

Pasantía Operadora Avícola Colombia S.A.S

Informe de Pasantía Laboral

Javier Alberto Peña Maldonado

Universidad de Pamplona

Junio 4 de 2020

Nota de los autores

Trabajo de grado. Tutor académico: Melissa Casadiegos Muñoz. Tutor técnico: Gerson Alarcón. Medicina Veterinaria, Universidad de Pamplona. La correspondencia relacionada con este documento deberá ser enviada: jalpemaldo@gmail.com

Tabla De Contenido

1. INTRODUCCIÓN	8
2. OBJETIVOS	9
2.1. OBJETIVO GENERAL	9
2.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS	9
3. DESCRIPCIÓN DEL SITIO DE PASANTÍAS	10
3.1. UBICACIÓN GEOGRÁFICA	10
3.2. ÁREAS E INSTALACIONES	11
3.2.1. Galpones	11
3.2.2. Batería Sanitaria	12
3.2.3. Arco de desinfección	13
3.2.4. Compost	13
4. ACTIVIDADES REALIZADAS EN EL SITIO DE PASANTÍA	14
4.1. LIMPIEZA Y DESINFECCIÓN DE LOS GALPONES	14
4.1.1. Sanetización y recolección de pollinaza	14
4.1.2. Lavado y desinfección de equipos y galpones	15
4.1.3. Encalamiento	16
4.1.4. Pediluvios	16
4.1.5. Adecuación y fumigación de la cama	16
4.1.6. Termonebulización	17
4.2. PLANES Y CONTROL DE PLAGAS	17
4.2.1. Manejo y control de roedores	17

4.2.2. <i>Manejo y control de moscas.</i>	18
4.3. ACTIVIDADES DE ALISTAMIENTO Y RECEPCIÓN DE LAS AVES	19
4.3.1. <i>Alistamiento de galpones.</i>	19
4.3.2. <i>Recibimiento de las aves.</i>	20
4.3.3. <i>Ampliación y temperaturas.</i>	20
4.3.4. <i>Pesaje.</i>	21
5. CASUÍSTICA PRESENTADA EN LA GRANJA GRANADA	22
5.1. CASUÍSTICA LOTE 20001	22
5.2.1. <i>Onfalitis.</i>	24
5.2.2. <i>Enteritis.</i>	24
5.2.3. <i>Ascitis.</i>	25
5.2.4. <i>Pericarditis.</i>	26
5.2.5. <i>Picos cruzados y tarsos.</i>	27
5.3. MÉTODOS DE DIAGNÓSTICO REALIZADOS	27
5.3.1. <i>Necropsias.</i>	27
5.3.2. <i>Toma de muestras de tanques y bebederos.</i>	28
5.3.3. <i>Toma de muestras de cama.</i>	28
5.3.4. <i>Toma de muestras con algodón de arrastre.</i>	28
5.4. VACUNACIÓN Y MÉTODOS PREVENTIVOS	29
5.4.1. <i>Vacunación.</i>	29
5.4.2. <i>Métodos preventivos.</i>	30
6. PSEUDOMONIASIS EN AVES DE ENGORDE LÍNEA ROSS AP EN LA GRANJA GRANADA	33

6.1. RESUMEN	33
6.2. ABSTRACT	34
6.3. INTRODUCCIÓN	35
6.4. REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA	36
6.4.1. Taxonomía.	36
6.5. AGENTE PATOLÓGICO	37
6.5.1. Pseudomona aeruginosa.	37
6.5.2. Etiología.	37
6.5.3. Signos y síntomas.	39
6.5.4. Transmisión.	40
6.5.5. Fisiopatología.	40
6.5.6. Diagnóstico.	41
6.5.7. Tratamiento.	42
6.5.8. Prevención.	42
6.6. DESCRIPCIÓN DE CASO CLÍNICO	43
6.6.1. Herramientas diagnósticas.	46
6.6.2. Diagnóstico presuntivo.	48
6.6.3. Pronóstico.	50
7. DISCUSIÓN	51
8. CONCLUSIONES	55
9. RECOMENDACIONES	56
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	57

Lista de Tablas

Tabla 1. <i>Número de equipos por densidad de aves</i>	11
Tabla 2. <i>Producto Ratunet.</i>	18
Tabla 3. <i>Tipo de manejo de ampliación y temperatura</i>	20
Tabla 4. <i>Pesaje</i>	21
Tabla 5. <i>Dosificación</i>	29
Tabla 6. <i>Tratamiento Preventivo-Fosfomicina</i>	31
Tabla 7 <i>Resultados obtenidos en pruebas de sensibilización mediante antibiograma</i>	43
Tabla 8 <i>Mortalidad presentada en los primeros 30 días de edad en aves de la granja Granada</i>	44
Tabla 9. <i>Resultados obtenidos en cultivo de muestra tomado de cavidad abdominal</i>	49

Lista de Figuras

<i>Figura 1.</i> Ubicación Granja Granada, Lebrija Santander.	10
<i>Figura 2.</i> Batería Sanitaria.	12
<i>Figura 3.</i> Arco de desinfección.	13
<i>Figura 4.</i> Compost.	14
<i>Figura 5.</i> Sanetización y proceso de recolección.	15
<i>Figura 6.</i> Casuística para el lote de producción 20001.	23
<i>Figura 7.</i> Factores que limitan el desarrollo del ave.	36
<i>Figura 8.</i> Aerosaculitis en ave de cuatro días de edad.	47
<i>Figura 9.</i> Pro ventriculitis en ave de cuatro días de edad.	47
<i>Figura 10.</i> (A) Proventriculitis, (B) puntos hemorrágicos en ave de cuatro días.	47
<i>Figura 11.</i> Tonsilas cecales reactivas en ave de cuatro días de edad.	48
<i>Figura 12.</i> Presencia de hemorragia en ciegos en ave de cuatro días de edad.	48
<i>Figura 13.</i> Pigmentos de pioverdina en músculo de la pechuga.	50

Dedicatoria

Va dirigida Dios quien es el creador de la vida, quien me acompaña a lo largo de este camino ofreciéndome momentos felices y situaciones de tristeza donde he redirigido mi camino y culminar mis metas.

A mis Padres María Luisa Maldonado y Martin Peña junto con mis abuelos Rosa y Víctor quienes desde muy niño me enseñaron que en la vida todo se consigue con mucho esfuerzo y sacrificio y siempre confiaron en mis capacidades y estuvieron en todo momento motivándome para ser un buen profesional.

A mis hermanos Jhonathán Peña, Jesús Peña, por su gran cariño y amistad incondicional que siempre me brindaron.

Para mi esposa Auris Hernández y mi hijo Samuel Peña artífices de alegría y motores de fuerza para mi vida, donde el tiempo sin ellos fue lo más difícil de entender, pero que al final los frutos van hacer muy grandes.

Para todos ustedes va dedicado con todo mi amor y cariño

1. Introducción

La medicina veterinaria es una profesión que permite entender con mayor exactitud las patologías que aquejan la salud y el comportamiento normal de los animales, para ello es necesario tener conocimientos que conlleven a un diagnóstico acertado y a un buen manejo clínico en cada caso. Igualmente, se puede referir que la teoría y la práctica van de la mano en una constante retroalimentación, la cual ayuda al pasante a complementar su formación académica, y a adquirir destrezas para desarrollar su capacidad de las diferentes actividades de producción que se presentan a diario especialmente en la avicultura.

Teniendo en cuenta lo anterior se puede decir que, la producción avícola en pleno siglo XXI se ha convertido en una de las principales industrias en donde su utilidad es de carácter fundamental a la hora de evitar y económico, por lo tanto la eficiencia y exigencia junto a las condiciones ambientales y el tema de bioseguridad juegan un papel importante a la hora de brindar un producto inocuo y de óptima calidad, sin prescindir del apoyo de los profesionales en el ámbito productivo como una herramienta de prevención de enfermedades o problemas que de no ser tratados acarreen graves peligros de salud pública y pérdidas económicas significativas.

Durante el periodo de pasantía se desarrollaron algunas actividades de acompañamiento junto al tutor técnico, donde se resolvieron problemáticas de manejo que impedía su correcto desarrollo. De acuerdo a esto se realizó el seguimiento de un caso clínico sobre un lote de aves afectado por una mala praxis en el proceso de limpieza y desinfección los cuales han sido plasmados en el siguiente trabajo.

2. Objetivos

2.1. Objetivo General

Desarrollar capacidades y destrezas en el campo de la avicultura a través de los diferentes conocimientos y saberes como futuros Médicos Veterinarios.

2.2. Objetivos Específicos

Adquirir conocimientos en base a la estructura biológica, fisiológica y etológica de las aves de corral (pollos de engorde) y sus productos en cuanto a su estructura y composición desde el punto de vista médico.

Implementar conocimientos y saberes importantes en la toma de decisiones que puedan beneficiar en cada etapa productiva de las aves generando un desarrollo óptimo del ave.

Encaminar el cumplimiento óptimo de las normas de bioseguridad y los procedimientos operativos estandarizados de saneamiento para la certificación de la granja.

3. Descripción del Sitio de Pasantías

La Granja Avícola Granada, hace parte de un número mayor a 24 granjas de producción de pollo de engorde perteneciente a la Operadora Avícola S.A.S en el departamento de Santander. También, forma parte de un consorcio de empresas que aportan a diario en el ámbito productivo del país, entre ellas: Avícola Triple A, Contegral, Pic Colombia, Finca, Transporte Mi Carga y OPAV y la unión de todas estas conforman el grupo BIOS; y es allí en donde se desempeñan labores de apoyo técnico cuyo objetivo principal es profundizar aspectos en sistemas de producción de pollo de engorde.

3.1. Ubicación Geográfica

La Granja Granada, está ubicada en la vereda Llanadas del municipio de Lebrija-Santander, a 40 minutos de Bucaramanga, con una altura promedio de 950 m.s.n.m, temperatura de 29C°, máxima y mínima de 19 C° respectivamente. Esta granja avícola tiene una distribución de 9 galpones como se observa en la Figura 1, cuenta con un total de 160.000 aves encasetas asociadas a la producción del pollo de engorde.



Figura 1. Ubicación Granja Granada, Lebrija Santander.

Nota. Google Maps (2020)

3.2. Áreas e Instalaciones

3.2.1. Galpones.

Esta área tiene un sistema tipo túnel de ambiente controlado, lo que hace que las aves tengan un amplio confort y porcentajes de conversión bastante bajos. Los galpones están dispuestos en sentido oriente occidente evitando la entrada de sol, convirtiéndose en un sitio hermético y adecuado para que las aves se desarrollen en las mejores condiciones.

Cada galpón cuenta con servicio de luz, un motor de planta eléctrica tipo Diésel y un sistema de comedero automático y de bebedero de niple, con tanques de capacidad entre 500 y 1.000 litros que suministran el agua las 24 horas del día. Además, poseen un sistema de tuberías que abastecen el gas requerido para la calefacción de las aves en el periodo de cría, cada uno con bodegas de almacenamiento de alimento y herramientas para la limpieza y mantenimiento de las instalaciones.

Sin embargo, carece de servicio de acueducto, por lo cual el agua es obtenida de un lago natural, para luego ser almacenada y tratada en 2 tanques de 60.000 litros y entregada a través del uso de motobombas a los galpones y viviendas. En la Tabla 1 se puede observar la disposición de los diferentes galpones de acuerdo a su área y población total.

Tabla 1.

Número de equipos por densidad de aves

Galpón	Área Total/m ²	Densidad/m ²	Total de Aves
1	1104	12.5	13.800
2	948	12.5	11.850
3	950	12.5	11.875
4	1104	12.5	13.800
5	1584	12.5	19.800
6	1536	12.5	19.200
7	1512	12.5	18.900
8	2128	12.5	26.600
9	1848	12.5	23.100
			158.925

Nota. Peña, (2020)

3.2.2. Batería Sanitaria.

Todo personal que ingrese a la granja debe pasar por la batería sanitaria (Figura 2) para el cumplimiento del proceso de desinfección, el cual incluye una ducha y cambio de su vestimenta, posteriormente es suministrada una dotación compuesta por overol y botas, con el fin de disminuir la entrada de agentes contaminantes provenientes de otros lugares.



Figura 2. Batería Sanitaria.

Nota. Peña (2020)

3.2.3. Arco de desinfección.

Todo vehículo o automotor se debe limpiar y desinfectar rigurosamente en el acceso a la granja (ver Figura 3), constituyendo un paso obligado para realizar esta acción y mediante el uso de una solución desinfectante DSC 1000® (Cloruro de alquil dimetil benzil amonio) a dosis de 5ml por litro de agua.

Solamente son autorizados a ingresar aquellos vehículos del personal que realice tareas propias de la producción de la granja. Con las anteriores medidas se evitará la llegada de microorganismos desde granjas vecinas o de los distintos entornos.



Figura 3. Arco de desinfección.

Nota. Peña (2020)

3.2.4. Compost.

La granja cuenta con dos cubículos de compost de mortalidad los cuales tienen pediluvios a la entrada para la posterior desinfección de botas (ver Figura 4). La mortalidad es compostada todos los días, y de acuerdo a los Procedimientos Operativos Estandarizados de Saneamiento (POES) es enterrado a 20 cms con una capa de cal y

abono de la pollinaza que sobra de los galpones con un distanciamiento de 10 cms uno del otro.



Figura 4. Compost.

Nota. Peña (2020)

4. Actividades Realizadas en el Sitio de Pasantía

Las actividades realizadas durante el tiempo de la pasantía fueron guiadas y por el técnico de la granja durante el periodo de ciclo de proceso de engorde y también en labor de acompañamiento en cada uno de ellos.

4.1.Limpieza y desinfección de los galpones

4.1.1. Sanetización y recolección de pollinaza.

La sanetización de la pollinaza es de gran importancia en la avicultura dado que este proceso nos permite la eliminación de los diferentes microorganismos encontrados en ella y a su vez este abono pueda ser usado correctamente en las actividades agrícolas, para una correcta desinfección es importante que la temperatura de aquella sobrepase los 55°C durante un periodo de 3 a 5 días.

Como se observa en la Figura 5, la recolección de la pollinaza también hace parte de las labores importantes en el proceso de limpieza y desinfección de los galpones permitiendo aislar del galpón y de esta manera desinfectar lo mejor posible.



Figura 5. Sanetización y proceso de recolección.

Nota. Peña (2020)

4.1.2. Lavado y desinfección de equipos y galpones.

Mediante el uso de motobombas y mangueras de alta presión se realiza el lavado del interior y exterior de cada galpón, esto se hace con productos de limpieza como: Hiperox®, Acid-A-Foam® y para la desinfección el DSC-1.000®, para ello se extienden por completo todas las cortinas y luego se procede al retiro de todo el material orgánico (heces, alimento) para que este no entre en contacto con las aves nuevas y ayude a disminuir la carga microbiana. Las anteriores actividades son realizadas por la empresa VetiPlus.

4.1.3. Encalamiento.

Para esta actividad se debe utilizar cal viva en una medida equivalente 500 gr/m², y esparcir uniformemente sobre pisos y andenes para garantizar una mejor acción del producto. En el caso clínico al presentarse el problema sanitario se debió realizar una desinfección adicional con formol al 3% con hipoclorito de sodio.

4.1.4. Pediluvios.

En las entradas de cada sección se encuentran instalados dos contenedores plásticos, uno de ellos contiene agua y el otro, una mezcla de agua en 5ml por litro de creolina, los cuales deben estar tapados para evitar la inactivación por los rayos de luz, cada pediluvio posee una cantidad de 8 a 10 litros. Es importante que cada tres días se cambie para no dejar acumular materia orgánica y para una óptima desinfección de las botas al ingresar al galpón.

4.1.5. Adecuación y fumigación de la cama.

El material utilizado para la cama es tamo de arroz (2.5 Kg/m²), este debe quedar distribuido en todo el galpón uniformemente y contar con una altura promedio de 10 a 15 cm para brindar confort a las aves. Este material tiene alta capacidad para retener humedad, es de fácil manejo, debe ser movido de vez en cuando por medio de los extractores y el calor de las criadoras para lograr un secado homogéneo. Finalizado el proceso de adecuación, se prosigue con la fumigación en una bomba de aspersion manual cargada con un desinfectante del grupo de los cresoles (Creolina) a una dosis de

5ml por litro de agua con una capacidad de 20 litros por bomba lo suficiente para un galpón de 1000m².

4.1.6. Termonebulización.

Es la parte final del proceso de desinfección y eliminación de microorganismos, la cual consiste en contrarrestar todo aquel agente que permanezca en el sitio, este se realiza con un producto químico Vetacid® (Cipermetrina). Su modo de uso de un vaporizador o fumigador que arroja aire caliente y húmedo a presión en forma de vapor. Este producto es delicado para las vías respiratorias por ende se debe utilizar elementos de protección personal (guantes, mascarilla, y lentes), se debe aspersar sobre la cama del galpón en dirección norte-sur a 50 centímetros de altura con el fin de lograr cubrir toda el área a desinfectar, este procedimiento duró alrededor de 35 minutos y ayuda a eliminar todo tipo de insectos sobre la cama y el medio ambiente.

4.2. Planes y Control de plagas

4.2.1. Manejo y control de roedores.

Es la ejecución de una serie de actividades que conllevan al control de las plagas, mediante sistemas de rastreo, observación y aplicación de rodenticidas de última generación y consiste en instalar cebos en dispositivos plásticos llamados trampa de comederos, a una dosis de 20 a 30 gramos en cada punto sobre el área externa del galpón y revisar cada siete días para su reubicación o recarga de rodenticidas (ver Tabla 2).

Tabla 2.*Producto Ratunet.*

	Descripción Ratunet
Nombre	Ratunet® Pellets
Producto	Rodenticidas- Raticida
Tipo de raticida	Anticoagulante
Composición	Bradifacouma 50mg/Kg
Registro sanitario	56073-10-0
Dosis	10 – 20 gramos por dispositivo

Nota. Vetiplus S.A. Control de Roedores, (2017)

4.2.2. Manejo y control de moscas.

Es importante el control de la mosca ya que acarrea graves problemas sanitarios, no solo en las aves si no con los trabajadores, como la movilización de enfermedades como la Salmonelosis, Pasteurelisis Colibacilosis Y New-Castle entre otras.

Se debe efectuar un recorrido visual muy completo, a fin de determinar la densidad poblacional de las moscas, las condiciones de humedad de los galpones y áreas de la granja, la disposición de las aguas residuales y la disposición de residuos orgánicos. Por último, se implementa el uso de insecticidas de tipo piretroides u órganos fosforados a dosis de acuerdo al técnico de granja de 50 – 100 ml por litro en bomba de aspersion sobre sitios invadidos por moscas en charcos y depósitos húmedos.

4.3.Actividades de alistamiento y recepción de las aves

4.3.1. Alistamiento de galpones.

Son los protocolos a realizar para el recibimiento de los pollitos en su primer día de nacidos y consiste en la instalación y armado de equipos y dispositivos previamente desinfectados, la disposición de aquellos debe ser conforme a la cantidad de aves a encaseter. Las criadoras de alta presión deben ser colgadas en puntos equivalentes al área del galpón y cada uno cumple la función de generar calor a un promedio de 1.000 pollitos por criadora.

La ubicación del papel se debe hacer por cada línea de comedero y bebedero dispuestos en los diferentes límites y es donde se coloca pequeñas cantidades de alimento cuatro horas antes de la llegada de las aves que va a ser de fácil acceso para estas mismas.

Los comederos y bebederos se encuentran a cierta distancia el uno del otro de manera uniforme, el comedero bebe se disponen 1 por cada 50 pollitos y los bebederos doble fin 1 por cada 100 pollitos y se complementa con bebederos de tipo galón durante los 3 primeros días. La comida y el agua fresca deben estar dispuestas de 2 a 4 horas antes de la llegada del pollito y hacer un precalentamiento de la cama, con lámparas criadoras a gas de 8 a 12 horas de la llegada de las aves. Se debe aislar un metro de las paredes de cada galpón con cortina blanca de material plástico para generar mayor hermetismo y confort evitando de esta manera fuertes corrientes de aire que afecte la temperatura y estado fisiológico de los pollitos.

4.3.2. Recibimiento de las aves.

Se descarga los diferentes pollitos en cada galpón de acuerdo al tipo de lote, sexo y densidad total, se dispone a pesar cada lote para llevar un control de la biomasa en los registros, luego de esto se deben juntar a un lado de la caja para evitar golpes a la hora de depositarlos en el criadero.

Cuando el pollito ya está ubicado, se procede a revisar el estado de ombligos, tarsos y picos y ser seleccionadas y descartadas durante las primeras horas del día. La cantidad de alimento debe ser a voluntad y racionada varias veces al día para estimular el consumo y evitar que se acumule el alimento de varios días. En cuanto al agua de los bebederos de galón debe ser cambiada dos veces al día para suministrar un líquido más fresco y limpio dado que será de importancia para una buena hidratación y una mejor conversión de alimento.

4.3.3. Ampliación y temperaturas.

De acuerdo con la altura de la granja que va sobre los 900 m.s.n.m se mide la cantidad de aves por metro al cuadrado y como se observa en la Tabla 3, su temperatura deberá ser cambiada cada tres días.

Tabla 3.*Tipo de manejo de ampliación y temperatura*

Día	Densidad/Aves M ²	Temperatura °C
1	50	30
3	40	29

Pasantía Operadora Avícola Colombia S.A.S

6	30	28
9	20	27
12	15	25
16		25

Nota. OPAV S.A.S, (2020)

4.3.4. Pesaje.

Los pesajes de cierre de semana (Tabla 4) permiten conocer los datos de conversión de alimento y programar el sacrificio en la planta de proceso, es importante que este mismo se realice en horas de la madrugada, tiempo después de haber terminado el consumo del día. Además, se debe mantener la luz apagada durante el pesaje, estableciendo puntos de encierro de acuerdo a la cantidad de aves en cada galpón. Por lo general se deben de pesar de 80 a 100 aves por cada 4000 pollos distribuyendo los encierros de manera uniforme.

Tabla 4.*Pesaje*

Semana	Cantidad de aves	Número de pesadas
1	50	10
2	30	8
3	20	6
4	10	5
5	10	5
6	5	5
7	5	5

Nota. Peña, (2020)

5. Casuística Presentada en La Granja Granada

5.1.Casuística lote 20001

Todo sistema de producción avícola inicia con priorizar la importancia de la Bioseguridad y los Procedimientos Operativos Estandarizados de Saneamiento (POES) como el candado de seguridad que evita el ingreso a todo tipo de microorganismos y así mismo este tipo de planes en las producciones ayuda a disminuir cargas de agentes patológicos y microorganismos que puedan afectar en gran magnitud las parvadas.

Es allí donde nuestra labor como médicos veterinarios, la cual es vigilar y orientar que todas estas medidas se cumplan a cabalidad, y desde luego poder intuir y acertar en la mayoría de problemas que generen o afecten la salud de las aves para contribuir preventivamente con la solución y el tratamiento oportuno.

Las afecciones que se encontraron dentro de los galpones de la granja Granada en el lote 20001 en donde se encaseteron un total de 148.818 aves de las cuales fueron diagnosticados 573 casos con problemas de 120 aves con ascitis y 90 aves con pericarditis, otras como enteritis bacteriana con 113 aves y 150 con onfalitis y por último causas asociadas a factores genéticos de 40 aves con problemas de picos cruzados y 60 con claudicación por problemas de tarsos.

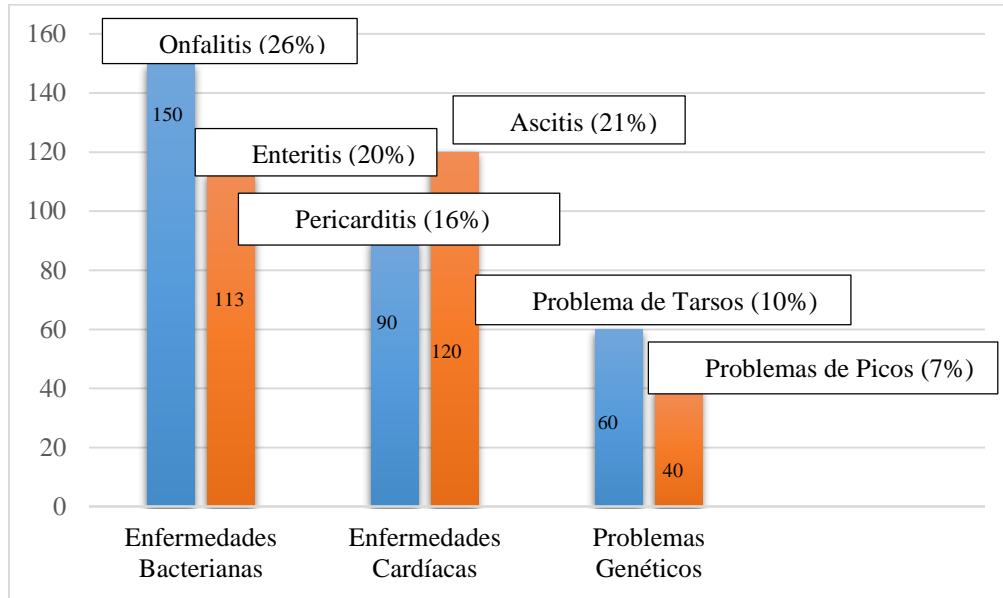


Figura 6. Casuística para el lote de engorde 20001.

Nota. Peña (2020)

En la Figura 6, se puede evidenciar que el principal problema que existe en la mayoría de los galpones de la granja avícola Granada son de tipo bacteriano presentándose 263 casos con el 46%, en el grupo de enfermedades cardiopulmonares se ubican 210 casos correspondiente al 37%, donde la ascitis es la segunda afección más presentada. Y las afecciones genéticas por mala selección a nivel de incubadora obtuvieron el 17% (100 casos) de aves con picos cruzados y problemas a nivel de tarsos.

5.2. Afecciones Patológicas

5.2.1. Onfalitis.

Onfalitis u ombligo botonoso es una mala cicatrización del ombligo la cual avanza rápidamente provocando un retraso en el crecimiento y un mal desarrollo del ave y por ende una mala conversión de alimento en la primera semana de vida, constituyendo un 10% de la mortalidad de los lotes.

Los pollitos afectados parecen estar deprimidos con las cabezas caídas. El examen post-mortem revela decoloración alrededor del ombligo y una inflamación del saco vitelino con los vasos sanguíneos dilatados, junto con un olor desagradable. Los pollitos se sienten 'blandos', lo cual indica la presencia de edema subcutáneo. Para que se produzca la onfalitis deben estar presentes las bacterias causantes, y una vía de ingreso al saco vitelino. (El sitio avícola, 2011)

Estas aves por lo general deben ser descartadas para evitar pérdidas económicas en consumo de alimento. El resto de las aves es tratadas preventivamente por el técnico de granja con Fosbac® (Fosfomicina) antibiótico de amplio espectro, durante 4 días a dosis de 500gramos diluidos en 1000 litros de agua para una población de 20.000 aves.

5.2.2. Enteritis.

Es uno de los hallazgos más comunes en la caracterización de la mortalidad en segunda y tercera semana, puede ser producida por microorganismos como el *Clostridium perfringens* y la *Eimeria spp.* Además, existen diferentes factores que afectan el confort de las aves y provocan inmunosupresión entre los cuales se encuentran, los cambios de alimentación, malas condiciones de la cama, alta demanda de proteína en la dieta y mala calidad del alimento.

La enteritis en pollos de engorde puede provocar cambios macroscópicos en el intestino donde se pueden visualizar ensanchamiento o dilatación intestinal, cambios de tonalidades producidos por las lesiones de las capas de la mucosa y también se encuentran múltiples focos hemorrágicos formando un tejido membranoso y con secreción mucosa. Otro de los motivos que se puede referir para definir este tipo de alteración es la existencia de algunas bacterias del género coccidio perteneciente a la familia *Eimeridae* y que al interactuar en el intestino del ave puede ocasionar la Enteritis Necrótica.

Para Paap & del Prado Gutiérrez, (2016) la enteritis necrótica surgió como una enfermedad común de las aves de engorde en todo el mundo. Los agentes antimicrobianos terapéuticos convencionales y los fármacos anti-coccidios, no sólo ejercen un efecto contra *Eimeria spp* sino también contra *Clostridium perfringens*, se utilizan actualmente para controlar la enteritis necrótica. Sin embargo, este enfoque choca con el objetivo de reducir el uso de antibióticos en la producción animal.

5.2.3. Ascitis.

Se considera una de las patologías a nivel productivo que más se presentan en las granjas y están asociadas a cambios bruscos de temperatura y de mal manejo en la etapa de cría provocando un bajo desarrollo del ave que afecta la conversión alimenticia y grandes pérdidas en el sector avícola.

Rosario et al., (2004) citado por Brandao, (2013) afirma que:

La patología del síndrome ascítico equivocadamente llamada enfermedad, es sino una condición patológica que se caracteriza por el acumulo de líquidos en la cavidad abdominal por las limitaciones anatómicas y fisiológicas de los tejidos pulmonares y

cardíacos que no acompañan en la misma velocidad los avances genéticos desarrollados para mayor acumulo de carne en las aves. La ascitis es la consecuencia patológica de un síndrome fisiológico, el Síndrome Ascítico, caracterizado por una insuficiente oxigenación que aumenta el ritmo cardíaco en la tentativa de equilibrar la falta de oxígeno en los tejidos y mantener el equilibrio homeostático. En el agravamiento de este cuadro, genera una hipertensión pulmonar y arterial, llevando a la médula a producir más hemácias para suplir la deficiencia de oxígeno, agravando la hipertensión pulmonar y alterando los parámetros hematológicos. Con esta presión, el tejido cardíaco colapsa provocando una hipertrofia del ventrículo derecho y un mal funcionamiento de la válvula del atrio derecho, promoviendo reflujo de la sangre en la vena cava. En consecuencia, el hígado se torna congestionado y empieza a desbordar líquidos. Cuando la pérdida de líquidos es mayor que la capacidad de las membranas en reabsorberlas, es cuando se empieza la clásica ascitis

5.2.4. Pericarditis.

Se conoce como la inflamación del pericardio y es de carácter multifactorial afectando las parvadas en las primeras semanas de vida, hasta el fin de su ciclo. Por lo general se observan aves postradas, decaídas con dificultad para respirar y mucosas pálidas con bajo apetito y poco desarrollo.

En la mayoría de casos está asociada con el síndrome ascítico debido al esfuerzo cardíaco que predispone al animal a generar falla cardíaca y acumulo de líquidos en cavidades abdominales o peritoneales.

A manera preventiva es primordial, la buena desinfección de los galpones, y equipos de comedero y bebederos, un buen manejo de temperaturas y protocolos de fumigación para disminuir cargas en el ambiente, para este tipo de patología no existe un

tratamiento debido a que la enfermedad cardiaca produce un edema generalizado y muerte a los pocos días.

5.2.5. Picos cruzados y tarsos.

Es de bajo índice de presentación, aunque pueden encontrarse problemas en picos y tarsos de selección de incubadora y que muy rara vez ocurren a nivel de esta granja, por lo general en la primera semana todas estas aves con este tipo de dificultades van siendo sacrificadas dado que no tienen ningún beneficio y a futuro generaran aumentos de consumo innecesarios con malos índices de conversión de alimento.

5.3.Métodos de diagnóstico realizados

5.3.1. Necropsias.

Se constituye como la principal herramienta en las empresas de producción avícola ya que permite manejar análisis macroscópicos de primera mano y de esta manera realizar la caracterización de mortalidad para establecer las diferentes afecciones en cada uno de los lotes de aves.

Al inicio de cada lote se toman de 15 a 20 aves de cada galpón y se realiza dicha caracterización abordando por los sistemas, respiratorio, digestivo, linfático, y de acuerdo a los hallazgos en las necropsias se toman muestras de hisopados de los diferentes tejidos para su análisis microbiológico los cuales son rotulados y sellados en sus correspondientes empaques y se tomar un plan preventivo o en base a las alteraciones presentadas un tratamiento riguroso.

5.3.2. Toma de muestras de tanques y bebederos.

Son una serie de análisis rutinarios que se realizan con el fin de establecer la calidad físicas y químicas del agua y que son llevadas a laboratorio para un análisis posterior. Por lo general en cada lote al día 7 y día 28 se toman muestras de agua de los tanques de abastecimiento que se encuentran de manera independiente en cada galpón y se recogen de manera estéril para evitar cambios que comprometan los resultados.

También se recolectan muestras de los bebederos de línea que hay en cada uno de los galpones con el fin de observar si hay presencia de microorganismos que puedan alterar el buen estado de las aves, es importante establecer un buen tratamiento de aguas que no vaya comprometer el PH y los niveles de cloro establecidos en el manual de tratamiento de aguas veterinarias.

5.3.3. Toma de muestras de cama.

Al igual que la toma de muestras de agua se realizan con el fin de conocer qué tipo de microorganismos pueden repercutir al inicio del lote y cuales se encuentran finalizando a este. Al día 7 y 28 se procede a la recolección del material de la cama que por lo general es cascarilla de arroz en una cantidad no mayor de 200gramos y es empacado en un material plástico hermético y rotulado para ser llevado al laboratorio junto con las demás muestras.

5.3.4. Toma de muestras con algodón de arrastre.

Este tipo de análisis se realiza finalizando al día 28 lote y consiste en un algodón húmedo que es arrastrado de manera general por todas las esquinas del galpón para

obtener una muestra uniforme de todas aquellas partículas que se encuentran en la cama con el fin de prevenir cualquier alteración que pueda afectar las parvadas días antes de salir a planta de proceso.

5.4. Vacunación y métodos preventivos

5.4.1. Vacunación.

Las aves son inmunizadas contra el virus de *Newcastle cepa lasota*, la vacuna utilizada es virus atenuado y es realizada mediante aspersión de gota fina por medio de bombas de batería durante el día 7 y nuevamente al día 14 su refuerzo. Cada frasco de la vacuna representa 5000 dosis y pertenecen al laboratorio Cevac® los cuales deben ir cumpliendo con su cadena de frío en una cava con gel refrigerante durante el proceso de inmunización. En la Tabla 5 se observa cómo se realizó la dosificación, de acuerdo al número de aves por galpón.

Tabla 5.

Dosificación

Galpón	Total aves + 12%	Numero de frascos	Litros de agua/0.5ml por ave
9	23.254	5	12L
8	26.175	6	14L
7	18.645	4	10L
6	18.858	4	10L
5	19.358	4	10L
4	13.668	3	7L
3	11.865	3	6L

2	11.694	3	6L
1	13.605	3	7L

Nota. Peña, (2020)

De acuerdo a la tabla anterior la pre-vacunación permite estipular la cantidad de dosis de vacuna se necesita en cada galpón y esta se obtiene sumando la cantidad de aves del galpón más el 12% que pueden ser las pérdidas y de esta manera suplir con la totalidad de aves y evitar al máximo que alguna de las aves quede sin vacunar.

También es importante estimar la cantidad de agua a utilizar que cumpla con el grado de pureza necesarias para la dilución de la vacuna y logre abarcar la cantidad de aves presentes en el galpón, la cantidad de agua se saca multiplicando la cantidad de aves en el galpón por 0.5 ml de agua que necesita cada ave en la aspersion de la vacuna.

Durante el proceso de inmunización es importante neutralizar la cantidad de cloro con un producto llamado Anular® (Hiposulfito de sodio) a dosis de 50ml por 500L de agua ya que es un eliminador de desinfectantes y halógenos importante para no contrarrestar el efecto vacunal.

5.4.2. Métodos preventivos.

En cada inicio de lote de acuerdo a la toma de las diferentes muestras y sus resultados de necropsias y caracterización de las mismas entregados por el laboratorio es utilizado un tratamiento preventivo con un antibiótico de amplio espectro llamado Fosbac® (fosfomicina) en todos los 9 galpones durante 4 días a dosis intercaladas.

Tabla 6.*Tratamiento Preventivo-Fosfomicina*

	Día	1	2	3	4
Galpón	1	200gr	200gr	250gr	300gr
Galpón	2	200gr	200gr	200gr	250gr
Galpón	3	200gr	200gr	200gr	250gr
Galpón	4	200gr	200gr	250gr	300gr
Galpón	5	200gr	250gr	300gr	350gr
Galpón	6	200gr	250gr	300gr	350gr
Galpón	7	200gr	250gr	300gr	350gr
Galpón	8	350gr	400gr	450gr	500gr
Galpón	9	250gr	300gr	400gr	450gr

Nota. Peña, (2020)

En la Tabla 6, se observa la cantidad del antibiótico Fosfomicina en gramos por día en cada galpón. Este mismo debe ser suministrado a primeras horas de la mañana. Además, el ambiente a temperaturas más bajas estimula la ingesta y disminuye el sabor del antibiótico para su fácil consumo.

Durante el tratamiento es importante suspender el uso de cloro ya que puede alterar el efecto del medicamento en la población y apenas es ingerida en su totalidad junto al antibiótico se aplica nuevamente las pastillas de cloro durante el día.

Lebrija, 25 de mayo del 2020

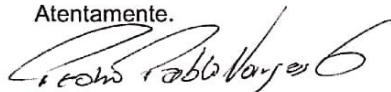
Señores
Universidad de Pamplona
Programa de Medicina Veterinaria
Pamplona (Norte de Santander)

Asunto: CARTA AVAL DE TUTOR TECNICO

El que suscribe, **PEDRO VARGAS**, en calidad de Tutor Tecnico del Pasante de Medicina Veterinaria **JAVIER ALBERTO PEÑA MALDONADO**, código No **1094247631**, que realizó su residencia profesional, en la granja avícola GRANADA municipio de Lebrija, de la empresa **OPERADORA AVICOLA COLOMBIA S.A.S.** Nit. 891.401.858-6, ofi Bucaramanga: Anillo vial vía Giron, Predio 2-49, teléfono 6799999, en el periodo del 3 de febrero del 2020 al 2 de agosto del 2020, donde desarrollo el caso clínico **PSEUDOMONIASIS EN AVES DE ENGORDE LINEA ROSS AP EN LA GRANJA GRANADA**. Doy mi Aval para que el interesado continúe con los trámites para titularse.

Sin más por el momento,

Atentamente.



91.112.313.

6. Pseudomoniasis en aves de engorde línea Ross AP en la Granja Granada

6.1. Resumen

Las empresas de producción avícola en la actualidad se enfrentan a múltiples problemas sanitarios a causa de distintos factores de manejo y medio ambiente que desarrollan con el avanzar del tiempo problemas en las parvadas ocasionando pérdidas económicas de gran magnitud. La calidad de la canal es uno de los principales retos en esta década a los cuales se enfrentan los productores que deben superar día tras día, no obstante, los procesos de hacinamiento las cuales impiden un buen crecimiento de las aves dan como resultados la proliferación de enfermedades bacterianas como el caso de la *Pseudomona aeruginosa*, que afectan la calidad cárnica, el consumo de alimento y a su vez la conversión de alimento y la calidad de vida de la parvada. Por tanto, fue indispensable proveer calidad máxima en cada una de las etapas de producción favoreciendo resultados zootécnicos y mejorando las exigencias en cuanto a los manejos en limpieza y desinfección óptimos la hora de generar una excelente calidad en el producto final para el mercado. En este informe se presenta un caso clínico dado en la granja avícola Granada, en la cual se presentó un brote de *Pseudomona* debido a una mala praxis en la desinfección del galpón 1 que se generó en los primeros 6 días del lote con picos altos de mortalidad y bajo consumo de alimento, al día 30 de vida nuevamente ocurrió otro aumento de aves donde se tomaron pruebas de análisis sanguíneo, el lote de aves fueron tratadas con antibioterapia a base de Ciprofloxacina en agua de bebida por 5 días.

Palabras claves: *Pseudomona aeruginosa*, hacinamiento, producción, sanidad.

6.2. Abstract

Poultry production companies currently face multiple health problems due to different management and environmental factors that develop flock problems over time, causing large economic losses. The quality of the carcass is one of the main challenges in this decade faced by producers who must overcome day after day, however, overcrowding processes that prevent good growth of birds result in the proliferation of Bacterial diseases such as *Pseudomona aeruginosa*, which affect meat quality, food consumption and, in turn, food conversion and flock quality of life. Therefore, it was essential to provide maximum quality in each of the production stages, favoring zootechnical results and improving the demands regarding handling in cleaning and disinfection, we opted to generate excellent quality in the final product for the market. In this report, a clinical case given in the poultry farm Granada is presented, in which an outbreak of *Pseudomona* occurred due to a malpractice in the disinfection of the shed 1 that was generated in the first 6 days of the batch with high peaks of mortality. and with low feed consumption, at day 30 of life, another increase in birds occurred again where blood analysis tests were taken. The batch of birds were treated with antibiotic therapy based on Ciprofloxacin in drinking water for 5 days.

Key words: *Pseudomona aeruginosa*, overcrowding, production, sanitation.

6.3. Introducción

Al igual que en otras producciones, en la avicultura, es indispensable poner a pruebas conocimientos aplicados que permite llegar a diagnósticos de enfermedades dadas en la producción diaria. En la actualidad, la producción avícola intensiva permite que en esta se den enfermedades consecuentes al confinamiento en el cual se desarrollan cada una de las etapas productivas afines a su crecimiento (Shivaprasad, 2013).

Según Martínez, (2012) el incremento de la producción de carne y huevos de aves esta correlacionado con un incremento en el consumo per cápita de éstos productos, estos cambios han llevado a que haya una producción intensiva, en la mayoría de los casos en condiciones de hacinamiento, lo cual hace que los animales estén más expuestos a ciertos patógenos que pueden afectar su etapa de producción por lo cual se recurre al uso de antibióticos que protejan a los animales contra estas bacterias, así como que ayuden en el rápido incremento de peso de éstos.

Teniendo en cuenta lo anterior se puede analizar que todo proceso patológico de origen infeccioso interviene negativamente en el desarrollo zootécnico de las aves de producción, pues esto se refleja en pérdidas económicas para la empresa. Sin ser ajeno a esto, la presentación de *Pseudomona aeruginosa* en aves de engorde es una de las mayores complicaciones a las que se puede enfrentar un productor avícola debido a sus grandes complicaciones en el crecimiento rápido de las aves y calidad del producto final

En este sentido, Lloria, (2009) destaca que la *Pseudomona aeruginosa* se encuentra ampliamente distribuida en la naturaleza, materia orgánica, en nacientes y depósitos de agua como ríos, lagos, depósitos, duchas, bañeras, piscinas, en los suelos húmedos, en los vegetales y en los materiales húmedos (alimentos, fómites); también puede formar parte de la flora microbiana normal saprófita de las zonas húmedas de la piel.

Su temperatura óptima de crecimiento es de 37°C, pero puede tolerar temperaturas de hasta 45°C-50°C (Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo 2016). Este agente, causa graves afecciones en todos los órganos en los cuales se presentan injurias, así mismo, dependerá de la actividad inmune la cual presentan las aves para dar solución y reducir el daño a un mínimo proceso, pues se adapta rápidamente al tracto respiratorio.

6.4. Revisión bibliográfica

6.4.1. Taxonomía.

Hay en torno 22000 subespecies y 9300 especies de aves clasificadas en 166 familias, 27 órdenes dentro de la clase de aves. El orden *Paseriformes* contiene el mayor número con 5243 de especies de aves y el orden *Struthioniformes* incluye una sola especie la cual corresponde al avestruz (Shivaprasad, 2013). En cuanto a los procesos productivos, la avicultura se define como el arte de criar aves de corral, aprovechando al máximo los productos que ellas proporcionan, conservando y mejorando las diferentes variedades y razas (Origen de la avicultura, 2012). En la Figura 7, se puede observar lo factores que limitan el desarrollo del ave.

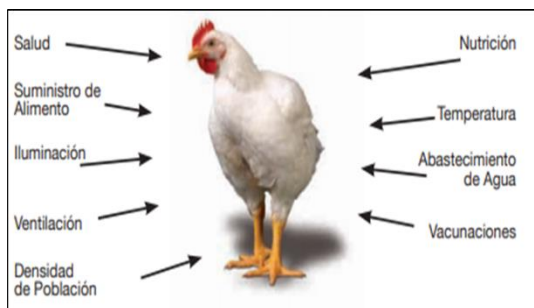


Figura 7. Factores que limitan el desarrollo del ave.

Nota. Aviagen (2009)

6.5. Agente patológico

6.5.1. *Pseudomonas aeruginosa*.

Las infecciones por *Pseudomonas* son procesos patológicos caracterizados por síndrome anémico depresivo, aumento de temperatura y enteritis que puede llegar a ser hemorrágica. La padecen con más frecuencia los pollos, pavos y faisanes y es producida por la bacteria *Pseudomonas aeruginosa*. La enfermedad, fue reportada por primera vez en el año 1926 en pollos (EcuRed, 2020). Así mismo, Lujan, (2014) indica que es uno de los patógenos globalmente dominantes, dentro de las alteraciones ocasiona una amplia gama de infecciones, algunas tan severas como neumonía o bacteriemia, cuadro que se complica aún más debido a su resistencia intrínseca a diversos antibióticos y a su notable capacidad de adquirir nuevos mecanismos de resistencia, asociándola a elevados índices de mortalidad y convirtiéndola en un serio problema de salud pública.

6.5.2. Etiología.

La *Pseudomonas aeruginosa* pertenece a la familia *Pseudomonaceae*. Se trata de un bacilo recto o ligeramente curvado Gram negativo, con un tamaño de 2–4 x 0,5-1 micras, y móvil gracias a la presencia de un flagelo polar. En relación con su metabolismo, es aerobio aunque puede desarrollarse en condiciones anaerobias utilizando nitrato, es catalasa positiva y oxidasa positiva (“Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo”). De acuerdo con Ferreira & Lala, (2010) la colonización dada por esta especie presentan un característico color verde brillante, debido a la producción de los pigmentos llamado piocianina, de color azul, y pioverdina, de color amarillo fluorescente.

Pasantía Operadora Avícola Colombia S.A.S

Dentro del género *Pseudomonas* existen también algunas otras especies como *P. fluorescens*, *P. putida*, *P. syringae* y *P. alcaligenes*. *P. aeruginosa* se encuentra ampliamente distribuida en la naturaleza (Soberon, S.F).

Pérez, Coto, Echemendia & Ávila, (2015) afirman que la *Pseudomonas fluorescens*: son bacterias baciliformes, aerobias, poseen varios flagelos polares, son conocidas por su capacidad de estimular el crecimiento de las plantas que viven en contacto con ellas. Según la clasificación taxonómica se ubican en el reino bacteria, filo proteobacteria, clase gammaproteobacteria, orden pseudomonadales, familia pseudomonadaceae, género *Pseudomonas* y especie *Pseudomonas fluorescens*.

En segundo lugar, la *Pseudomona putida* es definida por Goenaga, Millet, Carrera & Garde, (2005) como un bacilo Gram negativo, aerobio que se puede aislar tanto en el suelo como en el agua o como espécimen clínico y que en ocasiones se comporta como patógeno oportunista.

Seguidamente la *Pseudomona syringae* conocida como la bacteria Gram-negativa, se clasifica en patovares según su especificidad de hospedador. La *Pseudomona syringae* está vinculada al ciclo del agua pudiendo alcanzar y contaminar la superficie de la hoja a través de precipitaciones, una vez en la superficie de la hoja puede sobrevivir para situarse o penetrar en su interior a través de aperturas naturales como estomas o heridas, y crecer activamente en el apoplasto, causando en este caso enfermedad. La infección por este patógeno determina pérdidas económicas importantes pudiendo afectar gravemente tanto a la producción neta como a la calidad (Beuzon & Ruiz, 2015).

Suzuki, Suzuki, Matsui, Hiraki &, Kawano, (2013) citado en Flórez et al, (2016) refieren, que la *Pseudomona alcaligenes*, que es una bacteria ambiental ubicua y un raro patógeno que se da en seres humanos con procesos inmunes comprometidos. Hasta la fecha, se sabe poco su

importancia clínica, principalmente debido a las dificultades para identificar y distinguir esta bacteria de otras especies de *Pseudomonas* estrechamente relacionadas en entornos clínicos.

6.5.3. Signos y síntomas.

Se han reportado brotes en aves en todas las edades, por otra parte, se presenta baja en el consumo de pienso y agua, diarrea, fiebre que puede llegar hasta 43 °C y síndrome anémico depresivo. En ocasiones se ha presentado edema en las barbillas y alrededor de la cabeza. La queratitis es común entre las aves afectadas durante semanas. La letalidad oscila entre menos de 1% hasta más del 90%. Sus signos y síntomas son muy variables, ellos dependerá en gran parte del grado de contaminación que el huésped tenga, así mismo dependerá de la edad de las aves y posibles patologías secundarias desarrolladas a través de la evolución de la enfermedad. Dentro de los síntomas más comunes en aves se encuentran: anemia, enteritis, neumonías, depresión, cojeras, aerosaculitis por contaminación secundaria, por otra parte, debido a su liberación toxica algunas de las aves presentan un color verdoso en músculos. En el hígado se detecta hiperemia, hemorragia sub capsular y distrofia; se describe en estos casos inflamación serofibrinosa de las membranas serosas en la cavidad pleuroperitoneal (aerosaculitis, pericarditis, y perihepatitis). (EcuRed, 2020).

Para Dinev, (2011) las lesiones se asemejan fuertemente a aquellas observadas en la septicemia por *Escherichia coli*. Además, indica que las infecciones locales de *Pseudomona aeruginosa*, se relaciona con infecciones presente como consecuencia de septicemias o de manera independiente, así mismo se observa pododermatitis e inflamación de zona plantar en pollos de engorde a la edad de 7 a 14 días.

6.5.4. Transmisión.

En general, según el (Manual de las aves de corral publicado en el 2003), el agente es considerado totalmente oportunista, por lo que para transmitirse el hospedador deberá tener comprometido su inmunidad. Así mismo de acuerdo a (Kebede, 2010). Su transmisión se dará de forma directa con el agente mediante fómites, material contaminado incluido suelos, utensilios y en mayor proporción por contacto con animales enfermos.

6.5.5. Fisiopatología.

Para Driscoll, Brody & Kollef, (2007) este agente tiene la capacidad de producir una serie de proteasas (proteasa alcalina, proteasa IV) y elastasas, enzimas capaces de degradar múltiples proteínas inmunoregulatoras, incluyendo las proteínas surfactantes A y D, el complemento, inmunoglobulinas y péptidos antibacterianos. Además, la capacidad que tiene *Pseudomona aeruginosa* para causar un amplio margen de infecciones radica en la gran variedad de factores de patogenicidad que posee. Estos factores se encuentran agrupados en dos variantes: factores de patogenicidad asociados a la célula bacteriana y factores de patogenicidad secretados. Dentro de este tipo de factores se encuentra el flagelo que confiere motilidad a la célula y el lipopolisacárido (LPS). El flagelo de *Pseudomona aeruginosa* contiene la proteína flagelar Flid, que le confiere a la bacteria la capacidad de adherirse en la mucosa de las vías respiratorias. De la misma forma, es posible que esta proteína esté involucrada en la mediación inicial de la interacción con la superficie de la vía aérea uniéndose con el glicoesfingolípidido asialo M1 (aGM1) de las células epiteliales.

Y finalmente, el pigmento denominado como piocianina (un pigmento azul verdoso), uno de los otros factores de virulencia característico de *Pseudomona aeruginosa*, y el cual es definido por EcuRed, (2020) como un metabolito secretado que causa disfunción ciliar en el tracto respiratorio, provocando efectos pro-inflamatorios y oxidativos

que daña a las células mediante la disrupción de la catalasa y la cadena transportadora de electrones mitocondriales, jugando un efecto protector contra las especies reactivas de oxígeno y especies de nitrógeno producidas por células del sistema inmune, a esto se suma la enteritis que puede presentarse desde catarral hasta hemorrágica es la lesión más frecuente. Las hemorragias también se pueden observar en la superficie de varios órganos y partes como por ejemplo en el hígado, debajo de la piel y en la cabeza donde aparece un líquido seroso, las lesiones histopatológicas no han sido descritas en este estudio dado que en la toma de muestra se presentaron dificultades en la refrigeración de los diferentes tejidos y por ende no se logró el análisis de la muestra en el laboratorio.

6.5.6. Diagnóstico.

El diagnóstico se basa en examen físico general a las parvadas en busca de alteraciones dadas por la presencia del agente patológico, una vez seleccionadas las aves problemas se realiza examen macroscópico de órganos en cavidad abdominal especialmente sacos aéreos e intestinos. La prueba de aislamiento se realiza mediante toma de muestras por culturete y su posterior cultivo y se pone en práctica la sensibilidad a antimicrobianos (antibiograma), ya que es de mucha importancia para el tratamiento debido a que el microorganismo es resistente a un alto número de drogas antimicrobianas (Shivaprasad, 2013).

6.5.7. Tratamiento.

Su tratamiento se basa en la realización de antibioterapia donde el antibiótico de elección será al que presente mayor sensibilidad arrojada por el antibiograma previamente realizado (Lloria, 2009).

Teniendo en cuenta lo anterior, es importante descartar todas aquellas aves las cuales tengan signos y síntomas compatibles con esta afección pues de lo contrario estas se convertirán en reservorios para el agente contaminantes. Todo material será desinfectado y lavado con los desinfectantes que se nombraran en el ítem de prevención.

6.5.8. Prevención.

La prevención se basa en la detección y eliminación del agente causal. Es esencial mantener una higiene estricta en las incubadoras y en la introducción de inyecciones en aves para poder prevenir la infección de Pseudomona. Así mismo, se utilizan desinfectantes como hipoclorito sódico al 1%, etanol al 70%, glutaraldehído al 2%, formaldehído, alcohol isopropílico al 4%. En algunas ocasiones ha mostrado resistencia a desinfectantes usados para el tratamiento del agua de bebida como el cloro, las cloraminas, el ozono y el yodo. No obstante, se pueden llevar a cabo procesos de inactivación física por medio de calor húmedo a 121°C durante un mínimo de 15 minutos, o con calor seco a 170°C-250°C durante al menos 30 minutos. Cabe resaltar que no existe vacuna contra procesos derivados por contaminación ante Pseudomona (Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo 2016).

6.6.Descripción de caso clínico

El 7 de marzo del año 2020, se procede a encasestar en la granja avícola Granada un total de 158.925 aves de engorde estas pertenecían al lote de reproductoras No 80,82,83 y 84 de la línea Ross Ap. Se realizó el alistamiento en este sitio con todas las normas de bioseguridad a excepción del galpón 1 en donde se encasearon un total de 22.440 aves del lote 83 y que a última hora debió acoplarse de acuerdo a los protocolos de recepción lo más rápido posible para el recibimiento de las aves, cabe aclarar que durante el lote 20001 este galpón no se tendría en cuenta para su uso ya que presentaba problemas de infraestructura y en base a esto se omitieron algunos manejos en cuanto a la limpieza y desinfección.

Pasados 2 días posterior a la llegada de las aves se empezó a observar en éstas distintas alteraciones como: cojeras, inapetencia, postración y depresión; con el pasar de los días fue aumentando la mortalidad en la granja a causa de las alteraciones anteriormente nombradas. De acuerdo a las necropsias realizada se procedió a tomar muestras mediante cultivos en órganos de la cavidad abdominal para cultivos y posterior antibiograma, fueron enviadas al laboratorio de la empresa para su diagnóstico.

Tabla 7

Resultados obtenidos en pruebas de sensibilización mediante antibiograma

Antibiótico	Sensibilidad
Fosfomicina	S
Fosbac	S
Ciprofloxacina	S
Enrofloxacina	S
Trimetropin sulfa	R
Florfenicol	R
Fosbac +T	I

Nota. Laboratorio OPAV, (2020)

Como se puede apreciar en la Tabla 7, se realizó un cultivo para antibiograma ya que esta bacteria genera resistencia a la mayoría de antibióticos, en este caso el resultado obtenido fue la sensibilidad a los fármacos como Fosfomicina y Ciprofloxacina, los cuales fueron utilizados en el tratamiento de las aves durante el lote problema que se presentó en la granja Granada.

El tratamiento consistió en utilizar a dosis de 5ml por litro de agua en un tanque de 1000ml por 5 días consecutivos, el medicamento resultó más favorable suministrarlo en horas de la madrugada por la temperatura que al ser el agua más fresca su consumo es mayor. Al quinto día de tratamiento se observó una favorable disminución de la mortalidad que llegó a alcanzar un pico del 9% y que generó alarma a nivel de la granja pero conforme pasaron los días fue disminuyendo oportunamente.

Tabla 8

Mortalidad presentada en los primeros 30 días de edad en aves de la granja Granada

Pasantía Operadora Avícola Colombia S.A.S

Fechas Ingreso Lote	Día	Mortalidad	Saldo	Mortalidad Diaria		Bultos Programados	Bultos Consumidos
				% Mortal	% Mort. Acumu		
07/03/2020	<u>1</u>	<u>141</u>	22299	<u>0.63</u>	<u>0.63</u>	<u>8.0</u>	<u>8.0</u>
08/03/2020	<u>2</u>	<u>209</u>	22090	<u>0.94</u>	<u>1.56</u>	<u>8.0</u>	<u>8.0</u>
09/03/2020	<u>3</u>	<u>232</u>	21858	<u>1.05</u>	<u>2.59</u>	<u>10.0</u>	<u>8.0</u>
10/03/2020	<u>4</u>	<u>357</u>	21501	<u>1.63</u>	<u>4.18</u>	<u>12.0</u>	<u>9.0</u>
11/03/2020	<u>5</u>	<u>262</u>	21239	<u>1.22</u>	<u>5.35</u>	<u>12.0</u>	<u>10.0</u>
12/03/2020	<u>6</u>	<u>197</u>	21042	<u>0.93</u>	<u>6.23</u>	<u>16.0</u>	<u>12.0</u>
13/03/2020	7	75	20967	0.36	6.56	18.0	14.0
14/03/2020	8	47	20920	0.22	6.77	18.0	18.0
15/03/2020	9	29	20891	0.14	6.90	20.0	20.0
16/03/2020	10	35	20856	0.17	7.06	22.0	22.0
17/03/2020	11	26	20830	0.12	7.17	24.0	24.0
18/03/2020	12	79	20751	0.38	7.53	26.0	26.0
19/03/2020	13	34	20717	0.16	7.68	28.5	28.0
20/03/2020	14	46	20671	0.22	7.88	30.5	30.0
21/03/2020	15	72	20599	0.35	8.20	34.0	34.0
22/03/2020	16	29	20570	0.14	8.33	36.0	36.0
23/03/2020	17	45	20525	0.22	8.53	38.0	38.0
24/03/2020	18	18	20507	0.09	8.61	40.0	37.0
25/03/2020	19	28	20479	0.14	8.74	43.0	36.0
26/03/2020	20	16	20463	0.08	8.81	45.5	40.0
27/03/2020	21	15	20448	0.07	8.88	48.0	47.0
28/03/2020	22	14	20434	0.07	8.94	51.0	47.0
29/03/2020	23	17	20417	0.08	9.02	53.0	51.0
30/03/2020	24	13	20404	0.06	9.07	53.0	54.0
31/03/2020	25	<u>11</u>	20393	0.05	9.12	54.0	56.0
01/04/2020	26	17	20376	0.08	9.20	55.0	55.0
02/04/2020	27	12	20364	0.06	9.25	59.0	60.0
03/04/2020	28	13	20351	0.06	9.31	59.5	61.0
04/04/2020	<u>29</u>	<u>28</u>	20323	<u>0.14</u>	<u>9.43</u>	<u>62.0</u>	<u>62.0</u>
05/04/2020	<u>30</u>	<u>29</u>	20294	<u>0.14</u>	<u>9.56</u>	<u>63.0</u>	<u>63.0</u>
06/04/2020	<u>31</u>	<u>46</u>	20248	<u>0.23</u>	<u>9.77</u>	<u>65.0</u>	<u>65.0</u>

Nota. Peña, (2020)

La Tabla 8, representa de acuerdo a la mortalidad dada en el galpón 1 en los primeros 30 días de vida de las aves, en la cual se puede evidenciar una mortalidad los primeros seis días donde alrededor de 1400 aves murieron constituyendo un 6% de la mortalidad acumulada, nuevamente iniciando la 5 semana hay un notable incremento de la mortalidad generando notables pérdidas económicas por encima 9% la mortalidad acumulada, también el consumo de alimento estipulado como ración diaria se retrasó a lo largo del lote donde se instauró un plan de manejo con luz hasta altas horas de la noche para mejorar un poco la ingesta de alimento y evitar malas tasas de conversión, además finalizando el lote se realizó nuevamente varias necropsias para observar el estado de los tejidos de acuerdo a la problemática presentada y de tal manera evitar descartes de animales por mala calidad de canal.

6.6.1. Herramientas diagnósticas.

El diagnóstico de esta enfermedad se basó en examen general de parvada, posterior a esto se realizó exámenes macroscópicos mediante técnicas de necropsias en varias edades y así mismo se precedió a la toma de muestra de secreciones mediante culturrete en sacos aéreos y órganos de la cavidad abdominal; estas muestras fueron enviadas al laboratorio debidamente rotuladas y con especial cuidado.

En las necropsias realizadas a las 60 aves se evidencio:

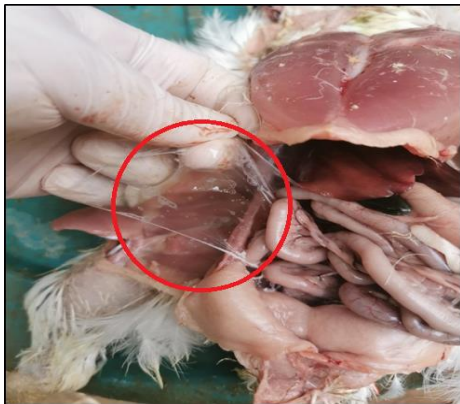


Figura 8. Aerosaculitis en ave de cuatro días de edad.

Nota. Peña (2020)



Figura 9. Pro ventriculitis en ave de cuatro días de edad.

Nota. Peña (2020)

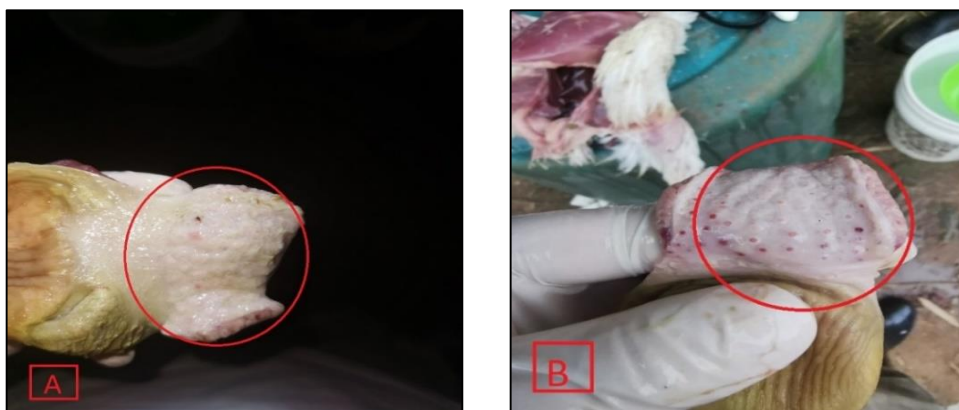


Figura 10. (A) Proventriculitis, (B) puntos hemorrágicos en ave de cuatro días.

Nota. Peña (2020)



Figura 11. Tonsilas cecales reactivas en ave de cuatro días de edad.

Nota. Peña (2020)



Figura 12. Presencia de hemorragia en ciegos en ave de cuatro días de edad.

Nota. Peña (2020)

6.6.2. Diagnóstico presuntivo.

Realizada la interpretación de los resultados y valoración de los signos y síntomas en las aves enfermas se tienen en cuenta tres patógenos causantes de los desequilibrios y alteraciones. Se presume principalmente de tres enfermedades, *Colibacilosis*, *Coccidiosis* y *Pseudomona aeruginosa*.

Los resultados de laboratorios como se evidencia en la Tabla 9, confirman la presencia de *Escherichia coli* y *Pseudomona aeruginosa*, estas dos bacterias comparten la misma signología en las aves.

Tabla 9.

Resultados obtenidos en cultivo de muestra tomado de cavidad abdominal

Datos muestreo	Resultados
Fecha proceso	11/03/2020
Semana	11
Granja	Granada
Lote producción	# 20002
Edad	4 Días
Muestreo	Órganos
Sitio muestreo	Cavidad abdominal
Análisis	Cultivo y antibiograma
Recuento de Mesófilos	X
Filtración por Membrana <i>Coliformes Totales</i>	X
Filtración por Membrana <i>E.coli</i>	X
Detección de <i>Salmonella</i>	X
<i>Pseudomonas</i>	<i>Pseudomonas Spp (aeruginosa)</i>
Microorganismo	<i>E. coli</i>

Nota. Laboratorio OPAV, (2020)

En la Tabla 9, relacionada al muestreo tomado del día 11 de marzo del 2020 de la cavidad abdominal, se puede evidenciar como resultado la proliferación de colonias asociadas a *Pseudomonas aeruginosa* y *Escherichia coli*.

Teniendo en cuenta lo anterior, se confirma el diagnóstico el cual fue *Pseudomoniasis* ya que se encontró alteración de pigmento en pechuga (verde fluorescente), característica propia de colonizaciones por este agente (ver Figura 13).

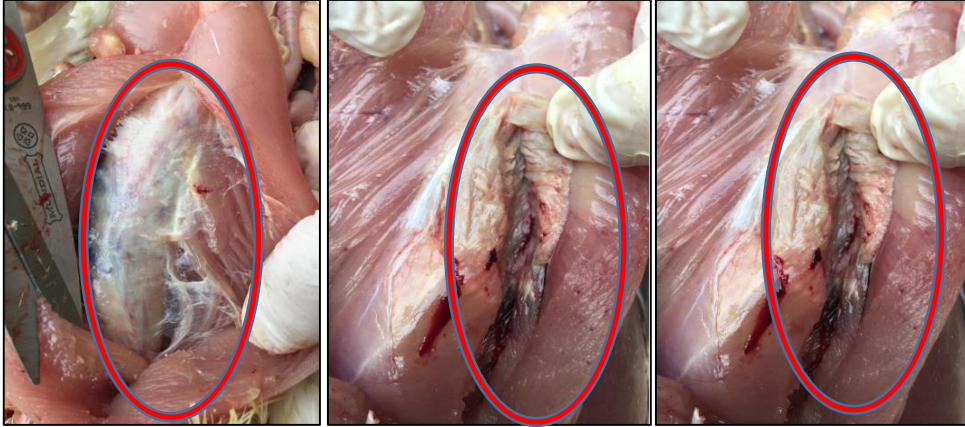


Figura 13. Pigmentos de pioverdina en músculo de la pechuga.

Nota. Peña (2020)

6.6.3. Pronóstico.

Pronóstico totalmente reservado, según Dinev, (2011) las mortalidades por esta enfermedad pueden alcanzar cifras promedio de hasta un 50% en todo el ciclo productivo de las parvadas.

7. Discusión

Los tiempos en las empresas de producción son muy rigurosos y precisos a la hora de ingreso de nuevos lotes, esto hace que al presentarse algún inconveniente ya sea el del encasamiento de las aves dos o tres días antes de lo acordado, no solo puede generar que se omitan algunos procesos importantes para mantener un ambiente óptimo de las aves, sino que también microorganismos como las *Pseudomonas spp* creen un ambiente propicio para su desarrollo en los pisos húmedos y camas del galpón, esto guarda relación con el estudio de Silby (2011) citado por Ruiz (2018) donde menciona que este género bacteriano suele crecer de forma rápida, y en un amplio rango de temperatura, entre 20°C y 42°C, aunque su temperatura optima oscila entre los 30°C y 37°C. Son capaces de dividirse bajo distintas condiciones ambientales. Se le considera un género ubicuo, ya que puede encontrarse en ecosistemas tanto acuáticos como terrestres.

Por todo lo dicho anteriormente, es de suma importancia el cumplimiento de los protocolos establecidos de limpieza y desinfección en todos los galpones para la prevención de cualquier complicación en el ámbito productivo, Satish & Priti, (2015) mencionan en su estudio que el control de *Pseudomona aeruginosa* no solo está en el uso de antibióticos, sino que también necesita la aplicación de medidas higiénicas dentro de los criaderos y granjas avícolas, este enunciado guarda relación con lo que se presentó en la granja Granada en el galpón 1 dado que se realizó un mal protocolo de desinfección, siendo este la causa predisponente de la formación de bacterias a nivel de cama y bebederos.

Cabe destacar que la Pseudomoniasis en pollos puede generar dificultades productivas en las platas de engorde aumentando la mortalidad en la primera semana como se evidencia en la granja Granada con un estimado de 1400 aves muertas en los primeros 6 días de vida, de acuerdo con lo descrito por Satish & Priti, (2015) en su estudio manifiesta que la infección por *Pseudomonas* de las aves es de gran importancia porque las epidemias pueden propagarse rápidamente a través de las aves de corral que causan mortalidad en todas las edades, esto difiere un poco de lo que expresa Kebede, (2010) quien afirma que la enfermedad causa alta mortalidad en pollos recién nacidos y muerte masiva de embriones en incubadora.

En otro orden de ideas y de acuerdo con Shivaprasad, (2013) la toma de muestras en el estudio del análisis por antibiograma permite que se logre establecer el diagnóstico y conocer qué tipo de antibiótico es el indicado para el tratamiento de la parvada, la prueba de aislamiento se realiza mediante toma de muestras por culturete y su posterior cultivo y se pone en práctica la sensibilidad a antimicrobianos (antibiograma), ya que es de importancia para el tratamiento debido a que el microorganismo es resistente a un alto número de drogas antimicrobianas.

No obstante, los signos clínicos según Devriese, Viaene, & Medts (1975) menciona que los hallazgos de la autopsia incluyeron aire fibrinoso lesiones del saco, pericarditis y perihepatitis, según lo anterior teniendo en cuenta los hallazgos macroscópicos de la necropsia presentados en algunas de las aves del galpón número 1 de la granja granada se pudo evidenciar aerosaculitis, perihepatitis y material purulento rodeando la cavidad abdominal, y a nivel de ciego y colon un aumento del grosor y congestión acompañado de focos hemorrágicos en el intestino tal como lo expresa en su

Pasantía Operadora Avícola Colombia S.A.S

estudio Dinev, (2011) quien dice que la infección aguda septicémica de *Pseudomona aeruginosa* se describe en estos casos asociado a inflamación serofibrinosa de las membranas serosas en la cavidad pleuroperitoneal (aerosaculitis, pericarditis, y perihepatitis).

Los signos clínicos según Calnek (1995) consisten en lasitud, claudicación, incoordinación, ataxia e hinchazón de la cabeza, barbillas y los senos, además de las articulaciones del tarso; también hay diarrea y conjuntivitis. Por lo general, la muerte se presenta con rapidez, con frecuencia a las 24 a 48 horas, se pudo detallar que en la graja granada los signos presentados fueron muy similares, pero sin presentarse heces líquidas ni alteraciones oculares.

De igual forma Calnek (1995) revela que los antibióticos pueden ser útiles en la reducción de las pérdidas, si se inicia su aplicación al comienzo de la enfermedad. Debido a la resistencia del microorganismo a muchos antibióticos es esencial probar la sensibilidad a los fármacos disponibles, aunque se sabe que los aislamientos suelen ser susceptibles a la Gentamicina, a diferencia de lo anterior el uso de la Ciprofloxacina en este lote de aves fue basado de acuerdo a los resultados de sensibilidad que mostro el microorganismo en el antibiograma realizado siendo de gran ayuda al disminuir los índices de mortalidad al 7 día.

Finalmente, en otro estudio realizado por Ferreira & Lala, (2010) la colonización dada por esta especie presenta un característico color verde brillante, debido a la producción de los pigmentos llamado piocianina, de color azul, y pioverdina, de color amarillo fluorescente, en base a los estudios de necropsia realizados existe amplia

Pasantía Operadora Avícola Colombia S.A.S

relación debido al color característico que se observó en el músculo de la pechuga en las aves utilizadas para el diagnóstico.

8. Conclusiones

Durante el desarrollo de la pasantía en la empresa Operadora Avícola S.A.S se logró fortalecer como profesional y afianzar las capacidades y destrezas en pro del bienestar, cuidado y salud de las aves en la granja durante los dos lotes donde se estuvo presente.

Los protocolos de bioseguridad juegan un papel muy importante al momento recibir las aves, dado que un mal procedimiento de limpieza genera problemas de mortalidad y bajos índices de conversión de alimento siendo primordiales a la hora de evaluar la rentabilidad y eficiencia en las producciones avícolas.

La Pseudomoniasis en pollo de engorde con ambiente ideales para su crecimiento puede generar altos picos de mortalidad en las dos primeras semanas de vida de las aves y finalizando el periodo, provocando hasta un 50% de muertes en un lote de aves.

Las necropsias aportan en la avicultura una herramienta indispensable para el diagnóstico en campo y permiten prevenir y actuar a tiempo en situaciones necesarias que impliquen mitigar afecciones patológicas o manejos indeseables que afecten la salud y bienestar de las aves.

Los métodos de antibiograma en este estudio permitieron ampliar y conocer a tiempo a que tipo de microorganismos nos enfrentamos y conocer que medicamento era el adecuado a la hora de implantar un tratamiento riguroso y evitar un aumento significativo que pudo generar muchas más pérdidas económicas.

Las muestras de análisis sanguíneo no se alcanzaron a detallar en este estudio, quedan a la espera que los resultados se envíen del laboratorio.

9. Recomendaciones

Se recomienda fortalecer la limpieza y desinfección de los galpones para proporcionar a las aves un ambiente que garantice su bienestar y desarrollo normal y evitar futuros problemas previos al presente estudio.

Establecer el uso de más herramientas diagnósticas en futuros lotes fortalecería la rápida ejecución de medidas más acertadas a la hora de establecer un diagnóstico definitivo e implantar un tratamiento óptimo a nivel poblacional en la granja avícola.

Evaluar el buen estado y calidad de los diferentes equipos de comederos y bebederos ya que algunos se encuentran demasiado deteriorados y esto contribuye a que exista una mayor contaminación de la comida y el agua y permita la proliferación y crecimientos de microorganismos que afecten la salud de las parvadas.

Mejorar el manejo de los periodos de luz, ventilación y temperatura ya que esto permite disminuir el estrés de los pollos y generar una amplia ganancia de peso que contribuye a generar deseables ingresos en la producción.

Referencias Bibliográficas

- Aviagen. (2009). *Guía de manejo del pollo de engorde*. Tomado de www.Aviagen.com
- Beuzon, C.R., Ruiz, J. (2015). Mecanismos de activación y evasión de defensas mediados por efectores tipo III en *Pseudomonas syringae*. Instituto de Hortofruticultura Subtropical y Mediterránea «La Mayora» – Universidad de Málaga – Consejo Superior de Investigaciones Científicas (IHSM-UMA-CSIC), Depto. Biología Celular, Genética y Fisiología, Campus de Teatinos, 29071 Málaga. Disponible en: <https://www.sem microbiologia.org/storage/secciones/publicaciones/semaforo/60/articulos/20%20Plantas07.pdf>
- Brandao, B. (2013). “El síndrome ascítico de los pollos de engorda”. avicultura.mx. Disponible en: <https://www.avicultura.mx/micrositio/Alltech/El-s%C3%ADndrome-asc%C3%ADtico-de-los-pollos-de-engorda>
- Calnek, B., Barnes, H. J., Mériço Jane, J., Martínez Haro, A. F., & Lemus Gamboa, A. (1995). *Enfermedades de las aves*. El Manual Moderno. México, D.F.) PP. 297 Disponible en: <http://catalogosuba.sisbi.uba.ar/vufind/Record/20160317044112968>
- Dinev, I. (2011). *Enfermedades de las aves, atlas a color*. Facultad de Medicina Veterinaria. Trakia University Stara Zagora. Bulgaria. Disponible en: https://www.academia.edu/42201024/Enfermedades_de_las_Aves_ATLAS_A_CO LOR
- Devriese, L., Viaene, N & Medts, G. (1975). *Pseudomonas aeruginosa* infection on a broiler farm, *Avian Pathology*, 4:3, 233-237, DOI: 10.1080/03079457509353870 Disponible en: <https://www.tandfonline.com/doi/pdf/10.1080/03079457509353870>
- Driscoll, J.A., Brody, S.L., Kollef, M.H. (2007). *The epidemiology, pathogenesis and treatment of Pseudomonas aeruginosa infections*. *Drugs*. Disponible en: <https://link.springer.com/article/10.2165/00003495-200767030-00003>
- EcuRed. (2020). Disponible en https://www.ecured.cu/index.php?title=Pseudomona_aureginosa&oldid=1735119

- El sitio Avícola. (2011). *Prevenir La Onfalitis Para Reducir La Mortalidad Durante La Primera Semana*. [Online] Disponible en:
 <<http://www.elsitioavicola.com/articulos/2016/prevenir-la-onfalitis-para-reducir-la-mortalidad-durante-la-primera-semana/>>
- Ferreira, H y Lala, ERP. (2010) *Pseudomonas aeruginosa: una alerta para los profesionales de la salud*. Rdo. Panam Infectol; 12 (2): 44-50. Disponible en:
<https://www.yumpu.com/pt/document/read/14199294/pseudomonas-aeruginosa-um-alerta-aos-professionais-de-saude>
- Florez, A., Paniz, A y Araque, M. (2016). *Infección nosocomial del torrente sanguíneo causada por Pseudomonas alcaligenes en un recién nacido prematuro de Mérida, Venezuela*. Instituto de Bienestar y Asistencia Social Ministerio de Educación (IPASME); Centro de Microscopía Electrónica, Universidad de Los Andes, Mérida, Venezuela. Disponible en: http://www.jcnonweb.com/temp/JClinNeonato152131-7643925_211359.pdf
- Goenaga, M.A., Millet, M., Carrera, J.A & Garde, C. (2005). *Infección nosohusial por Pseudomonas putida*. Hospital Donostia. San Sebastián. Guipúzcoa. An. Med. Interna (Madrid) vol. 22 No. Disponible en:
<http://scielo.isciii.es/pdf/ami/v22n4/carta5.pdf>
- Kebede, F. (2010). *Pseudomonas infection in chickens*. Journal of Veterinary Medicine and Animal Health Vol. 2(4), pp. 55-58. Disponible en:
https://ftp.academicjournals.org/article/article1381153150_Kebede.pdf
- Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el trabajo. Actualizado el 15 de marzo de 2016. (2020, . Disponible en: así no se referencia
www.InstitutoNacionaldeSeguridadeHigieneeneltrabajo.com
- Lloria, M. (2009). *Manejo de infecciones por organismos multirresistentes. Infecciones por Pseudomona Aeuriginosa*. Sociedad argentina de terapia intensiva. Comité de infectología critica. Disponible en: <https://www.sati.org.ar/files/infectologia/2009-Infecciones-por-P-aeruginosa-en-UTI-%20Revision.pdf>

- Lujan, D.A. (2014). *Pseudomonas aeruginosa: un adversario peligroso*. Programa de Post-Grado en Infectología y Medicina Tropical, Facultad de Medicina, Universidade Federal de Minas Gerais. Minas Gerais. Brasil. Disponible en:
<https://www.redalyc.org/pdf/535/53535594009.pdf>
- Martínez, A.K. (2012). *Uso de Antimicrobianos en la Avicultura: sus Implicaciones en la Salud Pública*. Universidad Nacional de Colombia Facultad de Medicina. Instituto de Salud Pública Bogotá D.C. Colombia. Disponible en:
<http://www.bdigital.unal.edu.co/11429/1/05598590.2012.pdf>
- Mesquita, C.S., Soares, P., Santos, P.M. (Sin fecha de publicación). *Pseudomonas aeruginosa: flexibilidad fenotípica y resistencia antimicrobiana. Patógenos microbianos y estrategias para combatirlos: ciencia, tecnología y educación*. Ed. A. Méndez-Vilas. Disponible en: archivo: /// C: /Users/USUARIO/Downloads/650-665.pdf
- Origen de la Avicultura. (2012). Recuperado el 3/05/20 de
<http://aviculturas.blogspot.com/2012/07/blog-post.html>
- Paap, P. & del Prado Gutiérrez, M. (2016). Enteritis Necrótica Y Coccidiosis, Papel Multifactorial Del Butirato En La Salud Intestinal. *NutriNews*, [online] p.12. Disponible en: https://orffa.com/app/uploads/2016/02/2016-Jan-Nutrinews_Enteritis-Necrotica-y-Coccidiosis.pdf
- Pérez, S., Coto, O., Echemendia, M & Avila, A. (2015). *Pseudomonas fluorescens Migula, control biológico o patógeno*. Rev. Protección Veg. Vol. 30 No. 3: 225-234 ISSN: 2224-4697. Disponible en: <http://scielo.sld.cu/pdf/rpv/v30n3/rpv08315.pdf>
- Ruiz, L. (2018). *Pseudomonas aeruginosa: aportación al conocimiento de su estructura y al de los mecanismos que contribuyen a su resistencia a los antimicrobianos*. Tesis doctoral, Universidad de Barcelona, Cataluña. Disponible en:
https://www.tdx.cat/bitstream/handle/10803/2521/LRM_TESIS.pdf?sequence=1&isAllowed=y

- Satish, S & Priti, M. (2015). *Pseudomonas aeruginosa* infection in broiler chicks in Jabalpur. *International Journal of Extensive Research*. 6:37-39. Disponible en: https://www.researchgate.net/publication/304704794_Pseudomonas_aeruginosa_Infection_in_Broiler_Chicks_in_Jabalpur
- Shivaprasad, H.L. (2013). *Patología de las aves. Herramientas de diagnóstico y prevención*. School of Veterinary Medicine, University of California, Davis. 18830 Road 112. Tulare, CA 93274. Disponible en: <http://www.asav.es/wpcontent/uploads/2016/05/3-1-Patologia-de-las-aves-una-revision-Shivaprasad.pdf>
- Soberon, G. (2013). *Pseudomona aeuriginosa*. Instituto de Biotecnología, Universidad Nacional Autónoma de México. Disponible en: <http://www.biblioweb.tic.unam.mx/libros/microbios/Cap3/>
- Suzuki, M., Suzuki, S., Matsui, M., Hiraki, Y., Kawano, F., & Shibayama, K. (2013). Genome Sequence of a Strain of the Human Pathogenic Bacterium *Pseudomonas alcaligenes* That Caused Bloodstream Infection. *Genome announcements*, 1(5), e00919-13. <https://doi.org/10.1128/genomeA.00919-13>