

INFORME FINAL DE PRÁCTICA PROFESIONAL

Presentado al programa de Medicina Veterinaria de la Facultad de Ciencias Agrarias de la Universidad de Pamplona como requisito para optar al título de Médico Veterinario.

FABIAN CALIXTO SUAREZ GELVEZ

Cód. 1093141042

Pamplona, Norte de Santander, Colombia

2016

INFORME FINAL DE PRÁCTICA PROFESIONAL

Presentado al programa de Medicina Veterinaria de la Facultad de Ciencias Agrarias de la Universidad de Pamplona como requisito para optar al título de Médico Veterinario.

FABIAN CALIXTO SUAREZ GELVEZ

Cód. 1093141042

TUTOR

Yaneth Vera Lizarazo, Esp. PhD.

Pamplona, Norte de Santander, Colombia

2016

Contenido

Introducción	1
Justificación	2
1 Objetivos	3
1.1 Objetivo General	3
1.2 Objetivos Específicos	3
2. Descripción de sitio de pasantía	4
2.1 Organización y distribución de la de la granja	5
2.2 Seguimiento de normas de bioseguridad de la granja	6
2.3 Actividades realizadas por el pasante en la granja avícola San Isidro	7
2.3.1. Pesaje de las aves	7
2.3.2 Realización de necropsias	7
2.3.3 Evaluación diaria de los registros de campo e identificación de signos y síntomas de enfermedades	8
2.3.4 Dosificación y aplicación de tratamientos	8
2.3.5. Toma de muestras de sangre para examen de laboratorio.	9
3. Estadísticas descriptivas de los problemas, tanto productivos como sanitarios en el periodo del 5 de julio al 4 de noviembre del 2016	9
4. Recuperación y mantenimiento de la producción de un lote de aves de la línea <i>Isa Brown</i>	11
4.1 Introducción	13
4.2 Revisión de literatura científica	14
4.2.1 Bienestar Animal	14
4.2.2 Colibacilosis	15
4.2.3 Viruela aviar	17
5. Manejo dado para la recuperación y mantenimiento de la producción	19
6. Resultados	21
7. Discusión	34
8. Conclusiones	36
9. Recomendaciones	37
Referencias Bibliográficas	38

Lista de tablas

Tabla 1. Principales causas de muerte en las aves de la línea Isa Brown en la granja San Isidro	9
Tabla 2. Redistribución de alimentos y agua en el lote 107.	23
Tabla 3. Nacimiento lotes <i>isa Brown</i> granja San Isidro, donde se resalta el nacimiento lote 107 antes de la viruela aviar	30
Tabla 4. Nacimiento lotes Isa Brown granja San Isidro, donde se aprecia el nacimiento lote 107 durante el cuadro clínico de viruela aviar	31
Tabla 5. Nacimiento lotes Isa Brown granja San Isidro, nacimiento del lote 107 después del cuadro clínico de viruela aviar	32

Lista de figuras

Figura 1. Entrada la granja avícola San Isidro.....	5
Figura 2. Unidad sanitaria del núcleo 3 y arco de aspersión para la desinfección de los medios de transporte.....	6
Figura 3. Porcentaje de producción de las aves del lote 107	20
Figura 4. Condiciones de calidad, confort y fácil acceso al alimento.	24
Figura 5. Manejo individual de las aves para su selección.	25
Figura 6. Selección de las aves mediante palpación del cierre del canal de postura.	26
Figura 7. Aves sin apetito para buscar el alimento.	27
Figura 8. Aves consumiendo concentrado después de la estimulación del apetito.	28
Figura 9. Porcentaje de producción de las aves del lote 107.	29
Figura 10. Ave con síntomas típicos de viruela aviar en zonas desprovistas de plumas y adhesión de parpados.	30
Figura 11. Porcentaje de producción de las aves del lote 107 seguimientos.	33

Introducción

La Medicina Veterinaria es la ciencia encargada de velar por el bienestar y salud de los animales, lo cual es de gran importancia, además que esta se encuentra en constante relación con otras ciencias como lo son la salud pública, la producción de alimentos, las enfermedades infectocontagiosas, entre otras. Pero en si su razón más importante es la de salvaguardar la salud del ser humano a través de diferentes planes preventivos y curativos aplicables a los animales con el fin de mejorar sus condiciones de vida. Es por ello que el Médico veterinario debe perfilarse como un profesional íntegro y capacitado en el manejo de diversas especies, que le permitan promover la salud y bienestar animal, basándose en metodologías aprendidas en el transcurso de la carrera profesional, por tanto, la pasantía llevada a cabo, tiene como finalidad proveerle al estudiante la posibilidad de poner en práctica sus conocimientos al aplicarlos correctamente.

Este informe se enfoca principalmente en la pasantía realizada en la granja San Isidro, ubicada en la vereda la Puente del municipio de Lebrija (Santander), donde se logró ampliar y poner en práctica los conocimientos adquiridos en el transcurso de la carrera universitaria, asimismo registra las actividades que se realizaron y estuvieron encaminadas a la recuperación de un lote de aves el cual se encontraba expuesto a una serie de manejos que no permitían el bienestar animal de estas, y que a su vez traía como consecuencia el descenso en la producción del mismo.

Justificación

El trabajo de grado en la modalidad de pasantía, es un requisito esencial para optar al título de Médico Veterinario en la Universidad de Pamplona. Además permiten aplicar y fortalecer los conocimientos adquiridos durante la etapa académica, de manera que se integran habilidades, experiencias, aptitudes y valores necesarios para lograr un desempeño de manera profesional y eficiente en los distintos campos laborales.

El sector avícola en los últimos años ha venido evolucionando de manera favorable, tal como lo ha reportado La Federación Nacional de Avicultores (Fenavi), la cual indica que la producción del sector avícola superó el millón y medio de toneladas en el año 2015, lo que significa un aumento de 77 mil toneladas en relación con las cifras reportadas durante el año 2014, lo que le ha permitido consolidarse dentro de la estructura actual de la economía colombiana y de manera particular en la estructura económica del departamento de Santander. Esta industria ha ido en crecimiento gracias a que las diferentes producciones avícolas aplican procesos de gestión eficientes, garantizando un producto final inocuo y de calidad para el consumidor.

La granja San Isidro sede principal de la empresa COLAVES, cuenta con una infraestructura adecuada para la producción de huevos de la línea *Isa Brown*, sin embargo requiere mejorar una serie de actividades técnicas que permitan mejorar el bienestar animal de estas aves, con el fin de recuperar y mantener la producción total de los lotes.

1 Objetivos

1.1 Objetivo General

Implementar en la granja avícola San Isidro, labores de manejo que permitan mejorar los parámetros productivos y económicos de la empresa.

1.2 Objetivos Específicos

- Ejecutar labores de manejo encaminadas a la selección de aves, distribución de equipos, desinfección de camas y ajuste de consumo, con la finalidad de incrementar el bienestar animal y consigo la producción del lote avícola.
- Elaborar un registro que permita el seguimiento de los diferentes grupos de aves, además de llevar un respaldo del trabajo de campo en la producción de huevo fértil en Reproductoras Isa Brown exclusividad de la compañía.
- Coordinar el trabajo de selección de aves de la línea Isa Brown, verificando la realización y su correspondiente seguimiento, durante el tiempo de la práctica profesional.

2. Descripción de sitio de pasantía

La granja avícola San Isidro pertenece a la empresa COLAVES, y se encuentra ubicada en la vereda la Puente del municipio de Lebrija en Santander. Esta granja está conformada por los predios Villa Luz y El Porvenir, estando rodeada de cañadas que confluyen a la quebrada Caño Largo la cual suministra el agua al sistema productivo. Cuenta con zonas altas y planas no inundables cercadas con postes de madera y cemento, actualmente cuenta con 12 galpones para avicultura con su respectiva bodega de alimentos, 10 bodegas para almacenamiento de huevo fértil, 2 tanques de almacenamiento de agua tratada, un cuarto frío, una planta eléctrica e instalaciones equipadas con toda la infraestructura necesaria para el cumplimiento de las medidas de bioseguridad establecidas por el Instituto Colombiano Agropecuario (ICA).

La granja San Isidro, Figura 1, está destinada a la reproducción avícola, teniendo como objetivo principal la obtención de huevo fértil de la línea exclusiva para COLAVES *Isa Brown*. El manejo clínico y productivo de la granja está a cargo del Médico Veterinario y Zootecnista Daniel Enrique García, bajo la dirección técnica del médico Veterinario y zootecnista Edgar Santos, además esta granja cuenta con una planta de personal destinada al cumplimiento de diversas funciones.



Figura 1. Entrada la granja avícola San Isidro-La Puente-Lebrija-Santander. Fuente: Suarez, 2016

2.1 Organización y distribución de la de la granja

La granja San Isidro, se encuentra distribuida en tres núcleos centrales, cada uno de estos cuenta con su respectiva unidad sanitaria, dotadas de un sitio específico para la desinfección de todo el personal que ingresa a cada uno de los núcleos, así mismo cuentan con un sistema de aspersion especialmente destinado a la desinfección de los vehículos de transporte que ingresen al interior de los edificios, como se observa en la Figura 2.

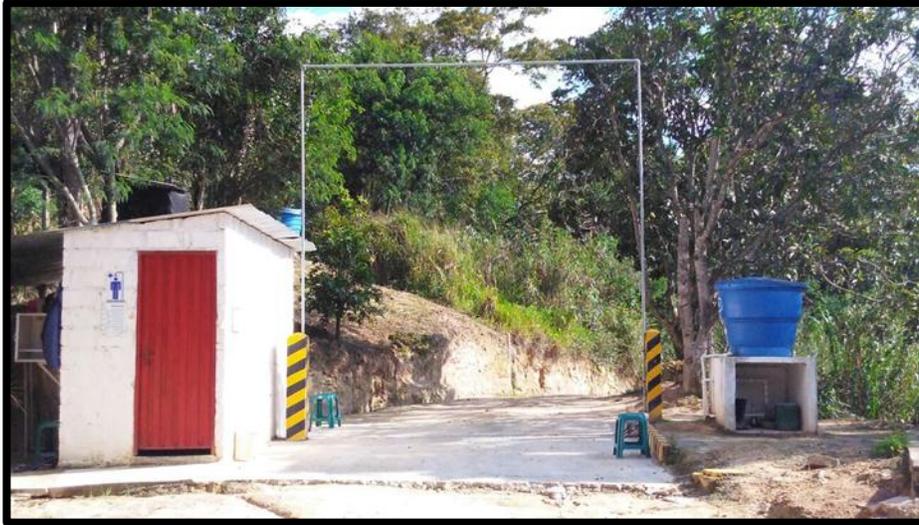


Figura 2. Unidad sanitaria del núcleo 3 y arco de aspersion para la desinfección de los medios de transporte.

Fuente: Suarez, 2016.

Asimismo en cada núcleo se distribuyen los diversos galpones, los cuales se encuentran ocupados por la línea de huevos Isa Brown. Cada galpón cuenta con una infraestructura y personal capacitado destinado al proceso de selección, desinfección y almacenamiento del huevo fértil.

2.2 Seguimiento de normas de bioseguridad de la granja

Cada trabajador al momento de ingresar al núcleo de trabajo correspondiente debe cumplir con las normas de seguridad establecidas por la granja, cumpliendo el protocolo determinado, el cual incluye el baño con jabón desinfectante, el cambio de ropa informal por el de dotación de la empresa, el paso por la cabina de desinfección para accesorios (luz ultravioleta), así como el mantenimiento y utilización de los pediluvios para la desinfección de las botas de dotación.

2.3 Actividades realizadas por el pasante en la granja avícola San Isidro

A continuación, se presentan las diferentes labores realizadas durante el tiempo de pasantía en la granja San Isidro.

2.3.1. Pesaje de las aves

La granja San Isidro es la única en manejar a nivel nacional las aves ponedoras de la línea Isa Brown, las cuales son aves que se caracterizan por la producción de alta cantidad de huevos. Es por ello que semanalmente se realizaba el pesaje de las mismas con el fin de determinar la uniformidad en cuanto a peso ideal, especialmente en los lotes nuevos; determinando con ello el cumplimiento de un pesaje estándar de acuerdo a las semanas de edad de cada animal según lo establecido por la casa comercial A-Hendrix.

2.3.2 Realización de necropsias

Las necropsias en la granja San Isidro, se realizan con el fin de determinar la posible causa de la muerte de los animales y determinar si esta es causada por una posible contaminación bacteriana. Asimismo estas necropsias realizadas, se usan como método de seguimiento, especialmente a las aves que se encontraban alguna patología y en las cuales ya se había instaurado algún tratamiento veterinario. Esto con el fin de supervisar la evolución de las mismas y determinar si el tratamiento terapéutico había sido eficaz, para ello al finalizar la terapia con antibióticos se realizaba el sacrificio de algunas aves y se observaban los posibles cambios macroscópicos que pudieran presentarse a nivel orgánico.

2.3.3 Evaluación diaria de los registros de campo e identificación de signos y síntomas de enfermedades.

Para la recopilación de los datos se diseñó un registro, en el cual se instauraron los parámetros que se determinaron como información relevante para el seguimiento de cada uno de los salones de los correspondientes galpones. En este registro se identificaron en que salón de un determinado galpón se mantuvo o decreció la producción de huevo diariamente, así como el nivel de mortalidad de los animales, los animales que dejaron de alimentarse o si al día siguiente habían aves con signos de depresión, postradas, debajo de los nidos, comederos o bebederos. Además de lo anterior, con este registro se llevó un control del alimento en cuanto a cantidad de gramos suministrados por cada ave alojada; esta evaluación diaria permitió establecer los factores que posiblemente están afectando la calidad de vida de las aves y de este modo determinar la correcta instauración de los tratamientos preventivos y correctivos de los problemas presentados en cada uno de los salones.

2.3.4 Dosificación y aplicación de tratamientos

Se realizaron tratamientos antibacterianos con el fin de prevenir enfermedades y disminuir las cargas bacterianas que estén afectando la salud de las aves, de igual manera se aplicaron antibióticos cada 6 semanas con el fin de disminuir la cantidad de Micoplasmas presentes en las aves, de la misma manera se realizaron tratamientos antiparasitarios. Por motivos de políticas de confidencialidad de la empresa, no se nombraran ninguno de los principios activos y comerciales de los medicamentos usados en el tratamiento de los animales.

2.3.5. Toma de muestras de sangre para examen de laboratorio.

Cada cuatro semanas se realizó la toma de muestras, con el fin de hacer seguimiento y evaluación a los tratamientos instaurados, especialmente contra la *Mycoplasma gallisepticum* y *Mycoplasma synoviae*, microorganismos que siguen ocupando un lugar importante en las enfermedades respiratorias de las aves de corral, ya que ocasionan serios problemas en pollos de engorde y aves de postura comercial.

3. Estadísticas descriptivas de los problemas, tanto productivos como sanitarios en el periodo del 5 de julio al 4 de noviembre del 2016.

El seguimiento realizado post-mortem a las aves de la línea *Isa Brown*, se ejecutó con el fin de determinar la posible causa de muerte de los animales, en los cuales se observaron cambios patológicos y afecciones en los diversos órganos, como se describe en la tabla

Tabla 1.

Principales causas de muerte en las aves de la línea Isa Brown en la granja San

Isidro

AFECCIÓN	NÚMERO DE NECROPSIAS	TOTAL DE LA MUESTRA	% (PORCENTAJE)
Contaminación bacteriana en cavidad abdominal	150	300 aves	50%
Ruptura folicular	80	300 aves	26.6%
Prolapso cloacal	30	300 aves	10%

Asfixia por amontonamiento	20	300 aves	6.6%
Raquitismo	10	300 aves	3.4%
Infartos por choque térmico	10	300 aves	3.4%

Fuente: Suarez, 2016

Según lo presentado por la tabla anterior, una de las principales causas de muerte de las aves en la granja San Isidro, es la contaminación bacteriana en la cavidad abdominal correspondiente con el 50 % de los casos (150 aves). Esta causa de muerte en los animales, se relaciona con la mala calidad del agua, a pesar de que a los tanques de procesamiento se le realiza tratamiento para el consumo de las aves, han habido factores externos que afectan la calidad del agua como son las fuertes lluvias, el daño de equipos, la falta de personal que realice la limpieza de los tanques de almacenamiento o tuberías viejas, siendo todos estos factores influyentes sobre la calidad del agua y por ende contribuyen de manera significativa en el problema de contaminación bacteriana por microorganismos como *Escherichia coli*.

El 26.6% (80 casos) de las necropsias realizadas, corresponde a la lesión anatómica más visible que es la ruptura folicular; lesión que se atribuye a la elevación de la temperatura corporal (fiebre) y a la edad de las aves, ya que en lotes de avanzadas semanas de vida es común encontrar esta afectación que lleva a una posterior contaminación del peritoneo. Por otro lado, el 10% del total (30 casos) son atribuidos al prolapso cloacal de las aves, la cual se relaciona con las contracciones exageradas que el ave realiza para poder expulsar un huevo cuando es de peso superior a 90 gramos y de tamaño considerable, posteriormente al prolapso cloacal se produce contaminación del área anatómica

exteriorizada y aumento de cargas bacterianas por exposición a materia fecal, cama sucia, etc, lo cual lleva al ave a la posterior muerte.

Así mismo, el 6,6% de las necropsias realizadas (20 casos) responden al amontonamiento de las aves y posterior muerte por asfixia, presentándose esta situación especialmente los días en que falla la planta eléctrica o por el mal tiempo que conlleva a que las aves se junten y se produzca la muerte de estos animales. También se encontró que el 3.4% (10 casos) de los decesos de las aves son ocasionados por el enflaquecimiento, siendo la principal causa, la competición por el alimento en algunos galpones, en los cuales algunas aves toman dominancia del sitio y limitan el consumo de alimento de las demás.

Por último, en las necropsias realizadas se determinó que el deceso del 3.4 % (10 casos) de las aves era ocasionado por infartos debido a choques térmicos, como consecuencia de las variaciones del clima presentes en la vereda, los cuales producen en las aves un cambio de su temperatura corporal ocasionando, deshidratación, acumulación de metabolitos tóxicos y su posterior muerte.

4. Recuperación y mantenimiento de la producción de un lote de aves de la línea *Isa Brown*

En Colombia el consumo de huevo ha ido aumentando en los últimos años tal como lo ha reportado La Federación Nacional de Avicultores (Fenavi), la cual indica que la producción del sector avícola superó el millón y medio de toneladas en el año 2015, lo que significa un aumento de 77 mil toneladas en relación con las cifras reportadas durante el año 2014, además por su valor nutricional y precio accesible por lo que es un producto

indispensable en la canasta familiar. Sin embargo para que el producto sea de excelente calidad, se debe tener en cuenta todos aquellos parámetros encaminados al buen manejo de las aves.

En el presente informe se muestra la recuperación de un lote de aves que presentaba descenso en la línea de producción, por lo que se implementaron diferentes manejos técnicos con observación diaria de producción, para la posterior aplicación de tratamientos y el seguimiento de su evolución.

Durante el manejo del lote 107 adicionalmente se presentó un cuadro clínico de viruela aviar (seca), el cual se trató con antibiótico, y es de destacar que no se presentó alta mortalidad en la aves, gracias al proceso de selección inicial donde se separaron las aves sanas de las enfermas y aún más teniendo en cuenta que las aves que en un inicio estaban enfermas no sufrieron la viruela, por tanto estas respaldaron los índices de producción del lote.

4.1 Introducción

El lote 107 de la línea *Isa Brown* de la granja San Isidro se encontró afectado por contaminación bacteriana por *Escherichia coli*, debido posiblemente a la variación en la calidad del agua, lo que se vio reflejado en la baja de producción, estos animales infectados presentaron sintomatología asociada a diarrea, caquexia, pluma hirsuta, atrofia de la cresta, además de decaimiento y aislamiento, mostrándose cambios en la producción la cual disminuyó del 89.2 % al 86,8%, y la cual fue en progreso al paso de los días.

Por decisión del director técnico de la empresa se me asignó el trabajo de recuperación de dicho lote. En el cual se implementaron manejos técnicos dirigidos al confort de las aves, y teniendo como finalidad la recuperación y manteniendo de la producción del lote 107, dichas maniobras técnicas permitieron obtener hoy en día los mejores resultados en producción de toda la granja

4.2 Revisión de literatura científica

4.2.1 Bienestar Animal.

En Colombia, las explotaciones avícolas han venido en pleno crecimiento, este aumento en la población de aves, y en especial de la producción de huevo, ha ocasionado que las granjas sean más tecnificadas y busquen una mayor rentabilidad en poco espacio. En esta búsqueda de dividendos se ha dejado a un lado la salud y el bienestar animal. (Roll, 2005). Taylor y Hurnik (1994) mostraron que las alteraciones físicas en la gallina ocasionan disminución en su actividad, bajos consumos de alimento y agua, así como disminución paulatina en el porcentaje de postura. Igualmente, Zapata y Beatriz (2002), afirman que el bienestar animal es un concepto poco desarrollado en donde se tiene un gran desconocimiento y confusión sobre la importancia que puede tener en la producción. En concordancia a lo anterior, González, Virelles, Fajardo y Granma (2016), creen que las enfermedades que afectan al sector avícola tienen gran influencia sobre los parámetros productivos o zootécnicos, siendo estas patologías causa de importantes pérdidas económicas por el costo de los tratamientos veterinarios, los descensos en la producción por disminuciones del porcentaje de postura o por alteraciones en la calidad del huevo.

Las “*cinco libertades*” establecidas por el Farm Animal Welfare Council (FAWC) del Reino Unido, citado por Horgan (2007), afirman que el animal debe estar libre de hambre y de sed, de malestar térmico o físico, de dolor, lesiones y enfermedades, de miedo y de angustia, y ha de tener libertad para seguir pautas de comportamiento normales. Se ha demostrado que la mejora del bienestar del animal puede dar lugar a una mejora de su salud, eliminando reacciones de estrés crónicas que podrían perturbar su estado

inmunológico, etc. Aunque las aves de corral son muy diferentes de las personas, se piensa que pueden experimentar estados emocionales como el dolor o la frustración. Es por consiguiente, necesario aplicar consideraciones éticas a la producción avícola (Nicol y Davies, 2013).

Aparicio, Vargas, y Prieto (2005), aseguran que desde el punto de vista de la producción animal, el bienestar animal se basaría en el correcto funcionamiento biológico, de modo que la satisfacción de las necesidades del animal dará lugar a una adecuada producción. Todas las actividades que se realicen deben ir orientadas a la persistencia de la producción y esto se logra gracias a la capacidad de un grupo humano que todos los días se responsabiliza de las actividades que se deben realizar en el lote de aves. Según Barnett y Glatz (2004) citado a su vez por Glatz y Pym (2013), establece que unos buenos cuidadores ayudan a minimizar los riesgos para la salud y el bienestar de los animales, permitiendo así que la producción alcance su máximo potencial tratando a los animales con cuidado.

4.2.2 Colibacilosis

La colibacilosis es una de las principales causas de morbilidad y mortalidad ocasionando enormes pérdidas a nivel mundial tanto en la industria aviar de producción de carne como la de huevo, es un síndrome muy complejo, el cual tiene una gran variedad de manifestaciones clínicas (Jansen et al., 2003, citado en Carranza, León, Falcón, Neumann y Kromm, 2012).

Barnes, et al., (2008), citado por Condemarin (2012), se refiere a la colibacilosis como una infección localizada o sistémica causada total o parcialmente por *Escherichia coli* patógeno aviar (APEC), que incluye muchas manifestaciones clínicas en las que se

encuentran colisepticemia, coligranuloma, aerosaculitis, síndrome de cabeza hinchada, celulitis, peritonitis, salpingitis, onfalitis, entre otras. Siendo, la *Escherichia coli*, la especie bacteriana predominante de la microbiota normal aerobia y anaerobia facultativa es la que más se encuentra presente en el aparato digestivo de la mayor parte de los animales y del hombre, en donde en algunos casos, ciertas cepas pueden ser patógenas y causar enormes daños (Rodríguez, 2002).

La clasificación de las estructuras antigénicas que se describen por Condemarin (2012), establece que esta genera una serotipificación fundamentada en tres antígenos: O (Somático), H (Flagelar) y K (Capsular). Los antígenos O de *E.coli* no puede distinguirse de la fracción antigénica de la endotoxina, y se localizan en la pared celular, formando parte del complejo lipopolisacárido. Existen 153 grupos de antígenos O que son reconocidos a nivel mundial denominados del 1 a 0157 (López 2007). Hay unos antígenos que no son considerados en el esquema antigénico, los cuales son 031, 047, 067 y 072, estos antígenos son termoestables, son muy resistentes al calor a una temperatura de a 100 o 121° C, en su particularidad son el principal grupo de antígenos en determinarse cuando se trata de serotipificar una sepa de *E.coli* (López 2007).

Asimismo, existen alrededor de 91 antígenos K reconocidos internacionalmente, estos antígenos K inhiben la aglutinación con suero específico anti-O, formalizadas o también en células vivas los cuales rodean la célula formando una capsula con excepción del antígeno K88 este es de naturaleza proteica, que existe en forma de una estructura llamada pelos o fimbrias. Cuando se trata de determinar el serogrupo al cual pertenece una cepa cualquiera de *E.coli* se debe eliminar por calor el antígeno K. Muchos serotipos de *E.coli* han sido aislado de brotes de aves siendo los grupos 02:K1, 078:K80 y 01: K1 siendo

estos los más frecuentemente reportados. Estos 3 serogrupos han sido comúnmente aislados de colisepticemia, enteritis, panoftalmitis, artritis, infección del saco vitelino, peritonitis y salpingitis. Siendo el serotipo 02: K1: H5 el que tiene una marcada tendencia para invadir tejidos de las aves aislándose raramente del intestino (López 2007).

El estatus microbiano del tracto gastrointestinal de los pollos depende no sólo de la dieta sino también de las condiciones del medio, camas sucias y otros parámetros de manejo afectan a la flora microbiana del pollo tanto directamente, proporcionando una fuente continua de bacterias, como indirectamente, al debilitar la condición física y las defensas de las aves. (Apajalahti y Kettunen, 2002).

4.2.3 Viruela aviar

Según lo planteado por Quinn, Markey, Carter, Donnelly, Leonard y Maghire, (2005), la viruela aviar es un virus que pertenece a la familia *poxyviridae*, subfamilia *chordopoxyvirinae*, genero *avipoxvirus*. Las infecciones por *poxvirus* conducen al desarrollo de lesiones cutáneas vesiculares, siendo la principal característica de esta enfermedad su comienzo con maculas que evolucionan a pápulas, vesículas y pústulas hasta formar costras.

Transmisión

Tripathy & Reed (2008) refieren que la infección del virus de la viruela ocurre a través de la piel con laceraciones, por aerosoles, por contacto directo de aves enfermas, y también es común que los insectos sirvan como vectores mecánicos del virus, siendo los mosquitos y pájaros silvestres portadores mecánicos de la infección, con un periodo de incubación que va de 4 a 10 días, siendo la principal vía de entrada a través de la piel o la

mucosa respiratoria. La viruela aviar según Tripathy & Reed (2008) es una enfermedad que puede presentarse en una de sus dos formas de manifestación, la forma cutánea o diftérica o ambas, la forma cutánea se caracteriza por la aparición de lesiones nodulares en zonas desprovista de plumas y la forma diftérica se presenta con lesiones amarillentas en las membranas mucosas, esófago o tráquea interfieren para comer, beber y respirar, la viruela causa disminución de la producción de huevo y reducción de la fertilidad en aves reproductoras.

Patogenia

La multiplicación del virus se produce en el punto de su entrada, una viremia transitoria, replicación en células epiteliales, la vía de ingreso influye en la distribución y gravedad de las lesiones y algunos factores como la malnutrición, la debilidad y el estrés pueden actuar agravando la enfermedad (Quinn, et al, 2005).

Síntomas clínicos

La forma cutánea se caracteriza por la presentaciones de lesiones nodulares en zonas desprovistas de pluma como lo es cresta, barbillas, parpados, etc. En la forma humedad o diftérica las lesiones se van a ubicar en las mucosas del sistemas respiratorias y digestivo, también presentan disminución en la producción de huevos y baja en los nacimientos (Tripathy& Reed, 2008).

Diagnóstico

Se puede realizar mediante un examen histológico para verificar la presencia de cuerpos de inclusión (cuerpos de bollinger) a nivel intracitoplasmatico o con la técnica de aislamiento viral en la membrana corioalantoidea de huevos embrionados y la técnica de

Elisa (Quinn, et al, 2005). Asimismo, mediante microscopia electrónica se pueden observar las lesiones ocasionadas por el poxvirus. (Bover y Gregori)

Tratamiento

Al ser un virus el causante de esta enfermedad no tiene ningún tratamiento específico. Santos, Argüello y Leyva (2004), refieren que las medidas son generalmente limitadas ya que los pequeños cambios a nivel genético ocasionan grandes cambios en su estructura y funcionamiento normal.

5. Manejo dado para la recuperación y mantenimiento de la producción

En los galpones 6 y 7 de aves de la línea *Isa Brown*, pertenecientes al lote número 107, se presentaron aves con una edad de aproximadamente 40 semanas, este lote exhibía baja en la productividad, ya que al realizar la comparación con el patrón de referencia que maneja la casa comercial A-Hendrix para esa edad debería estar aproximadamente alrededor del 91.8%, sin embargo el lote presentaba para esa fecha un porcentaje de 86,8%. Al realizar la inspección de los galpones de aves del lote 107, se encontró que estas estaban afectadas inicialmente por un problema de contaminación bacteriana debido a la mala calidad del agua que se presentaba en la granja, disminuyendo el consumo de agua y alimento por las aves y con ello alterando su salud y producción.

Asimismo, una vez realizada la primera visita al lote se encontró que una gran cantidad de aves presentaban diarrea, decaimiento, caquexia, plumaje hirsuto, atrofia de la cresta, además de encontrarse aisladas. Al realizar la palpación mostraban cierre de los huesos de la pelvis, además se mostraban muy débiles y por su condición se consideraron posibles fuente de infecciones para el resto de aves, por tanto su rendimiento no era

favorable en ese sitio y se consideró que podrían llegar a morir, debido a esto es que se decidió realizar la selección de los animales más vulnerables en estos galpones, condicionar su aislamiento, mejorar su confort, y brindarles un cuidado diferente para su recuperación y posterior reintegración al lote de producción.

Previo a la primera selección de aves se verificaron los datos de producción que en el momento tenía el lote en las últimas 6 semanas, comprendidas entre la semana 40-41-42-43-44-45 de vida, con los datos de producción de la tabla guía de la casa comercial A-Hendrix, como se observa en la Figura 3, se pudo apreciar de manera notable que la producción de la granja San Isidro decreció significativamente debido al parecer al mal manejo animal en la granja.

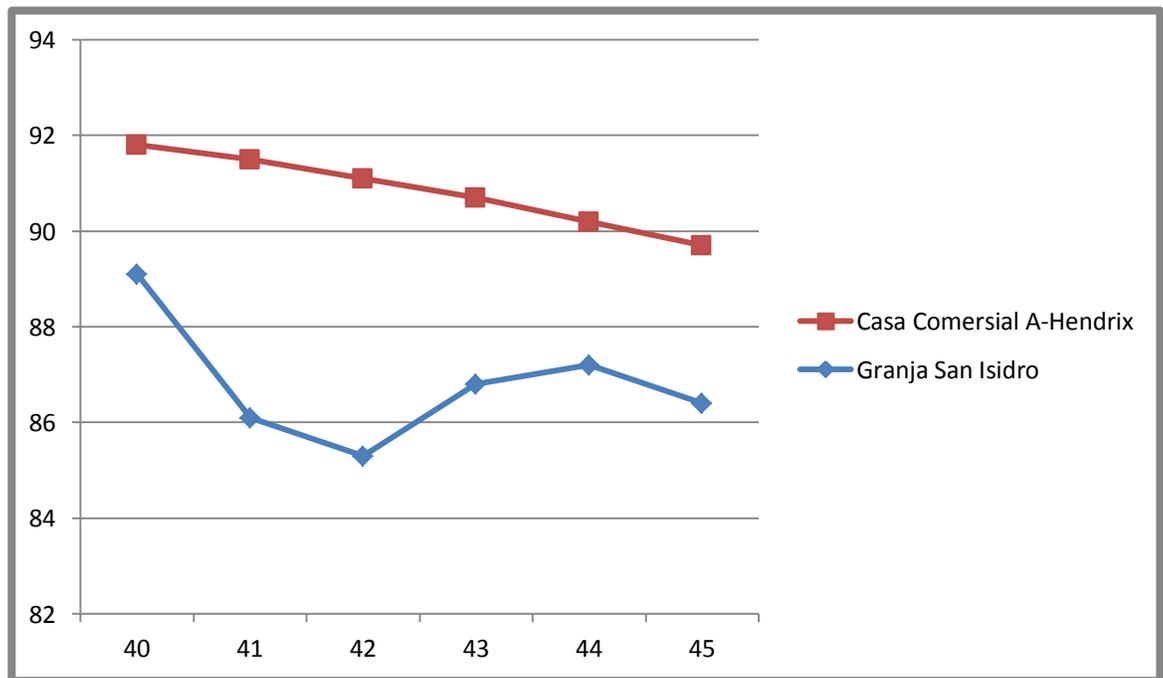


Figura 3. Porcentaje de producción de las aves del lote 107 Fuente: Vides, 2016. Datos estadísticos de la plataforma de la granja san isidro- vereda la puente - Lebrija. Colombia.

Una vez obtenida esta información, se realizó el movimiento de las aves, especialmente aquellas que estaban más susceptibles, con el fin de evitar que murieran por ejemplo por traumatismos debido al maltrato al momento de la monta o por la competencia por el alimento. Asimismo, se buscaba mejorar el confort de las aves más desfavorecidas del lote 107 con el fin que no se convirtieran en fuente de infecciones secundarias y de esta manera evitar la contaminación del resto del lote. Para ello se estableció un procedimiento de manejo animal, que buscaba mejorar la calidad de vida de estas aves y por ende el aumento en la producción del lote, por lo que se estableció la disminución de la densidad de aves por metro cuadrado, la disminución del número de aves por comedero y bebedero, así como el número de machos por hembras (los machos se incluían según la evolución de las aves). Por último, se realizó un ajuste gradual del consumo de alimento, así como alimentación medicada, y la realización de maniobras encaminadas a mejorar el estímulo del apetito de las aves. Se realizó la instauración de tratamiento específico solo para el salón de selección y no para todo el lote, con lo cual se disminuyeron los costes de producción.

6. Resultados

A las aves que presentaron brote de colibacilosis, se les realizó una necropsia con el fin de enviar el tejido al laboratorio para su respectivo análisis. Una vez obtenidos los resultados se encontró que los animales estaban infectados con bacterias como *Escherichia coli* y *Gallibacterium anatis* (*Pasteurella haemolytica*) (ver anexo A), se realizó un antibiograma y se instauró el respectivo tratamiento.

A partir de las observaciones realizadas se empezó la adaptación del sitio donde se ubicarían las aves seleccionadas de los galpones 6 y 7 del lote 107, determinándose que se realizaría este aislamiento en el salón 4 del galpón 7, el cual fue acondicionado, de la siguiente manera:

1. Se ubicaron los pediluvios a la entrada del salón 4, un pediluvio con agua destinado para la limpieza de las botas y otro con creolina para desinfección.
2. Se realizó el cambio de camas y se procedió a desinfectar estas mediante proceso de fumigación 2 veces al día x 2 días con el producto comercial *virubact-H* (amonio cuaternario).
3. Se realizó la instalación de equipos para 400 aves, con el fin de disminuir el número de aves por comedero y bebedero, ya que la granja utilizaba 1 comedero por 20 aves y un bebedero por 50 aves. Esta reestructuración, se hizo con el fin de disminuir la competencia entre ellas y facilitar el consumo de alimento y agua, por último se reestableció el número de animales para estos comederos y bebederos como se muestra en tabla 2.
4. Se realizó la reubicación de los nidales y se modificó el número de aves por nido, disminuyéndose el número el cual paso de 6 a 4, con el fin de mejorar el confort de las mismas.
5. Se realizó la reubicación de los nidales y se modificó el número de aves por nido, disminuyéndose el número el cual paso de 6 a 4, con el fin de mejorar el confort de las mismas.

Tabla 2.

Redistribución de alimentos y agua en el lote 107.

EQUIPO	DENSIDAD
Comedero	1 x cada 15 aves
Bebedero	1 x cada 30 aves

Fuente: Suarez, 2016.

Una vez instaurada esta práctica, se observó que disminuyendo el número de aves por comedero y bebedero, se mejoró de manera significativa la calidad en la alimentación de estas, ya que las aves se mostraban más cómodas a la hora de comer al no presentar ningún amontonamiento como se muestra en la Figura 4.



Figura 4. Condiciones de calidad, confort y fácil acceso al alimento. Fuente: Suarez, (2016)

Una vez realizados el alistamiento de la instalación donde se ubicarían las aves seleccionadas, se determinaron las características físicas de las aves a seleccionar, a través de síntomas como la depresión, somnolencia, palidez, atrofia de la cresta, caquexia, aves que presentaron menor calibre en el canal de postura, plumaje hirsuto y aquellas que presentaban lesiones debido a los traumatismos por la monta repetitiva de los machos, así como aquellas que se aislaban o se ubicaban debajo de los equipos del galpón. Teniendo en cuenta lo anteriormente descrito, se procedió a realizar la selección de aves, para ello se dividió cada salón en 3 secciones, las cuales se caracterizaban por presentar una zona general de aves, otra división para aquellas aves que se consideraban sanas, y una última sección donde se alojaban las aves seleccionadas para ser llevadas al sitio que se acondicionó especialmente para su recuperación, como se muestra en la figura 5.



Figura 5. Manejo individual de las aves para su selección. Fuente: Suarez, 2016.

Posteriormente, se realizó la selección de las aves de forma individual, ya que en aquellas aves en las que no se observa a simple vista las características anteriormente descritas, se procedía a su palpación con el fin de determinar su condición corporal y poder determinar si presentaban cierre en el canal de postura, como se observa en la Figura 6.



Figura 6. Selección de las aves mediante palpación del cierre del canal de postura. Fuente: Suarez, 2016.

Para el seguimiento de las aves seleccionadas, se diseñó un registro (Ver anexo B), en el cual diariamente se ingresaron los siguientes datos:

- Mortalidad
- Numero de aves
- Cantidad de huevos día.
- Consumo (gramos x ave)
- % producción

En dicho registro se tabularon los datos correspondientes del seguimiento hecho al lote 107, desde el mes de agosto hasta el mes de octubre.

Una vez seleccionadas las aves se inició el consumo de 90 gramos/día repartida en dos raciones, una a las 6.15 am, la otra a las 2.00 pm y según el seguimiento y su evolución se les iría aumentando los gramos a las aves. Lo correspondiente al agua, esta se les proporciono a voluntad, así como la iluminación que iba hasta las 8 de la noche y se volvía

a encender a las 4 de la mañana, siendo este el manejo de horas luz normal, estandarizada de la granja. Por último, la estimulación del apetito se realizaba humedeciendo el concentrado con agua, antes de este protocolo el apetito de las aves no era lo suficiente para buscar el alimento que se encontraba en los comederos (ver figura 7). Al realizarse este proceso se pudo observar que después de humedecer el concentrado, las aves se acercaban muy rápidamente a la comida (ver Figura 8).



Figura 7. Aves sin apetito para buscar el alimento. Fuente Suarez, (2016)



Figura 8. Aves consumiendo concentrado después de la estimulación del apetito. Fuente: Suarez, 2016.

Con esta práctica, los salones de los galpones 6 y 7 del lote 107 nivelaron su producción entre un 89 y 90 %. En cuanto al salón 4, con las aves seleccionadas, mostraron que el nivel de producción fue 24 %. A partir de ese momento a estas aves del salón 4 se les estimuló a diario el apetito mediante lo descrito anteriormente (humedecer el alimento con agua) con el único objetivo de recuperar su condición corporal y con ello la producción. Quince días después se reevaluaron estas aves y se observó que estas aumentaron el índice de producción pasando de 24% al 45%, mientras que los galpones 6 y 7 mantuvieron el índice de producción entre el 89 y el 90% (ver anexo B)

Al cabo de tres semanas de seguimiento al lote 107 y en vista del aumento en la producción del mismo, se realizó nuevamente la comparación con la plantilla guía de la casa comercial A-Hendrix, en la cual se observó un notable cambio en el aumento de la producción al realizar dicha comparación, como se puede observar en la Figura 9, debido

principalmente a partir de los cambios propuestos y evaluados en los animales seleccionados.

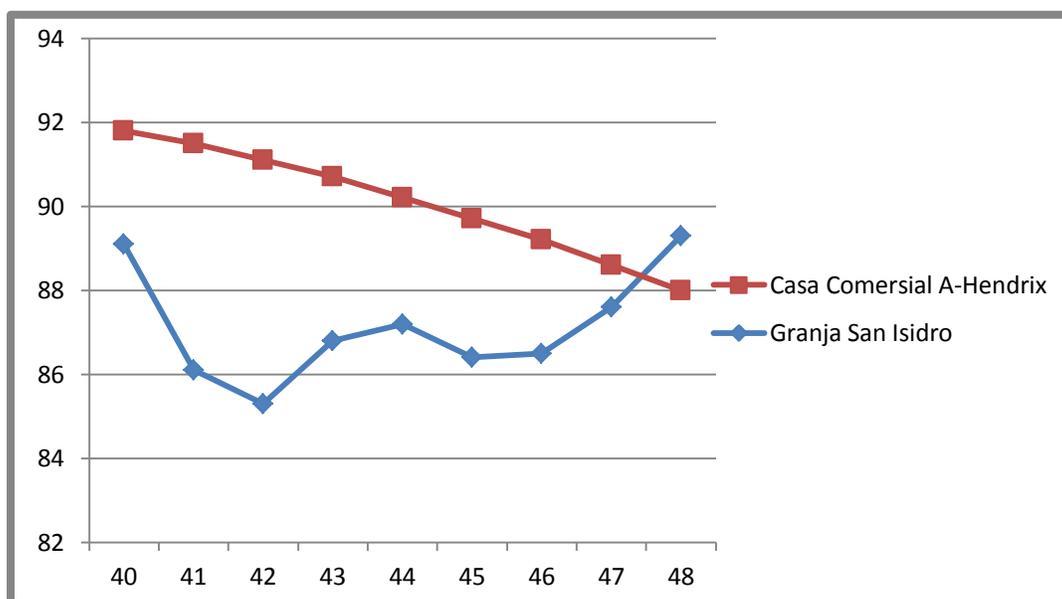


Figura 9. Porcentaje de producción de las aves del lote 107. Fuente: Vides, (2016). Datos estadísticos de la plataforma de la granja san isidro- vereda la puente - Lebrija. Colombia.

El día 8 de agosto se evidenció la aparición de los síntomas de la enfermedad conocida como viruela aviar, por experiencia de la administración no se pensó que fuera afectar el lote completo ya que se había presentado anteriormente en otro grupo de aves siendo una enfermedad transitoria, por lo que a este brote se le estaba dando un manejo ave por ave. Al notar que la cantidad de aves aumentaba en el galpón, se hizo evidente que era necesario realizar una selección de aves afectadas por la viruela aviar, ya que esta afecto los porcentajes de producción del lote. Por ende, se decidió hacer la selección el día 12 de agosto separando las aves más decaídas, con fiebre, adhesión de los parpados, pérdida de peso, llevando las mismas al salón de selección donde se les daría el cuidado y el seguimiento (ver Figura 10).

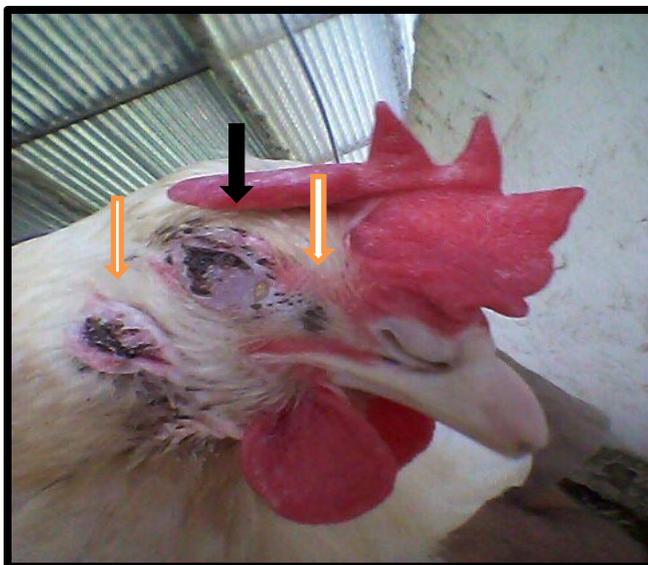


Figura 10. Ave con síntomas típicos de viruela aviar en zonas desprovistas de plumas y adhesión de parpados.
Fuente: Suarez, 2016.

Aparte de los síntomas físicos de la enfermedad, también se manifestó una baja en los nacimientos del lote 107, como se pueden apreciar en las tablas 3, 4 y 5.

Tabla 3.

Nacimiento lotes isa Brown granja San Isidro, se resalta lote 107 antes de la presentación de la viruela aviar.

Fecha de nacimiento:		19 de agosto de 2016		
Fecha de cargue:		29 de julio de 2016		
LOTE	EDAD DE LA REPRODUCTORA	REAL %	TABLA %	DIFERENCIA %
107	47	42,24	41,90	0,34
106	65	36,65	35,00	1,65
105	78	33,08	29,60	3,48
104	90	24,14	25,40	-1,26

103	104	21,09	25,40	-4,31
PROMEDIO PONDERADO	76,8	32,98	32,89	0,09

Porcentaje de nacimientos de las aves del lote 107. Fuente: Vides, (2016). Datos estadísticos de la plataforma de la granja san isidro- vereda la puente - Lebrija. Colombia.

Tabla 4.

Nacimiento lotes Isa Brown granja San Isidro, se resalta el nacimiento del lote 107 durante el cuadro clínico de viruela aviar.

FECHA DE NACIMIENTO:	26 de agosto de 2016
FECHA DE CARGUE:	5 de agosto de 2016

LOTE	EDAD DE LA	REAL	TABLA	DIFERENCIA
	REPRODUCTORA	%	%	%
107	48	40,22	41,80	-1,58
106	66	36,36	34,50	1,86
105	79	34,67	29,20	5,47
104	91	22,83	25,40	-2,57
103	105	21,35	25,40	-4,05
PROMEDIO PONDERADO	77,8	31,72	31,94	-0,21

Porcentaje de nacimientos de las aves del lote 107. Fuente: Vides, (2016). Datos estadísticos de la plataforma de la granja san isidro- vereda la puente - Lebrija. Colombia.

Tabla 5.

Nacimiento lotes Isa Brown granja San Isidro, en el cual se resalta el nacimiento del lote 107 después de terminado el cuadro clínico de viruela aviar.

FECHA DE NACIMIENTO:	22 de septiembre de 2016			
FECHA DE CARGUE:	1 de septiembre de 2016			
LOTE	EDAD DE LA REPRODUCTORA	REAL %	TABLA %	DIFERENCIA %
107	52	41,32	40,60	0,72
106	70	34,70	32,50	2,20
105	83	32,08	27,80	4,28
104	95	21,11	25,40	-4,29
103	109	20,65	25,40	-4,75
PROMEDIO PONDERADO	81,8	32,82	24,36	8,46

Porcentaje de nacimientos de las aves del lote 107 Fuente: Vides, (2016). Datos estadísticos de la plataforma de la granja san isidro- vereda la puente - Lebrija. Colombia.

Las aves que presentaban viruela se trasladaron al salón de selección donde se les realizó tratamiento y el respectivo seguimiento y evolución. Una vez presentado el brote se inició el tratamiento con antibióticos, empezando con el manejo de las aves enfermas el cual consistía en el estímulo del apetito, administración de alimento medicado, y curación de las aves que presentaban adherencia palpebral por lo que se presentó una baja mortandad a causa de esta patología. Es de resaltar que la baja en la mortandad se debió a la selección que se realizó de las aves más afectada por esta enfermedad ya que se consideró que un punto clave en esta recuperación era la separación de estas aves de los machos, ya que con

la presencia de estos, las aves estarían expuestas a traumatismos y posteriormente la muerte.

El trabajo de selección inicial permitió el mantenimiento de la producción durante la presentación del cuadro clínico de viruela aviar, ya que las aves afectadas inicialmente por contaminación bacteriana ya se encontraban sanas y en producción. Al momento del cuadro clínico de viruela se observó que no hubo grandes variaciones en la producción ya que los animales afectados por viruela se reemplazaron por los que ya habían mejorado en el salón de selección.

A continuación se presenta los datos del seguimiento final de los porcentajes de producción del lote 107 desde la semana 40 de vida hasta la semana 61 en donde se aprecia muy notablemente la curva de producción (Figura 11)

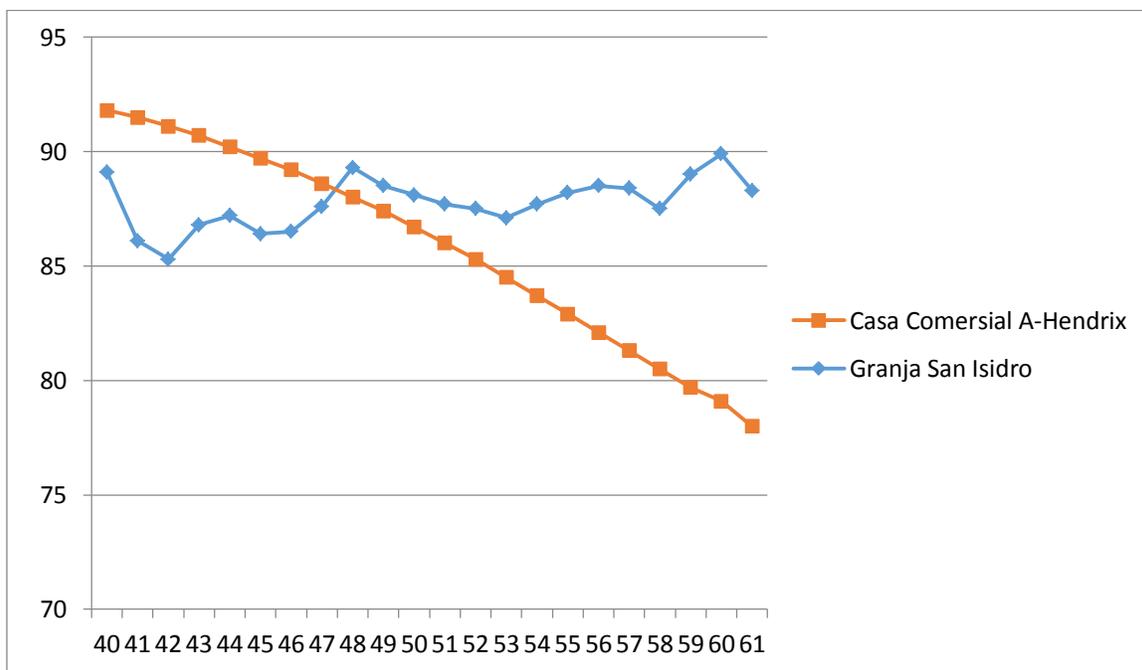


Figura 11. Porcentaje de producción de las aves del lote 107 seguimientos. Fuente: Vides, (2016). Datos estadísticos de la plataforma de la granja san isidro- vereda la puente - Lebrija. Colombia.

Con el trabajo de selección, es notoria la recuperación y mantenimiento de la producción de un lote de aves, los diferentes manejos instaurados en la granja San Isidro especialmente en el lote 107, son un ejemplo a seguir en los diferentes explotaciones avícolas. Gracias a los resultados obtenidos y al ser el mejor lote en producción de toda la granja, se instauró el manejo técnico de la selección como iniciativa para mantener la producción del resto de lotes. Por ende, se permitió alargar el periodo de producción de un grupo de aves, al resaltar las grandes ventajas económicas que esto implica en la empresa al tener un lote por encima de los estándares que estipula la casa comercial A-Hendrix para la línea *Isa Brown*.

7. Discusión

Los problemas sanitarios van de la mano con un confort y bienestar animal inadecuado, provocando un estrés que posteriormente causara una inmunodepresión permitiéndole a cualquier agente etiológico crecer y ocasionar alteraciones en las aves. Es importante destacar que cualquier causa que origine estrés puede desencadenar la aparición de una enfermedad, ya que el sistema inmune del animal se encuentra comprometido (Gómez y Escobar, 2006). Las lesiones que producidas por las aves más desarrolladas del lote a las más decaídas son motivo para su retraso a una obtención de ganancia de consumo y de producción (Roll, 2005), mostraron que las alteraciones físicas en la gallina llevan a la disminución en su actividad, bajos consumos de alimento y agua, así como disminución paulatina en el porcentaje de postura.

Dependiendo de los factores, las infecciones bacterianas pueden ser primarias o secundarias, en la mayoría de veces se relaciona con una causa primaria y posteriormente la

aparición de las enfermedades bacterianas. Según Hofacre (2001), se debe trabajar en métodos para reducir los efectos del primer acontecimiento que dispara la infección. La homeostasis del sistema digestivo de las aves depende en gran medida de las condiciones sanitarias y los ambientes a los cuales se encuentren expuestas las aves durante su etapa de vida. El estatus microbiano del tracto gastrointestinal de los pollos depende no sólo de la dieta sino también de las condiciones del medio. Camas sucias y otros parámetros de manejo afectan a la flora microbiana del pollo tanto directamente, proporcionando una fuente continua de bacterias, como indirectamente, al debilitar la condición física y las defensas de las aves. (Apajalahti y Kettunen, 2002).

La *Escherichia coli* es el principal agente etiológico que afecta las producciones avícolas, según Barnes 2003, este hecho se debe a la frecuencia de su presentación y a la disminución de índices productivos y de bienestar animal. No siempre debe ser una infección viral la que ocasiona el crecimiento de *Escherichia coli*, como causa secundaria, en nuestro caso, esta se relaciona con la mala calidad del agua, espacio inadecuado para el confort de las aves más susceptibles y el estrés, son algunos de los factores importantes para permitir el crecimiento bacteriano, según Bello y Expósito (2003) esto se debe porque existen otros factores que incrementan la susceptibilidad de las aves para padecer una enfermedad.

8. Conclusiones

La práctica profesional fue una experiencia que afianzo los conocimientos y bases académicas mediante el diario vivir de diferentes actividades realizadas a campo. Con ellas, el criterio medico se fortalezca mediante la interpretación de ayudas diagnósticas, establecimiento de tratamientos y su posterior seguimiento, además la práctica profesional permite una mayor interacción con el comportamiento normal de las aves, la evaluación de la presentación de manifestaciones clínicas que se presentan en la avicultura.

El seguimiento de los diferentes cambios observados en las necropsias realizadas, fue uno de los factores trascendentales que permitieron instaurar los tratamientos establecidos para las diferentes afecciones presentadas.

La instauración de un correcto manejo animal demuestra que es un punto importante en la salud de las aves, lo que se ve reflejado en el aumento del índice de producción y la minimización de pérdidas económicas, en una empresa.

9. Recomendaciones

Es necesario evaluar cada salón en los galpones, si es posible diariamente para determinar variables productivas que estén alterando la producción de ese grupo de aves y de esta manera actuar preventivamente con el resto de población. Igualmente es requisito, valorar si los tratamientos que llevan tiempo aplicándose en las aves, tienen aún la misma sensibilidad hacia los agentes etiológicos a los cuales va destinado dicho medicamento o si por el contrario la resistencia ha aumentado.

Por último es necesario fortalecer las medidas de bioseguridad de la granja, en cuanto a cumplimiento y supervisión, por lo que se aconseja la realización de visitas sorpresas con el fin que se verifique el cumplimiento de las actividades y responsabilidades a cumplir por cada uno de los miembros de las empresa.

Referencias Bibliográficas

- Apajalahti, J y Kettunen, A. (2002). Efecto de la dieta sobre la flora microbiana en el tracto gastrointestinal de aves. *XVIII Curso de Especialización FEDNA, Fira de Barcelona, España*, 39-51.
- Aparicio, M., Vargas, J y Prieto, L. (2005). Consideraciones sobre el bienestar animal. *VIII Encuentro de Nutrición y Producción de Animales Monogástricos, Libro de Memorias. Unellez, Guanare*, 1-9.
- Bello, A. P y Expósito, G. P. (2003). La avicultura de traspatio en zonas campesinas de la provincia de Villa Clara, Cuba. *Livestock Research for Rural Development*, 15, 2.
- Bover, G y Gregori, P. C. (s. f.). Microscopía electrónica como herramienta diagnóstica de poxvirus en gallinas ponedoras.
<http://www.wpsa-aeca.es/aeca-imag-s-docs/>
http://www.fenavi.org/index.php?option=com_content&view=article&id=3267:sector-avicola-colombiano-crecio-5&catid=454:comunicados-de-prensa.
- Carranza, C., León, R., Falcón, N., Neumann, A., & Kromm, C. (2012). Caracterización y distribución de cepas de *Escherichia coli* potencialmente patógenas aisladas de pollos broiler de explotaciones avícolas en el Perú. *Revista de Investigaciones Veterinarias del Perú*, 23(2), 209-219.
- De los Ríos, J. E. G., Gómez, P. A. J., Sainz, M. P. R., & González, I. R. (s.f.). Microbiología clínica en fauna salvaje. Recuperado de http://www.semicrobiologia.org/pdf/actualidad/SEM33_19.PDF
- Glatz, P y Pym, R. (2013). Alojamiento y manejo de las aves de corral en los países en desarrollo. *Función de las aves de corral en la nutrición humana*, 26.
- Gómez, B y Escobar, A. (2006). Estrés y sistema inmune. *RevMexNeuroci*, 7(1), 30-8. Recuperado de <http://revmexneuroci.com/wp-content/uploads/2014/06/Nm061-05.pdf>
- González, C. O., Virelles, R. F., Fajardo, S. S., & Granma, E. A. (2016). Título: Diagnóstico de la colibacilosis en pollitos semirústicos en una granja avícola, *Granma Ciencia*, Vol.20.1-
- Hofacre, C. H. (2001). Colibacilosis aviar: patogénesis y epidemiología. *MG Mundo ganadero*, (129), 48-49.
- Horgan, R. (2007). Legislación de la UE sobre bienestar animal: situación actual y perspectivas. *REDVET. Revista electrónica de Veterinaria*, 8(12B). Recuperado de <http://www.veterinaria.org/revistas/redvet/n121207B/BA017esp.pdf>

- Nicol, C. J y Davies, A. (2013). Bienestar de las aves de corral en los países en desarrollo. *Revisión del desarrollo agrícola*.
- Quinn, P. J., Markey, B. K., Carter, M. E., Donnelly, W. J., Leonard, F. C., &Maghire, D. (2005). Microbiología y enfermedades infecciosas veterinarias.
- Saif, Y.M., Fadly, A.M., Glisson, J. R., McDougald, L. R., Nolan, L. K., Swayne, D. E (Eds). (2008). *Diseases of poultry*. Iowa. Blackwell Publishing
- Santos, G., Argüello, M. B y Leyva, J. R. R. (2004).La naturaleza e importancia de los virus. *Elementos: Ciencia y Cultura*, 11(53), 25-31.
- Rodríguez, G. (2002). Principales características y diagnóstico de los grupos patógenos de *Escherichia coli*. *Salud pública de México*, 44(5), 464-475. Recuperado de <http://www.scielo.org.mx/scielo.php?pid=S0036-36342002000500011>
- Roll, V. F. B. (2005). Bienestar animal y productividad en gallinas ponedoras comerciales alojadas en jaulas enriquecidas. *Bienestar animal y productividad en gallinas ponedoras comerciales alojadas en jaulas enriquecidas*.
- Tripathy, D. & Reed, W. (2008). Pox. En Saif, Y (Ed.), *DISEASES OF POULTRY*. (pp. 291-303). Iowa: Blackwell Publishing.
- Zapata, B y Beatriz, D. (2002). Bienestar y producción animal: la experiencia europea y la situación chilena. *TecnoVet*, 8(2).