

Análisis causal de hallazgos pulmonares en planta de beneficio Frigocolanta, que afectan los parámetros productivos de una granja porcícola

Trabajo de grado para optar por el título de Médica Veterinaria

Valentina Quintero González

Asesora

Luz Marina Roldán Aristizábal

Médica Veterinaria Zootecnista, Especialista en gerencia agropecuaria y Especialista en mercadeo agropecuario.

Corporación Universitaria Lasallista

Facultad de Ciencias Administrativas y Agropecuarias

Medicina Veterinaria

Caldas - Antioquia

2017

Contenido

Resumen	6
Introducción	7
Justificación	8
Objetivos.....	9
Objetivo General.....	9
Objetivos Específicos	9
Marco Teórico.....	10
Colombia en el contexto de la porcicultura	10
Buenas prácticas porcinas.....	11
Enfermedades respiratorias.....	13
Complejo Respiratorio Porcino	13
PRRS (síndrome reproductivo y respiratorio porcino)	15
Agente etiológico	15
Patogénesis.....	16
Signos clínicos.....	16
Hallazgos patológicos.....	17
Circovirus tipo 2.....	17
Agente etiológico	17
Signos clínicos.....	17
Hallazgos patológicos.....	18
<i>Mycoplasma hyopneumoniae</i> (Neumonía Enzoótica)	19
Agente etiológico	19
Signos clínicos.....	19
Hallazgos patológicos.....	20
<i>Actinobacillus pleuroneumoniae</i> (pleuroneumonía porcina)	21
Agente etiológico	21
Signos clínicos.....	22
Hallazgos patológicos.....	22

<i>Haemophilus parasuis</i> (Enfermedad de Glässer, poliserositis porcina o poliartritis infecciosa)	22
.....	
Agente Etiológico.....	22
Signos clínicos.....	23
Hallazgos patológicos.....	23
<i>Pasteurella multocida</i> (pasteurellosis porcina)	24
Agente Etiológico.....	24
Signos clínicos.....	24
Hallazgos más comunes en la planta de beneficio.....	25
Neumonía intersticial	26
Neumonía fibrinosa hemorrágica.....	27
Pleuritis.....	28
Abscesos pulmonares	29
Consolidaciones pulmonares.....	29
Metodología.....	30
Pigknows	30
Descripción de granja porcícola objeto de estudio	32
Resultados.....	33
Planta de beneficio	33
Instalaciones.....	47
Manejo.....	47
Discusión	55
Evaluación de parámetros productivos.....	57
Conclusiones	60
Recomendaciones.....	62
Referencias	63

Índice de ilustraciones

Ilustración 1. Bronconeumonía purulenta.....	25
Ilustración 2. Bronconeumonía fibrinosa en lechón lactante, lesión compatible con <i>Bordetella bronchiséptica</i>	26
Ilustración 3. Neumonía intersticial	26
Ilustración 4. Neumonía fibrinosa hemorrágica.....	28
Ilustración 5. Pulmón con lesión aguda.....	45
Ilustración 6. Parte de los pulmones adheridos a la pared costal.	46
Ilustración 7. Abscesos pulmonares evidenciados al corte con áreas de consolidación pulmonar.	46
Ilustración 8. Ubicación de la granja cerca de la carretera.....	49
Ilustración 9. Corral 1 de ceba con grave estado de hacinamiento.	50
Ilustración 10. Corral 2 de ceba con grave estado de hacinamiento.....	50
Ilustración 11. Lechones destetos enfermos en área de parideras.	51
Ilustración 12. Módulo de precebo con lotes de diferentes edades.....	51
Ilustración 13. Gráfica que evidencia la disminución de IDN (Índice de Neumonía) a lo largo de los meses evaluados.....	53
Ilustración 14. Grafica que evalúa el promedio de cerdos con pleuritis tipo 1 y tipo 2, donde se evidencia que la tipo 2 es más prevalente en los lotes inspeccionados.	54
Ilustración 15. Complejo Respiratorio Porcino.....	¡Error! Marcador no definido.

Índice de tablas

Tabla 1. Formato para inspección de sistema respiratorio en cerdos.	33
Tabla 2. Formato para clasificación de consolidación pulmonar e Índice de neumonía (IDN).....	34
Tabla 3. Relación entre el porcentaje de lesiones pulmonares y su afectación en la ganancia diaria de peso (GDP en gr).	35
Tabla 4. Consolidado de parámetros productivos.	35
Tabla 5. Consolidado de inspección pulmonar. Fecha: 10 de febrero de 2017.	36
Tabla 6. Consolidado de inspección pulmonar. Fecha: 24 de febrero de 2017.	37
Tabla 7. Consolidado de inspección pulmonar. Fecha: 03 de marzo de 2017.	38
Tabla 8. Consolidado de inspección pulmonar. Fecha: 10 de marzo de 2017.	39
Tabla 9. Consolidado de inspección pulmonar. Fecha: 17 de marzo de 2017.	40
Tabla 10. Consolidado de inspección pulmonar. Fecha: 31 de marzo de 2017.	41
Tabla 11. Consolidado de inspección pulmonar. Fecha: 07 de abril de 2017.	42
Tabla 12. Consolidado de inspección pulmonar. Fecha: 05 de mayo de 2017.	43
Tabla 13. Consolidado final durante los 5 meses de inspección pulmonar.	44
Tabla 14. “Monitor de Desempeño Pigknows”.	52
Tabla 15. Relación de lesiones pulmonares compatibles con agentes patológicos que afectan el sistema respiratorio.	56
Tabla 16. Consolidado de pérdidas económicas de granja La Hondonzanza.	58
Tabla 17. Virus y bacterias primarios y secundarios asociados al CRP. ¡Error! Marcador no definido.	

Resumen

El decomiso de órganos en planta de beneficio representa uno de los mayores temores de los productores, pues expone una problemática grave que está afectando la salud de los cerdos beneficiados y esto a su vez se convierte en una devaluación económica importante; con este proyecto, se indagaron las posibles causas por las que se realizaba el decomiso de piezas en la planta de beneficio Frigocolanta de una de las granjas porcícolas proveedoras, en donde se tenían graves alteraciones como: altos índices de neumonía, consolidaciones pulmonares, abscesos, entre otros. Además, se realizó la investigación en granja, donde se observaron variables de manejo que podían comprometer la sanidad de los cerdos y como resultado se obtuvo la poca bioseguridad y el fuerte hacinamiento donde se encontraban los cerdos, lo que predispone a fuertes infecciones bacterianas y virales.

Palabras clave:

Cerdos, Bioseguridad, manejo, inspección pulmonar, CRP (Complejo Respiratorio Porcino), GDP (Ganancia Diaria de Peso), IDN (Índice de neumonía).

Introducción

La implementación de buenas prácticas en una industria pecuaria con alta densidad poblacional, es la forma más importante de mitigar un evento epidemiológico, para ello se busca generar bienestar al cerdo a lo largo de su vida productiva, brindando las mejores condiciones de hábitat, sanidad, manejo, alimentación y cuidado, garantizando su calidad de vida dentro y fuera de la explotación porcícola.

Los agentes etiológicos que más aquejan una porcícola se encuentran dentro de lo que se conoce como el Complejo Respiratorio Porcino, el cual es caracterizado por la combinación de agentes infecciosos y factores ambientales que en conjunto logran desarrollar la enfermedad (Lopera, 2016).

Circovirus porcino tipo 2, Aujeszky, PRRSV, Influenza porcina, Mycoplasma, *Haemophilus parasuis*, *Pasteurella multocida*, *Actinobacillus pleuroneumonidae*, *Salmonella cholerasuis*, entre otros, son los agentes más frecuentes y relevantes del complejo respiratorio porcino.

El presente informe pretende entender cuáles son las posibles causas por las que se presentan lesiones pulmonares en los cerdos de la granja objeto de estudio y que son halladas en la planta de beneficio.

Justificación

En Colombia, la industria porcícola presenta un crecimiento paulatino en consumo y producción; el gremio de poricultores (Porkcolombia) tiene entre sus objetivos aumentar el consumo per cápita y se ha propuesto para finales de este año alcanzar un mercado internacional, buscando mejoría en la sanidad y aumentando la producción porcina en Colombia.

La producción porcina está cada vez más regida por criterios de calidad; cuando se realiza la implementación de estos criterios, junto con las buenas prácticas de producción, se pueden disminuir los riesgos para la salud animal y humana; factores relacionados con la sanidad de los animales, seguridad alimentaria, criterios medioambientales y normas de bienestar animal, son cada vez más valorados por los consumidores y por tanto incluidos en los criterios de producción para generar mayor confianza en el producto final.

Cuando la porcicultura denota credibilidad, se convierte en un negocio bastante rentable en Colombia, siempre y cuando se lleve un equilibrio en todos los aspectos relacionados con la cría y manejo de cerdos, es decir, cuando se logra mantener un balance de gastos vs costos, se adquiere una mayor eficiencia en la producción.

Para mantener estas condiciones, se hace necesaria la constante asesoría técnica de Médicos Veterinarios y Zootecnistas que de manera integral den su aporte a la actividad porcícola al diseñar y ejecutar los respectivos planes de mejoramiento.

El presente informe permitirá al productor y allegado al gremio porcino, esclarecer la importancia de un buen manejo y lo que implica a nivel económico reforzar las falencias que se evidencian en la planta de beneficio y en la granja porcina.

Objetivos

Objetivo General

Identificar patologías compatibles con las lesiones pulmonares halladas en Frigocolanta y en base a esto generar un plan de mejoramiento en granja.

Objetivos Específicos

Establecer una retroalimentación positiva con los datos obtenidos en Frigocolanta y el análisis de manejo en granja.

Determinar las variables de manejo que están afectando la salud respiratoria de los cerdos desde su nacimiento hasta llegar a la etapa de ceba.

Estructurar un plan de manejo integral en granja como mecanismo de control sanitario.

Marco Teórico

Colombia en el contexto de la porcicultura

Hace 20 años la porcicultura del país empezó un proceso de modernización que ha dado como resultado el mejoramiento de índices productivos y reproductivos. En un comienzo todo apuntaba a direccionar los procesos de mejoramiento y ajuste como un plan integrado, planificado y constante para posicionar la porcicultura en niveles competitivos de calidad y sostenibilidad, resultando atractivo para el productor, y el consumidor (Jaramillo, R. D. y Cano, J., 1998). Para esa época, la importación de materias primas para la fabricación del concentrado y la genética de origen externo, fue un factor que se impuso de manera contundente en el país y en la actualidad no es desconocido que las casas de genética más importante del país son originarias de Estados Unidos (PIC), Holanda (Hypor, Topigs), Francia (Choice Genetics) y Dinamarca (DanBred).

Para el año 1998, la población porcina se estimaba entre 1,37 y 1,87 millones de cabezas, con un consumo de 3.8 kilogramos por habitante al año, siendo uno de los consumos más bajos de América Latina (Jaramillo, RD. y Cano, J., 1998). Hoy, 19 años más tarde, el último censo pecuario registrado para el año 2016, muestra una población porcina de 5.094.664 animales, distribuidos en 218.698 predios localizados principalmente en el departamento de Antioquia (34,42%), Cundinamarca (10,17%), Valle del Cauca (8,18%), Meta (4,64%), Boyacá (4,62%) y Cauca (3,77%) (ICA, 2016).

El sector porcícola en Colombia es uno de los más dinámicos de la economía nacional, así lo asegura Carlos Alberto Maya Calle, presidente ejecutivo de la

Asociación Porkcolombia (Asociación Colombiana de Porcicultores), gracias a que, en el transcurso del tiempo son notorios los avances en el sector, acumulando un crecimiento productivo del 30% durante los últimos dos años, de igual manera el consumo de carne de cerdo es mayor, duplicando sus cifras en los últimos años y viéndose claramente beneficiado por aspectos como el alto precio de la carne de res y su disminución en producción; así pues el consumo promedio de carne en Colombia al finalizar el 2016 posicionó la carne de pollo en primer lugar con 31 kilos al año, en segundo lugar la carne de res con 18,6 kilos y en tercer lugar la carne de cerdo con 8,6 kilos por persona, mientras el pescado con 6,8 kilos anuales (Alfonso. K, 2017). En vista de lo anterior, se apunta al fortalecimiento de campañas que fomenten el consumo y a trabajar por mejorar el estatus sanitario, lo que permitirá ser más productivos y competitivos (FINAGRO, 2017).

Una de las expectativas planteadas por el gremio porcícola para un futuro cercano, es aumentar el consumo de carne de cerdo y posicionarse en el segundo puesto del escalafón; para esto es indispensable empezar desde el productor primario, es decir aquella granja donde nacen, crecen y se reproducen los cerdos y concientizar al productor en términos de implementación de buenas prácticas porcícolas, para que generen una serie de beneficios que se verán reflejados en los parámetros productivos y reproductivos de la granja porcina.

Buenas prácticas porcinas

Las buenas prácticas en la producción porcícola son actividades relacionadas con la gestión de riesgos sanitarios, biológicos y químicos en la producción primaria de

carne de cerdo. De esta forma se asegura un producto final inocuo y de calidad, siendo este su propósito principal (ICA, 2011).

Dentro de los puntos que plantea el ICA (Instituto Colombiano Agropecuario), se encuentra la sanidad animal y bioseguridad; este aspecto hace referencia a las medidas preventivas que se adoptan, con el fin de controlar y mitigar los riesgos a los que se somete diariamente una granja porcícola (ICA, 2011). El término de *sanidad animal* hace referencia al abordaje que se realiza para mantener la salud animal en óptimo estado, desde planes de vacunación y vermifugación, como planes de tratamientos. La bioseguridad, hace alusión a la aplicación de normas y procedimientos con el fin de prevenir la introducción de enfermedades infecciosas en cualquier explotación porcícola; por lo tanto, determinar todas las posibles vías de transmisión de enfermedades hace posible la ejecución exitosa de tales normas (Julio, Y. A. y Castilla, O. C., 2012).

Enfermedades respiratorias

En la industria porcina las enfermedades que afectan el sistema respiratorio y reproductivo son las que más aquejan a la explotación, siendo las respiratorias las de mayor impacto en la eficiencia productiva de la granja, pues los recursos económicos se destinan en gran proporción a sobrellevar la problemática, es decir, aumentan los costos de medicación, mejora de instalaciones, implementación en normas de bioseguridad y un sobreesfuerzo de mano de obra (Porkcolombia, 2017).

De igual manera, los parámetros productivos empiezan a variar negativamente como consecuencia de la afección sistémica del animal, ya que se presentan menos ganancias de peso, lo que conlleva a beneficiar cerdos livianos, que repercute en el pago de los kilogramos por cerdo en canal y aumenta la conversión alimenticia. Adicional a esto, la alta mortalidad refleja grandes pérdidas, sobre todo cuando esta se produce en la etapa de finalización donde el cerdo cebado ha consumido varios kilos de concentrado.

Complejo Respiratorio Porcino

Las lesiones respiratorias en las explotaciones porcícolas son un conjunto de interacciones entre agentes infecciosos (virus, bacterias, parásitos), medio ambiente, factores de manejo y la capacidad inmunológica, por esa razón se decide llamarlo Complejo Respiratorio Porcino (CRP) (Velasco, 2012). Los virus (Tabla 16) son los que generalmente inician la infección alterando la mucosa del tracto respiratorio y los sistemas de defensa que se presentan a ese nivel (fagocitos bronquiales, intravasculares e intralveolares) (PESA, 2010).

Debido a la inmunodepresión que sufren los animales tras la exposición primaria del virus, aparecen Los agentes bacterianos (Tabla 16) que actúan como gérmenes secundarios oportunistas llevando a un nivel de gravedad mayor tanto el cuadro clínico como las lesiones pulmonares

Ilustración 1. Complejo Respiratorio Porcino



Fuente: Velasco, J.L., 2012.

Tabla 1. Virus y bacterias primarios y secundarios asociados al CRP.

Virus		Bacterias	
vPRRS	1°	<i>Mycoplasma hyopneumoniae</i>	1°
Circovirus (PCV2)	1°	<i>Actinobacillus pleuropneumoniae</i>	2°
Virus de Aujeszky	2°	<i>Bordetella bronchiseptica</i>	2°
Virus de la influenza porcina	1°	<i>Streptococcus suis</i>	2°
Virus de la fiebre porcina clásica	2°	<i>Pasteurella multocida</i>	2°
Coronavirus respiratorio porcino	2°	<i>Haemophilus parasuis</i>	2°
		<i>Salmonella choleraesuis</i>	2°

Eileen L Thacker (2008) Proceedings, The 15th congress of FAVA, I. Bochev (2007).

Dentro de los agentes causales de patologías respiratorias más comunes que atacan el sector porcícola en Colombia se encuentran (Contexto Ganadero, 2013):

PRRS (síndrome reproductivo y respiratorio porcino)

Agente etiológico

El virus del PRRS es un virus RNA envuelto en una cápside, lo cual determina la respuesta inmune del animal, pues direcciona que tan efectivo será el sistema de defensa para reconocerlo, la forma de evadir dicha respuesta es introducirse en los macrófagos multiplicarse e inducir su apoptosis (Porkcolombia, 2017).

Existen la variedad europea o tipo 1, americana o tipo 2 y asiática, la cual se ha descrito en los últimos reportes como altamente patógena. La variabilidad genética que pueden sufrir estas cepas, se debe a múltiples recombinaciones o errores genéticos al momento de replicación, lo que implica un indeterminado número de variedades

genéticas que para el sistema inmune se convierte en un reto mayor el poder reconocerlos y genera una respuesta eficaz de eliminación del virus (Porkcolombia, 2017).

La transmisión del PRRS se presenta de forma Horizontal (contacto directo con animales enfermos o portadores del virus, contacto con objetos o a través del aire; se ha descrito que el virus de PRRS puede viajar 9,1 km por aerosoles) y Vertical (cerdas a fetos a través de la placenta causando muerte fetal o nacidos infectados débiles o aparentemente normales).

Patogénesis

El virus cuando ingresa en el cerdo inicialmente se multiplica en los macrófagos de las tonsilas, más adelante viaja a través del torrente sanguíneo hacia todos los órganos por lo que pasará a multiplicarse en los macrófagos de los pulmones; esa replicación del virus puede darse entre 10 y 12 horas una vez dentro del cerdo. El virus comienza a ser eliminado después de 6 meses aproximadamente, a través de la saliva, secreciones nasales, heces, orina y semen (Porkcolombia, 2017).

Signos clínicos

Los signos respiratorios del PRRS se dan en mayor proporción en lechones y cerdos de engorde, los cuales van a depender de ciertos factores como patogenicidad del virus, estado inmunológico del cerdo, infecciones secundarias, condiciones medioambientales, entre otros. En esta línea de producción se presenta mortalidad previo al destete, emaciación debido a la inanición, *splay legs*, apatía, neumonía,

disnea, cianosis en orejas, piel eritematosa y baja ganancia de peso (Porkcolombia, 2017).

Hallazgos patológicos

Congestión generalmente en ambos pulmones desde los pocos días de infectados, linfadenopatía y nódulos linfáticos edematosos.

Circovirus tipo 2

Agente etiológico

Perteneciente a la familia *Circoviridae*, es un Virus muy pequeño, icosaédrico desnudo, con genoma de ADN circular de cadena sencilla. La replicación se lleva a cabo en el núcleo de las células en división (Carter. G. y Wise. D., 2006). Cuando el Circovirus porcino tipo 2 encuentra las condiciones favorables para su desarrollo y una asociación con otros agentes como el parvovirus y el virus de PRRS, es capaz de desencadenar lo que hoy en día se conoce como *Síndrome Multisistémico de Emaciación Posdestete* (PMWS) (Morilla, A., 2005).

Signos clínicos

Por medio de la serología se ha logrado descifrar que la infección se produce alrededor de las 3 semanas de vida, es por eso que al momento del destete los lechones comienzan a mostrar retraso en el crecimiento y un aumento de mortalidad al finalizar la etapa de ceba (Segales, J., 2007).

Cerdos de 8 a 12 semanas de edad presentan apatía, palidez corporal como consecuencia de un proceso anémico, alteraciones digestivas como diarrea, emaciación, atrofia de masa muscular; con menos frecuencia se encuentran animales con ictericia, zonas eritematosas en la piel que finalmente se necrosan y edema de los miembros posteriores; pero el signo más común de Circovirus porcino es la disnea (salto) con un 70 a 80% de frecuencia relativa (Segales, 2007). Es importante tener presente que no todos los lotes de una etapa productiva tienen que presentar sintomatología (Morilla, 2005).

Hallazgos patológicos

Linfadenopatía regional o generalizada con predominancia en nódulos linfáticos inguinales, mesentéricos y traqueobronquiales, ausencia de colapso pulmonar con o sin patrón lobulillar, edema intersticial, neumonía (con menor frecuencia neumonía necrotizante), consolidación pulmonar cráneo-ventral (el PCV 2 causa una inmunosupresión que favorece la infección bacteriana que lleva a producir una bronconeumonía catarral purulenta), ulceración gástrica de tipo peptídica a causa del ayuno por inanición, igualmente esto responde a la observación de la palidez corporal por anemia, serositis, riñones con focos blanquecinos multifocales (nefritis intersticial), hepatomegalia, entre otros (Segales, 2007).

***Mycoplasma hyopneumoniae* (Neumonía Enzoótica)**

Agente etiológico

Las cepas pueden diferir en sus características virulentas inherentes y en la expresión clínica de la enfermedad que provocan, que también está influida por factores del hospedador, como la inmunidad adquirida, el estrés y las enfermedades concomitantes, y por factores de manejo, como la densidad de población, la calidad del aire y las prácticas de bioseguridad. La infección por *M. hyopneumoniae* provoca una pérdida de la motilidad de los cilios y de la integridad de las vías bronquiales, lo que reduce las defensas naturales de las vías respiratorias superiores y las hace más vulnerables a infecciones secundarias (Zoetis, 2013).

La Neumonía Enzoótica se estima que está presente en el 90% de las granjas y en un 80% de los cerdos a nivel mundial siendo la enfermedad más prevalente y económicamente importante en la producción porcina actual (PESA, 2010). El *Mycoplasma* reside en los cilios de las células epiteliales del tracto respiratorio, esta los destruye aumentándola secreción de moco lo que favorece la colonización de otros patógenos como *P. multocida* o *A. hyopneumoniae* (PESA, 2010).

Signos clínicos

Tos no productiva, hipertermia y bajo consumo de alimento. Una vez dentro del cerdo, los signos agudos comienzan a evidenciarse en un periodo de 6 a 8 semanas mostrando signos de neumonía aguda intensa, tos, disnea, fiebre y elevada mortalidad en cerdos de todas las edades. Si la infección alcanza una cronicidad se evidencian cuadros de tos seca persistente.

Hallazgos patológicos

Las lesiones en pulmones demarcan áreas de consolidación de color púrpura a gris, generalmente acompañado de pleuritis.

***Actinobacillus pleuroneumoniae* (pleuroneumonía porcina)**

Más conocido como APP, es una enfermedad altamente contagiosa y generalmente letal desde la etapa de precebo hasta el beneficio.

Agente etiológico

Actinobacillus pleuropneumoniae, perteneciente a la familia *pasteurellaceae*, coco bacilo, gram negativo. Se han descrito 15 diferentes serotipos de los que se consideran 12 con diferentes grados de patogenicidad según las citotoxinas que producen (Hypra, 2013).

Las 3 toxinas más frecuente producidas por dicha bacteria son:

- a. APXI con carácter hemolítico y citotóxico típico de los serotipos 1,5^a, ab, 9,10,11
- b. APX II con carácter hemolítico y levemente citotóxico típico de todos los serotipos salvo el 10.
- c. APX III: con carácter altamente citotóxico y no hemolítico típico de los serotipos 2,3,4,6 y 8
- d. APXIV: está en todos los serotipos

Estas toxinas son directamente las causantes de las microlesiones en las membranas células del endotelio de vasos capilares alveolares (Enríquez, I., Vargas, G., Zúñiga, M., Luna. S., *et al*, 2003).

Signos clínicos

La enfermedad aguda se caracteriza por fiebre, depresión, disnea, respiración por boca, cianosis de orejas, hocico y miembros, hemoptisis, muerte, bronconeumonía exudativa y proliferativa y alta mortalidad. Se describe igualmente asociación a cuadros de otitis media, artritis y osteomielitis (Hypra, 2013).

Cuando los cerdos cursan con periodos crónicos, las lesiones se reducen a pleuritis fibrinosa, lo que disminuye la capacidad de intercambio gaseoso por parte del pulmón, provocando de esta manera retraso en el crecimiento, que conlleva a pérdidas en ganancias de peso.

Hallazgos patológicos

Suele encontrarse sangre en cavidad nasal y tráquea, edema del septo interlobular pulmonar, exudado fibrinoso de color amarillo-rojizo en superficie pleural con predominancia en el lóbulo diafragmático, lesiones irregulares a nivel pulmonar, encapsuladas y de un color grisáceo, pericarditis fibrinosa con adherencias costales, bronconeumonía con áreas infartadas entre otras.

***Haemophilus parasuis* (Enfermedad de Glässer, poliserositis porcina o poliartritis infecciosa)**

Agente Etiológico

Bacilo gram negativo no hemolítico del cual se han descrito 15 serovares. Los serovares 1, 5, 10, 12, 13 y 14 causan casos agudos y pueden producir la muerte en 4 días, los serovares 2, 4 y 15 causan casos crónicos, el serovar 8 tiene una virulencia

ligera, y los serovares 3, 6, 7, 9 y 11 no se relacionan con signos clínicos (Hypra, 2013).

Signos clínicos

La forma aguda se evidencia en lechones de 3 y 6 semanas de vida; presenta disnea intensa, orejas cianóticas, estado febril intenso, anorexia y anemia, cojeras, articulaciones inflamadas y calientes, signos nerviosos y muerte súbita. Estos se evidencian durante la etapa de precebo, ceba y cerdas de reemplazo (Hypra, 2013).

Hallazgos patológicos

Un hallazgo marcado que es bastante común encontrar es una poliserositis fibrinosa generalizada, acompañada a menudo de ascitis en ambas cavidades; se observa de igual manera rinitis fibrinosa y bronconeumonía, meningitis purulenta, artritis fibrinosa, pericarditis fibrinosa acompañada a veces de hidropericardio (Hypra, 2013).

Pasteurella multocida (pasteurelosis porcina)

Agente Etiológico

Coco bacilo pleomórfico Gram negativo, suelen ser oportunistas secundarios asociados a infecciones primarias por APP, PRSS, siendo las cepas de *Pasteurella multocida* tipo A las más involucradas en este complejo respiratorio (Cueto y Hernández, 2000). La toxina de *Pasteurella multocida* se encuentra asociada a la rinitis atrófica de tipo progresiva; siendo mucho más agresiva que la rinitis atrófica de tipo regresiva causada por *Bordetella bronquiséptica*.

Signos clínicos

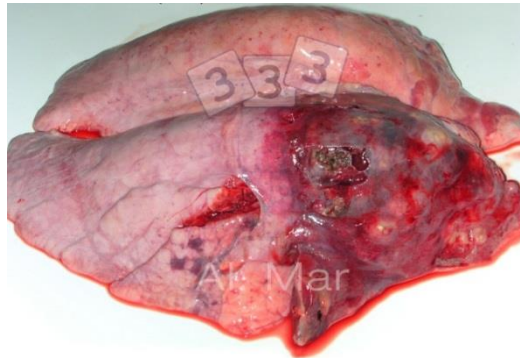
El cuadro agudo suele caracterizarse por emaciación, disnea, tos, neumonía, fiebre, descargas nasales y alta mortalidad. Cuando produce rinitis difterioide, se presenta una inflamación difterioide o fibrinonecrotizante y rinitis atrófica caracterizada por presentar una atrofia parcial o total de los cornetes nasales ventrales, se produce una desviación de tabique y finalmente cursa con epistaxis.

Hallazgos más comunes en la planta de beneficio

Bronconeumonía purulenta

Este tipo de lesión pulmonar, macroscópicamente presenta zonas con neumonía y consolidación craneoventral de color rojo oscuro a rojo grisáceo donde se delimita claramente el pulmón sano de la zona afectada (Ilustración 1). A nivel microscópico se evidencia una predominancia de neutrófilos en vías aéreas y formación de abscesos lo que es compatible con infección bacteriana por *Pasteurella multocida* específicamente, la cual puede estar relacionada con otros agentes como como *Mycoplasma hyopneumoniae*, *Streptococcus suis* o *Arcanobacterium pyogenes* (3tres3, 28-06-17).

Ilustración 2. Bronconeumonía purulenta



Fuente: 3tres3, Atlas de Patología.

La Bronconeumonía fibrinosa *Actinobacillus pleuropneumoniae* (App) genera lesiones caudo-dorsales, fibrinosas hemorrágicas con focos de necrosis y abscesos en los pulmones durante la etapa de precebo y ceba, pero no en lechones lactantes; cuando se presenta en lechones lactantes se asocia con *Bordetella bronchiséptica*

(Ilustración 2). Este tipo de lesiones son compatibles con *Pasteurella multocida*, asociada a oportunistas como *Streptococcus suis* y *Arcanobacterium pyogenes* (3tres3, 2017).

Ilustración 3. Bronconeumonía fibrinosa en lechón lactante, lesión compatible con *Bordetella bronchiseptica*



Fuente: 3tres3, Atlas de Patología.

Neumonía intersticial

Los pulmones con neumonía intersticial se caracterizan por ser Pulmones voluminosos sin colapso, con focos de consolidación pardo-rojizos de distribución difusa. El examen histopatológico evidencia engrosamiento de tabiques alveolares por el infiltrado celular inflamatorio. Lesiones compatibles con el virus del síndrome respiratorio y reproductivo (PRRS) y circovirus (PCV2) (3tres3, 2017).

Ilustración 4. Neumonía intersticial

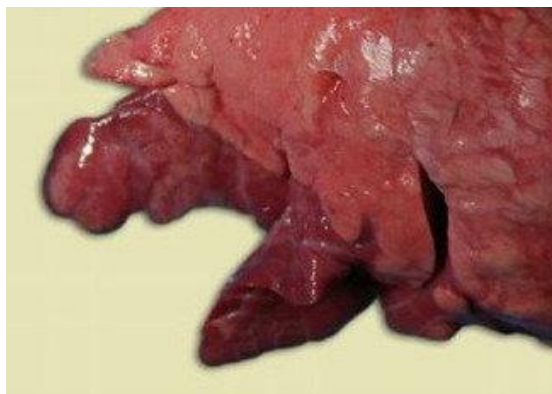


Fuente: 3tres3, Atlas de Patología.

Neumonía fibrinosa hemorrágica

Consolidación craneoventral rojo-grisácea, delimitada y deprimida. Las lesiones suelen ser bilaterales. Microscópicamente se observa atelectasia, hiperplasia linfoide peribronquial, peribronquiolar y perivascular con exudado luminal patente, escaso o inexistente. Lesiones compatibles con infección por *M. hyopneumoniae* (3tres3, 2017).

Ilustración 5. Neumonía fibrinosa hemorrágica



Fuente: 3tres3, Atlas de Patología

Pleuritis

La pleuritis es un hallazgo altamente prevalente en las plantas de beneficio, en especial esta granja que desde el mes de enero hasta mayo presenta un porcentaje de pleuritis del 70,22% en promedio (Tabla 13), se presume que la principal causa de pleuritis en cerdos es el *Actinobacillus pleuropneumoniae*, sin embargo, se presenta frecuentemente asociado con *Haemophilus parasuis*, *Pasteurella multocida* y *Streptococcus suis* (Meyns et al., 2011, citado por Dottori). Cuando las lesiones pleurales están ubicadas cráneo ventralmente, se presume de neumonía enzoótica (*Mycoplasma hyopneumoniae*) (Dottori, 2013).

Abscesos pulmonares

La forma crónica de las lesiones causadas por *Actinobacillus pleuropneumoniae* incluyen adherencias, fibrosis pulmonar, pleuritis y formación de abscesos pulmonares (Gottschalk, 2015), (Gerber y Opriessnig, 2016).

También puede tomar una forma crónica donde los signos clínicos no son tan evidentes, pero produce pérdidas de producción y, por lo general, se observan lesiones en las canales (como adherencia, pleuritis y abscesos pulmonares)

Consolidaciones pulmonares

Las lesiones típicas de la neumonía enzoótica son zonas de consolidación pulmonar de color de púrpura a gris, que aparecen en ambos pulmones, en los lóbulos apicales, cardiacos, accesorio y parte anterior de los lóbulos diafragmáticos.

La infección por *M. hyopneumoniae* debilita las defensas de las vías respiratorias y permite infecciones secundarias por bacterias como *Pasteurella multocida*, *Haemophilus parasuis*, *Actinobacillus pleuropneumoniae*, *Streptococcus suis* y *Bordetella bronchiseptica*.

Metodología

Durante las visitas a la granja se realiza la recolección de información relevante en el manejo de los cerdos como la rutina diaria de los operarios, inspección visual de instalaciones, estado sanitario de los cerdos, planes sanitarios de hembras reemplazo, madres adultas, machos reproductores y cerdos de la línea de producción, así como los ambientes en cada etapa y análisis de información recopilada en los registros de los animales a través del software Pigknows adquirido por la Cooperativa Colanta.

Pigknows

Pigknows es una compañía de servicios de gestión de datos en la industria porcina mundial; ofreciendo como plataforma un software dinámico para uso en sistemas de producción en granjas (Solla, 2016).

Este software es adquirido en el año 2016 por la Cooperativa Colanta como forma de dar soporte a los asociados en el manejo de su granja, contando con información accesible tanto para el productor como para el área de asistencia técnica, lo que permite de manera ágil analizar el estado actual de la granja en términos productivos y así poder tomar medidas correctivas para aumentar la eficiencia de la granja.

Se realizaron visitas a la planta de beneficio Frigocolanta donde la persona encargada de la inspección de pulmones de los cerdos, remite el informe que genera para cada lote enviado de la granja; dicho informe presenta un cuadro descriptivo del grado porcentual de afectación de cada lóbulo pulmonar y la presencia o no de otras afectaciones como pleuritis (Tabla 1, 2, 3 y 4); con dicho informe se realiza la visita al

productor y se le emiten recomendaciones con el fin de mejorar en el aspecto sanitario de la granja.

Para determinar el tipo de lesión anatomopatológica se procedió a realizar la inspección macroscópica de todos los pulmones los cuales con la guía del MV Carlos Zuluaga y la literatura se clasifican de la siguiente manera:

➤ Lesión aguda: pulmón sin colapso aparente con focos pequeños de consolidación de color pardo rojizos en la superficie con patrón de distribución difusa (Gómez Cabrera, 2011).

➤ Lesión crónica: parénquima pulmonar que presenta líneas de “cicatrización” de color morado a grisáceo interlobular.

➤ Neumonía: lesiones de color rojo oscuro, duras al tacto y de distribución difusa o focal, con ausencia de exudado en los bronquios y bronquiolos (Gómez Cabrera, 2011).

➤ Bronconeumonía: consolidación de color rojo oscuro agrisáceo, con notable delimitación entre el pulmón sano y las zonas afectadas (Gómez Cabrera, 2011).

➤ Pleuroneumonía: consolidación del parénquima pulmonar con presencia o no de exudado, engrosamiento de la pleura, adherencias entre lóbulos craneoventrales o entre pleura parietal y visceral (Gómez Cabrera, 2011).

➤ Pleuritis: inflamación de la pleura, con presencia de fibrina o tejido fibroso en la superficie pulmonar (Tabla 2) (Gómez Cabrera, 2011).

➤ Según el grado de afectación pulmonar, los cerdos reflejan una baja ganancia de peso diario debido a la patogénesis que causa en el organismo del animal (Tabla 3 y 4).

Descripción de granja porcícola objeto de estudio

La granja *La Hondonanza* es una explotación porcina de ciclo completo, el sitio uno (cría) y sitio dos (precebo) se encuentran en una misma ubicación y el sitio tres (ceba) por fuera; están ubicadas en el municipio de Don Matías (Antioquia), con una temperatura promedio de 14°C y una humedad del 88%. La granja actualmente trabaja en banda de 28 días, permitiendo manejos todo dentro – todo fuera en algunas instalaciones como parideras, pero trabajando en flujo continuo las secciones de precebo y ceba.

Cuenta con una programación relativamente estable, con algunas fluctuaciones en los niveles de servicios de hembras en cada banda, debido a dos causas fundamentales: cantidad insuficiente de hembras activas y deficiente programación de ingreso de hembras de reemplazo, que vienen de otra granja de la empresa.

La granja viene evidenciando desde el año anterior unos parámetros deficientes en las inspecciones realizadas en la planta de beneficio que preocupan al área de asistencia técnica, debido a que se presencian episodios fuertes de neumonías y aumentos en morbilidad y mortalidad especialmente en las secciones de precebo y ceba.

Resultados

Planta de beneficio

Se realiza un seguimiento de los datos recolectados durante la inspección, desde el mes de febrero hasta mayo del año 2017, de los cerdos enviados por la granja la Hondonanza a FrigoColanta; donde se identificaron altos índices de neumonía (IDN) hasta de 1,6 (Tabla 5) sobre una escala abierta, que sugiere afecciones altas a nivel pulmonar desde 0,8. Este parámetro tan elevado sugiere una alta afectación del tejido pulmonar, por uno o varios patógenos que disminuyen la capacidad y funcionalidad a nivel respiratorio (Tabla 2), (Ilustración1).

Tabla 2. Formato para inspección de sistema respiratorio en cerdos.

PROPIETARIO: _____ CRÍA: _____ CEBA: _____
 FECHA: _____ PLANTA: FrigoColanta TECNIC: _____

Nº.	% DE ÁREA CONSOLIDADA COMPAT. CON N.E.								TIPO DE LESIONES			PLEURITIS		OTRAS LESIONES			OBSERVACIONES	
	PULMÓN IZQ.				PULMÓN DERECHO				C.C.MYCOPLA SMA			LEVE	SEVERA					
	API	CAR	DIA	ACC	API	CAR	DIA	ACC	Format	AGUDAS	CRÓNICAS	AMBAS	1	2	POLISER.	ABSCES.		OTRA
1																		
2																		
3																		
4																		
5																		
6																		
7																		
8																		
9																		
10																		
TT																		
Total Cerdos Evaluados (TCE):																		

Fuente: Asistencia Técnica Colanta.

La anterior tabla describe de izquierda a derecha: el porcentaje de consolidación que presenta cada lóbulo pulmonar; porcentaje de lesiones agudas, crónicas o ambas

en los pulmones; pleuritis leve o severa; y otras lesiones observadas como poliserositis, abscesos pulmonares o nódulos necróticos.

Tabla 3. Formato para clasificación de consolidación pulmonar e Índice de neumonía (IDN).

CONSOLIDACIÓN TOTAL				ÍNDICE DE NEUMONÍA		
CONS.	Catg.	No.	CtxNo	IDN=CT/TCE		LEVE: (hasta 0,55)
0	0			<0,56	LEVE	
>0<=10	1			0,56 a 0,89	MODERADO	MODERADO: (0,56 A 0,89) Neumonía presente, pero no constituye amenaza, factores de riesgo deben ser controlados
>10<=20	2					
>20<=30	3			>0,9	SEVERO	SEVERO: (>0,9) Neumonía grave
>30<=40	4			RESULTADOS		PLEURITIS
>40<=50	5			FRECUENCIA		LEVE: adherencia entre lóbulos
>50	6			% CONSOLID.		SEVERA: adherencia otras estructuras
Consolid.Total(C.T)				IDN =		PLEURITIS TOTAL:

Fuente: Asistencia Técnica Colanta.

Este índice (IDN) solo mide las lesiones de consolidación compatibles con la causada por *Mycoplasma hyopneumoniae*. Para determinarlo se debe ponderar la severidad de cada lesión dependiendo del lóbulo en que se ubique, con el fin de determinar el porcentaje total de daño pulmonar.

Tabla 4. Relación entre el porcentaje de lesiones pulmonares y su afectación en la ganancia diaria de peso (GDP en gr).

% LESION PULMONAR	PERDIDA GDP
0	0
5	18,5
10	37
15	55,5
20	74

Fuente: Asistencia Técnica Colanta.

Tabla 5. Consolidado de parámetros productivos.

VARIABLE	
Porcentaje de lesion promedio.	
No. de cerdos con neumonía	
Perdida estimada ganancia diaria de peso (gr)	
Pérdida GDP por cerdo en el periodo de ceba 70 - 160 días, kg	
Pérdida GDP por lote en periodo de ceba 70 - 160 días, kgs	

Fuente: Asistencia Técnica Colanta.

Tabla 6. Consolidado de inspección pulmonar. Fecha: 10 de febrero de 2017.

No.	% DE ÁREA CONSOLIDADA COMP. CON N.E.							TOTAL	TIPO DE LESIONES			PLEURITIS		OTRAS LESIONES		
	PULMÓN IZQ.			PULMÓN DERECHO					C.C.MYCOPLASMA			LEVE	SEVERA			
	API	CAR	DIA	API	CAR	DIA	ACC		AGUDAS	CRÓNICAS	AMBAS	1	2	POLISER.	ABSCES.	OTRA
TT	6,0	23,0	2,3	10,5	24,0	2,0	9,8	7,3	42,5%	22,5%	22,5%	85,0%	2,5%	0,0%	0,0%	0,0%
Total Cerdos Evaluados (TCE):								40								

Frecuencia	85%
% de consolidación	7,31%
Índice de neumonía (IDN)	1,18
Pleuritis total	87,5%
% de lesión promedio	7,31
Número de cerdos con neumonía	34
Pérdida estimada ganancia diaria de peso (gr)	27,05
Pérdida GDP x cerdo en ceba (70-160 días, kgs)	2,43
Pérdida GDP x lote en periodo de ceba (70-160 días, kgs)	82,76

Fuente: Asistencia Técnica Colanta.

En promedio el lóbulo más afectado es el cardíaco tanto del pulmón izquierdo como el derecho.

Tabla 7. Consolidado de inspección pulmonar. Fecha: 24 de febrero de 2017.

No.	% DE ÁREA CONSOLIDADA COMPAT. CON N.E.								TIPO DE LESIONES			PLEURITIS		OTRAS LESIONES			
	PULMÓN IZQ.			PULMÓN DERECHO					TOTAL	C.C.MYCOPLASMA			LEVE	SEVERA	OTRAS LESIONES		
	API	CAR	DIA	API	CAR	DIA	ACC	AGUDAS		CRÓNICAS	AMBAS	1	2	POLISER.	ABSCESES.	OTRA	
TT	9,5	20,0	2,8	16,8	23,8	1,8	3,5	7,7	12,5%	40,0%	27,5%	90,0%	7,5%	7,5%	0,0%	0,0%	
Total Cerdos Evaluados (TCE):								40									

Frecuencia	80%
% de consolidación	7,74%
índice de neumonía (IDN)	1,25%
Pleuritis total	97,5%
% de lesión promedio	7,74
Número de cerdos con neumonía	32,0
Pérdida estimada ganancia diaria de peso (gr)	28,63
Pérdida GDP x cerdo en ceba (70-160 días, kgs)	2,58
Pérdida GDP x lote en periodo de ceba (70-160 días, kgs)	82,45

Fuente: Asistencia Técnica Colanta.

Tabla 8. Consolidado de inspección pulmonar. Fecha: 03 de marzo de 2017.

No.	% DE ÁREA CONSOLIDADA COMP. CON N.E.								TIPO DE LESIONES			PLEURITIS		OTRAS LESIONES			
	PULMÓN IZQ.			PULMÓN DERECHO					TOTAL	C.C.MYCOPLASMA			LEVE	SEVERA	OTRAS LESIONES		
	API	CAR	DIA	API	CAR	DIA	ACC	AGUDAS		CRÓNICAS	AMBAS	1	2	POLISER.	ABSCES.	OTRA	
TT	9,5	10,3	2,0	15,8	16,0	1,5	8,5	6,2	15,0%	22,5%	27,5%	75,0%	15,0%	10,0%	0,0%	0,0%	
Total Cerdos Evaluados (TCE):								40									

Frecuencia	70%
% de consolidación	6,15%
índice de neumonía (IDN)	0,98%
Pleuritis total	90,0%
% de lesión promedio	6,15
Número de cerdos con neumonía	28,0
Pérdida estimada ganancia diaria de peso (gr)	22,76
Pérdida GDP x cerdo en ceba (70-160 días, kgs)	2,05
Pérdida GDP x lote en periodo de ceba (70-160 días, kgs)	57,37

Fuente: Asistencia Técnica Colanta.

Tabla 9. Consolidado de inspección pulmonar. Fecha: 10 de marzo de 2017.

No.	% DE ÁREA CONSOLIDADA COMP. CON N.E.							TIPO DE LESIONES			PLEURITIS		OTRAS LESIONES				
	PULMÓN IZQ.			PULMÓN DERECHO				C.C.MYCOPLASMA			LEVE	SEVERA					
	API	CAR	DIA	API	CAR	DIA	ACC	TOTAL	AGUDAS	CRÓNICAS	AMBAS	1	2	POLISER.	ABSCES.	OTRA	
	TT	5,0	23,3	1,8	21,8	22,5	1,3	3,5	7,6	25,0%	40,0%	20,0%	95,0%	5,0%	5,0%	0,0%	0,0%
Total Cerdos Evaluados (TCE):								40									

Frecuencia	85%
% de consolidación	7,64%
índice de neumonía (IDN)	1,33%
Pleuritis total	100%
% de lesión promedio	7,64
Número de cerdos con neumonía	34,0
Pérdida estimada ganancia diaria de peso (gr)	28,25
Pérdida GDP x cerdo en ceba (70-160 días, kgs)	2,54
Pérdida GDP x lote en periodo de ceba (70-160 días, kgs)	86,44

Fuente: Asistencia Técnica Colanta.

Tabla 10. Consolidado de inspección pulmonar. Fecha: 17 de marzo de 2017.

No.	% DE ÁREA CONSOLIDADA COMP. CON N.E.								TIPO DE LESIONES			PLEURITIS		OTRAS LESIONES			
	PULMÓN IZQ.			PULMÓN DERECHO					TOTAL	C.C.MYCOPLASMA			LEVE				SEVERA
	API	CAR	DIA	API	CAR	DIA	ACC	AGUDAS		CRÓNICAS	AMBAS	1	2	POLISER.	ABSCES.	OTRA	
	TT	5,3	27,5	2,5	19,4	24,7	2,8	5,0	8,7	50,0%	25,0%	6,3%	100%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
Total Cerdos Evaluados (TCE):								32									

Frecuencia	81%
% de consolidación	8,70%
índice de neumonía (IDN)	1,28%
Pleuritis total	100%
% de lesión promedio	8,70
Número de cerdos con neumonía	26,0
Pérdida estimada ganancia diaria de peso (gr)	32,18
Pérdida GDP x cerdo en ceba (70-160 días, kgs)	2,90
Pérdida GDP x lote en periodo de ceba (70-160 días, kgs)	75,30

Fuente: Asistencia Técnica Colanta.

Tabla 11. Consolidado de inspección pulmonar. Fecha: 31 de marzo de 2017

No	% DE ÁREA CONSOLIDADA COMP. CON N.E.								TIPO DE LESIONES			PLEURITIS		OTRAS LESIONES			
	PULMÓN IZQ.			PULMÓN DERECHO					TOTAL	C.C.MYCOPLASMA			LEVE				SEVERA
	API	CAR	DIA	API	CAR	DIA	ACC	AGUDAS		CRÓNICAS	AMBAS	1	2	POLISER.	ABSCES.	OTRA	
	TT	11,8	30,3	3,5	23,5	30,8	6,1	8,5	11,9	65,0%	12,5%	10,0%	12,5%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
Total Cerdos Evaluados (TCE):								40									

Frecuencia	88%
% de consolidación	11,91%
índice de neumonía (IDN)	1,58%
Pleuritis total	12,5%
% de lesión promedio	11,91
Número de cerdos con neumonía	34,0
Pérdida estimada ganancia diaria de peso (gr)	44,08
Pérdida GDP x cerdo en ceba (70-160 días, kgs)	3,97
Pérdida GDP x lote en periodo de ceba (70-160 días, kgs)	134,90

Fuente: Asistencia Técnica Colanta.

Tabla 12. Consolidado de inspección pulmonar. Fecha: 07 de abril de 2017.

No.	% DE ÁREA CONSOLIDADA COMP. CON N.E.								TIPO DE LESIONES			PLEURITIS		OTRAS LESIONES			
	PULMÓN IZQ.			PULMÓN DERECHO					TOTAL	C.C.MYCOPLASMA			LEVE	SEVERA	OTRAS LESIONES		
	API	CAR	DIA	API	CAR	DIA	ACC	AGUDAS		CRÓNICAS	AMBAS	1	2	POLISER.	ABSCESES.	OTRA	
TT	9,3	19,3	3,3	15,0	20,0	6,0	6,0	8,8	30,0%	22,5%	12,5%	25,0%	5,0%	10,0%	2,5%	0,0%	
Total Cerdos Evaluados (TCE):								40									

Frecuencia	60%
% de consolidación	8,78%
índice de neumonía (IDN)	1,23%
Pleuritis total	30,0%
% de lesión promedio	8,78
Número de cerdos con neumonía	24,0
Pérdida estimada ganancia diaria de peso (gr)	32,48
Pérdida GDP x cerdo en ceba (70-160 días, kgs)	2,92
Pérdida GDP x lote en periodo de ceba (70-160 días, kgs)	70,15

Fuente: Asistencia Técnica Colanta.

Tabla 13. Consolidado de inspección pulmonar. Fecha: 05 de mayo de 2017.

No	% DE ÁREA CONSOLIDADA COMP. CON N.E								TIPO DE LESIONES			PLEURITIS		OTRAS LESIONES		
	PULMÓN IZQ.			PULMÓN DERECHO					TOTAL	C.C.MYCOPLASMA			LEVE			
	API	CAR	DIA	API	CAR	DIA	ACC	AGUDAS		CRÓNICAS	AMBAS	1	2	POLISER.	ABSCES.	OTRA
	TT	4,5	16,8	1,0	8,8	17,3	1,8	7,3	5,4	22,5%	25,0%	15,0%	5,0%	2,5%	0,0%	5,0%
Total Cerdos Evaluados (TCE):								40								

Frecuencia	68%
% de consolidación	5,36%
Índice de neumonía (IDN)	0,93%
Pleuritis total	7,5%
% de lesión promedio	5,36
Número de cerdos con neumonía	27,0
Pérdida estimada ganancia diaria de peso (gr)	19,84
Pérdida GDP x cerdo en ceba (70-160 días, kgs)	1,79
Pérdida GDP x lote en periodo de ceba (70-160 días, kgs)	48,21

Fuente: Asistencia Técnica Colanta.

La prevalencia observada en los lotes evaluados también es alta, con un promedio del 82,4% de los animales con algún porcentaje de afectación a nivel pulmonar.

Tabla 14. Consolidado final durante los 5 meses de inspección pulmonar.

Día	Mes	Año	CERDOS EVALUA DOS	% CONSOLI DACIÓN	IDN	% PREVALENCIA	% PLEURITIS	% POLISER	% ABSCES	% OTRA LESIÓN	% LESIONES AGUDAS	% LESIONES CRONICAS	% AMBAS LESIONES
20	1	2017	40	7,56	1,28	90,0%	57,5%	0,0%	0,0%	5,0%	15,0%	7,5%	67,5%
27	1	2017	40	10,78	1,60	92,5%	95,0%	0,0%	0,0%	0,0%	17,5%	5,0%	67,5%
3	2	2017	40	10,11	1,55	92,5%	95,0%	0,0%	0,0%	2,5%	15,0%	15,0%	60,0%
10	2	2017	40	7,31	1,18	85,0%	87,5%	0,0%	0,0%	0,0%	42,5%	22,5%	22,5%
24	2	2017	40	7,74	1,25	80,0%	97,5%	7,5%	0,0%	0,0%	12,5%	40,0%	27,5%
3	3	2017	40	6,15	0,98	70,0%	90,0%	10,0%	0,0%	0,0%	15,0%	22,5%	27,5%
10	3	2017	40	7,64	1,33	85,0%	100,0%	5,0%	0,0%	0,0%	25,0%	40,0%	20,0%
17	3	2017	32	8,70	1,28	81,3%	100,0%	0,0%	0%	0,0%	50,0%	25,0%	6,3%
31	3	2017	40	11,91	1,58	87,5%	12,5%	0,0%	0,0%	0,0%	65,0%	12,5%	10,0%
7	4	2017	40	8,78	1,23	60,0%	30,0%	10,0%	2,5%	0,0%	30,0%	22,5%	12,5%
5	5	2017	40	5,36	0,93	67,5%	7,5%	22,5%	25,0%	15,0%	0,0%	5,0%	0,0%

En la Tabla 13 se observan altos Índices de Neumonía en la mayoría de lotes evaluados, lo cual indica una grave problemática en los cerdos a nivel respiratorio; aunque las lesiones agudas son más predominantes que las lesiones crónicas (30% agudas frente a 23,75% crónicas), no hay diferencia marcada entre ambos periodos lo que supone problemas sanitarios tanto en la cría como en ceba.

Ilustración 6. Pulmón con lesión aguda.



Fuente: Jennifer Meneses en línea de porcinos, Frigocolanta.

La evaluación detallada de las lesiones pulmonares muestra esencialmente pleuritis (tanto tipo 1, como tipo 2) que podrían sugerir presencia de *APP*, *Pasteurella multocida*, *Streptococcus suis*, entre otros. Se han presentado lotes muy extremos en este punto, observando hasta un 100% de pleuritis en sus animales, cursando incluso algunos de ellos con adherencias costales (ilustración 6) y abscesos en parénquima pulmonar (ilustración 7).

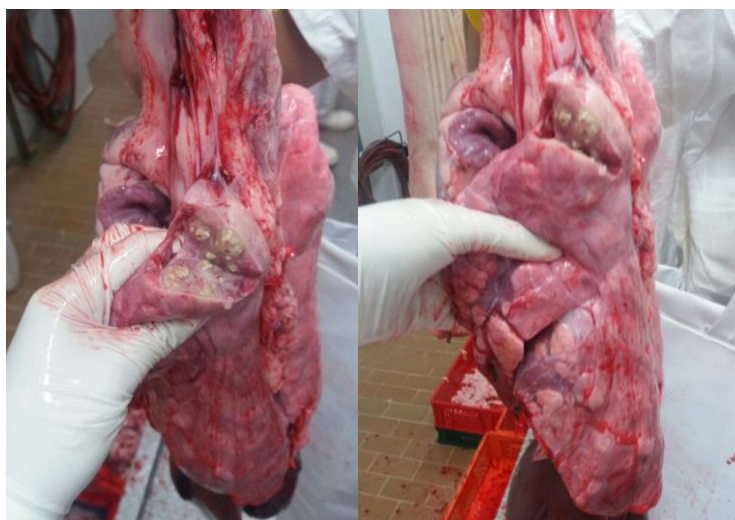
Las lesiones encontradas muestran afectaciones tanto agudas como crónicas, siendo un poco mayor las agudas (28,8% frente a 21,3%).

Ilustración 7. Parte de los pulmones adheridos a la pared costal.



Fuente: por Jennifer Meneses en línea de porcinos Frigocolanta.

Ilustración 8. Abscesos pulmonares evidenciados al corte con áreas de consolidación pulmonar.



Fuente: por Jennifer Meneses en línea de porcinos Frigocolanta.

Con los reportes de planta de beneficio, se realiza la visita a la granja, con el fin de evaluar el manejo, condiciones de alojamiento, densidades y planes sanitarios que utilizan como medio preventivo.

Al realizar la visita, se evidencian algunas falencias, tales como:

Instalaciones

- Es una granja que se encuentra contigua a la carretera veredal sin restricción alguna ante el paso de vehículos, animales, personas etc.
- No ofrece la posibilidad de establecer un cerco perimetral debido a esta cercanía.
- El área de ceba presenta condiciones de hacinamiento (ilustración 5 y 6), lo que aumenta el nivel de amoniaco, es por esto que presenta un ambiente “cargado” que afecta a nivel respiratorio.
- Lotes de precebos de diferentes edades se encuentran en el mismo módulo (ilustración 12).
- La tubería de áreas como gestación y precebo en ocasiones dificulta el flujo de agua continuo y abundante.

Manejo

- Los lechones enfermos que se encuentran en precebo los devuelven al área de parideras por falta de corrales (ilustración 9) aumentando el riesgo de contagio de enfermedades por animales reservorios y/o con estatus sanitarios diferentes.

- El producto que se utiliza en los pediluvios para la desinfección de las botas, es Novabroncol, el cual no actúa como desinfectante sino como expectorante y mucolítico.

- No se realiza control integrado de roedores; su forma de control es a través de un gato.

- Pocas normas de bioseguridad como el cambio de overol por etapa productiva, pocos pediluvios, así como el no contar con un baño para el ingreso de visitantes en la zona perimetral.

- Plan vacunal:

- Lechones: Micoflex y Circoflex al día 21 de destete

- Hembras: Micoflex al día 75 de gestación

- Porcoli (*E.coli*) al día 100 de gestación

- Porcilis AR-T – DF al día 85 de gestación

En base al informe de inspección de pulmones donde se evidencian lesiones de tipo agudo, la evaluación de las condiciones medioambientales de la granja y analizando la información ingresada al Pigknows, se determina que el área problema se encuentra en la ceba, lo que da pie para recomendar al propietario expandir las instalaciones de ceba o disminuir la cantidad de cerdos producidos, lo que implicaría un menor número de hembras de cría, que reduciría la productividad de la granja.

Pese a dichas falencias de manejo e instalaciones, los cerdos de cada etapa se encuentran aparentemente en buena condición; los cerdos de la ceba a pesar de su estado crítico de hacinamiento no se evidencian decaídos o enfermos salvo por repetidos episodios de tos que están siendo tratados a base de Tildipirosina.

Ilustración 9. Ubicación de la granja cerca de la carretera.



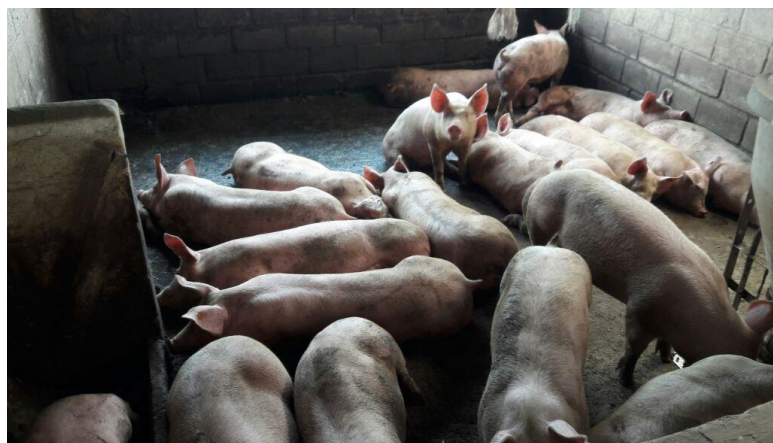
Fuente: Juan Felipe Castaño en granja porcina.

Ilustración 10. Corral 1 de ceba con grave estado de hacinamiento.



Fuente: por Valentina Quintero en granja porcina.

Ilustración 11. Corral 2 de ceba con grave estado de hacinamiento



Fuente: por Valentina Quintero en granja porcina.

Ilustración 12. Lechones destetos enfermos en área de parideras.



Fuente: por Valentina Quintero en granja porcina.

Ilustración 13. Módulo de precebo con lotes de diferentes edades.



Fuente: por Valentina Quintero en granja porcina.

En la Granja *La Hondonanza*, los datos recopilados generan un grado de confiabilidad importante al ingresarlos al Pigknows puesto que la información no tuvo mayor inconsistencia al ser digitada, salvo en el ítem de atetes donde no hay concordancia entre atetes negativos y atetes positivos, lo que supone que lechones de varios días de nacidos que dentro de su camada son los rezagados (bajos en ganancia

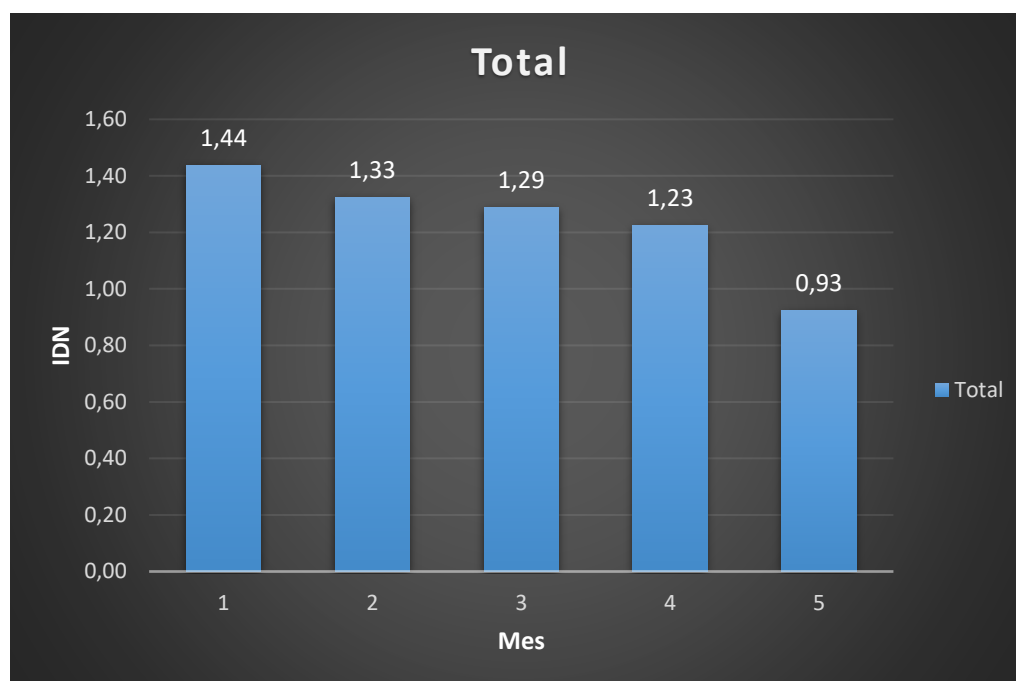
de peso, también conocidos como Colas) son atetados negativamente de su madre hacia una madre nodriza con menos lechones; esto trae como consecuencia que las camadas no sean muy homogéneas en edad y peso, sin embargo de acuerdo al informe de “Monitor de Desempeño” del PigKnows (Tabla 14), el número total de lechones destetados no se ve afectado por tal acción.

Tabla 15. “Monitor de Desempeño Pigknows”.

Desempeño de Parto						
Primerizas y Hembras						
Camadas Paridas	6	15	13	14	12	60
Paridad Promedio	4.00	4.00	4.38	4.71	4.83	4.42
Promedio de Intervalo a Parto	139.6	139.6
Porcentaje de Parición	60.00	88.24	81.25	93.33	85.71	83.33
Ajuste de Porcentaje de parición	60.00	93.75	81.25	100.00	85.71	85.71
Lechones						
Promedio de Nacidos Totales	12.83	11.27	10.69	12.57	11.58	11.67
Promedio de Nacido Vivo	12.33	11.00	10.46	12.21	11.08	11.32
% Nacidos Muertos	1.30	1.78	1.44	1.70	2.16	1.71
% Momias	2.60	0.59	0.72	1.14	2.16	1.29
Peso al nacer						
Peso Promedio al nacimiento/lechón	1.30	1.25	1.20	1.90	2.02	1.56
Camadas con parto y destete						
Camadas/Jaula/Año						
Pre-Destete						
Lechones Perdidas	4	3	12	3	3	25
% Perdida de Lechones	5.41	1.82	8.82	1.75	2.26	3.68
Desempeño del Destete						
Primerizas y Hembras Destetadas						
Camadas Destetadas	14	6	15	13	14	62
Lechones Destetados de Camada Destetada	151	71	153	133	168	676
Hembras Destetadas	14	6	15	13	14	62
Lechones Destetados de Hembra Destetada	151	71	153	133	168	676
Lechones Destetados/Hembra Destetada	10.79	11.83	10.20	10.23	12.00	10.90
Lechones Destetados/Camada Natural	10.79	11.83	10.20	10.23	12.00	10.90
Mortalidad Pre-Destete						
%MPD	2.58	4.05	7.27	0.75	1.75	3.29
Edad y Peso de Lechón						
Peso al destete/Lechón con peso	7.10	6.41	7.16	7.02	6.39	6.85
Edad Promedio al Destete	20.29	21.00	22.00	22.07	22.07	21.54

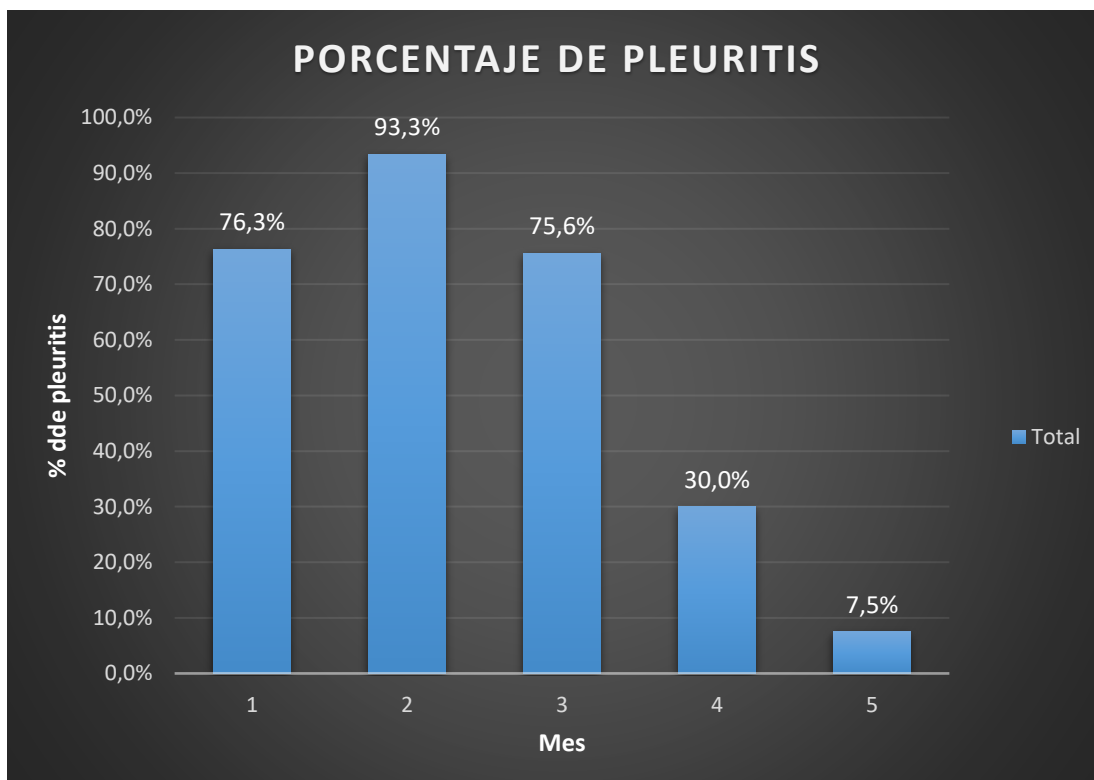
Fuente: tomada de la base de datos de Colanta en el Pigknows.

Ilustración 14. Gráfica que evidencia la disminución de IDN (Índice de Neumonía) a lo largo de los meses evaluados.



Aunque se evidencia una mejora en el índice de neumonía (Ilustración 14), según la clasificación del IDN (Tabla 2), esta granja sigue teniendo un alto nivel de neumonía > a 9 lo que considera como un nivel severo, lo cual debe ser un aliciente para mejorar el status sanitario de la granja, y comenzar a tomar medidas drásticas para reducir el IDN.

Ilustración 15. Grafica que evalúa el promedio de cerdos con pleuritis tipo 1 y tipo 2, donde se evidencia que la tipo 2 es más prevalente en los lotes inspeccionados.



El porcentaje de pleuritis disminuyó considerablemente en el último lote evaluado, pasando de un 93,3% de pleuritis como el porcentaje más alto que han sufrido los cerdos en comparación con un 7,5% del último lote enviado a Frigocolanta, lo cual es un buen indicio de la baja carga infecciosa del lugar y las buenas prácticas de manejo instauradas posteriores a las visitas realizadas; como la reducción del hacinamiento de los corrales, buen aseo y desinfección de las instalaciones y buena bioseguridad en general.

Discusión

Las enfermedades respiratorias en cerdos son resultado de una combinación de factores medioambientales y una mezcla de distintos agentes etiológicos que hacen parte de la flora normal del cerdo, por lo general al presentarse un cuadro de inmunosupresión la patogenicidad de estos agentes suele exacerbarse y llevar a cabo la enfermedad (Morilla, 2005).

De acuerdo a las lesiones encontradas durante la inspección en Frigocolanta y la revisión de la literatura, se realiza el siguiente cuadro correlacionando los hallazgos patológicos que son compatibles con agentes etiológicos específicos.

Tabla 16. Relación de lesiones pulmonares compatibles con agentes patológicos que afectan el sistema respiratorio.

HALLAZGOS PATOLÓGICOS EN PULMONES	AGENTE ETIOLÓGICO COMPATIBLE
Bronconeumonía purulenta	<i>Pasteurella multocida</i>
	<i>Streptococcus suis</i>
Bronconeumonía fibrinosa	<i>Pasteurella multocida</i>
	<i>Actinobacillus pleuropneumoniae</i>
Neumonía intersticial	PRRS
	<i>Circovirus</i>
Neumonía fibrinosa hemorrágica	<i>Mycoplasma . hyopneumoniae</i>
Pleuritis	<i>Pasteurella multocida</i>
	<i>Actinobacillus pleuroneupmoniae</i>
	<i>Haemophilus parasuis</i>
Nódulos necróticos	<i>Pasteurella multocida</i>
	<i>Actinobacillus pleuroneupmoniae</i>
Abscesos pulmonares	<i>Streptococcus suis</i>
	<i>Actinobacillus pleuroneupmoniae</i>
	<i>Pasteurella multocida</i>
Consolidaciones pulmonares	<i>Mycoplasma</i>

En la Hondonanza las lesiones son predominantes en lóbulos cardiacos y apicales respectivamente; presentando mayor prevalencia de lesiones crónicas (19,8%) (Tabla 13). “Las lesiones pleurales crónicas se suelen detectar en la planta de

beneficio, debido a que la resolución de una pleuritis puede demorarse 3 meses y muy a menudo no termina antes del beneficio” (Andreasen *et al.*, 2000. Citado por Dotorri).

Evaluación de parámetros productivos

El impacto económico que sufre una explotación porcícola a causa de la introducción de enfermedades resulta en un desastre financiero, pues los animales enfermos dejan de consumir alimento, retrasan su crecimiento por la pérdida de GDP, incrementa la tasa de conversión alimenticia, mayor gasto en medicamentos, entre otros; es por esto que en toda porcícola la instauración de “protocolos de bioseguridad son importantes para minimizar la posibilidad de algún brote, así como el impacto económico que conlleva” (PIC, 2010).

Según el índice de lesión pulmonar se estima la pérdida de GDP de los cerdos evaluados (Tabla 3). Se estima que la granja La Hondonanza presentó una pérdida económica total de \$ 3.671.104 durante el periodo de análisis, por las afectaciones a nivel pulmonar.

Tabla 17. Consolidado de pérdidas económicas de granja La Hondonzanza.

Mes evaluado	10/02/2017	24/02/2017	03/03/2017	10/03/2017	17/03/2017	31/03/2017	07/04/2017	05/05/2017
Pérdida estimada GDP (gr)	27,05	28,63	22,76	28,25	32,18	44,08	32,48	19,84
Pérdida GDP x cerdo en ceba (kgs)	2,43	2,58	2,05	2,54	2,9	3,97	2,92	1,79
Pérdida GDP x lote en periodo de ceba (kgs)	82,76	82,45	57,37	86,44	75,3	134,9	70,15	48,21
costo del kg en pie (Colanta) en la semana	\$5.984	\$5.988	\$5.865	\$5.856	\$5.758	\$5.635	\$5.633	\$5.198
impacto economico	\$495.236	\$493.711	\$336.475	\$506.193	\$433.577	\$760.162	\$395.155	\$250.596
PERDIDA ECONOMICA TOTAL	\$3.671.104							

Cada lote inspeccionado en los meses de febrero, marzo y abril presentan un impacto económico fuerte teniendo en cuenta el IDN el cual se encuentra por encima de 1, mientras que en el mes de mayo el impacto económico se reduce a un nivel medio debido a que el IDN disminuye a 0,93 que sigue siendo una infección moderada compatible por *Mycoplasma hyopneumoniae*.

En conclusión, es difícil definir qué tipo de agente se encuentra en una granja porcícola cuando no se realiza ningún método diagnóstico más específico que una necropsia. De igual forma, la mayoría de las granjas porcícolas no presentan un solo agente etiológico que causa las lesiones respiratorias, esto se atribuye a los múltiples agentes que se encuentran dentro el Complejo Respiratorio Porcino.

Se debe trabajar en el análisis multifactorial de las causas de este panorama tan deficiente en la salud respiratoria de los cerdos a beneficio, teniendo en cuenta variables en granja como son los planes vacunales, los niveles de bioseguridad, las densidades poblacionales en la zona, la densidad a la que se alojan, medicaciones preventivas y curativas, tipos de antibióticos usados y sus concentraciones, periodos de descanso sanitario ofrecidos, uso de desinfectantes, rutinas de aseo y desinfección, entre otras.

Las pérdidas económicas se verán reflejadas en una elevada mortalidad, deficiente ganancia de peso. Mala conversión alimenticia, aumento en el número de días en que los cerdos pasan de una etapa a otra o la culminación de la ceba, excesivo gasto por medicamentos y altos decomisos en la planta de beneficio.

Para el control de agentes como *Mycoplasma* y *App* se debe romper el ciclo de transmisión entre los distintos grupos de edad, los cuales dentro de esta granja en particular son mezclados, lo que aumenta el nivel de estrés y preserva la transmisión de la enfermedad; cuando ya hay una infección por estos agentes, las vacunas son ineficaces; por eso es indispensable maximizar la inmunidad antes de que se expongan a estos microorganismos.

Para reducir el riesgo de infección se debe manejar la población adecuada dentro de la granja, esto conlleva a una mejora en la calidad del aire lo que reduce el estrés del cerdo y la subsecuente afección de las vías respiratorias (Zoetis, 2017).

Conclusiones

El manejo deficiente de una granja es una de las causas principales, de las problemáticas que aquejan los cerdos.

Las lesiones que se encuentran reportadas en la planta de beneficio sugieren afectación por *Mycoplasma hyopneumoniae* en un elevado porcentaje de los animales enviados, superiores al 80% durante el año 2017. El porcentaje de lesiones agudas del 26,1% sugiere una afectación mayor durante la última etapa de la ceba. La presencia elevada de pleuritis al inicio del año indica compatibilidad con afectaciones por *Actinobacillus Pleuroneumoniae*, *Haemophilus parasuis*, *Pasteurella multocida*, entre otras.

Según estos hallazgos a nivel de planta de beneficio se ha venido proponiendo la implantación de las siguientes medidas de manejo al interior de la explotación:

- Mantener densidades adecuadas en los corrales de cada una de las etapas, se sugieren que sean de 0,30 m² / lechón para precebo y de 1,1 m² por cerdo en etapa de ceba, esto disminuye la cantidad de amoníaco que afecta las vías respiratorias de los cerdos (>50 ppm), lo que conlleva a infecciones secundarias por deficiencia inmunitaria y afectación grave de los cilios en las vías respiratorias.

- Llevar a cabo un estricto control de ingreso de operarios, exigiendo ducha, cambio de ropa a overol interno, desinfección de vehículos y herramientas que deben ingresar a la granja, control de plagas, cerco perimetral, entre otros, son algunas de las normas de bioseguridad que deben ser aplicadas en toda porcícola.

- Mantener la unidireccionalidad de los lechones en la línea de producción, no permitir la devolución de lechones a su etapa previa bajo ninguna razón, así como retrasar su salida de una sección por haber expresado menor ganancia de peso aun sin haber presunción de enfermedad.

- Es relevante que se discuta con el proveedor de alimento concentrado el tema de las medicaciones que estos incluyen, tanto en principios activos como en concentraciones utilizadas. Este tema puede ser decisivo tanto en el control de las enfermedades existentes como en las secundarias que puedan ingresar.

- Se sugiere elaborar un análisis de frecuencia de morbilidad y mortalidad semana a semana que permita identificar los momentos de mayor incidencia para establecer los momentos óptimos de suministro de alimento medicado.

Para establecer un programa vacunal, es ideal basarse en pruebas diagnósticas que brinden información específica de la granja, principalmente análisis serológicos, necropsias y muestreos para microbiología de lechones jóvenes que muestren sintomatología respiratoria. Se recomienda realizar monitoreo serológico para *Mycoplasma* y para APP debido a que son los dos agentes que se identifican como compatibles con las afectaciones encontradas. Según los resultados obtenidos se sugiere un ajuste del plan vacunal que permita reducir las lesiones y controlar los niveles de pérdidas económicas a los que se ve sometida la piara en la actualidad.

Recomendaciones

Para reajustar un plan de mejoramiento se debe empezar con llevar a cabo las principales medidas sanitarias como:

- ✓ Planear y llevar a cabo una construcción de instalaciones adecuadas para cada etapa productiva
- ✓ Realizar un Manejo de densidades de acuerdo a la capacidad de cada instalación y evitar a toda costa el hacinamiento de los cerdos.
- ✓ Mantener grupos de cerdos de la misma edad en el mismo modulo.
- ✓ Tiempo de cuarentena mínimo requerido para el ingreso a una granja sin haber estado en contacto con otros cerdos por lo menos una noche.
- ✓ Tomar una ducha y la utilización de overoles exclusivos de la granja.
- ✓ Instauración de pediluvios en la entrada de todos los módulos
- ✓ Manejar a los cerdos con el sistema todo dentro – todo fuera (TD/TF).
- ✓ Aislar de la granja a los animales visiblemente enfermos.

Ejecutar un buen manejo de los posibles factores estresantes como: destete, transporte, movimiento de animales, reacomodos, sobrepoblación, ventilación inadecuada, exceso de humedad en los pisos, exceso de amoníaco (> 50 ppm), cambios de 10°C o más en un lapso de 6 a 12 horas, falta de agua, falta de alimento (PESA, 2010).

Referencias

Alfonso, K. (2017). Los colombianos comen 31 kilos de pollo, 18 de res y ocho de cerdo cada año. *La República*. Recuperado de http://www.larepublica.co/los-colombianos-comen-31-kilos-de-pollo-18-de-res-y-ocho-de-cerdo-cada-a%C3%B1o_482001

Contexto Ganadero. (2013). Patologías respiratorias, principal causa de muerte en porcinos. Recuperado de <http://www.contextoganadero.com/agricultura/patologias-respiratorias-primera-causa-de-muerte-en-porcinos>

Cueto, M., & Hernández, A. (2000). *Pasteurella multocida*. Recuperado de <https://www.seimc.org/contenidos/ccs/revisionestematicas/bacteriologia/pmultocida>.

Dottori, M. (2013). Evaluación de pleuritis porcinas en el matadero. Recuperado de https://www.3tres3.com/los-expertos-opinan/evaluacion-de-pleuritis-porcinas-en-el-matadero_33007/

El Diario. (2017). *La carne de cerdo, con espacio en la mesa*. Recuperado de <http://www.eldiario.com.co/seccion/ECON%C3%93MICA/la-carne-de-cerdo-con-espacio-en-la-mesa1703.html>

Enriquez, I., Vargas, G., Zuñiga, M., Luna, S., Hamer, G., & Guerrero, A. (2003). Adhesión de *Actinobacillus pleuropneumoniae* a componentes de matriz extracelular de cerdo. Recuperado de <http://www.fmvz.unam.mx/fmvz/cienciavet/revistas/CVvol9/CVv9c9.pdf>

Fondo para el financiamiento del sector agropecuario (FINAGRO). (2017). *Sector porcícola cierra 2016 con un crecimiento del 15%*. Recuperado de

<https://www.finagro.com.co/noticias/sector-porcicultor-cierra-2016-con-un-crecimiento-del-15>

Gerber, P., & Opriessnig, T. (2016). Enfermedad causada por *Actinobacillus pleuropneumoniae* y su diagnóstico. Recuperado de <http://albeitar.portalveterinaria.com/noticia/14746/articulos-porcino/enfermedad-causada-por-actinobacillus-pleuropneumoniae-y-su-diagnostico.html>

Gottschalk, M. (2015). *Patogenicidad del Actinobacillus pleuropneumoniae*. Recuperado de <http://www.ciap.org.ar/ciap/Sitio/Materiales/Produccion/Sanidad%20y%20Bioseguridad/Enfermedades%20Respiratorias/Patogenicidad.pdf>

Hypra. (2013). Pleuroneumonía porcina. Recuperado de https://www.hipra.com/wps/portal/web/inicio/conocimientoHipra/patologias!/ut/p/c4/04_SB8K8xLLM9MSSzPy8xBz9CP0os3gDU8dASydDRwMLpwADA09PC2cXA3MnA28LE_2CbEdFAIQWwfY!/?WCM_GLOBAL_CONTEXT=/web_es/hipra/secciones/conocimientodehipra/patologias/porcinos/pt20100707220905

Hypra. (2013). Enfermedad de Glässer. Recuperado de https://www.hipra.com/wps/portal/web/inicio/conocimientoHipra/patologias!/ut/p/c4/04_SB8K8xLLM9MSSzPy8xBz9CP0os3gDU8dASydDRwMLpwADA09PC2cXA3MnA28LE_2CbEdFAIQWwfY!/?WCM_GLOBAL_CONTEXT=/web_es/hipra/secciones/conocimientodehipra/patologias/porcinos/pt20100705160021

Instituto Colombiano Agropecuario (ICA). (2016). Censo Pecuario Nacional. Recuperado de <http://www.ica.gov.co/getdoc/8232c0e5-be97-42bd-b07b-9cdbfb07fcac/Censos-2008.aspx>

Jaramillo, RD., & Cano, J. (1998). La porcicultura colombiana hacia el siglo XXI. *Asociación Colombiana de Porcicultores*. Santafé de Bogotá.

Julio, Y., & Castilla, O. (2012). Bioseguridad Porcina. Recuperado de <http://bioseguridadporcinaa.blogspot.com.co/2012/12/bioseguridad-porcina-yesnei-astrid.html>

Segales, J. (2007). ¿Cómo reconocer clínico-patológicamente la circovirus porcina?. Recuperado de https://www.3tres3.com/especial_circovirus/%C2%BFcomo-reconocer-clinico-patologicamente-la-circovirus-porcina_4158/

Solla, (2016). Pigknows. Recuperado de <http://www.solla.com/genetics/pigknows>

San Martín, N., & Yaniz, M. (2017) Lesiones pulmonares observadas en frigorífico de cerdos en terminación y su relación con distintos manejos productivos. Recuperado de <http://www.ridaa.unicen.edu.ar/xmlui/bitstream/handle/123456789/1324/San%20Martin%2C%20Nicolas%20Federico.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Tucker, D. (2013). Pleuritis: impacto económico y estrategias de manejo. Recuperado de http://www.produccion-animal.com.ar/sanidad_intoxicaciones_metabolicos/infecciosas/porcinos/23-neumonicos.pdf

3tres3. (2017). Atlas de patología. Recuperado de https://www.3tres3.com/atlas/bronconeumonia-purulenta_150

Velasco, JL. (2012). Complejo Respiratorio Porcino. Recuperado de http://www.porcicultura.com/porcicultura/home/productos-interior.asp?cve_prod=2-949-51

Williams, J., Marco, A., Torres, L. y Sansor, R. (2000). Prevalencia, caracterización y extensión de las lesiones en pulmones de cerdos sacrificados en el rastro municipal de Mérida, Yucatán, México. Recuperado de <http://uniciencia.ambientalex.info/infoCT/Precarextlespulcersacrasmunmeryucmx.pdf>

Zoetis. (2013). infección por *Mycoplasma hyopneumoniae* en el cerdo. Recuperado de <https://www.zoetis.es/conditions/porcino/mycoplasma-hyopneumoniae.aspx>

Zoetis. (2017). Infección por *Mycoplasma hyopneumoniae* en el cerdo. Recuperado de <https://www.zoetis.es/conditions/porcino/mycoplasma-hyopneumoniae.aspx>
