

Práctica empresarial en la Planta de sacrificio de pollos Pualandia S.A.S

Incidencia de Síndrome Ascítico en pollos de engorde, descartados en la planta de sacrificio Paulandia S.A.S durante los meses de marzo, abril y mayo de 2019, y su relación con la altura sobre el nivel del mar de la granja de procedencia

Sara Jaramillo Carmona

**Asesora
María del Pilar Patiño Horta**

MV UNAL, MSc UNAL

Corporación Universitaria Lasallista

Facultad de Ciencias Administrativas y Agropecuarias

Medicina Veterinaria

Caldas – Antioquia

2019

Contenido

Resumen	5
Introducción	7
Justificación.....	9
Objetivos	11
Objetivo general	11
Objetivos específicos	11
Materiales y métodos	12
Metodología	12
Descartes por edema	12
Marco teórico	15
Síndrome ascítico y/o edema.....	15
Historia del Síndrome Ascítico.....	16
Etiología	17
Fisiopatología	17
Datos epidemiológicos	20
Signos clínicos	21
Lesiones.....	23
Factores que se relacionan al Síndrome Ascítico	26
Repercusión económica	31
Alternativas para la disminución del Síndrome Ascítico.....	32
Resultados	35
Análisis estadístico	39
Análisis y discusión de los resultados.....	41
<i>Casos de edema vs porcentaje de edema</i>	41
<i>Relación de la altura de las granjas con la presencia de edema</i>	42
<i>Granja vs costos de descarte</i>	43
Conclusiones y recomendaciones.....	45
Referencias	47

Lista de tablas

Tabla 1 Granjas y número de pollos evaluados	35
Tabla 2 Ubicación y altitud de cada granja evaluada	35
Tabla 3 Análisis de Varianza	39

Lista de ilustraciones

Ilustración 1 Pollos descartados por posible edema	12
Ilustración 2 Recipiente de descartes.....	13
Ilustración 3 Edema confirmado con necropsia parcial	14
Ilustración 4 Depresión, postración y aumento de tamaño en el abdomen	21
Ilustración 5 Pollo exanguinado con edema.....	23
Ilustración 6 Hidropericardio severo	24
Ilustración 7 Corazón normal (Izq) comparado con dilatación cardiaca (Der)	24
Ilustración 8 Numero de pollos con edema vs porcentaje de presentación de edema de cada granja durante Marzo, abril y mayo.	37
Ilustración 9 Gráfico Edema vs m.s.n.m.....	38
Ilustración 10 Análisis de regresión simple, Edema vs Altura	39

Resumen

El Síndrome ascítico en pollos de engorde ha sido desde años atrás causal de grandes pérdidas económicas en la industria avícola a nivel mundial, y sigue siendo actualmente uno de los grandes problemas, ya que se puede presentar en cualquier época del año.

El aumento de consumo de pollo en los últimos años ha llevado a la industria avícola a generar avances tecnológicos, tanto en la genética como en la nutrición, lo que ha permitido el crecimiento acelerado de estos animales, generando parámetros de alto rendimiento para la industria. Sin embargo, este acelerado crecimiento implica también un aumento en la demanda de oxígeno por parte del organismo con el fin de suplir los requerimientos básicos para llevar a cabo las actividades metabólicas normales del pollo. No obstante, debido a que el desarrollo de los pulmones y el corazón no van a la par con el desarrollo muscular, siendo este último mucho más rápido que en los dos primeros, se pueden desarrollar problemas cardiovasculares, que son la principal causa de edema en los pollos de engorde.

El objetivo del presente trabajo es determinar la frecuencia de presentación de edema en pollos de engorde y saber si existe relación con la altitud de las diferentes granjas de Paulandia S.A.S y hacer un análisis exacto de las pérdidas económicas que se generan en cada granja por descartes por esta causa en planta de sacrificio.

Para cumplir con el objetivo del trabajo se tomaron 12 granjas de la empresa Paulandia y se realizó un conteo diario de los pollos descartados por edema de cada granja en la planta de sacrificio, donde se encontró que la presencia de edema estaba

correlacionada principalmente con la altitud de las diferentes granjas, y a su vez esto generaba pérdidas económicas.

Palabras clave: Síndrome Ascítico, Pollo de engorde, Edema, Hipoxia

Introducción

Según Fenavi, el consumo de pollo per cápita en los últimos años ha tenido un incremento bastante significativo siendo la avicultura uno de los sectores más importantes en el crecimiento agropecuario del país (Fenavi, 2018). Esto se debe en parte a que la proteína de pollo es una de las más baratas del mercado actualmente.

Este crecimiento en el sector es favorecido por los avances tecnológicos los cuales están enfocados principalmente en el mejoramiento genético y en cambios en la nutrición de las aves, lo que permite que los ciclos de los pollos de engorde sean cada vez más cortos, dependiendo por supuesto del peso al que se quiera sacrificar el animal y las preferencias del consumidor (CobbAvian48, 2009). Lo anterior busca por tanto originar parámetros productivos de alto rendimiento y beneficios comerciales, sin embargo, el crecimiento acelerado de las aves puede llevar a problemas metabólicos en las mismas que pueden terminar en el desarrollo del síndrome ascítico, lo que representa pérdidas económicas por descartes en la planta de sacrificio y por mortalidad en las parvadas.

El síndrome ascítico es un problema que se presenta en todas las producciones de pollos de engorde a nivel mundial, y su etiología se ve estrechamente relacionada con factores nutricionales, ambientales y genéticos. El rápido crecimiento en los pollos demanda un alto consumo de oxígeno para realizar las actividades metabólicas exigidas por el organismo lo que favorece el desarrollo de este síndrome en las aves de engorde. Cabe resaltar que el edema que padecen los pollos de engorde no es una enfermedad en particular, si no un síndrome caracterizado por la presencia de líquido en su cavidad abdominal y/o celómica (López, C, 1991).

Estas problemáticas de pérdidas por descartes en el área de colgado y escaldado manifiestan la necesidad de realizar estudios complementarios donde se tengan cifras precisas sobre las pérdidas económicas que implica la presencia de pollos descartados por edema, y así finalmente plantear soluciones de manejo con el fin de impactar de manera positiva sobre los parámetros de productividad.

El presente trabajo, el cual se realizó en la planta de sacrificio de pollos Paulandia S.A.S ubicado en el municipio de Barbosa, en la vereda el Hatillo, donde se sacrifican un promedio de 20.000 a 23.000 pollos diarios, pretende hacer un estudio para evaluar la cantidad de descartes de pollos por edema y/o ascitis de cada granja, esto con el fin de evaluar y conocer las pérdidas generadas en el área de colgado y escaldado por descartes.

Justificación

Realizar este proyecto permitirá a Paulandia S.A.S. tener claridad y exactitud sobre las pérdidas económicas ocasionadas en las áreas de colgado y escaldado, ya que la empresa hasta el momento no tiene un control estricto que permita cuantificar las pérdidas exactas por pollos con edema. De esta forma se podrá analizar también la relación de la presentación de edema con la ubicación de las granjas en términos de altitud, y así se facilitará la búsqueda de soluciones y se podrá generar un plan de mejoramiento y control a futuro más estricto del pollo, del cual incluso puede considerarse su descarte desde la granja para evitar pérdidas económicas.

Planteamiento del problema

El sector agropecuario del país, específicamente la avicultura ha desarrollado en los últimos años grandes avances para la industria, generando así mismo un aumento significativo del consumo de pollo en el país, sin embargo, este sector como todos busca generar alta rentabilidad e ingresos y pocas o nulas pérdidas, siendo cada vez más importante la tenencia de un control estricto de las pérdidas exactas que se generan tanto en la granja como en la planta de sacrificio, con el único fin de reducir en un máximo las pérdidas que se puedan generar. En este caso, este proyecto de investigación el cual se realizará en la planta de sacrificio de pollos Paulandia S.A.S, ubicado en Barbosa, Antioquia, busca encontrar posibles causas de pérdidas en el área de colgado y escaldado por descartes por edema, siendo el edema uno de los principales problemas a nivel mundial que generan pérdidas en granja, todo esto con el fin de buscar posibles soluciones y generar mejores rendimientos para la empresa y mejores condiciones de bienestar para los animales.

Objetivos

Objetivo general

Cuantificar las pérdidas económicas de pollos en el área de colgado y escaldado, por descartes como el Síndrome edematoso y/o ascítico e identificar la relación de la presentación del edema con la altura de las diferentes granjas de Paulandia SAS.

Objetivos específicos

- Calcular el total de aves decomisadas por granja de Paulandia SAS, a causa del síndrome edematoso y/o ascítico, durante los meses de marzo, abril y mayo de 2019.
- Evaluar la relación del síndrome edematoso en los pollos de engorde con la altura de determinadas granjas de Paulandia S.A.S.
- Realizar una valoración de las pérdidas económicas por descartes a causa de edema y/o ascitis que se generan en determinadas granjas.
- Dar posibles soluciones para evitar los costos que implica el descarte de pollos con edema.

Materiales y métodos

Metodología

Se tomaron en cuenta 12 granjas que pertenecen a la empresa Pualandia S.A.S las cuales están ubicadas en diferentes municipios de Antioquia, las granjas tomadas se evaluaron desde que inician su ciclo hasta que este finaliza, iniciando en edades desde los 30 a 33 días y finalizando entre los 42 a 46 días. Los datos fueron tomados desde el día 19 de marzo del 2019, hasta el día 27 de mayo del 2019.

Descartes por edema

Para conocer con exactitud la pérdida por descartes por edema, es necesario que la operaria encargada de pulir el pollo al salir de la desplumadora tuviera el conocimiento de cómo reconocer un pollo con edema, y de esta forma ella misma seleccionó y depositó en un recipiente rojo tanto los pollos que presentaron edema, como aquellos que se descartaron por otras causas como hiperemia o caquexia.



Ilustración 1 Pollos descartados por posible edema



Ilustración 2 Recipiente de descartes

Luego de estar el pollo en el recipiente, estos fueron revisados uno a uno por el practicante de Medicina Veterinaria de turno, cada hora aproximadamente. Para tener plena seguridad de que el pollo descartado tenía edema y/o ascitis, se realizó una necropsia parcial de cada pollo del recipiente rojo. Esta técnica se llevó a cabo por medio de unas tijeras especiales para necropsia, y se utilizó el siguiente protocolo: Se posiciona el ave de cubito dorsal, se toma una pierna por el fémur y se realizan movimientos hacia afuera y hacia abajo, moviendo así la articulación coxofemoral, luego se corta la piel en la parte media de la pierna, en este sitio inicialmente se evalúa si hay presencia de líquido, en caso de no haber se realiza un corte en la unión de las costillas y el esternón,

haciendo una leve separación de pechuga para identificar la presencia de líquido en la cavidad celómica del pollo. En caso de encontrar líquido, este se califica como “pollo descartado por presencia de edema”.



Ilustración 3 Edema confirmado con necropsia parcial

Esta información recolectada durante el día fue anotada diariamente, la recolección de datos de descartes por edema se tomaba al finalizar cada granja que llegara durante el día, estos datos se tomaron durante 3 meses.

Finalmente se tomó la información de las diferentes altitudes en que se encontraban las granjas de la empresa Paulandia S.A.S, la cual fue solicitada a la médica veterinaria encargada del manejo de las Granjas para hacer el respectivo análisis relacionando este dato con la presencia de edema en los pollos. Para hacer el análisis es importante tener en cuenta el porcentaje de la presentación de edema por granja, la cantidad de aves evaluadas por granja y la altura de las diferentes granjas. De esta forma se hace una relación directa del porcentaje de pollos con edema, respecto a la altura de la granja. Estos datos fueron analizados mediante un análisis de regresión simple.

Marco teórico

Síndrome ascítico y/o edema

En Colombia el consumo de carne de pollo ha incrementado notablemente en los últimos años, con una producción de pollo de 2.500.000 toneladas para el 2018, lo que para ese momento significó un incremento del 4,5%, con respecto al 2017 (Fenavi, 2018).

De acuerdo con los resultados obtenidos en el censo avícola del 2002, la mayoría de los sistemas de producción de pollos de engorde en el país se encuentra en climas cálidos y templados, con alturas por debajo de los 2.000 msnm, sin embargo, existen producciones de pollo de engorde que están ubicadas a alturas superiores, lo cual es un factor predisponente para la presentación de ascitis, infartos y problemas de patas, generando a su vez pérdidas económicas (Jaramillo, Álvaro, et al., 2019).

Las principales líneas genéticas de pollo de engorde en Colombia son la Cobb 500, Avian Cobb 48 y la Ross 308, las cuales han mostrado un mejor funcionamiento del sistema cardiovascular en comparación a otras razas, pese a esto las aves que son criadas a alturas superiores de los 2.400 msnm, tienden a presentar con mayor frecuencia problemas en el sistema cardiovascular, lo que lleva a congestiones en los diferentes órganos (Jaramillo, Álvaro, et al., 2019).

Cabe resaltar que los procesos genéticos dirigidos a obtener pollos que adquieran mayor peso en menor tiempo, es la principal causa de mortalidad y de pérdidas económicas, debido a que el animal forma muy rápidamente grandes masas musculares, las cuales no son acordes con el desarrollo del corazón y de los pulmones, lo que causa

una falla circulatoria y un acúmulo de líquidos en la región abdominal, conocido como ascitis o edema aviar (Jaramillo, Álvaro, et al., 2017).

Historia del Síndrome Ascítico

Los primeros casos de ascitis en pollos fueron reportados en los Estados Unidos en el año 1890 (Juárez y Suárez, 1995). En México se reportó su aparición en 1972, aunque pocos pollos presentaban el síndrome y por ello no se consideraba importante en términos económicos, pero años después se convirtió en un problema para la industria avícola por el aumento en los índices de mortalidad de animales por este síndrome, principalmente en aquellas explotaciones que estaban ubicadas a más de 1.500 msnm, incluyendo las granjas con tecnología avanzada. A lo anterior se le sumaron los procesos de mejoramiento genético que fueron dirigidos a provocar mayor crecimiento en los pollos con reducción del tiempo (Juárez y Suárez, 1995).

En Centroamérica a principios de la década de los 80`s, este síndrome prácticamente era desconocido, sin embargo, a pesar de que las explotaciones de pollos de engorde se ubican generalmente a bajas altitudes sobre el nivel del mar y en un clima apto para los pollos, actualmente es cada vez más frecuente la presentación del síndrome ascítico en este continente, agravándose la situación por condiciones inadecuadas de manejo y trastornos respiratorios (Coello et al., 1994).

En esta misma década avicultores de varios países se vieron afectados por el síndrome ascítico que causó desde el 2 al 40 % de mortalidad en la parvada de pollos de engorde. En lo correspondiente a este problema se mencionan países afectados tales como: Australia, Filipinas, Canadá, E.U.A, México, Guatemala, Ecuador, Bolivia, Chile, Perú,

Brasil, Colombia, Venezuela, Dinamarca, Italia, España, Inglaterra, Polonia, Turquía, Sudáfrica y Yemen (Juárez y Suárez, 1995).

Etiología

En cuando la etiología del síndrome ascítico, no hay una categoría para definirla, ya que no se han descubierto bacterias, virus o parásitos relacionados, sin embargo, suele asociarse con la hipoxia debido a una baja tensión de oxígeno en el medio ambiente en el que se encuentran las aves. En sí la ascitis no es una enfermedad, si no un signo clínico donde pueden interactuar agentes causales muy diversos. Aunque en diversos lotes de aves se puede encontrar aves con edema, suele ser más común en lotes ubicados a altos niveles sobre el nivel del mar, y su incidencia puede llegar a ser del 30%, en la mayoría de los casos en edades superiores a las 2 semanas de vida (J.C, Stuart, 1990).

Fisiopatología

La ascitis, edema aviar o síndrome de hipertensión pulmonar, es una condición patológica la cual se caracteriza por el acúmulo de líquido en la cavidad abdominal de las aves. Este líquido está compuesto por linfa y plasma sanguíneo, producido a su vez como consecuencia de un proceso patológico inducido por la incapacidad del organismo de suplir con la demanda de oxígeno requerida (Jaramillo, Álvaro, et al., 2017).

Este síndrome comúnmente inicia en los primeros días de vida, y va evolucionando lentamente; mientras el edema sea mayor, quiere decir que la insuficiencia cardíaca es más severa, y por tanto hay mayor presión venosa que se

traduce en mayor grado de trasudado y por tanto de ascitis, convirtiéndose en algo irreversible (Callis et al.,1991).

Durante esta condición de hipoxia crónica, por ejemplo, debido a la disminución en la presión de oxígeno en lugares con mayor altitud, se genera un cuadro de hipoxemia, lo que provoca un aumento del número de glóbulos rojos y por ende del hematocrito, causando que la sangre se vuelva más viscosa, debido a la hemoconcentración lo que ocasiona una congestión del flujo sanguíneo. En respuesta a la hipoxemia, se genera una constricción de las arteriolas pulmonares y lo que lleva a una condición de hipertensión pulmonar (Maxwell et al. 1990).

Debido a la hipertensión pulmonar, el ritmo cardiaco aumenta y el corazón debe hacer mayor esfuerzo para poder impulsar la sangre hacia los pulmones debido a la alta resistencia ocasionada por la presión vascular elevada. Este aumento en la carga de trabajo sobre las miofibras cardiacas del ventrículo derecho, genera una remodelación de las mismas volviéndose cada vez más gruesas, proceso que es denominado hipertrofia del miocardio. Finalmente, se genera un acumulo de fluidos sanguíneos en la aurícula derecha, y posterior a eso el corazón de vuelve flácido y se dilata, trastorno que puede ocurrir de manera simultánea con una lesión pulmonar, lo que bloquea el paso de la sangre desde el ventrículo derecho hacia los pulmones, causando un aumento de la presión sanguínea en la arteria pulmonar, e impidiendo que las válvulas cardiacas, tanto la válvula tricúspide como la válvula pulmonar, no tengan un cierre adecuado. (Julián, 1989). La falla en el flujo circulatorio desde el corazón derecho a pulmón, provoca un reflujo de la sangre desde el ventrículo derecho hacia el sistema venoso, la cual genera una congestión de los capilares en todos órganos y por ende un aumento de la presión

hidrostática en todo el circuito venoso, lo que promueve la filtración de agua desde el espacio intravascular, allí es cuando las membranas exceden su capacidad de reabsorber la extravasación de líquidos y estos se empiezan a acumular en la cavidad celómica, y al saco pericárdico (Jaramillo, Álvaro, et al., 2017).

Pese a que el acúmulo de líquido en los pulmones no es considerable, el intercambio gaseoso puede verse afectado de forma severa, siendo esto el resultado de una congestión en las venas pulmonares. Además, también se puede producir congestión en otros órganos como el hígado (Jaramillo, Álvaro, et al., 2017).

Hay varios factores que predisponen a los pollos de engorde a una hipoxia, tales como la crianza en altitudes elevadas sobre el nivel del mar, la inadecuada ventilación en los galpones, las bajas temperaturas que aumentan las necesidades de oxigenación o un rápido crecimiento, la inadecuada combustión de fuentes de calor, la presencia de altas concentraciones de amoníaco, prácticas inadecuadas de incubación, daño en tejido pulmonar por reacciones postvacunales, causas infecciosas, físicas o químicas o lesiones cardíacas (Odom., 1995).

Se debe tener en cuenta que los pulmones de los pollos de engorde crecen en menor proporción que el resto del cuerpo, por lo que los pulmones funcionan muy cerca a sus límites fisiológicos (Arce et al., 1987) de la misma manera el sistema respiratorio de las aves es muy susceptible a lesionarse por factores ambientales e infecciosos, además, anatómicamente los pollos son poco eficientes para realizar un adecuado intercambio gaseoso, donde la capacidad de difusión de oxígeno de un pollo de engorde es 25% menor que la del gallo silvestre (Vidyadaran et al., 1987), adicionalmente el embrión del pollo es muy sensible a condiciones de hipoxia, todo esto sumado a las

situaciones anteriores que se presentan de forma común en las producciones de pollos, va a aumentar la posibilidad de que se presente un problema de síndrome ascítico.

Datos epidemiológicos

La presentación de hipertensión arterial pulmonar ha sido reportada en 18 países, donde se encontró que esta patología afecta al 4,7% de los pollos de engorde de todo el mundo (Maxwell et al,1997).

El síndrome ascítico es un trastorno metabólico que representa más del 25% de la mortalidad en pollos de engorde a nivel mundial, convirtiéndose de este modo en una de las causas más importante de pérdidas económicas no infecciosas, en las producciones de avícolas en todo el mundo (Guo et al, 2007).

Según Hernández y Roldan (2009), el porcentaje de mortalidad por ascitis en Colombia es de un 8%, así mismo, se reporta que la raza comercial Cobb 500 es una de las líneas genéticas más usadas en la producción de carne de pollo en Colombia y a nivel mundial, sin embargo, se desconoce la incidencia de HAP durante un ciclo de engorde completo. Aunque es evidente que los pollos de engorde son susceptibles a desarrollar HAP debido a su alta presentación bajo condiciones hipóxicas o por exposición de los pollos a temperaturas muy bajas, aún falta información acerca del impacto económico que causa el síndrome ascítico (citado por: Monroy, R, et al, 2013).

La etiología del síndrome ascítico en los pollos de engorde ha generado controversias y diversas interpretaciones, ya que han existido reportes de diversos agentes ambientales, nutricionales, genéticos, de manejo, infecciosos, tóxicos y físicos (López et al., 1989).

Signos clínicos

Uno de los principales y más característico signo en las aves afectadas es la presencia de un abdomen abultado, donde a la palpación se encuentra blando, y al puncionar sale un líquido pajizo de color amarillento y con presencia de coágulos de fibrina, todo esto a su vez dificultando la marcha del ave. También es posible encontrar aves postradas, a menudo cianóticas, con palidez de mucosas, cianosis en la cresta y barbilla de los pollos, inapetentes, con plumaje erizado, reacias a moverse, las aves que están en buen estado físico suelen morir rápidamente, y si el problema se vuelve crónico, van perdiendo progresivamente masa corporal. En fases avanzadas las aves enfermas presentan una marcada disnea y cianosis preagónica (Callis et al., 1991).



Ilustración 4 Depresión, postración y aumento de tamaño en el abdomen

Fuente: scielo.org.co.

El síndrome ascítico se presenta con mayor frecuencia desde la tercera semana de vida de las aves. Sin embargo, en algunas ocasiones es normal ver algunos pollos con este síndrome generalmente durante la primera semana de vida, lo que puede deberse a problemas cardiacos y/o hepáticos primarios, que pueden verse agravados por el oxígeno insuficiente que reciben los pollitos en la incubadora y las nacedoras (Stuart, 1990).

Al morir los pollos con edema puedes presentar un retraso en la coagulación post mortem, incluso después varias horas después de morir, siendo esto más común que suceda en aquellas aves que presentan coágulos de fibrina en la cavidad abdominal. Por otro lado, la sangre arterial puede mostrar un color más oscuro, indicando una falta de oxigenación (Juárez y Suárez, 1995).

El líquido ascítico es considerado un trasudado, el cual presenta una densidad específica menor de 1.017 y tiene un contenido de proteína inferior a 3 % (Smith y Jones, 1992). Se debe tener en cuenta que el trasudado es una efusión no inflamatoria en una cavidad corporal, la cual se puede atribuir a trastornos físicos o químicos. El líquido edemático en este caso es un infiltrado en los tejidos que puede ser el resultado de un aumento de presión en los capilares venosos, lo cual provoca una mayor permeabilidad capilar, donde las características de este fluido suelen ser: una baja gravedad específica, líquido sin brillo, ausencia de bacterias, contenido en el fluido de minerales y lípidos con baja cantidad de proteínas (Biswas et al., 1995).

Dependiendo de la pigmentación del alimento, el color del líquido puede variar la tonalidad del amarillo y se puede llegar a obtener hasta 500ml de fluido, parte del cual

se coagula formando una masa de aspecto gelatinoso que se puede encontrar adherido sobre el hígado y otras vísceras (Juárez y Suárez,1995).



Ilustración 5 Pollo exanguinado con edema

Lesiones

En cuanto a las lesiones encontradas por ascitis en los órganos de los pollos en la evaluación post mortem, se pueden encontrar diversas anomalías, esto dependiendo de la gravedad de la ascitis y el tiempo de esta en el organismo.

Corazón

El principal órgano y más comúnmente afectado es el corazón, el cual en la etapa inicial del edema se debilita, se dilata, aumenta de volumen y de peso. Ese debilitamiento

hace que el ventrículo derecho se distienda y cause acumulo de líquido en el pericardio (hidropericardio), eso puede ocurrir sin que haya presencia de líquido en la cavidad abdominal. En la etapa final el corazón toma una forma redondeada, esta flácido, sin tono y puede haber petequias en la grasa en el miocardio y en la grasa coronaria (Juárez y Suárez,1995).

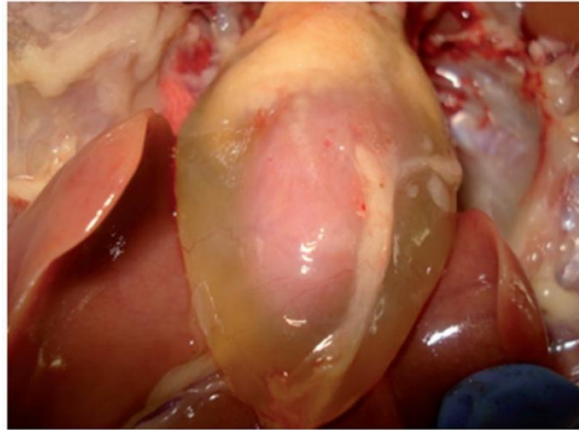


Ilustración 6 Hidropericardio severo

Fuente: scielo.org.co.

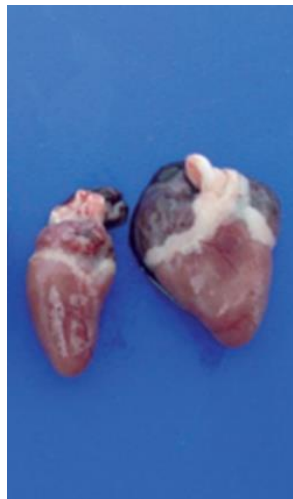


Ilustración 7 Corazón normal (Izq) comparado con dilatación cardiaca (Der)

Fuente: scielo.org.co

Pulmones

Los pulmones también pueden estar afectados, tomando una coloración grisácea o pálida que puede llegar a volverse color rojizo, debido al grado de congestión, y en casos más graves pueden estar llenos de fluido y presentar hipertensión vascular pulmonar (Calnek et al., 1991).

Al crecer los pulmones en menor proporción que el resto del cuerpo y su capacidad no ser suficiente para la musculatura del pollo, se pueden encontrar lesiones microscópicas tales como un engrosamiento de la barrera aero hepática entre los capilares aéreos y hemáticos y presencia de eritrocitos en los sacos aéreos, lesiones que corresponden a la hipoxia que presentan las aves criadas en grandes altitudes (Juárez y Suarez, 1995).

Hígado

Respecto al hígado se pueden encontrar variaciones conforme avanza el síndrome, tomando un aspecto alargado, presentando congestión y bordes redondeados, seguido de una disminución de tamaño y un oscurecimiento de este. Finalmente, en un hígado con daño severo se puede presenciar cirrosis, color gris y tamaño reducido, pero con mayor peso y consistencia y con presencia de coágulos de fibrina adheridos. Microscópicamente se puede apreciar una disociación de las láminas hepáticas, infiltración de grasa y degeneración hialina (Juárez y Suárez, 1995).

Riñones

En cuanto a los riñones pueden estar congestivos, edematosos, y con aumento de tamaño y es común presenciar uratos (Callis et al., 1991).

Bolsa de Fabricio

Esta se puede encontrar con una reducción de tamaño y congestionada (Hernandez.,1986 citado por Gómez et al., 2000).

Bazo

El bazo también puede estar congestionado y con un aumento de tamaño (Hernandez.,1986 citado por Gómez et al., 2000).

Factores que se relacionan al Síndrome Ascítico***Factores de manejo***

Estos factores están relacionados con el medio ambiente donde se alojan los pollos, que por lo general tienen una alta concentración de gases contaminantes y polvo, los cuales permanecen estables en el aire por periodos largos, además puede haber agentes infecciosos que al ser inhalados por los pollos pueden provocar daños en el sistema respiratorio tales como irritación de la mucosa, aumento en la secreción de moco, respiraciones poco profundas o rápidas y profundas, constricciones bronquiales y congestiones en las vías respiratorias (Gómez, Miriam, et al., 2000).

Gases

Los principales gases contaminantes son el monóxido de carbono, el amoníaco y el bióxido de carbono, los cuales se originan por la combustión para generar calor, con

la descomposición de las excretas y del resultado del intercambio gaseoso en las aves. Estos gases, pueden producir efectos en los tejidos del sistema respiratorio, piel y ojos, o en casos más avanzados penetrar el sistema circulatorio y afectar el tejido pulmonar principalmente (Hernández A, 1994).

Temperatura

Un manejo deficiente de la temperatura, como cambios bruscos de esta, exposición continua a condiciones de frío, puede provocar un aumento de la presión arterial y aumento de sangre en el ventrículo derecho del corazón, lo cual es bastante importante para la presentación del edema. Se dice que los pollos expuestos durante mucho tiempo a temperaturas entre 10° y 15°C, después de las 3 semanas de edad desarrollan hipertensión. La mortalidad por ascitis puede empezar después de 2 semanas de exposición a temperaturas frías (Hernández A, 1994).

Las bajas temperaturas incrementan el metabolismo basal, el consumo de alimento, las enfermedades respiratorias y la demanda de oxígeno. Conforme disminuye la temperatura de los galpones, así también aumenta la demanda de oxígeno. Probablemente, el hecho de que haya más casos de Ascitis en centro y Sudamérica se debe a que generalmente, a mayor altura mayor es la diferencia entre las temperaturas de la noche y la del día (Gómez, Miriam., et al 2000).

Polvo

En los galpones es normal encontrarlo debido a las grandes cantidades de heces, epitelio de la piel y plumas, alimento, material de cama y partículas del ambiente externo.

Las partículas de polvo pueden variar de diámetro, siendo la mayoría mayores a 10 micrómetros. Entre más polvo es mayor la concentración de microorganismos en los galpones, esto también se da conforme a mayor edad tenga el pollo (Hernández A, 1994).

Factores Genéticos

Los programas de selección genética para mejorar el rápido crecimiento y la eficiencia alimenticia han creado problemas fisiológicos debidos al acelerado crecimiento del pollo de engorde, donde no hay un desarrollo cardiopulmonar uniforme, por ende, la ascitis en el pollo de engorde joven ha sido resultado de una desigualdad entre las demandas metabólicas de crecimiento corporal rápido y el desempeño cardio pulmonar. Los pollos de mayor crecimiento y los machos son más susceptibles a presentar el problema (López, Carlos., 1991).

Factores Nutricionales

Puede haber varios factores como suministrar alimento granulado y con alta densidad energética, la presencia de agentes tóxicos en el alimento consumido, tales como: exceso de sodio, micotoxinas, grasas y aditivos antimicrobianos. La deficiencia de vitamina E y selenio también han sido involucrados cómo causas del problema.

Un exceso de sodio en el alimento o en el agua incrementan el volumen sanguíneo, aumenta el trabajo cardíaco, provocan contracción de vasos sanguíneos, hipertensión y ascitis (Aza, Guadalupe., 2000).

En el caso de la caquexia, la deformación de las costillas y la mayor presión sobre los pulmones impide a las aves respirar adecuadamente, lo que puede ocasionar un incremento de la incidencia del Síndrome Ascítico (Juárez y Suarez, 1995).

Factores Ambientales

El síndrome ascítico se presenta en cualquier instalación avícola, siendo más común en aquellas ubicadas por encima de los 1,500 msnm, por eso la altura es uno de los principales factores para la presentación del síndrome, por su relación con los niveles de oxígeno (Gómez, Miriam., et al 2000).

En grandes altitudes el aire contiene menor cantidad de oxígeno, promoviendo una mayor producción de glóbulos rojos para compensar la reducción del oxígeno, esto obliga al lado derecho del corazón a un mayor esfuerzo para impulsar la sangre a los pulmones. Cuando hay un incremento en la presión pulmonar, el corazón responde aumentando su tamaño, la sangre se acumula en los órganos produciéndose una severa congestión, se incrementa la presión de los vasos sanguíneos, el fluido sale de los vasos y por consiguiente se da la aparición del Síndrome Ascítico (Gómez, Miriam., et al 2000).

Mientras que las bajas altitudes, genera deficiencias de oxígeno en los galpones por mala ventilación y por el remplazo de oxígeno por gases como bióxido de carbono, monóxido de carbono y amoníaco (Gómez, Miriam., et al 2000).

Por otro lado, también en bajas altitudes la demanda de energía para mantener la temperatura corporal es menor debido a la mayor temperatura ambiental, a que reduce la demanda de oxígeno (Gómez, Miriam., et al 2000).

Factores Sanitarios

El origen de las aves juega un papel importante, estos deben de provenir de reproductoras libres de micoplasmosis, ya que hay probabilidades de que en fases de crecimiento y de engorde de los pollos, estos desarrollen la enfermedad respiratoria crónica, la cual produce abundantes exudados los cuales pueden interferir con la ventilación pulmonar (Juárez y Suárez, 1995).

También es muy importante que los pollitos obtengan una inmunidad materna muy sólida, para combatir con las infecciones de la bolsa de Fabricio, en caso de que los pollos sufran de la infección, van a tener una deficiencia inmunológica para combatir contra los agentes que afecten el sistema respiratorio (Juárez y Suárez, 1995).

Puede ocurrir una ascitis secundaria provocada después de un brote de aspergilosis en pollos de engorde jóvenes, o puede ocurrir de 2 a 4 semanas posteriores a una infección suave, aquellos que desarrollan ascitis después de una aspergilosis pueden presentar un retraso en el desarrollo en lugar de crecer de forma rápida (Juárez y Suárez, 1995).

Factores relacionados con la incubación de los huevos embrionados

Se ha reportado que el síndrome ascítico se ha presentado desde el primer día de edad, evidenciándose lesiones pulmonares o cardíacas, lo que indica que estas ocurren desde la incubación o durante el nacimiento de los pollitos (López et al., 1994).

Se han evaluado los pollitos recién nacidos en las plantas de incubación en países como México, Colombia, Yemen del Norte, Europa y Estados Unidos, y se ha encontrado que hasta un 60% de los pollos recién nacidos, mostraban lesiones pulmonares y

ventrículo derecho dilatado o corazón redondo (Odom, et al.,1989), demostrando que las lesiones ocurren en el embrión por procesos de hipoxia los cuales son irreversibles, sin embargo si se mejoran los procesos de intercambio de aire en las plantas incubadoras, se puede reducir la incidencia de edema (Coleman et al.,1992).

Se han demostrado que la reducción en el intercambio gaseoso del huevo durante el proceso de incubación produce un aumento en los eritrocitos y lesiones cardiacas en los pollos de un día de nacidos, lesiones que se asemejan a las lesiones encontradas en pollos de engorde de 5 semanas que presentaron el síndrome ascítico (Odom et al.,1992).

Repercusión económica

Un reporte en México, realizado en 1993, indicó que se produjeron 900 millones de pollos de engorde, de los cuales 630 millones, es decir un 70%, se ubicaron en zonas donde el síndrome ascítico representó en promedio el 3% de la mortalidad total, es decir, 18,9 millones de pollos murieron o fueron descartados a causa de edema. Se consideró que cada pollo pesara 1kg de peso promedio, lo que significaría que hubo una pérdida de 18,9 millones de kilogramos de carne, con un costo de producción promedio de 1.000USD. Lo anterior representó para la época una perdida por mortalidades por edema de 18.900.000 USD, convirtiéndose en una de las principales causas de pérdidas económicas en la avicultura (Coello, C., 2006).

Alternativas para la disminución del Síndrome Ascítico

Se reportó que en 1980 los primeros programas de alimentación iban enfocados a la restricción del consumo de alimento, a una menor densidad de nutrientes en la dieta y a una restricción en el tiempo que los pollos tienen para el consumo del alimento, esto como una alternativa a la solución del síndrome ascítico, y se realizó en pollos reproductores pesados. Pese a que estas técnicas se consideraban poco comunes, actualmente estas prácticas se siguen aplicando y se han difundido. Además, se han aplicado otras técnicas como la dilución del grano del alimento comercial y la disminución del valor energético de la dieta (Aza, 2000; citado por Villanueva, 1996).

Otros tipos de manejo para la disminución de la incidencia del síndrome ascítico en los pollos están, disminuir el tamaño de la partícula del alimento, mejorar la ventilación de los galpones, aumentar los niveles de vitamina C, E y Selenio para mejorar la integridad celular, utilización de grasas poliinsaturadas como omega 3, linaza y canola, disminuir los niveles de NaCl y adicionar bicarbonato en la dieta.

También se pueden usar diuréticos, como Furosemida al 0,015% en la dieta de los pollos (Manual Ross 308, 2014).

Sin embargo, la mayoría de los tratamientos son costosos y no muy prácticos, por ende, una de las alternativas más efectivas ha sido la restricción alimenticia y en granjas de altitudes superiores a los 2.000 msnm, se acostumbra a controlar o restringir la alimentación para disminuir la mortalidad por edema. Los programas de restricción alimenticia se pueden resumir en cinco formas: restricción del consumo de alimento,

disminución de la densidad nutritiva de la dieta, restricción del tiempo de acceso al consumo de alimento, modificación de la velocidad de crecimiento y utilización de nutrientes “protectores” del sistema cardiovascular y digestivo (López et al., 1991).

La restricción de alimento con período de crecimiento compensatorio consiste en suministrar el alimento en las restricciones definidas durante una parte de la etapa de engorde y al finalizar dar aproximadamente dos semanas de suministro de alimento a voluntad para dar espacio de nivelar o compensar el peso perdido al terminar la fase de engorde, esto con el fin de reducir la mortalidad al disminuir los problemas metabólicos y mejorar la conversión alimenticia (Leeson, 1996). Según varios autores, aplicar la restricción alimenticia con crecimiento compensatorio permite mejorar la curva de crecimiento y propiciar un adecuado desarrollo de la capacidad cardiopulmonar (Paguay y Parra., 2016).

Autores confirman que es muy favorable la respuesta productiva al aplicar los programas de restricción de alimento, sobre todo donde la altitud es muy elevada, ya que se ha disminuido la mortalidad por la presencia del síndrome, además se mejoran las ganancias de peso, la conversión de los alimentos, el rendimiento de la canal y la pechuga, esto en comparación con los pollos que se alimentaron a voluntad (Paguay y Parra., 2016).

En otro estudio realizado en Ecuador con la línea Ross, a 2.100 msnm, se encontró que al restringir 5% y 10% el consumo se obtenía una mejor respuesta, tanto en ganancia de peso como en conversión alimenticia y rentabilidad (Loaysa., 2013).

Se demostró que con restricciones de consumo en pollos de engorde Ross en la sabana de Bogotá, del 5% durante la segunda semana, restricciones del 10% durante la

tercera semana y restricciones de consumo del 15% durante la cuarta semana, se obtuvieron disminuciones en la mortalidad por ascitis en pollos del 3,5% a la sexta semana con respecto a la tabla de alimentación que sugerían alimentos comerciales donde recomendaban una alimentación a voluntad (Jaramillo., 2010).

La respuesta del tracto gastrointestinal en pollos donde se hace una restricción alimenticia puede tener cambios según el tipo de restricción que se haga y la respuesta que esto tenga puede estar directamente relacionada con la intensidad con que se haga la restricción. Los componentes del tracto gastrointestinal responder de forma más rápida a la realimentación que el resto del organismo, pero esto no quiere decir que haya una compensación con el peso corporal del pollo (Palo et al., 1995).

Resultados

Para los resultados fue importante tener en cuenta el número de granjas evaluadas, la cantidad de pollos evaluados para cada una, y posteriormente el porcentaje de pollos que presentaban edema. Luego teniendo claridad de el porcentaje de edema de cada granja se realiza una correlación de la altura de cada granja respecto a la presentación de edema. Para conocer la altura de la granja se debía tener claridad de la ubicación geográfica de cada una. Sin embargo, la empresa facilito estos datos.

Tabla 1 Granjas y número de pollos evaluados

GRANJA	TOTAL DE POLLOS	GRANJA	TOTAL DE POLLOS
Carolina	66256	Popalito	290282
Casa Roja	74786	Villa Nueva	22590
Agrenorte	32932	Rio Grande	182571
Veguita	18705	Sierra	58673
Concha	122738	Azulita	67841
Colombia	137780	Yarumito	79316

Tabla 2 Ubicación y altitud de cada granja evaluada

GRANJA	MUNICIPIO	VEREDA	A.S.N.M
Carolina	Caldas	Villa Carolina	1,958
Casa Roja	Don Matías	Pradera	1,512
Agrenorte	Girardota	San Esteban	1,596
Veguita	Concepción	Santa Gertrudis	1,905
Concha	Concepción	Arango	2,092
Popalito	Barbosa	La Cuesta	1,765
Villa Nueva	Barbosa	Isaza	1,429
Rio Grande	Don Matías	Rio Grande	2,195

Sierra	Girardota	El Barro	1,514
Azulita	Barbosa	Isaza	1,429
Yarumito	Barbosa	Yarumito	1,329
Colombia	Santo Domingo	La Primavera	1,281

Ilustración 8 Numero de pollos con edema vs porcentaje de presentación de edema de cada granja durante Marzo, abril y mayo.

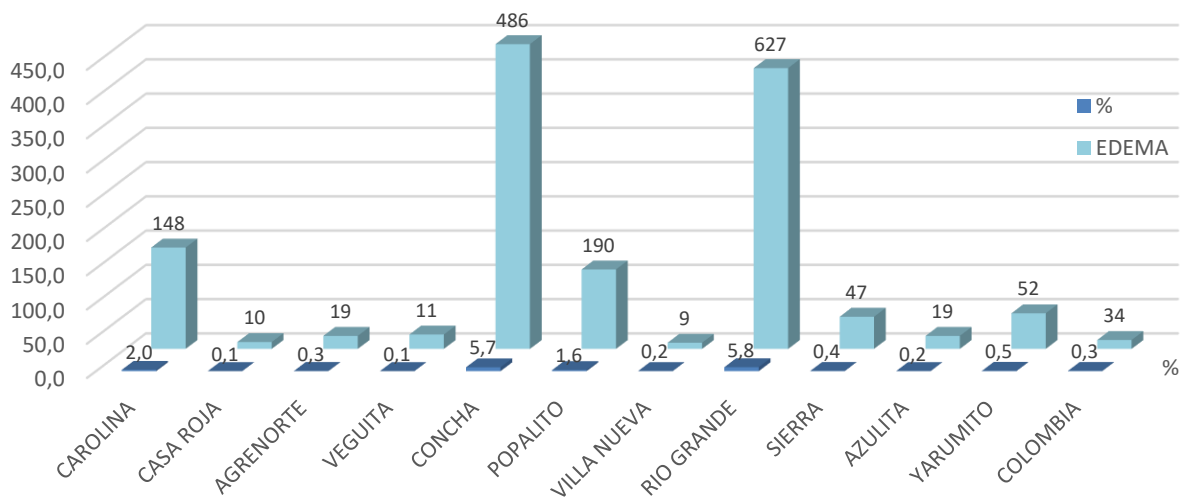


Ilustración 9 Granja vs costos de descarte desde el mes de Marzo a Mayo

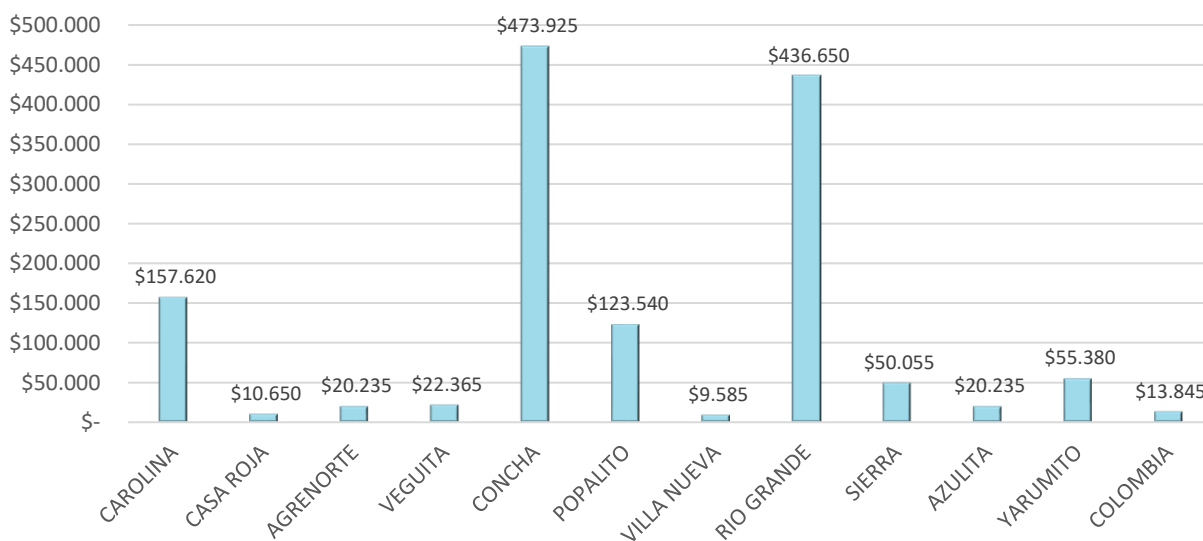
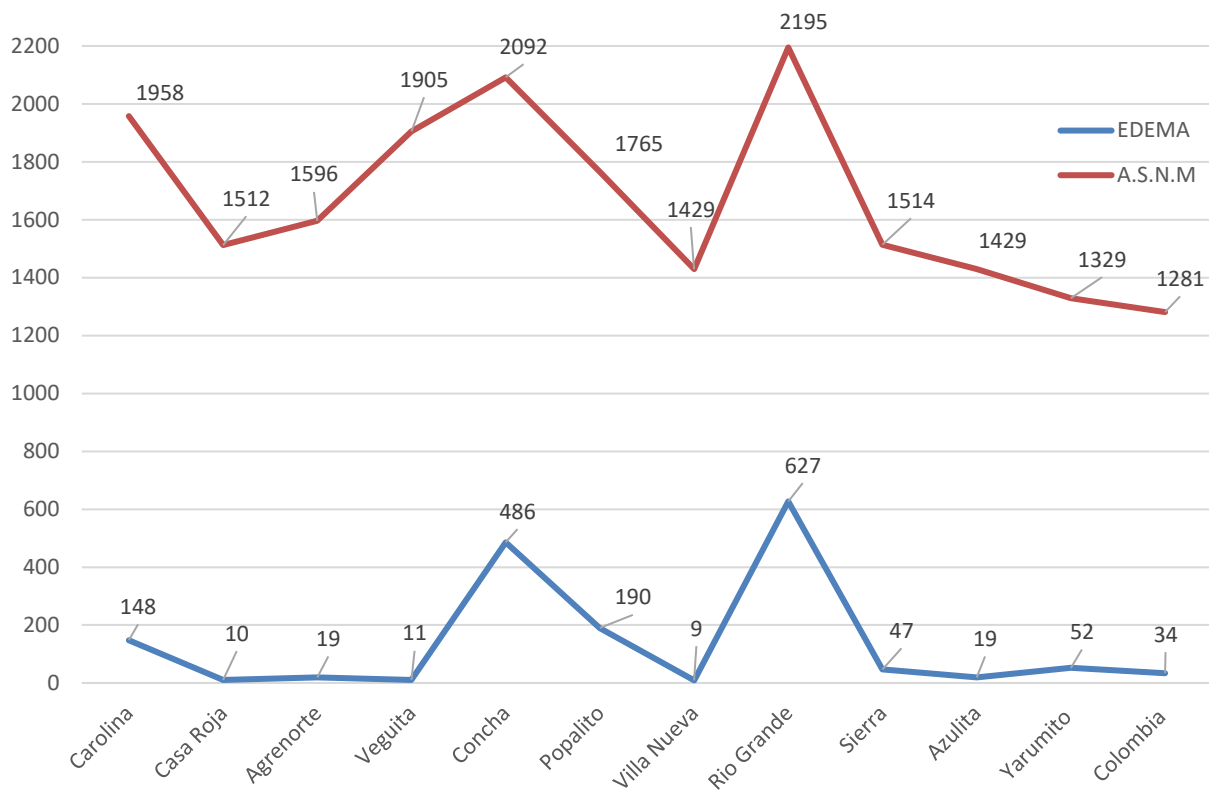


Ilustración 9 Gráfico Edema vs m.s.n.m



Análisis estadístico

Se llevó a cabo un análisis de regresión simple en el cual se encontró una correlación directa entre la presentación de edema en los pollos y la altura sobre el nivel del mar de las granjas.

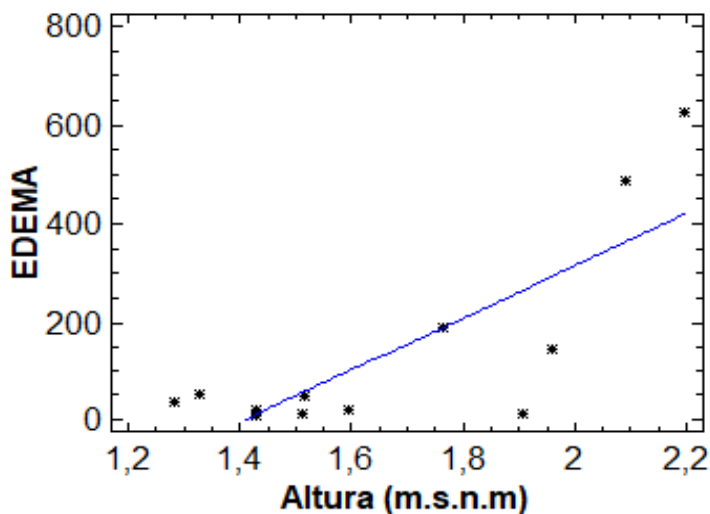
Tabla 3 Análisis de Varianza

Fuente	Suma de Cuadrados	Gl	Cuadrado Medio	Razón-F	Valor-P
Modelo	295640,	1	295640,	17,25	0,0020
Residuo	171356,	10	17135,6		
Total (Corr.)	466997,	11			

Coeficiente de Correlación = 0,795655

R-cuadrada = 63,3067 por ciento

Ilustración 10 Análisis de regresión simple, Edema vs Altura



$$\text{EDEMA} = -751,453 + 533,338 \cdot \text{ALTURA}$$

De acuerdo al modelo de regresión se puede concluir que por cada 1000 metros que se aumente de altura, hay un aumento de 533 casos de pollos con edema.

Análisis y discusión de los resultados

Para realizar el análisis de los resultados se tuvo en cuenta 12 granjas de la empresa Paulandia S.A.S, ubicadas en diferentes veredas y con diferentes altitudes, las cuales fueron evaluadas durante 3 meses, y cada una con un total de pollos diferentes. Además, se tuvo en cuenta el costo de atrape, del costo de transporte y el costo de sacrificio de un pollo, para poder determinar las pérdidas económicas exactas, pese a que se tienen estos datos, se debe tener en cuenta que el pollo también tiene un costo de producción que implica el valor del pollito, el alimento consumido y la tenencia del pollo, generándose de esta forma un valor adicional de las pérdidas económicas.

Costos:

- Atrape: 45 pesos
- Transporte: 120 pesos
- Sacrificio: 900 pesos

Por otra parte, se realizó una correlación de la presencia del edema, respecto a la ubicación de las granjas, es decir, respecto a la altitud de estas, ya que este es uno de los principales factores para la presencia de edema. Para hacer esta correlación fue importante realizar un análisis de regresión simple, donde efectivamente se encontró una relación directa con la presencia de edema respecto a la altitud de las granjas sobre el nivel del mar.

Casos de edema vs porcentaje de edema

Para el análisis de la Gráfica 1, es importante tener la cuenta que el número de pollos que se tomaron en las diversas granjas varió notablemente por diversos factores,

como: el tamaño de cada granja, la edad de sacrificio en que se enviaban los pollos a planta de sacrificio, y las necesidades de la empresa para ese momento.

En la gráfica 1, es evidente un alto porcentaje de edema para algunas granjas, tales como Rio Grande con un 5,8 %, Concha con un 5,7%, Carolina con un 2,0% y Popalito con un 1,6%.

Teniendo ya esta información, se espera que las pérdidas económicas sean mayores para estas cuatro granjas, ya que son las granjas que durante la toma de muestras presentaban un mayor número de pollos descartados por edema.

Relación de la altura de las granjas con la presencia de edema

Según los reportes de la literatura, aquellas aves de galpones ubicados a alturas mayores a 1500 msnm tienden a presentar el síndrome ascítico con mayor frecuencia (Gómez, Miriam., et al 2000) , siendo este el principal factor predisponente para que se desarrolle este problema en pollos de engorde, lo cual es debido a que los niveles de oxígeno pueden variar con la altura de las granjas, es decir, ambos están estrechamente relacionados, ya que a grandes altitudes el aire contiene menos cantidad de oxígeno, provocando en los pollos un mayor esfuerzo cardiopulmonar, lo que finalmente termina con el desarrollo del edema.

En este trabajo se pudo observar una correlación entre la altura de las granjas con la presencia de síndrome ascítico en pollos ya que las tres producciones con mayor altura (Rio Grande con 2.149 msnm, Concha con 2.100msnm, Carolina con 2.000 msnm), fueron los que presentaron mayor porcentaje de descartes por edema.

Sin embargo, la Granja Popalito la cual se encontraba a 1.330 msnm, presentó un alto índice en la presencia de edema en pollos, contrario a lo que ocurrió con la Granja La Veguita que pese a que se encontraba a 1.830 msnm no presentó porcentajes relevantes en la presencia de edema, cabe resaltar que el total de pollos tomados para esta última granja fue de 18.705, siendo esta muestra relativamente pequeña.

Es posible que ambas granjas no tengan una estrecha relación de la presencia de edema con la altura de las granjas, por otros factores antes mencionados que pueden conllevar a la presencia o no del síndrome, principalmente factores de manejo como lo reportan algunos técnicos de las granjas de Paulandia y la literatura, tales condiciones de manejo están relacionadas principalmente con las condiciones de ventilación de las granjas, el control y manejo adecuado de las temperaturas de los galpones donde están los pollos y otros factores genéticos y de calidad del pollito que corresponden a problemas de ventilación durante la incubación. Por ello es necesario replantear el manejo que se le está dando a estas granjas.

Granja vs costos de descarte

Es evidente que a mayor presencia de edema las pérdidas de cada granja son mayores. Para la evaluación de los costos se evaluaron un total de 1.154.470 pollos, donde se encontraron que 1.309 tenían presencia de síndrome ascítico, quiere decir que para el total de pollos evaluados las pérdidas por edema fueron de 1.394.085 pesos.

Para las granjas Rio Grande, Concha, Carolina y Popalito, las pérdidas fueron más significativas, ya que implicaba un mayor porcentaje en el decomiso de pollos.

Cabe anotar que las pérdidas que se generaron por descartes de pollos con edema implican otros valores extras como se mencionaban anteriormente.

Sin embargo, la Planta de Sacrificio recibe 200 pesos por kilogramo de pollo descartado, el cual es vendido para otros fines; valor que no se ve remunerado para la granja.

Conclusiones y recomendaciones

Como se esperaba y como la literatura lo reportaba la relación de la altura de las granjas con la presencia del síndrome ascítico en pollos de engorde es evidente, sin embargo, hay factores de manejo mencionados anteriormente que las granjas deben tener en cuenta para reducir el índice de síndrome ascítico en pollos de engorde y por ende reducir las pérdidas económicas que esto genera.

Es importante además que las granjas realicen un plan de mejoramiento donde se realice la revisión de los pollos antes de enviarlos a planta de sacrificio, enviando pollos que cumplan con los requerimientos, y evitar todos los costos que esto acarrea, de esta manera las pérdidas económicas se verán reducidas para los técnicos y dueños de las granjas.

Se debe tener en cuenta que el manejo que reciban los pollos durante sus estadía en los galpones es primordial para evitar la presencia del síndrome ascítico, es por ello que las relaciones con los galponeros es fundamental ya que estos son los encargados de realizar las actividades propuestas por los técnicos y en ocasiones son quienes toman decisiones acerca del manejo, tales como la ventilación que reciban los pollitos, el alimento y bebida suministrado y los horarios en que realizan las actividades.

Realizar este proyecto ayudó a la empresa Paulandia S.A.S a llevar con exactitud el conteo de los diferentes descartes realizados en el área de colgado, incluyendo el

edema en pollos como el principal descarte, además proporciono un panorama de las granjas con mayor índice de edema y su relación directa con la altura de estas.

Referencias

Acres, A. (2009). Guía de manejo del pollo de engorde. *Aviagen*. Tomado de:
http://es.aviagen.com/assets/Tech_Center/BB_Foreign_Language_Docs/Spanish_Tech_Docs/smA-Acres-Guia-de-Manejo-del-Pollo-Engorde-2009.pdf

Aguilera, M. (2014). Determinantes del desarrollo en la avicultura en Colombia: instituciones, organizaciones y tecnología. *Documentos regionales sobre economía regional*. (pp.1-2,25,32-39). Tomado de:
http://www.banrep.gov.co/docum/Lectura_finanzas/pdf/dtser_214.pdf

Aza, Guadalupe. (2000). Ascitis en pollos de engorda. (Monografía). Universidad Autónoma Agraria “Antonio Narro”. Buenavista, Saltillo, Coahuila., México. Tomado de:
<http://repositorio.uaaan.mx:8080/xmlui/bitstream/handle/123456789/1819/T11495%20%20%20%20%20AZA%20ANDRADE,%20J.%20GUADALUPE%20%20%20TESIS.pdf?sequence=1>

Bermúdez, Alfredo. (2015). Caracterización del síndrome ascítico y análisis comparativo en dos líneas genéticas de pollos broiler a nivel de plantas faenadoras. (Tesis universitaria). Universidad de Chile Favet. Santiago de Chile. Tomado de:
<http://repositorio.uchile.cl/bitstream/handle/2250/142445/Caracterizaci%C3%B3n-del-s%C3%ADndrome-asc%C3%ADtico-y-an%C3%A1lisis-comparativo-en-dos-l%C3%ADneas-gen%C3%A9ticas-de-pollos-Broiler-a-nivel-de-plantas-faenadoras.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Biswas, N.K.; Bhowmik, M.K y Dalapati, M.R. (1995). Ascites syndrome in broiler chickens. II. Analysis and interpretation of ascitic fluid. *Journal of Animal Research*. (pp. 1-5). Tomado de: <https://www.cambridge.org/core/journals/world-s-poultry-science-journal/article/ascites-syndrome-in-poultry-a-review/84FBC9A77B9271E50E1B3129B6D19246>

Callis, F.M.; Lleonart, R.F.; Gurri, LL.A.; Pontes, P.M. y Roca, C.E. (1991). *Higiene y patología aviares. Editorial obra social Caixa de Estalvis I Pensions de Barcelona*. Tomado de: [https://www.biblio.uade.edu.ar/client/es_ES/biblioteca/search/detailnonmodal/ent:\\$002f\\$002fSD_ILS\\$002f0\\$002fSD_ILS:255620/ada?qu=PAATOLOGIA&ic=true](https://www.biblio.uade.edu.ar/client/es_ES/biblioteca/search/detailnonmodal/ent:$002f$002fSD_ILS$002f0$002fSD_ILS:255620/ada?qu=PAATOLOGIA&ic=true)

Calnek, B.W.; Barnes, H.J.; Beard, C.W.; Reid, W.M. y Yoder Jr., H.W. (1991). *Diseases of poultry, Edition twelfth*, Editorial Board for the American Association of Avian Pathologists. (pp.399-1163) Tomado de: <https://himakahaunhas.files.wordpress.com/2013/03/disease-of-poultry.pdf>

Coello, L.C; Menocal, A.J; González, A.E y Harris, B. (1994). *Manual del productor para el control del síndrome ascítico III*. Grupo editorial códice. México.D.F. Tomado de: <http://repositorio.uaaan.mx:8080/xmlui/bitstream/handle/123456789/1819/T11495%20%>

[20%20%20%20%20AZA%20ANDRADE,%20J.%20GUADALUPE%20%20%20TESIS.pdf?sequence=1](#)

Coleman, M (1992) Detenga la ascitis antes del nacimiento. *Industria Avícola*. 39(7) 11-15. Tomado de:

<http://repositorio.uchile.cl/bitstream/handle/2250/142445/Caracterizaci%C3%B3n-del-s%C3%ADndrome-asc%C3%ADtico-y-an%C3%A1lisis-comparativo-en-dos-l%C3%ADneas-gen%C3%A9ticas-de-pollos-Broiler-a-nivel-de-plantas-faenadoras.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Cortés, A., Estrada, A., & Ávila, E. (2006). Productividad y mortalidad por síndrome ascítico en pollos de engorda alimentados con dietas granuladas o en harina. 44(2), 241–246. Tomado de:

<https://cienciaspecuarias.inifap.gob.mx/index.php/Pecuarias/article/viewFile/1745/1739>

Fenavi. (2018). Fenavi registra récord en producción de pollo y huevo en el 2018. Bogotá, Colombia: Federación nacional de Avicultores en Colombia. Tomado de:

<https://fenavi.org/comunicados-de-prensa/el-sector-avicola-crecio-45-en-2018/>

Gómez, Miriam., Gómez, Alberto. (2000). Monografía sobre los principales factores que influyen en la presentación del síndrome ascítico en pollos de engorda. (tesis profesional). Universidad de Guadalajara. México. Tomado de:

http://repositorio.cucba.udg.mx:8080/xmlui/bitstream/handle/123456789/3241/Gomez_Cabral_Miriam.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Jaramillo, Á. H., Rodriguez, E., Piraquive, A., Cristiano, L.M., Vacca, J.A. (2017). Evaluación de la restricción alimenticia y su efecto en la ascitis aviar en dos líneas genéticas de pollos de engorde en la Sabana de Bogotá. *Revista Siembra*. Num 1-2017(pp.31-43). Tomado de:

<http://revistas.sena.edu.co/index.php/Revsiembracba/article/view/1868/1974>

J.C Stuart. (1990). Síndrome de ascitis- muerte súbita- neumonía. *Selecciones Avícolas Universidad Autónoma de Barcelona*. (pp.450-452) Tomado de:

https://ddd.uab.cat/pub/selavi/selavi_a1991m8v33n8/selavi_a1991m8v33n8p540.pdf

Juárez, B.J., Suárez, G.L. (2000). Problemas especiales, Ascitis. (Documento por publicar). UAAAN, Buenavista. Coahuila, México. Tomado de:

<http://repositorio.uaaan.mx:8080/xmlui/bitstream/handle/123456789/1819/T11495%20%20%20%20%20AZA%20ANDRADE,%20J.%20GUADALUPE%20%20%20TESIS.pdf?sequence=1>

Julian, R.J. (1989). Lung volume of meat-type chickens. *Avian Dis*. 33 (pp.174-176). Tomado de:

<https://aprendeenlinea.udea.edu.co/revistas/index.php/rccp/article/view/324736/207821>

Lopez, C. (1991) Investigaciones sobre el síndrome ascítico en pollos de engorda. *Red de investigaciones en aves*. 5 (pp 13-40) Tomado de:

<http://www.fmvz.unam.mx/fmvz/cienciavet/revistas/CvVol5/CVv5c2.pdf>

Lopez, S. D., (2012). Síndrome ascítico en la crianza de pollos broilers. (Memoria técnica). Escuela Superior Politécnica de Chimborazo. Riobamba, Ecuador. Tomado de: <http://dspace.esPOCH.edu.ec/bitstream/123456789/2095/1/17T01119.pdf>

Maxwell MH, Spence S, Robertson GW, Mitchell MA. (1990). Hematological and morphological responses of broiler chicks to hypoxia. *Avian Pathol.* 19 (pp.23-40).

Tomado de: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/18679911>

Monroy, L.C., Hernández, A. (2013). Susceptibilidad a la hipoxia hipobárica en una estirpe comercial de pollos de engorde. *Revista de la Facultad de Medicina Veterinaria y de Zootecnia*. 60 (pp.86-99). Tomado de:

<https://revistas.unal.edu.co/index.php/remezvez/article/view/40668/42594>

Odom, T. W., L. M. Rosenbaum., J. S. Jeffrey. (1995). Experimental reduction of eggshell conductance during incubation. I. Effect on the susceptibility to ascites syndrome. *Avian Dis.* 39 (pp. 821). Tomado de:

<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/8719216>

Vidyadaran, M.K., King, A.S., Kassim, H. (1987). Quantitative comparisons of lung structure of adult domestic fowl and Red Jungle Fowl, with reference to broiler ascites. *Avian Pathology*.19 (pp.51-58). Tomado de:

<https://www.tandfonline.com/doi/pdf/10.1080/03079459008418655>