

Informe de pasantía 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**

Por Victor Julio Blanco Cotrina

® Derechos Reservados, 2018

Informe de pasantía 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**

Mayra Díaz MVZ, Ph. D.

Tutora

Por Victor Julio Blanco Cotrina

® Derechos Reservados, 2018

Dedicatoria

A mis padres por haberme apoyado en cada momento, por su tenacidad y esfuerzo, gracias por cada uno de sus consejos, sus enseñanzas y ayuda material. El amor y motivación de parte ellos fue lo que me impulso a culminar este proyecto de vida.

A mis hermanos y sobrinos por cada momento que hemos vivido, por el amor que nos han inculcado y por su apoyo incondicional.

A mis amigos que con sus palabras de aliento y apoyo absoluto hacen parte de este logro.

Tabla de contenido

Introducción.....	1
Justificación.....	2
1. Objetivos.....	3
1.1. Objetivo general.....	3
1.2. Objetivos específicos.....	3
2. Descripción del sitio de pasantía profesional.....	4
2.1. Infraestructura, instalaciones y equipos.....	6
2.1.1. Área de oficina.....	6
2.1.2. Área de estudio.....	6
2.1.3. Área de recibo y despacho de vehículos.....	6
2.1.4. Área de túneles de limpieza y desinfección del personal.....	7
2.1.5. Área de bodegas y silos de alimento para cada galpón.....	7
2.1.6. Área de la planta de tratamiento del agua, tanques aéreos, tanques y bombas de los fogger; extractores y panel de enfriamiento.....	8
2.1.7. Área de almacenamiento de gas para criadoras y área de galpones donde se aloja el pollo de engorde.....	9
2.1.8. Área de reciclaje y compostaje.....	10
3. Actividades del pasante.....	11

3.1. Procedimientos técnicos apoyados por el pasante.....	12
3.1.1. Aseo y desinfección de la granja.	12
3.1.2. Control integrado de plagas.	12
3.1.3. Recepción del pollito.	13
3.1.4. Vacunación.	14
3.1.5. Manejo de la mortalidad.	15
3.1.6. Tratamiento del agua.	15
3.1.7. Diagnóstico y tratamientos de lotes enfermos.	17
3.1.8. Envío de muestras al laboratorio.	17
3.1.9. Cálculo de la cantidad de medicamento a suministrar.....	18
3.1.10. Medidas de bioseguridad supervisadas y aplicadas en granja Yucatán.....	18
4. Revisión bibliográfica.....	20
4.1. Avicultura en Colombia.....	20
4.2. Efectos de la temperatura y la humedad relativa en pollos de engorde.....	25
4.3. Bioseguridad pilar fundamental en la producción avícola.....	26
4.4. Principales líneas de pollos de engorde utilizadas en Colombia.....	28
4.4.1. Pollo Ross.....	29
4.4.2 Pollo Cobb.....	29
5. Trabajo de pasantía, profundización en producción avícola. Evaluación de factores ambientales que influyen en el comportamiento productivo en pollos de engorde.....	30

Resumen	30
Palabras claves	31
Abstract	31
Keywords	32
5.1. Introducción	32
5.2. Descripción del estudio	34
5.3. Manejo del estudio	35
5.4. Resultados	36
5.4.1. Temperatura ambiental	36
5.4.1.1. Humedad relativa	38
5.4.2. Parámetros productivos	40
5.4.2.1. Peso vivo	40
5.4.2.2. Ganancia de peso	41
5.4.2.3. Consumo de alimento	42
5.4.2.4. Conversión alimenticia	43
5.4.2.5. Mortalidad	44
5.4.2.6. Eficiencia	45
5.5. Discusión	47
6. Conclusiones del trabajo de pasantía, profundización en producción de pollos de engorde	50

7. Conclusiones de la práctica profesional	51
8. Recomendaciones	51
9. Referencias bibliográficas	53

Tabla de figuras

Figura 1. Localización de la granja Yucatán. a) Vereda Chocoa municipio de Girón, b) Entrada la granja Yucatán pollos de engorde.....	5
Figura 2. Visión en cuanto instalaciones que tiene la empresa Avidesa Mac pollo.....	5
Figura 3. a) Zona de parqueadero, b) Área de desinfección de vehículos.....	7
Figura 4. a) Zona sucia, b) Área de duchas, c) Zona limpia.....	7
Figura 5. Área de almacenamiento de alimento. a) Bodegas, b) Silos.	8
Figura 6. Área de la planta de tratamiento. a) Filtros de arena y de carbón, b) Tanques aéreos.....	8
Figura 7. Área de equipos. a) Tanque de almacenamiento agua fogger, b) Bomba de los fogger, c) Extractores, d) Panel de enfriamiento.	9
Figura 8. Área de galpones pollo de engorde. a) Galpones granja Yucatán, b) Tanques para almacenamiento de gas.	10
Figura 9. Área de equipos galpones granja Yucatán. a) Comederos automáticos, b) Bebedores automáticos de niple.	10
Figura 10. Zona de composta. a) Composta, b) Clasificación de reciclaje.....	11
Figura 11. Zona de cría. a) Recepción del pollito.	13
Figura 12. Indicador. a) Indicador de cloro y pH, b) Reactivos.	16
Figura 13. Consumo per cápita de pollo en Colombia.	23

Figura 14. (a y b) Pollos Ross edad 13 días.....	29
Figura 15. (a y b) Pollos Cobb edad 13 días.....	30
Figura 16. Promedio semanal de temperatura en los galpones.....	37
Figura 17. Promedio diario de temperatura en los galpones.	38
Figura 18. Porcentaje de humedad relativa semanal de los galpones.....	39
Figura 19. Porcentaje de humedad relativa diaria de los galpones.....	40
Figura 20. Peso promedio semanal de las aves.	41
Figura 21. Ganancia de peso semanal de las aves	42
Figura 22. Consumo semanal de alimento.....	43
Figura 23. Conversión alimenticia, tratamiento 1 y tratamiento 2 en pollos de engorde	44
Figura 24. Mortalidad semanal.....	45
Figura 25. Mortalidad diaria registrada	45
Figura 26. Índice de eficiencia para los dos galpones	46

Tabla de tablas

Tabla 1 Plan vacunal pollo de engorde granja Yucatán	14
Tabla 2 Indicadores de muestreo de calidad del agua	16
Tabla 3 Temperatura ambiental (media \pm desvió patrón).....	37
Tabla 4 Humedad relativa (media \pm desvió patrón)	39
Tabla 5 Peso promedio semanal de las aves (media \pm desvió patrón)	40
Tabla 6 Ganancia de peso promedio semanal de las aves (media desvió patrón)	41
Tabla 7 Consumo de alimento por semana (media \pm desvió patrón)	42
Tabla 8 Conversión alimenticia semanal y total de las aves	43
Tabla 9 Mortalidad semanal y porcentaje de mortalidad final en pollos.....	44
Tabla 10 Índice de eficiencia final en pollos	46

Introducción

La Medicina Veterinaria juega un papel esencial, debido al sin número de beneficios que aportan al progreso de la sociedad, a tal punto que en la actualidad contamos con profesionales capacitados dispuestos a ofrecer a la especie animal, salud y bienestar mejorando su calidad de vida.

En el transcurrir de la formación como Médico Veterinario, el estudiante recibe conocimientos en diferentes asignaturas las cuales lo guían para que en su vida profesional las aplique y desde el punto de vista formativo enriquece el ejercicio del futuro profesional al colocar en práctica sus capacidades, habilidades, destrezas, valores y conocimientos específicos para una formación competente, incluyendo el aprendizaje integral como ser humano.

El Médico Veterinario debe ser un profesional disciplinado, para aplicar los conocimientos en la resolución de enfermedades que se presenten en los animales, brindando un servicio satisfactorio, ético y oportuno. Siendo pasante de Medicina Veterinaria de la Universidad de Pamplona, como parte de la formación en la práctica profesional. En el presente informe se refleja el trabajo realizado durante el semestre de práctica profesional desarrollada en la empresa Avidesa Mac Pollo, granja avícola Yucatán.

Justificación

En la práctica profesional médica se capacita a los estudiantes de último semestre por medio de diferentes procesos que permiten al futuro Veterinario establecer su afinidad por los animales de acuerdo a su inclinación vocacional, colocando a su vez el desarrollo de competencias, a través de actitudes y habilidades e incluso poniendo a prueba el conocimiento teórico e investigativo. El propósito de la pasantía fue fortalecer el criterio médico y a su vez involucrarme en el área de sanidad y producción avícola.

Avidesa Mac Pollo tiene como propósito, contribuir con el desarrollo de la economía nacional ya que miles de familias directa o indirectamente se ven beneficiadas de la industria, pero sobre todo seguir brindando la posibilidad de la carne de pollo como parte de la alimentación diaria de las familias Colombianas, ofreciendo proteína de la más alta calidad a precios accesibles, lo que redundará en un mayor consumo de productos avícolas por parte de la población.

La labor del pasante en la granja Yucatán, consistió en examen clínico, diagnóstico, tratamiento, prevención y control de diversas patologías en aves por medio de buen manejo, medidas de bioseguridad; acompañamiento en necropsias, revisión continua de los diferentes lotes de aves, asistencia y presentación de charlas continuas en la granja Yucatán.

1. Objetivos

1.1. Objetivo general

Aplicar los conocimientos y destrezas adquiridas durante la formación académica, en la práctica profesional realizada en Avidesa Mac Pollo.

1.2. Objetivos específicos

- Utilizar habilidades a nivel humano y profesional, para asumir responsablemente las tareas recomendadas en la granja Yucatán.
- Efectuar cumplimiento y control de las medidas de bioseguridad, establecidas en el manual para granjas de pollo de engorde de Avidesa Mac Pollo.
- Fortalecer los conocimientos adquiridos mediante retroalimentación con los asesores técnicos y trabajadores del lugar de pasantía.
- Capacitarse en el manejo de equipo semi automático de los galpones, así como también en las diferentes actividades administrativas.
- Aprender todo sobre el manejo en las diferentes etapas de la producción de pollos de engorde.

2. Descripción del sitio de pasantía profesional

La granja avícola Yucatán pertenece a la empresa Avidesa Mac Pollo, consta de 13 galpones que se encuentra ubicados en el kilómetro 13 (figura 1) en la vía que conecta los municipios Girón – Zapatocha, vereda Chocoa del municipio de Girón Santander (Colombia).

Avidesa Mac Pollo es una empresa avícola dedica a la producción y comercialización de pollo de engorde donde se llevan a cabo planes y programas de higiene y medicina preventiva; con capacidad de diagnosticar, controlar y erradicar enfermedades en las aves.

La pasantía está dirigida por el Médico Veterinario José Fernando García, egresado de la Universidad Nacional de Colombia (UNAL), siendo el supervisor de zona y quien está a cargo de la granja Yucatán. Además, se cuentan con personal capacitado en el área de administración de granjas avícolas por parte de un tecnólogo en administración de empresas agropecuarias y ocho galponeros.



Figura 1. Localización de la granja Yucatán. a) Vereda Chocóa municipio de Girón, b) Entrada la granja Yucatán pollos de engorde.

Fuente: Blanco, (2018).

A través del tiempo la empresa Avidesa Mac Pollo ha ido avanzando en el fortalecimiento de infraestructura, con el fin de brindar una mejor comodidad y agilizar los diferentes procesos del pollo de engorde en pro del bienestar animal, identificándose y resaltando su trayectoria en la producción, comercialización y mercadeo de los diferentes productos derivados del pollo, logrando así excelentes resultados que la llevan a estar en la cima de las mejores empresas avícolas del país.

La empresa proyecta una imagen moderna donde la automatización ha sido de útil ayuda para la producción de pollos de engorde. Actualmente cuenta con equipos como: paneles de enfriamiento, fogger, comederos y bebederos automáticos necesarios para realizar mejor los procesos de cría, levante y engorde del pollo. Tiene planeado a corto plazo implementar manejo automático (figura 2) en los diferentes galpones.



Figura 2. Visión en cuanto instalaciones que tiene la empresa Avidesa Mac pollo.

Fuente: Aviagen, (2014).

2.1. Infraestructura, instalaciones y equipos

La granja Yucatán cuenta con una planta física, dividida en diferentes áreas: oficina, estudio, recibo y despacho de vehículos, túneles de limpieza y desinfección del personal, bodegas y silos de alimento para cada galpón, planta de tratamiento del agua, tanques aéreos, bombas de los fogger, almacenamiento de gas para criadoras y galpones donde se aloja el pollo de engorde, reciclaje y compostaje, que se describen a continuación.

2.1.1. Área de oficina.

Dispone de una sala común que incluye oficina del médico veterinario, pasante y administrador.

2.1.2. Área de estudio.

Se encuentra dotada de libros, revistas y folletos como apoyo teórico, que sirve como guía en los diferentes casos clínicos; se cuenta con escritorios acoplados con fines académicos para veterinarios y pasantes.

2.1.3. Área de recibo y despacho de vehículos.

Se encuentra distribuida en zona de parqueadero de vehículos y área de desinfección de los mismos, dotada con un arco de presión por donde pasa el agua para el proceso de limpieza y desinfección de todo vehículo que entra y sale de la granja.



Figura 3. a) Zona de parqueadero, b) Área de desinfección de vehículos.

Fuente: Blanco, (2018).

2.1.4. Área de túneles de limpieza y desinfección del personal.

Se cuenta con zona sucia, área de ducha y zona limpia (*Figura 4*), de uso obligatorio cada vez que ingrese el personal de la granja y personal externo a las diferentes instalaciones.



Figura 4. a) Zona sucia, b) Área de duchas, c) Zona limpia.

Fuente: Blanco, (2018).

2.1.5. Área de bodegas y silos de alimento para cada galpón.

Lugares dispuestos para el alojamiento de alimento, todo el equipo de bebederos, cortinas y tuberías (*Figura 5*) y demás material y equipo necesario para el trabajo dentro del galpón.



Figura 5. Área de almacenamiento de alimento. a) Bodegas, b) Silos.

Fuente: Blanco, (2018).

2.1.6. Área de la planta de tratamiento del agua, tanques aéreos, tanques y bombas de los fogger; extractores y panel de enfriamiento.

Cuenta con un conjunto de equipos entre los cuales se diferencian: equipo completo para el tratamiento del agua con filtro de arena y de carbón (*Figura 6*), se cuenta con un tanque aéreo de 1000 litros de agua para cada galpón, donde es distribuida para los bebederos de niple.



Figura 6. Área de la planta de tratamiento. a) Filtros de arena y de carbón, b) Tanques aéreos.

Fuente: Blanco, (2018).

Además se cuenta con equipo de bombas impulsoras automáticas de los fogger, los cuales se encargan por medio mangueras de conducción de alta presión de llevar el agua a los galpones, en donde es distribuida uniformemente en 96 boquillas de aspersión de los fogger que están a una altura de 1.90 metros del piso; la granja también cuenta con paneles de enfriamiento, extractores y ventiladores (*Figura 7*), que se encargan de refrescar el medio ambiente dentro del galpón en las horas con temperaturas elevadas y así tratar de lograr un ambiente optimo que contribuya con el bienestar animal.



Figura 7. Área de equipos. a) Tanque de almacenamiento agua fogger, b) Bomba de los fogger, c) Extractores, d) Panel de enfriamiento.

Fuente: Blanco, (2018).

2.1.7. Área de almacenamiento de gas para criadoras y área de galpones donde se aloja el pollo de engorde.

La granja cuenta con un tanque de gas con una capacidad de 980 kilos (figura 8), para cada galpón que son utilizados en la etapa de cría para aclimatar. Un total de 13 galpones que tienen 100 metros de largo por 10 metros de ancho donde se alojan 20000 aves aproximadamente por galpón, acondicionados de comederos y bebederos automáticos de niple (*Figura 9*).

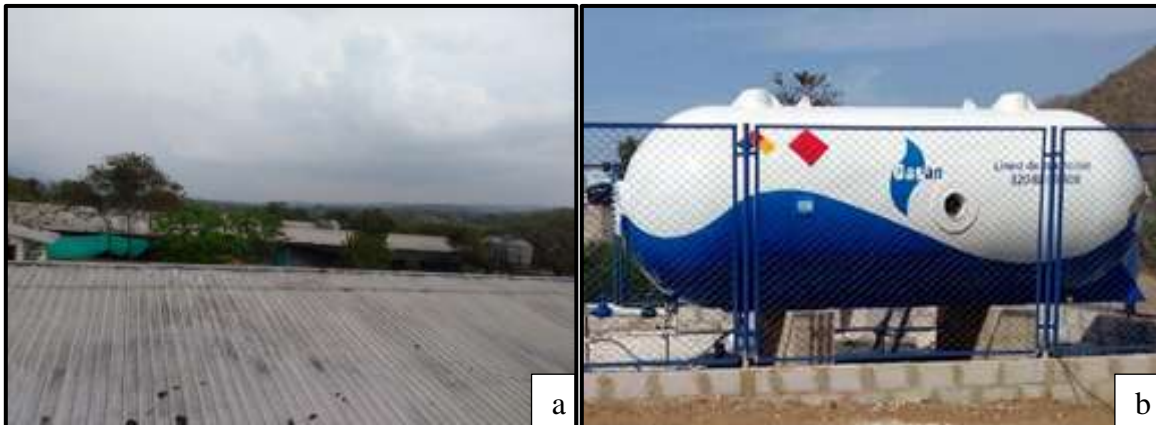


Figura 8. Área de galpones pollo de engorde. a) Galpones granja Yucatán, b) Tanques para almacenamiento de gas.

Fuente: Blanco, (2018).



Figura 9. Área de equipos galpones granja Yucatán. a) Comederos automáticos, b) Bebederos automáticos de niple.

Fuente: Blanco, (2018).

2.1.8. Área de reciclaje y compostaje.

La empresa cuenta con lugares dispuestos para el manejo de los residuos peligrosos y la clasificación de los residuos reciclables y no reciclables; y zona de compostaje de mortalidad (figura 10).



Figura 10. Figura 10. Zona de composta. a) Composta, b) Clasificación de reciclaje.

Fuente: Blanco, (2018).

3. Actividades del pasante

Las funciones del pasante y su plan de desarrollo en la granja avícola Yucatán: ejecutar planes y estrategias de bioseguridad encaminados en la prevención, tratamiento y control de enfermedades, manejo sanitario de la granja revisando diariamente todos los galpones, al presentar alguna anomalía en la explotación se informa al Médico Veterinario y se instaura los respectivos tratamientos.

Algunas de las labores que se realizan con normalidad dentro de la granja Yucatán son las siguientes: asistencia al Médico Veterinario en el examen general y diagnóstico; toma de muestras con posterior envío al laboratorio, necropsias, análisis de las posibles causas de la muerte de las aves, estar supervisando las diferentes labores de los galponeros, alistamiento de vacunas, pesaje de las aves por selección al azar de muestras cada 8 días en cada uno de los galpones, acompañamiento en las diferentes visitas técnicas, actualización de registros y bases de datos.

3.1. Procedimientos técnicos apoyados por el pasante

3.1.1. Aseo y desinfección de la granja.

Para asegurar condiciones sanitarias adecuadas de las instalaciones y equipos para garantizar el buen desarrollo del pollo en pie, se realizó actividades como: recepción de productos de limpieza y desinfección, verificar que los productos recibidos sean los solicitados, que el empaque este en buen estado, que los productos no estén vencidos, establecer e identificar cada área para el almacenamiento de los insumos utilizados (químicos, jabones, venenos, desinfectantes), debe ser una área ventilada, limpia, fresca, sin humedades y protegida de la luz.

Además, se supervisa las siguientes labores: preparación del galpón para iniciar las labores de aseo, descarchar y barrer el galpón, flamear el galpón, lavar y desinfectar los tanques del sistema de agua, lavar la bodega y el galpón, aplicación del insecticida, lavar comederos y bebederos, instalar pocetas, desinfectar el galpón y bodega, desinfectar comederos y bebederos, calcar el galpón, termonebulización, limpiar y desinfectar silos, asear los elementos de protección personal, control y actualización de registros.

3.1.2. Control integrado de plagas.

Teniendo como objeto controlar la población de plagas y roedores para evitar los daños ocasionados por las mismas y diseminación de enfermedades, se realizó las siguientes actividades : almacenamiento de productos, estar pendiente del aseo y limpieza de instalaciones, frentes y alrededores de la granja, impartir pautas para la manipulación de los plaguicidas, control en la proliferación de roedores, controlar la proliferación de moscas y del coco (*Alphitobius Diaperinus*), llevar registros del control integrado de plagas.

3.1.3. Recepción del pollito.

Garantizar el inicio del lote, verificando que todos los pollitos tengan el ambiente adecuado de temperatura, humedad, alimentación, sanidad y manejo; estar pendiente en la adecuación del área de crianza precalentar mínimo 12 horas previas a la recepción del pollito, verificar y ajustar temperaturas de modo que al llegar el pollito el termómetro marque 33 °C a nivel del piso, con el fin de mantener un ambiente cómodo, cálido y confortable en el galpón; revisar el suministro de alimento en los comederos (de tolva bebe o bandeja), igual que los bebederos (automáticos y de galón) y verificar que no se encuentren ubicados debajo de las criadoras, es necesario que el agua este fresca para que los pollitos no dejen de beberla. Solicitar la remisión para recibir los pollitos constatando el nombre de la granja, el número de lote, total de aves (machos y/o hembras) enviados por la incubadora y supervisar el descargue. Realizar monitoreo de buche a las ocho (8) y doce (12) horas después de llegado el pollito, hacer conteo de buche.



Figura 11. Zona de cría. a) Recepción del pollito.

Fuente: Blanco, (2018).

3.1.4. Vacunación.

Estimular el sistema inmunológico de los pollitos y desarrollar un óptimo nivel de protección contra las enfermedades que atentan contra la salud y bioseguridad, considerando aspectos como el manejo, alistamiento de las vacunas y la disposición final de los elementos para tal fin. Revisar el estado sanitario de las aves, indicar la hora para iniciar la aplicación de la vacuna, cerciorarse del manejo adecuado de las vacunas durante la recepción y transporte a galpones, garantizar que las mismas permanezcan en óptimas condiciones para su aplicación.

Calcular la cantidad de dosis a utilizar, dividiendo el número de aves totales a vacunar en la cantidad de la dosis que contiene cada frasco de vacuna. Ejemplo si se va a vacunar un lote de 5000 aves, con la vacuna que contiene 2000 dosis se debe usar 2.5 frascos de vacuna, calcular la cantidad de agua destilada a utilizar, teniendo en cuenta que por cada mil (1000) dosis a aplicar, se requiere doscientos cincuenta (250) centímetros cúbicos de agua. Preparar la cantidad de vacuna a aplicar, supervisar la aplicación de la vacuna al finalizar la vacunación diligenciar los registros de vacunación.

Tabla 1

Plan vacunal pollo de engorde granja Yucatán

Tipo de vacuna	Día de aplicación	Presentación	Vía de aplicación
New Castle	El día 8 de vida	Frasco	Aspersión
New Castle	El día 18 de vida	Frasco	Aspersión

Fuente: Blanco, (2018).

3.1.5. Manejo de la mortalidad.

Manipular de manera técnica y ambiental la mortalidad de las aves, transformando los materiales orgánicos (pollinaza y aves muertas), en productos estabilizados. Realizar un seguimiento continuo para dar un buen manejo de la mortalidad, desde el primer día de edad del pollito utilizando el compost como método de estabilización, para evitar impactos ambientales negativos y riesgos sanitarios, ya que un ave muerta mal manipulada genera malos olores y la proliferación de moscas que son vectores causantes de enfermedades; pendiente en las labores del manejo de la mortalidad que se realiza diariamente en las horas de la mañana y tarde, revisar formatos de control, mortalidad y composta de la granja Yucatán.

3.1.6. Tratamiento del agua.

Proporcionar a la granja agua de buena calidad que permita el logro de un buen resultado técnico y sanitario, de la buena calidad del agua que consuman las aves depende en gran medida los buenos resultados del lote; es necesario tener en cuenta que el agua es un recurso cambiante que requiere un seguimiento y control permanente por esta razón se hace necesario realizar todo el proceso de control y verificación del tratamiento del agua (*Figura 12*), tomando muestras en tanque de almacenamiento, tanque aéreo, tubería de los bebederos, utilizando el probador de cloro y pH.



Figura 12. Indicador. a) Indicador de cloro y pH, b) Reactivos.

Fuente: Blanco, (2018).

Utilizando este probador de cloro y pH que consta de dos compartimentos, uno de tapa amarilla (cloro) y otro de tapa roja (pH), llenar los compartimentos con agua y aplicar reactivos en cada uno, cinco (5) gotas recomendadas por el fabricante del kit en los goteros (tapa amarilla o roja); el cloro marcará una escala cambiando de incoloro a un color rojizo esto depende de la concentración del cloro, el pH marcará la escala cambiando de amarillo a un color púrpura los resultados que se deben obtener son los siguientes como lo muestra la tabla número 2.

Tabla 2

Indicadores de muestreo de calidad del agua

Área	Nivel	
	Cloro	pH
Tanque de tratamiento	Mayor a 5 ppm	6.8 a 7
Tanque aéreo	Mayor a 5 ppm	6.8 a 7
Nipple	5 ppm	6.8 a 7

Fuente: Blanco, (2018).

También se llevaba control de temperatura del agua, el agua a suministrar debe mantenerse fresca, ya que si el agua está muy fría o caliente, las aves disminuyen su consumo y reduce el crecimiento, la temperatura ideal es de 20 a 25 °C; supervisar registros de tratamiento de agua de pollo de engorde granja Yucatán.

3.1.7. Diagnóstico y tratamientos de lotes enfermos.

Cuando se presenten problemas sanitarios en la granja, garantizar el suministro de medicamentos, que permitan controlar las enfermedades de las aves, de acuerdo al diagnóstico elaborado junto con el Médico Veterinario y la recomendación de Director Científico.

Inspección cada galpón y cada salón, si se detectan aves enfermas tomar como muestra dos aves por galpón afectado y trasladar las aves al sitio dispuesto, realizar necropsia utilizando tijeras de necropsia y guantes de cirugía, entregar las aves evaluadas al galponero encargado del lote para que la traslade a la caseta de mortalidad, comunicar al Médico Veterinario y Director Científico.

3.1.8. Envío de muestras al laboratorio.

Tomar muestras de sangre y tejidos (riñón, hígado, bolsa de fabricio, bazo, timo, corazón), requeridas para chequeos de control, diligenciar formato de historia clínica de muestras, posterior envió al laboratorio de Avidesa Mac Pollo para procesarlas y analizarlas.

3.1.9. Cálculo de la cantidad de medicamento a suministrar.

Obtenidos los resultados y el tipo de tratamiento que se le va aplicar a las aves se realizó cálculos de la cantidad del medicamento a suministrar, así:

$$\text{Dosis diaria} = \frac{\text{saldo de aves x peso promedio aves en kilos x dosificación en miligramos de producto}}{\text{cantidad de gramos de principio activo del producto x 1000}}$$

Dar instrucciones por escrito al galponero sobre la continuidad y seguimiento del mismo, diligenciar información solicitada en el formato de registro diario, en la sección de tratamientos aplicados.

3.1.10. Medidas de bioseguridad supervisadas y aplicadas en granja Yucatán.

Minimizar el riesgo sanitario de las aves a través del cumplimiento de las normas de bioseguridad establecidas por la empresa, medidas sanitarias de prevención que se deben cumplir en forma continua. Colombia, a través del tiempo, se ha caracterizado por tener una producción avícola responsable, con empresas como Avidesa Mac Pollo, verdaderamente comprometidas en el cumplimiento de todas las normas necesarias para evitar, o por lo menos limitar el posible ingreso de microorganismos patógenos a la granja. Y es por eso que se cuenta con arco de desinfección de vehículos, pocetas con desinfectantes para garantizar la limpieza y desinfección del calzado, cámara o túnel de desinfección para todo el personal y de objetos personales que entran o salen de la granja.

Es obligatorio que cada persona que ingrese debe quitarse el calzado y dejarlo en el sitio acondicionado para tal fin, ingresar a la zona sucia del túnel, desvestirse completamente y disponer en los lugares asignados (casilleros o percheros) la ropa y objetos personales, ducharse, enjabonar todo el cuerpo con jabón antibacterial, enjuagar con abundante agua en

especial la cavidades de la nariz y los oídos; nuevamente enjabonar todo el cuerpo y enjuagar con agua, tomar la toalla limpia secar todo el cuerpo, pasar a la zona limpia del túnel y colocarse la dotación asignada para el ingreso a la explotación, desinfectar el calzado en las pocetas que se encuentran ubicadas a la salida del túnel; al salir de la granja, ingresar por la zona limpia, retirarse la dotación utilizada y ubicarla en los lugares dispuestos para ello, en la zona sucia vestirse con la ropa de la persona tomar el calzado y calzarlo.

Para desinfectar los vehículos antes del ingreso a la explotación, deben pasar por el arco de desinfección, esta actividad se debe realizar mínimo dos (2) veces, evitar el desplazamiento de los conductores por los andenes de los galpones, bodegas y granja en general, desinfectar nuevamente el vehículo a la salida de la granja.

Se realizó seguimiento al cumplimiento de las medidas de bioseguridad contempladas en el manual para granjas de pollo de engorde de Avides Mac, con el fin de que todo el proceso que inicia con la llegada del pollito hasta la salida a planta de beneficio después de los 38 o 42 días, sea junto con todo el trabajo de campo que se hace durante la etapa de producción la carta de presentación a nuestros clientes y la satisfacción de hacerles llegar a las mesas de sus hogares productos cárnicos y derivados del pollo de la más alta calidad e inocuidad para el consumo humano y seguir caracterizándonos de esta manera por ser la empresa avícola número uno en Colombia.

4. Revisión bibliográfica

4.1. Avicultura en Colombia

El sector avícola ha sido uno de los sectores más dinámicos de la agricultura en Colombia durante las últimas décadas, la actividad ha venido desarrollándose de manera favorable, esta actividad es la fuente de generación de empleos directos e indirectos durante su cadena productiva.

En Colombia la avicultura se ha desarrollado a gran escala, cubriendo gran parte del país en todos los climas y regiones, debido a su alta rentabilidad, aceptación en el mercado y disposición para encontrar pollitos de buena genética sin desconocer la importancia de otros eslabones en términos de manejo, alimentación, instalaciones, calidad de agua y plan sanitario (Rentería, 2002).

La industria avícola ha tenido un gran crecimiento y desarrollo debido a los avances tecnológicos que se han dado recientemente. Donde, se ha evidenciado que la producción avícola ha crecido más que la bovina debido principalmente al espacio reducido que se necesita para la crianza de gran cantidad de pollitos (Ruiz, 2007). Además del menor tiempo por el desarrollo precoz que tienen, por otra parte en cuanto al precio de estos productos ha permitido que la carne de pollo sea viable para la capacidad económica de la mayoría de los Colombianos.

Como resultado de este desempeño, la avicultura ocupa el segundo lugar dentro de las actividades agropecuarias en el país después de la ganadería de carne y de leche, ubicándose por encima de la caficultura. Valencia (2014) la industria avícola es un eslabón de la economía del país, su producción asciende a 1.3 millones de toneladas de carne de pollo y 11.6 millones de huevos y agrega que, al representar un gran margen de producción,

se requiere el cabal cumplimiento de los estándares de bioseguridad en beneficio de producción y rentabilidad en la cadena productiva.

La avicultura tiene una ventaja principal y es el corto periodo que los pollos necesitan para cumplir su ciclo de engorde el cual se encuentra entre 38 y 42 días, por lo tanto esta producción se puede dar en gran escala, lo cual convierte a la avicultura en una de las actividades económicas más rentables (Mora, 2003). Renglón desde donde las empresas familiares o de traspatio, pequeñas microempresas y empresas avícolas multinivel se ven beneficiadas por los ingresos que esta genera.

En la actualidad las dinámicas de crecimiento a través de las empresas líderes del sector tienen un mayor impacto en el mercado. Con modelos de expansión que no tienen nada que envidiar a los productores de países como Estados Unidos, Brasil o Argentina, no así en materia de costos e infraestructura pública.

La avicultura Colombiana tiene la inmensa potencialidad de expandirse en la medida en que aumente la demanda de la carne de pollo y de los huevos, adicionalmente, con el debido acompañamiento de las autoridades sanitarias y el esfuerzo de las empresas, la apertura de nuevos mercados en el exterior se puede considerar como un aliado estratégico para generar mejores ingresos y así aportar para poder fortalecer la economía nacional.

La producción avícola comprende la producción de pollo de engorde y de huevo. Los requerimientos ambientales sugieren que esta actividad debe desarrollarse en alturas comprendidas entre el nivel del mar y hasta los 2.500 metros, con temperaturas entre los 18°C y los 24°C, y una humedad relativa de 70% a 80%. Efectivamente, en Colombia esta actividad se ha venido desarrollando entre los 700 y los 2.000 metros sobre el nivel del mar. Para el pollo de engorde es recomendable el clima cálido, mientras que la producción de

huevo se puede realizar mejor en climas más frescos. Proagro, Ministerio de Agricultura. (Sag, 2001). Teniendo en cuenta las necesidades de factores medioambientales que son requeridos por las aves para una mejor producción y rendimiento.

La cadena de producción avícola comienza con la etapa de incubación, en la cual se producen las aves que generan el pollito o la pollita de un día; posteriormente, se continúa con la cría, levante y engorde de aves comerciales y ponedoras; la producción de carne a partir del sacrificio del pollo en pie (canal de pollo, extremidades, pechuga, rabadilla como productos principales, y las menudencias como subproducto para consumo humano); la producción de huevos y la comercialización del producto final. Adicionalmente, se obtienen también subproductos para consumo no humano como plumas, sangre, vísceras y gallinaza. Según el Departamento Administrativo de estadísticas la Federación Nacional de Avicultores y el Fondo Nacional Avícola (DANE, FENAVI, FONAV, 2000). Estas actividades pueden ser realizadas por una misma empresa en diferentes establecimientos de manera integrada o especializarse en una de sus etapas, aunque se sugieren diferentes establecimientos por razones de bioseguridad.

En el sector avícola el Consejo Nacional de Política Económica y Social (CONPES), se ha enfocado en crear una política nacional de sanidad e inocuidad para la cadena avícola a través del documento 3468 del 30 de abril de 2.007. Dicho documento centra sus objetivos en que Colombia logre mantener una producción alta y estable manteniendo los parámetros sanitarios y llegando al consumidor final a través de un producto sano, nutritivo e inocuo.

No obstante, no se han creado políticas que incentiven la producción avícola y lamentablemente el gremio no cuenta con participación política la que lo aísla del contexto de desarrollo en que debería situarse.

Durante el año 2017 se presentó una producción de 1.359.153 toneladas de pollo entero sin vísceras y un consumo per cápita o promedio por persona de 32,2 kilogramos. Por otra parte, en Colombia, durante el año 2014, se encaseteron un total de 735.313.072 pollos de engorde (FENAVI, FONAV, 2015). El potencial y las capacidades que tiene el país de producir mayores cantidades y mejorar su cadena productiva avícola; integrando los avances tecnológicos con el fin de lograr un beneficio mayor, asegurando calidad del producto final y rentabilidad a los productores.

Tanto así que, en Colombia, el consumo de pollo para una persona hace 15 años era de 14.2 kilos anuales, para el 2016 se incrementó a 31.5 kilos anuales por persona, según estadísticas de FENAVI Colombia, como se observa en la siguiente gráfica:

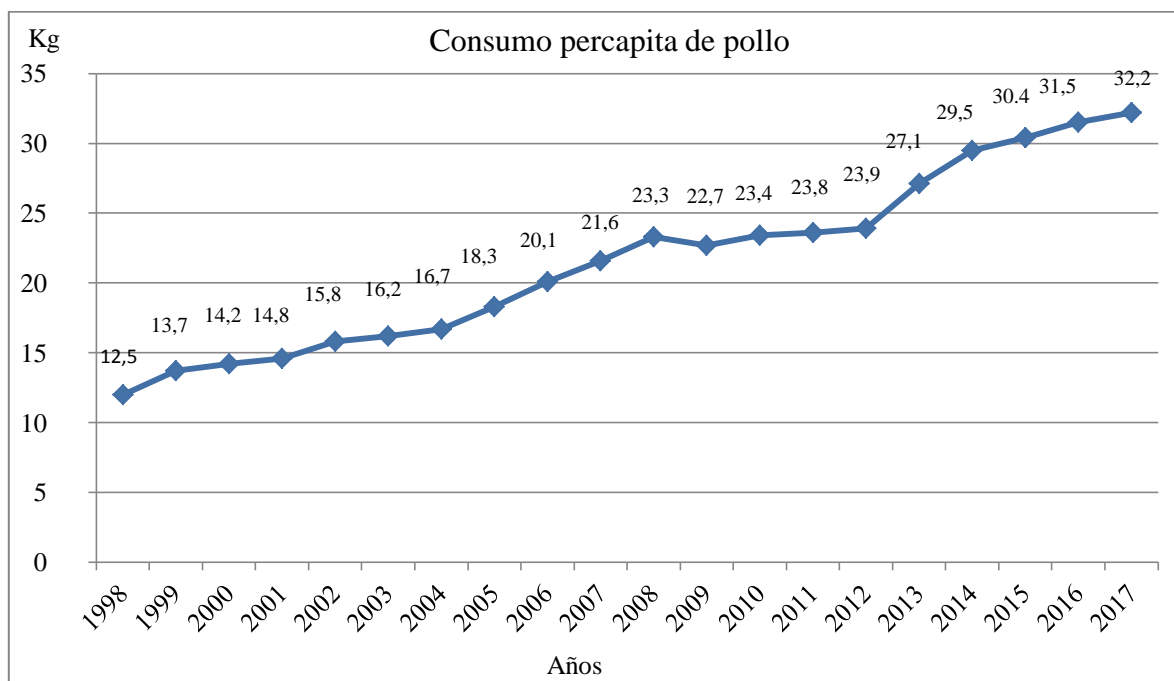


Figura 13. Consumo per cápita de pollo en Colombia.

Fuente: FENAVI, comercio exterior DIAN, población DANE (cifras consolidadas censo 2005 desde 1985).

Según Nilipour, (2008) un proceso productivo exitoso de pollos de engorde depende de aspectos tan importantes como la genética, la salud, el manejo y la nutrición. Por lo que se deberá contar con una buena elección de la línea o estirpe, siendo necesario contar con pollitos de calidad genética y en buen estado sanitario. Es por eso que los pollitos de un día (1) de edad deben provenir de avícolas productoras de material genético registradas ante el Instituto Colombiano Agropecuario (ICA). Además se debe contar con un estricto control sanitario e implementación de buenas prácticas en el manejo de la explotación, mediante la disponibilidad de instalaciones bien diseñadas, construidas en los materiales adecuados y con los elementos y equipos necesarios. Así mismo, el suministro de alimentos debe cumplir con la calidad y las características apropiadas de acuerdo con la etapa de desarrollo de las aves y la disponibilidad de agua potable.

Por lo anterior, todo se verá reflejado en una excelente producción y buenos rendimientos económicos, al permitir, de una parte, que la raza exprese todo su potencial, y de otra, reducir las tasas de morbilidad y mortalidad por efecto de las enfermedades (Gobernación del Valle del Cauca, 2007).

La avicultura en los climas tropicales, es muy rentable, debido a que este clima se presta para el buen desempeño y desarrollo de los pollos (Castellanos, 2010), los cuales tienen constantes requerimientos de calor durante la mayor parte de su desarrollo, lo que implica una mayor producción en masa en especial en sus primeros días de vida, además de las corrientes de aire.

Al igual que otras especies destinadas a la producción, el objetivo de los pollos de engorde es lograr alta producción con el menor costo posible. Teniendo en cuenta que, en la producción intensiva, los pollos viven confinados en casetas durante toda su vida, es

necesario proporcionarles las condiciones ambientales óptimas, buen manejo y nutrición, para potencializar sus habilidades genéticas (Kocaman y Yaniket, 2012).

4.2. Efectos de la temperatura y la humedad relativa en pollos de engorde

Según Yahav, Goldfeld, Plavnik y Hurwitz (1995) aseguran que los principales factores ambientales que afectan el desempeño productivo del pollo de engorde son la temperatura y la humedad relativa. Controlando estos factores podemos conseguir una zona termo neutral y un máximo rendimiento productivo, ya que valores por encima o por debajo del rango conllevan a producir estrés en las aves. La exposición de las aves a estrés climático, principalmente calórico, conduce a la disminución del consumo de alimento para minimizar la cantidad de calor generado por la digestión y el metabolismo energético (Simmons, Lott y May 1997) reduciendo drásticamente el crecimiento, conversión alimenticia, inmunosupresión y aumentando la mortalidad.

Los cambios ambientales de temperatura dentro de los galpones de producción, pueden generar efectos beneficiosos o perjudiciales sobre los pollos de engorde. Las altas humedades y temperaturas ambientales generadoras de una alta sensación térmica, originan una condición en el ave que recibe el nombre de estrés calórico, la cual afecta negativamente la eficiencia productiva y demás variables zootécnicas, inicialmente al deprimir el consumo de alimento (Farfán, Oliveros y De Basilio, 2010). Entre tanto, las bajas temperaturas incrementan el consumo de la ración, pero a expensas de una alta conversión alimenticia.

Por lo tanto, durante los primeros días de crianza es importante que estén bajo una fuente de calor, la cual debe brindar un ambiente de 32 °C, una temperatura más elevada causa deshidratación, afectando su desarrollo, y temperaturas inferiores a los 30 °C

interfieren con la absorción del saco vitelino evitando la protección inmunitaria durante los primeros días de vida (Lecha, 1992).

La humedad relativa del aire indica la relación entre el peso del vapor de agua contenido en el aire y el peso de vapor de agua máxima que este aire puede contener a la máxima temperatura. La humedad dentro depende casi exclusivamente de características propias del galpón como el número y el tamaño de las aves alojadas y por consiguiente por su proceso respiratorio, densidad, ventilación y temperatura. En menor medida depende de la humedad ambiente, sin embargo este es un factor que influye en el consumo de alimento.

Cuando la humedad relativa en el galpón excede el 70%, el volumen de humedad de la cama tiende a aumentar y las condiciones ambientales se ven afectadas. El objetivo debe ser mantener un nivel de humedad relativa en el galpón entre 50% y 70%, proporcionando aire suficiente y agregar calor cuando sea necesario. Una humedad del 60% sería adecuada.

Finalmente, el estrés climático está constituido por las condiciones ambientales relacionadas con el clima que afectan perjudicialmente la productividad de las aves. Estas son parcialmente las temperaturas ambientales muy cálidas o demasiado frías, pero también pueden incluir condiciones de mucha humedad o por el contrario, un ambiente demasiado seco.

4.3. Bioseguridad pilar fundamental en la producción avícola

En la avicultura el mantenimiento de un ambiente libre de microorganismos, o al menos con una carga mínima que no interfiera con la productividad de las aves encasadas ya sea ponedoras, reproductoras o para levante hace parte del concepto de bioseguridad (Ricaurte, 2006). Entonces con relación a lo anterior podemos decir que bioseguridad es el conjunto

de las buenas prácticas de manejo, donde la finalidad es reducir al máximo la entrada y transmisión de diferentes agentes patógenos y sus vectores en la producción avícola.

Entre los factores que hacen más productiva una granja avícola de pollo de engorde, se encuentran los procesos de la limpieza, desinfección, control integrado de plagas, vacunación, tratamiento del agua, control de mortalidad, diagnóstico y control de enfermedades si se llegasen a presentar siendo estos los factores más importantes en el mantenimiento y la sanidad dentro de una producción avícola; es por esta razón que se hace necesario realizar y llevar seguimiento de cada uno de los procesos en las labores de limpieza y desinfección después de la salida de cada lote, con el objeto de eliminar o disminuir al máximo la carga de microorganismos, que pueden afectar el proceso.

Lo antepuesto nos manifiesta el papel fundamental que juega la bioseguridad en los sistemas de producción avícola, siendo de uso obligatorio si verdaderamente se piensa en una empresa avícola rentable y con un futuro sostenible, cumpliendo con estándares que fijan en el mercado condiciones de calidad.

La bioseguridad se ha convertido en un compromiso total de calidad y un requisito de competitividad para poder ofrecer y obtener la admisibilidad de sus productos en los mercados internacionales. Mejorar la sanidad de la producción avícola y la inocuidad de los productos, pollo y huevo, con el fin de proteger la salud y vida de las personas, de las aves y preservar la calidad del ambiente, por lo tanto, cuando nos referimos a bioseguridad, debemos contar con un ambiente libre de microorganismos, o por lo menos el de mantener el nivel de contaminación inapreciable. Para Ricaurte (2006) la bioseguridad está enfocada a los aumentos de productividad, remuneración económica, teniendo en cuenta aspectos de limpieza, desinfección y vacunación entre otros.

Dentro de los planes de bioseguridad de una producción avícola, y en particular de una granja, es importante llevar a cabo lo establecido en el sistema de gestión organizacional en pollo de engorde, donde programas de limpieza y desinfección son la base fundamental para mantener un estado de salud en las aves y por consiguiente, lograr la máxima expresión de su potencial productivo. Dichos programas deben asegurar las condiciones sanitarias adecuadas en las instalaciones y equipos de la granja para garantizar el buen desarrollo de pollo en pie, utilizando productos que cumplan las características de calidad y eficiencia necesarias para asegurar que dicho proceso se realice satisfactoriamente.

En síntesis general, la bioseguridad consiste en la exclusión, prevención o reducción de agentes infecciosos, dentro de un área o instalación, que en principio es libre del agente, así como la contención del agente infeccioso dentro de un área, una vez que este fue introducido.

4.4. Principales líneas de pollos de engorde utilizadas en Colombia

Los avances en la genética se centran en lograr mejor rendimiento, alta conversión alimenticia, excelente calidad de carne y proteína, por lo anterior, los pollos en la actualidad son seleccionados no solo por lo rápido que crecen, sino por satisfacer las altas demandas de los consumidores de carne blanca de la mejor calidad; y así obtener el nivel máximo productivo dentro de la avicultura.

Las líneas genéticas utilizadas hoy en día en América Latina son de conformación, obteniendo la mayor acumulación de pechuga después de los 28 días de edad (Nilipour, 2008) y al final de la fase productiva pollos con pechugas de pesos equivalentes a más del 30 % del peso corporal de 2.500 gramos en promedio.

La flamante tecnología genética avícola, nos presenta en la actualidad del mercado mundial líneas de pollos disponibles, la mayoría mejoradas de gran exigencia y dependencias en el manejo. Dentro de las que encontramos razas como Roos y Cobb.

4.4.1. Pollo Ross: es una línea con buen desarrollo, rendimiento y versatilidad.

Reconocida mundialmente como el ave que le proporciona rendimiento consistente en la granja, los productores integrados e independientes valoran la tasa de crecimiento, la eficiencia alimenticia y el robusto de la Ross (Aviagen, 2014). Con gran versatilidad para satisfacer una amplia gama de requisitos del producto final.

El pollo de engorde Ross es muy apetecido tanto en el mercado nacional como internacional debido a que brinda a sus consumidores un potencial productivo bastante ideal para cualquier fin comercial.



Figura 14. (a y b) Pollos Ross edad 13 días.

Fuente: Blanco, (2018).

4.4.2 Pollo Cobb: ostenta una buena conversión alimenticia, una buena tasa de crecimiento, la capacidad de prosperar en baja densidad y una nutrición menos costosa (Manual Cobb, 2015). Tiene un rendimiento muy bueno en las raciones de alimento de menor costo, se alimenta eficientemente.



Figura 15. (a y b) Pollos Cobb edad 13 días.

Fuente: Blanco, (2018).

5. Trabajo de pasantía, profundización en producción avícola. Evaluación de factores ambientales que influyen en el comportamiento productivo en pollos de engorde

Resumen

Debido al continuo desarrollo y avance de la industria avícola, la optimización de los procesos productivos tiene gran importancia con el fin de lograr máximos rendimientos en las producciones de pollo de engorde, y es ahí donde se vuelve impredecible manejar un entorno adecuado que les proporcione a las aves las condiciones ambientales óptimas. Con la finalidad de evaluar el desempeño productivo en el sector avícola, se hace necesaria la adecuación del ambiente interno de las instalaciones con técnicas que atiendan las exigencias de confort térmico con mayor eficiencia energética. Los pollos de engorde durante toda su vida deben estar protegidos tanto del estrés por frío, como por calor; para proteger a los animales, los avicultores han utilizado diferentes estrategias, entre ellas está el uso de varias capas de cortinas para aumentar el nivel de aislamiento térmico y disminuir

las pérdidas de calor dentro de los galpones avícolas como parte de una producción bajo parámetros de bienestar animal.

El objetivo de este estudio fue evaluar los cambios ambientales en cuanto a la temperatura y humedad relativa desde la llegada del pollito día 1 hasta la salida para planta de beneficio a los 40 días dando por terminada la etapa de producción, determinando el equilibrio del lote en cuanto al consumo de alimento, peso corporal, conversión alimenticia, mortalidad, con el propósito de obtener datos estadísticos por medio del programa Tukey en las unidades experimentales, con la finalidad de conocer el efecto de la temperatura y humedad en el índice productivo.

Palabras claves: Conversión, temperatura, humedad relativa.

Abstract

Due to the continuous development and progress, the optimization of the productive processes has great importance in order to achieve maximum productive yields in broiler farms, and that is where it becomes unpredictable to manage an adequate environment that provides the birds with the optimal environmental conditions. In order to evaluate the productive performance in the poultry sector, it is necessary to adapt the internal environment of the poultry facilities with techniques that meet the thermal comfort requirements with greater energy efficiency. Broilers during their whole life should be protected from both cold stress and heat stress; To protect animals, poultry farmers have used different strategies, including the use of several layers of curtains to increase the level of thermal insulation and reduce heat losses within poultry houses as part of production under welfare parameters animal. The objective of this study was to evaluate the

environmental changes in terms of temperature and relative humidity from the arrival of the day 1 chick to the output for the benefit plant after 40 days, ending the production stage, determining the batch homogeneity in how much the consumption of food, body weight, food conversion and mortality with the purpose of obtaining statistical data in the experimental units, in order to know the effect of temperature and humidity in the productive index.

Keywords

Conversion, temperature, humidity relative.

5.1. Introducción

Para conseguir mejores resultados y rendimiento en la producción de pollos de engorde es necesario mantener condiciones ambientales óptimas a lo largo de toda la etapa de producción, donde el ave debe consumir alimento y transformarlo siempre con la más óptima conversión alimenticia.

Una de las interacciones entre los componentes del sistema pecuario que más influencia tiene a escala productiva, es la relación entre el entorno y el animal. El entorno en el que el animal se desempeña está compuesto primordialmente por los factores ambientales o climáticos, tales como temperatura, humedad relativa, ventilación, iluminación y corrientes de aire; el cual debe estar bien estructurado con el objetivo de brindar salud y bienestar.

El sistema avícola desarrollado en Colombia, cuenta con alta tecnología, excelentes programas de nutrición y de alimentación, con animales mejorados genéticamente, los cuales son más sensibles a cualquier cambio en su entorno que genera una mayor exigencia para los sistemas de control ambiental en los galpones.

Los avances en las producciones avícolas a nivel genético, nutricional, sanitario y de manejo e instalaciones, evidenciados en mejores crecimientos, mejores índices de conversión, mejores conformaciones (partes de la canal), entre otros, se ven perjudicados año tras año por los factores ambientales de las regiones tropicales (alta temperatura y humedad relativa), cuyos efectos son económicamente significativos, viéndose afectados todos los parámetros productivos (Castro, 2001).

El mejoramiento genético ha conllevado a la producción de aves más resistentes, pero vulnerables a cambios en el entorno, afectando su productividad y por ende los resultados económicos, lo que quiere decir que hoy dependen más de un ambiente controlado (Lahoz, 2002). Donde las aves se puedan tener en un ambiente homogéneo para que puedan expresar su potencial genético y rendimiento en la producción.

Garantizar condiciones ambientales adecuadas e ideales en los galpones es uno de los mayores desafíos para el manejo adecuado de los lotes de pollos. Los factores ambientales que hay que controlar son bien conocidos y en general es posible obtener medidas ambientales con máximas y mínimas muy cercanas a lo ideal recomendado. Sin embargo, la variabilidad horaria en factores como temperatura, humedad, velocidad del aire e incluso la luz es bastante significativo dentro de los galpones y entre galpones de una misma granja. Cada galpón y secciones de los galpones pueden llegar a ser microambientes diferentes.

El presente estudio se realizó en el departamento de Santander, municipio de Girón, vereda Chocoa, en la granja Yucatán pollos de engorde, perteneciente a la empresa Avidesa Mac Pollo, y tuvo como objetivo evaluar un nuevo modelo de crianza para la granja, midiendo parámetros medioambientales tales como temperatura, humedad relativa y la influencia que estos tienen en la productividad al final del lote y de esta manera poder

compararlos con el método de crianza tradicional, el cual es a lo largo del galpón. Analizando los resultados de conversión alimenticia, peso corporal, mortalidad, y la influencia que tiene el manejo adecuado de los factores medioambientales, que garanticen un buen desarrollo corporal y rendimiento productivo.

La densidad fue aproximadamente de 51 pollitos m^2 durante la primera semana, 40 para la segunda y de 16 pollitos m^2 para la tercera semana, cuando todo el galpón fue ocupado. El sistema de calefacción estaba compuesto por 16 criadoras convencionales, que permanecieron encendidas todo el tiempo durante los primeros 16 días, las cuales funcionaban por medio de sensores que se activaban según la necesidad térmica de los galpones. Los galpones también fueron dotados de tres capas de cortinas para disminuir las pérdidas de calor al exterior. El sistema de ventilación no fue accionado durante las primeras 3 semanas, todo el tiempo funciono con ventilación natural después del día 19 se encendieron los fogger y el día 23 hasta la salida del pollo se activó la ventilación.

5.2. Descripción del estudio

Se efectuó una comparación en la forma de crianza entre dos galpones de la granja Yucatán de la empresa avícola Avidesa Mac Pollo, lote 436, en el galpón 1 (GP1) control, donde se hizo manejo de la crianza a lo largo del galpón, cría tradicional con 21.591 pollitos de la raza Ross ap procedentes de gallinas de 29 y 35 semanas de edad; y en el galpón 2 (GP2), se realizó una crianza a lo ancho del galpón con 16.192 pollitos de la raza Ross ap provenientes de gallinas de 28 y 49 semanas de edad al inicio del estudio, orientado de los galpones oriente – occidente las dimensiones de la instalación son: 10 m de ancho, por 100 m de largo, altura del cielo raso 2.50 m, y cama de cascarilla de arroz de

primer uso. Además, 1 comedero por cada 56 pollos y 1 niple por cada 9 pollos. El estudio se desarrolló durante los meses de marzo, abril y mayo con temperatura anual promedio de 28 °C y a una altura de 840 m.s.n.m. Midiendo a diario parámetros medioambientales como: temperatura y humedad relativa por medio de sensores instalados dentro del galpón y una estación marca Conex Pc con la cual se monitoreaba diariamente para recopilar la información; también fueron colectados los datos de: consumo de alimento diario, mortalidad y peso semanal, toda esta información fue tabulada, analizada a través de estadísticos descriptivos y registrada en el formato estipulado por Avidesa Mac Pollo, tal como lo muestran las figuras más adelante.

5.3. Manejo del estudio

La determinación de los parámetros productivos, fueron los indicadores técnicos para medir la eficiencia de crecimiento de los pollos de engorde y son los siguientes:

Peso vivo: es un parámetro de importancia por lo que permite realizar una evaluación del manejo que se ejecuta en la explotación (Molero et al, 2001).

Ganancia diaria de peso: indica cuantos gramos diarios aumentan los pollos. Realizando pesajes de las aves una vez por semana, se toma una muestra representativa al azar que va del 2 al 3 % del total de las aves del galpón, luego se promedia y se obtiene el peso de las aves para esa semana.

Consumo de alimento (Ca): se expresa como el alimento consumido entre el total de las aves vivas al final del estudio.

Conversión alimenticia (CA): constituye un factor importante para determinar la rentabilidad de una empresa dedica a la producción de pollos, se calcula mediante la

cantidad de alimento requerida para lograr un kilogramo de peso vivo (Jensen, 1994). Debe oscilar entre 1.6 a 1.7 (kg de alimento consumido/kg de peso producido).

Mortalidad (M%): se expresa en porcentajes y se calcula dividiendo el número de aves muertas entre el número de aves iniciadas, esto multiplicado por cien. Se estima que la mortalidad debe estar en 4 % durante un periodo de 38 a 42 días (Molero et al, 2001). A nivel práctico se han obtenido mortalidades del 6 al 9 %.

Índice de eficiencia (IE): de utilidad para medir y comparar la eficiencia obtenida en explotaciones de pollos de engorde. Teniendo en cuenta que los indicadores productivos tales como peso, conversión y mortalidad varían en función de algunos factores (entre estos la edad del pollo), este valor unifica todos los anteriores y los conjuga para determinar un valor absoluto relativo a los indicadores de producción de manera que se convierte en una fuente de comparación.

5.4. Resultados

5.4.1. Temperatura ambiental.

En la tabla 3 y figura 16 se observa que en las dos primeras semanas se logra obtener las condiciones para la zona termo-neutral, ya que la temperatura ambiente de la zona garantiza los niveles recomendados para la línea, de tal forma que durante el periodo de cría facilitó controlar el ambiente alrededor del ave.

Después de la tercera hasta la sexta semana se alcanzaron temperaturas mayores a 28°C estando por encima de los promedios que exceden el nivel de la zona termo-neutral requerida para la línea de pollos, a pesar de que el sistema de foggers fue accionado desde el día 21 en adelante con el fin de refrescar un poco el ambiente y disminuir la temperatura dentro de los galpones. Comparando las temperaturas de los dos galpones mediante el test

de Tukey podemos observar que el galpón 2 presenta temperaturas más elevadas ($P < 0,01$) durante todo el tiempo de engorde de las aves siendo esta diferencia más marcada en las 4 primeras semanas.

Tabla 3

Temperatura ambiental (media \pm desvió patrón)

GP	Sem 1	Sem 2	Sem 3	Sem 4	Sem 5	Sem 6
1	31,2 \pm 0,2	29,0 \pm 0,4	27,9 \pm 1,0	28,4 \pm 1,1	28,5 \pm 1,0	28,6 \pm 1,2
2	31,7 \pm 0,2*	29,6 \pm 0,2*	28,2 \pm 0,9*	28,7 \pm 1,0*	28,6 \pm 1,0	28,7 \pm 1,2
CV %	3,89	3,83	3,42	3,56	2,84	4,56

*Diferente por el test de Tukey al 1%. CV = Coeficiente de vari

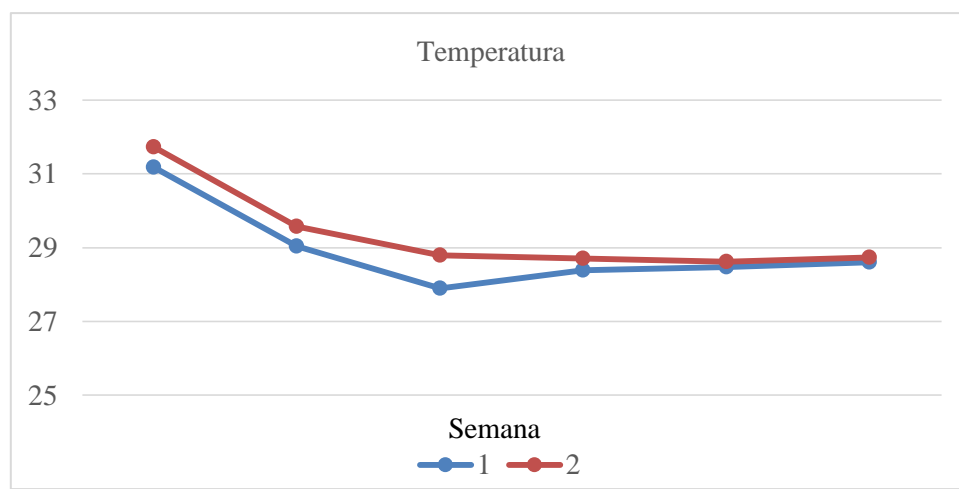


Figura 16. Promedio semanal de temperatura en los galpones

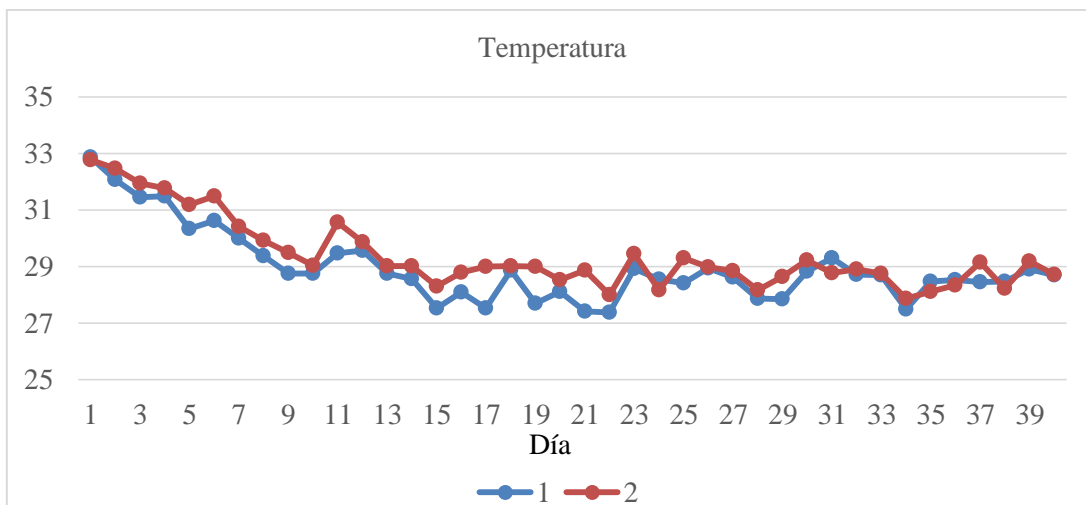


Figura 17. Promedio diario de temperatura en los galpones.

5.4.1.2. Humedad relativa.

De acuerdo con lo observado en la tabla 4 y figura 18 se presentan las condiciones de humedad relativa suministradas a los pollitos durante las seis semanas de vida. Donde podemos observar que se le ofrecieron las condiciones necesarias ya que la poca variabilidad durante todo el periodo señala el buen manejo frente a este factor medioambiental, logrando una zona termo-neutral, cumpliendo con el objetivo ya que lo ideal es mantener un nivel de humedad relativa en los galpones entre 50% y 70%, proporcionando aire suficiente y agregar calor cuando sea necesario. No en tanto, al comparar los galpones mediante el test de Tukey, se observó que el galpón 2 presenta valores de humedad más elevadas ($P < 0,01$) en la 2 y 3 semana y el galpón 1 en la 4 y 5 semana de vida de las aves, mostrando que la ubicación de los galpones no afecta drásticamente la humedad de estos, sin embargo es importante resaltar que la humedad puede ser un factor de riesgo en las últimas semanas de vida, y debido a esto se debe prestar mucha atención y cuidado en el galpón número 1.

Tabla 4

Humedad relativa (media \pm desvió patrón)

GP	Sem 1	Sem 2	Sem 3	Sem 4	Sem 5	Sem 6
1	64,95 \pm 2,10	67,11 \pm 2,25	66,20 \pm 1,87	66,61 \pm 1,86*	63,76 \pm 2,14*	63,15 \pm 2,95
2	64,78 \pm 1,98	67,53 \pm 1,93*	66,67 \pm 1,57*	65,79 \pm 2,86	62,62 \pm 2,42	63,05 \pm 3,04
CV	1,13	2,12	1,45	1,34	1,23	2,04

*Diferente por el test de Tukey al 1%. CV= Coeficiente de variación

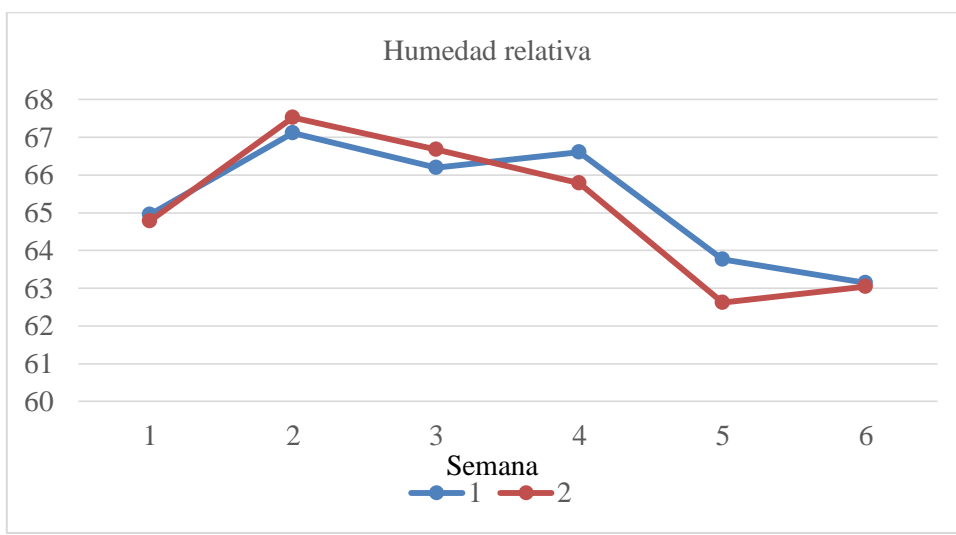


Figura 18. Porcentaje de humedad relativa semanal de los galpones.

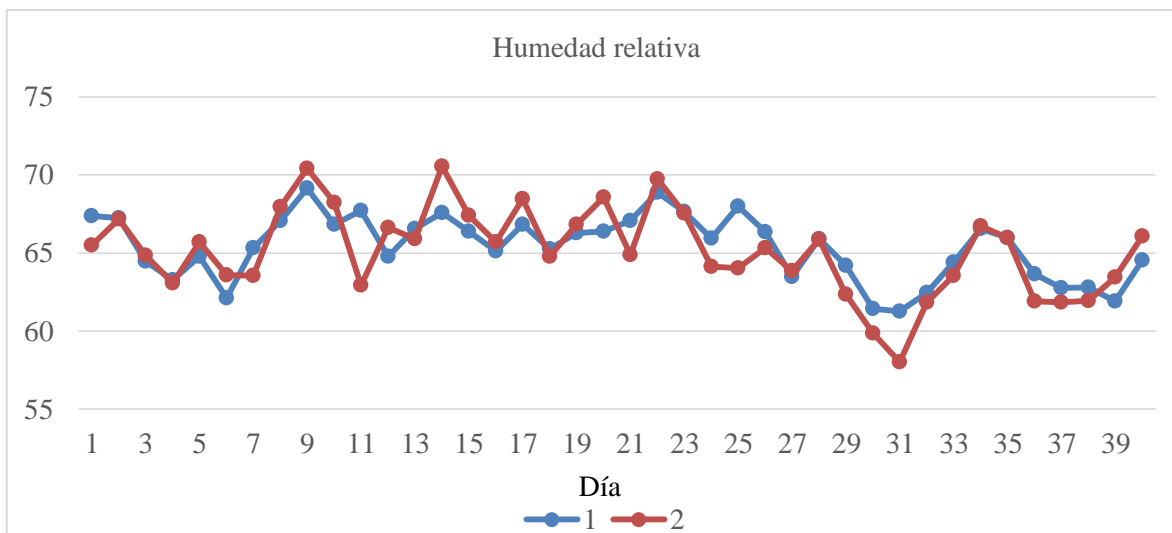


Figura 19. Porcentaje de humedad relativa diaria de los galpones.

5.4.2. Parámetros productivos

5.4.2.1. Peso vivo.

Como lo señala la tabla 5 y la figura 20, el mejor comportamiento productivo para el peso corporal al finalizar la semana sexta de vida ($2605,8 \pm 205,9\text{g}$ y $2663,0 \pm 210,5$) fue para el galpón 2 con diferencias de (58g) con respecto al galpón 1. Comparando los valores de peso promedio de las aves mediante el test de Tukey podemos observar que las aves del galpón 2 presentaron mayor peso promedio ($p < 0.01$) en las últimas 3 semanas de vida.

Es probable que la diferencia significativa entre los pesos se haya debido a factores diferentes a la forma de crianza y factores medioambientales, quedaría por investigar otras variables que pudieran haber afectado este resultado.

Tabla 5

Peso promedio semanal de las aves (media \pm desvió patrón)

GP	Sem 1	Sem 2	Sem 3	Sem 4	Sem 5	Sem 6
1	190,5 \pm 0,6	477,8 \pm 11,3	863,8 \pm 34,1	1519,8 \pm 36,8	2135,7 \pm 72,2	2605,0 \pm 205,9
2	193,0 \pm 0,48	480,1 \pm 11,80	864,4 \pm 19,37	1565,5 \pm 26,02*	2172,2 \pm 30,84*	2663,0 \pm 210,5*
CV	2,34	2,56	1,94	2,56	3,45	2,76

*Diferente por el test de Tukey al 1%. CV= Coeficiente de Variación

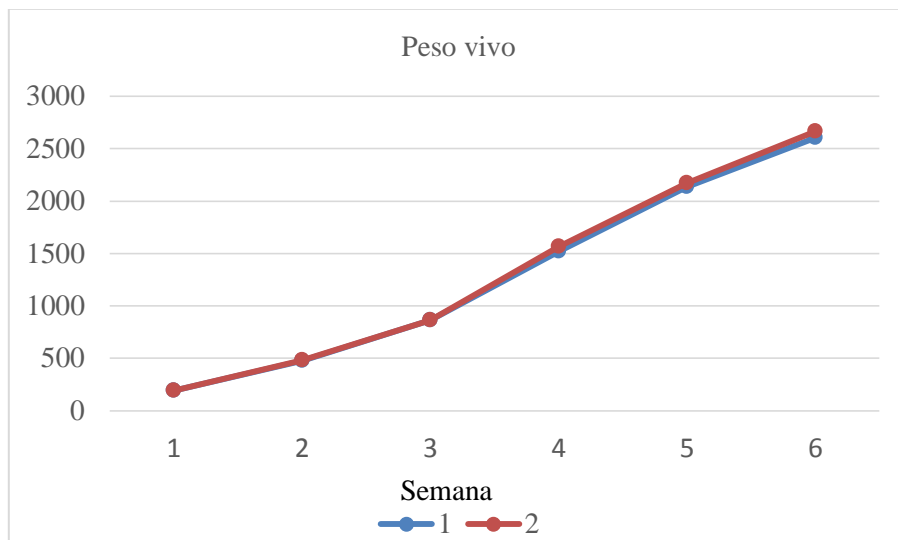


Figura 20. Peso promedio semanal de las aves.

5.4.2.2. Ganancia de peso.

La mejor de ganancia de peso para los pollos de engorde durante las seis semanas de vida fue observada para las aves del galpón 2 las cuales mediante el test de Tukey ($P < 0,01$) presentaron mejores valores en las últimas 3 semanas de vida.

Tabla 6

Ganancia de peso promedio semanal de las aves (media desvió patrón)

GP	Sem 1	Sem 2	Sem 3	Sem 4	Sem 5	Sem 6
1	190,5±0,4	287,313±9,85	385,94±12,44	656,091±17,4	615,83±18,65	469,331±32,33
2	190,5±0,5	287,063±9,43	384,31±13,87	701,167±19,62*	606,66±19,98*	490,79±35,62*

*Diferente por el test de Tukey 1%. CV= Coeficiente de variación

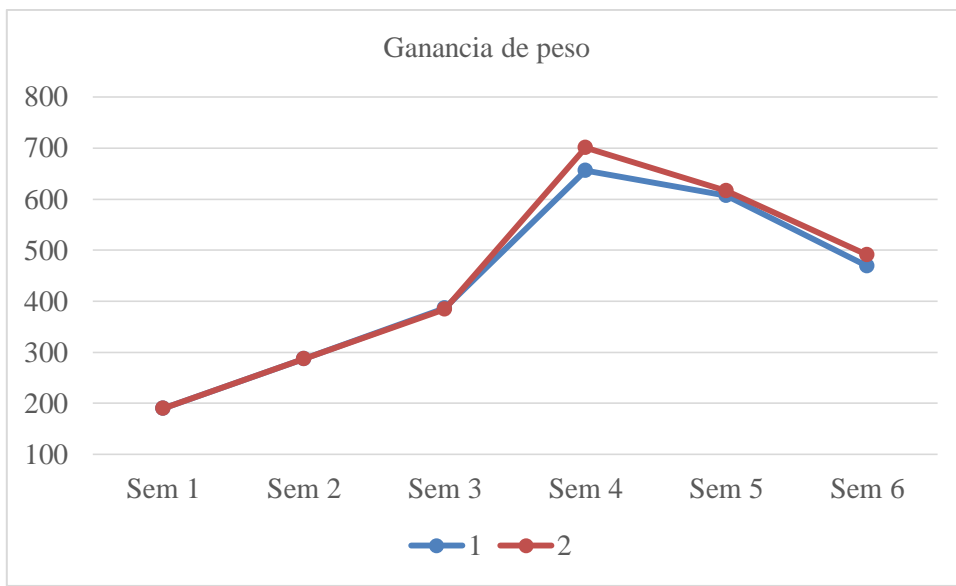


Figura 21. Ganancia de peso semanal de las aves

5.4.2.3. Consumo de alimento.

El consumo de alimento semanal evidenció mediante el test de Tukey ($P < 0,01$) que las aves del galpón 1 presentaron un mayor consumo durante la primera y segunda semana de vida, en cuanto el galpón 2 presenta mayor consumo en las últimas semanas de vida, principalmente en la 3 y 5 semana, siendo este mayor consumo más significativo ya que el consumo de alimento en las últimas semanas de vida es mayor.

Tabla 7

Consumo de alimento por semana (media \pm desvió patrón)

GP	Sem 1	Sem 2	Sem 3	Sem 4	Sem 5	Sem 6
1	171,6 \pm 18,65*	358,61 \pm 18,65*	552,31 \pm 18,65	881,08 \pm 18,65	1174,8 \pm 18,65	874,83 \pm 18,65
2	140 \pm 18,65	346,77 \pm 18,65	590,68 \pm 18,65*	854,08 \pm 18,65	1234,1 \pm 18,65*	880,79 \pm 18,65

Diferente por el test de Tukey al 1%. CV= Coeficiente de variación

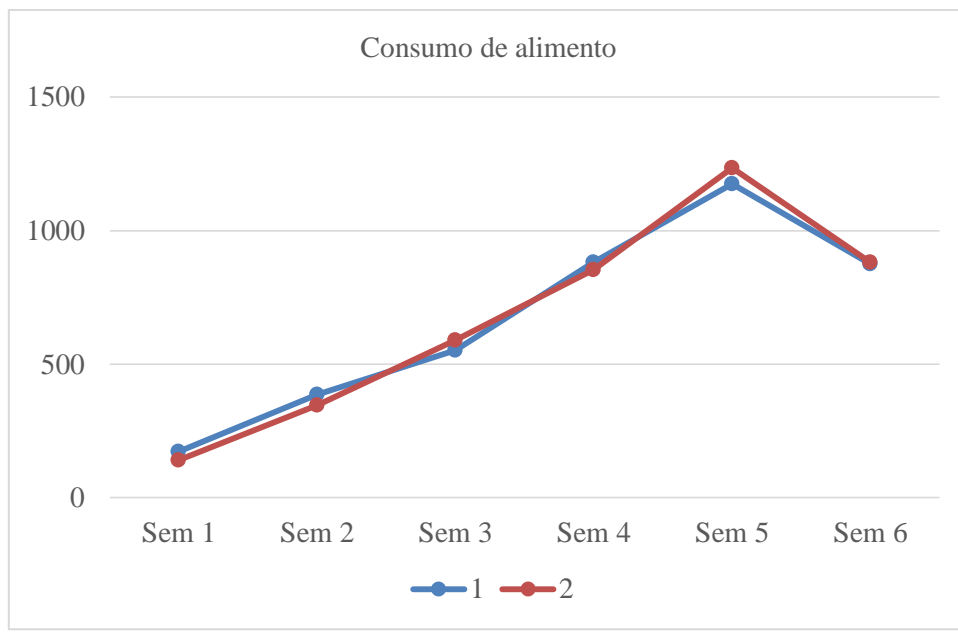


Figura 22. Consumo semanal de alimento

5.4.2.4. Conversión alimenticia.

Al analizar los datos de conversión alimenticia tabla 8 y figura 23, se observa que la conversión alimenticia fue mejor en las últimas semanas de vida en las aves del galpón 2, encontrando diferencias estadísticas significativas ($P > 0,01$) por el test de Tukey, lo cual permite deducir que puede estar asociada en cuanto al consumo de alimento en los tratamientos. Estos resultados coinciden con los reportados por Furlan et al. (2002), quien encontró diferencia significativa para la conversión alimenticia. Estas diferencias se presentaron por el mayor consumo de alimento y mayor ganancia en peso de los animales alojados en condiciones controladas estimulados por un nivel mayor de confort ambiental.

Tabla 8

Conversión alimenticia semanal y total de las aves

GP	Sem 1	Sem 2	Sem 3	Sem 4	Sem 5	Sem 6	Total
1	0,91	1,34	1,43	1,34	1,93	1,86	1,56
2	0,73	1,21	1,54	1,21	1,88	1,79	1,54

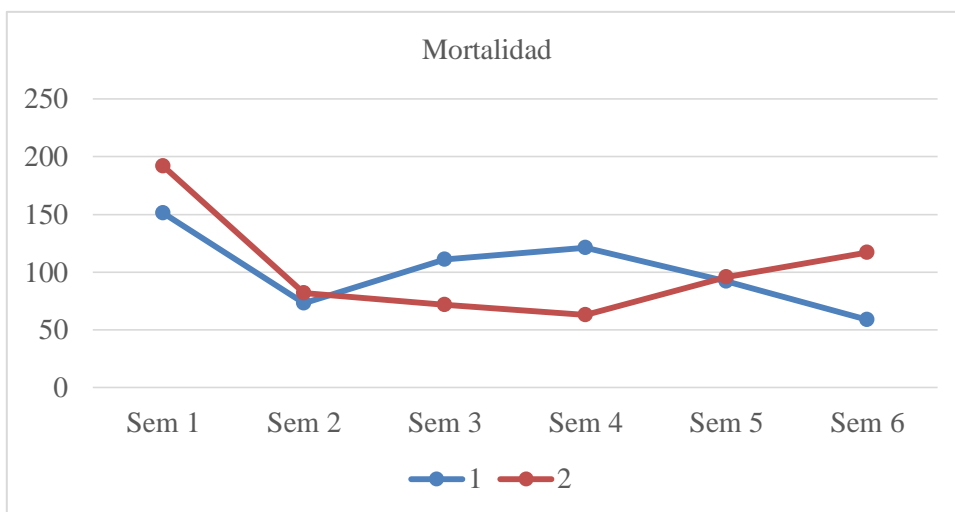


Figura 24. Mortalidad semanal

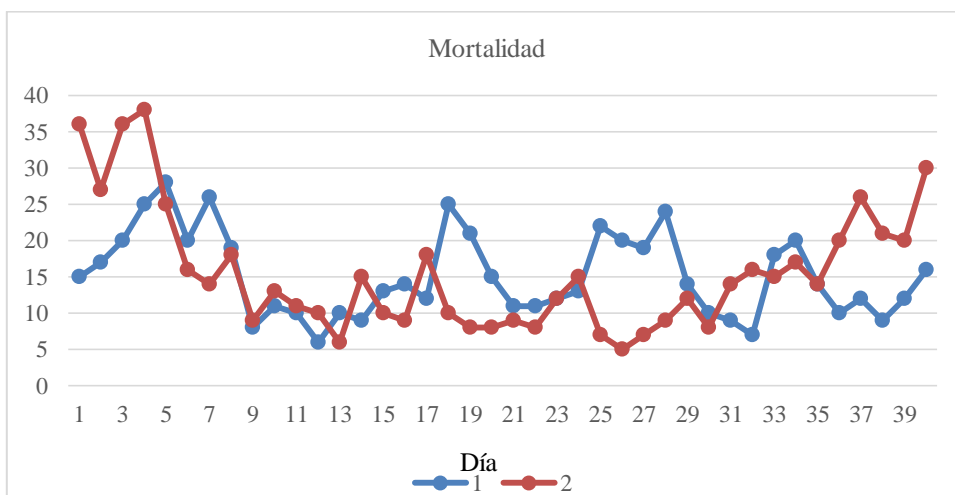


Figura 25. Mortalidad diaria registrada

5.4.2.6. Eficiencia.

En cuanto la eficiencia en los dos galpones, se encontró un buen índice considerándose ideales para el medio en que se realizó el estudio. Los valores de eficiencia obtenidos indican que los factores de producción fueron manejados adecuadamente. No se

encontraron diferencias significativas lo que probablemente puede estar asociado a los valores de la ganancia diaria de peso.

Estos resultados en general muestran que los pollos de la línea Ross se adaptan a temperaturas superiores por las recomendadas por la línea genética, los tratamientos en forma general tuvieron un excelente comportamiento productivo ya que presentaron la mejor relación entre cantidad de alimento consumido y ganancia de peso durante las seis semanas de vida, logrando una conversión alimenticia de 1,56 en el galpón 1 y 1,54 en el galpón 2 , con una eficiencia de 1,6 galpón 1 y 1,7 para el galpon 2, logrando de esta manera sobrepasar los índices de productividad de los últimos tres lotes en la granja Yucatán.

Tabla 10

Índice de eficiencia final en pollos

Tratamiento	Eficiencia Americana
1	1,6
2	1,7

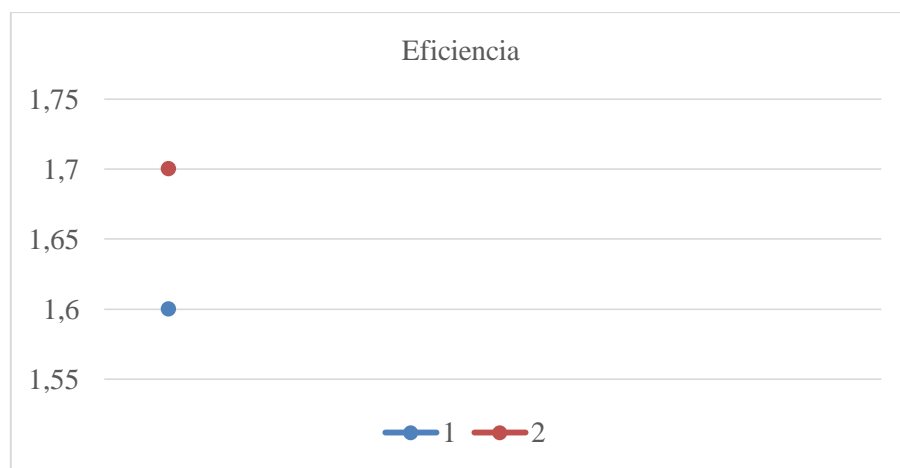


Figura 26. Índice de eficiencia para los dos galpones

5.5. Discusión

Los niveles de temperatura y humedad relativa suministrada en la etapa de cría presentaron poca variabilidad y se asemejaron a las condiciones climáticas recomendadas para los pollitos respecto al control del ambiente, lo que garantizó que las aves tuvieran un buen desempeño. A medida que el pollito crecía, la temperatura y humedad relativa se ajustaba con el fin de ofrecer las condiciones necesarias de forma homogénea hasta alcanzar un rango ideal hasta la etapa adulta.

Es de resaltar el buen desarrollo del sistema termorregulador que tienen los pollos después del día 24 de vida, que es cuando prácticamente ya están emplumados y pueden controlar mejor los cambios ambientales en cuanto a temperatura y humedad relativa. Los pollos de engorde una vez han alcanzado la capacidad de termorregular plenamente, tienen la posibilidad de conservar la temperatura de sus órganos internos de manera bastante uniforme (Quiles y Hevia, 2003). Es por esto que después de la tercera semana no se vieron afectados en cuanto parámetros productivos teniendo en cuenta que las condiciones en temperatura no fueron las recomendadas según la línea genética (19 a 25 °C).

Se ha establecido que las condiciones más favorables para el crecimiento de los pollos en la etapa terminadora o de engorde 21-42 días, ocurren a una temperatura ambiente entre los 20 y 25°C (De Basilio et al., 2002). Este estudio no concuerda en lo dicho por el autor antes mencionado, ya que después de la tercera semana las temperaturas estuvieron por encima de los 29°C en el tratamiento 2, alcanzando un rendimiento productivo excelente al final de la etapa de producción. Los resultados del presente estudio ratifican que las aves sometidas a altas temperaturas liberan más calor a través de la evaporación por jadeo.

Adicionalmente, las aves que consumen mayor cantidad de alimento, tienen una mayor tasa de crecimiento como se observó en el tratamiento 2, disipan mayor calor por los procesos metabólicos generados.

De igual manera, el desempeño de los pollos de engorde depende de su relación con el ambiente y variaciones bruscas provocan falta de confort que comprometen la salud y productividad de los animales (Ramírez, Oliveros, Figueroa y Trujillo, 2005). Los rangos de temperatura y humedad relativa suministradas en la etapa de cría presentaron poca variabilidad y se asemejaron a las condiciones climáticas recomendadas para los pollitos de la línea Ross. Esta condición permitió un mayor control del ambiente, lo que facilitó que las aves tuvieran un desempeño eficiente.

En relación al efecto de las diferentes temperaturas durante el día, el análisis arrojó que existen unos picos de temperatura elevados entre las 10 am y las 3:30 pm que afectan directamente el confort térmico de los animales, lo que confirma la importancia de la hora del día sobre la presencia de estrés en los pollos. Siendo de gran ayuda para determinar el efecto de calor sobre la respuesta de las aves, donde la temperatura y la humedad relativa condicionan el estado de confort de los animales (Moreno y Chinchilla, 2007). Estos resultados nos indican un plan de manejo diferente para los animales según las horas del día que permitan implementar métodos que ayuden a mejorar o disminuir la condición de estrés calórico en los animales y lograr una mejor condición ambiental dentro del galpón.

El mantenimiento del consumo de alimento óptimo y los aumentos de peso corporal durante el clima caluroso requiere de técnicas de manejo que promueven la disipación de calor por las aves. Esto puede incluir la estimulación del consumo de agua, mayor flujo de aire alrededor de las aves y el rocío frecuente dentro galpón.

Las funciones biológicas varían considerablemente con las variaciones de la temperatura ambiental, a pesar que tienen su mecanismo de regulación la temperatura está estrechamente relacionada con su balance térmico (Kulicov y Rudnev, 1980). En este estudio se ratificó la importancia de la temperatura y la humedad relativa en el desempeño productivo y el fenómeno de la termorregulación del pollo de engorde, en condiciones de sistema de crianza a lo ancho del galpón y cría tradicional, donde el objetivo primordial fue encontrar los niveles óptimos de temperatura y humedad relativa para la granja Yucatán, que permitieran establecer las mejores condiciones de manejo para el sistema de producción.

El desempeño productivo de los pollos de engorde durante todo el estudio presento unos resultados generales satisfactorios, debido a que las aves presentaron altos niveles de homogeneidad; esta es representada por un alto nivel sanitario de las aves y buen estado inmunológico demostrado por el bajo índice de mortalidad. Lo anterior concuerda con lo reportado por la literatura, en la cual se concluye que es necesario suministrar calor para que el pollito aumente progresivamente su temperatura corporal hasta alcanzar los valores típicos de un ave adulta (40.5 - 41.9 oC) aproximadamente a los 20 días de edad, tiempo correspondiente al crecimiento del plumaje (Gainesville y Gingerich, 2003). Asimismo es recomendable mantener un ambiente cálido durante los primeros días de cría del pollito ya que es la etapa más crítica durante toda la fase de producción. Logrando de esta manera utilizar la energía aportada por el alimento para para aumentar su tasa de crecimiento y no desviarla para mantener su temperatura interna.

Con respecto a la mortalidad, en la primera y sexta semana el grupo de aves donde se reportó mayor incidencia fue en el tratamiento 2 asociada posiblemente al aumento de temperatura durante este periodo. Para asegurar condiciones óptimas durante la etapa de

cría es necesario que los pollitos se encuentren en un ambiente adecuado (temperatura, humedad, y distribución del equipo dentro del galpón) de tal manera que puedan mantener su temperatura corporal sin deshidratarse y encontrar con facilidad el agua y el alimento (Ross Breeders, 2002). Teniendo en cuenta lo dicho por el autor antes mencionado, en la etapa de cría, el objetivo se centra en establecer un lote de aves uniforme donde se les proporcione adecuadamente calor, alimento y agua para que no se presenten diferencias individuales en el crecimiento, y de esta manera cumplir con parámetros de conversión alimenticia, peso corporal y una mortalidad baja.

La conversión alimenticia fue en promedio de 1,54 para el tratamiento 2 y 1,56 para el tratamiento 1 respectivamente, estas diferencias se presentaron por el mayor consumo de alimento y mayor ganancia en peso de los animales alojados en el tratamiento 2 estimulados por un nivel mayor de confort ambiental.

6. Conclusiones del trabajo de pasantía, profundización en producción de pollos de engorde

La temperatura es un factor determinante en el pollo de engorde desde el desarrollo embrionario, hasta la salida para la planta de beneficio, ya que cualquier cambio en este aspecto se ve reflejado directamente en la etapa productiva, aumentando drásticamente la mortalidad.

Los pollos del tratamiento 2 demostraron un mayor peso corporal, ganancia de peso semanal, consumo de alimento, uniformidad de pesos e índice de eficiencia productiva, en comparación con pollos del tratamiento 1.

A pesar de las falencias encontradas en el sistema de producción, los porcentajes de mortalidad son bajos permitiendo tener una excelente rentabilidad económica.

Esta primera aproximación para análisis de temperatura, humedad relativa y de ventilación natural, presenta resultados satisfactorios para la optimización de este tipo de manejo en el país, y se sugiere para el futuro implementar una red de sensores tipo malla tanto para el manejo de la temperatura como para la ventilación mínima dentro de un modelo computacional.

7. Conclusiones de la práctica profesional

La práctica profesional en Avidesa Mac Pollo me permitió la adquisición de destrezas y conocimientos sobre el manejo adecuado tanto, en procedimientos médicos como administrativos, que se deben tener en una producción avícola y la importancia del uso de registros para cada uno de los procedimientos que se llevan a cabo.

La práctica profesional realizada me permitió abordar y profundizar los conocimientos teórico-prácticos obtenidos durante mi formación académica, de igual forma fue un reto desde el ámbito personal como profesional enfrentar a diario experiencias que contribuyen con la formación como Médico Veterinario.

Gracias a la práctica profesional en Avidesa Mac Pollo, pude obtener mayores habilidades y la aplicación de conocimientos en programas de prevención, control y aplicación de medidas de bioseguridad en la producción avícola.

8. Recomendaciones

Es de suma importancia realizar capacitaciones periódicas a los galponeros en medidas de bioseguridad que se deben tener en cuenta dentro de la granja para fortalecer conocimientos e inculcar lo fundamental que es para la producción avícola dichas medidas.

Recomiendo al programa de Medicina Veterinaria, fomentar las pasantías en empresas avícolas, con el fin de mejorar la formación del Médico Veterinario en la Medicina de aves, ya que durante la formación de pregrado se quedan posibles vacíos.

9. Referencias bibliográficas

Aviagen. (2014). Tabla Broilers Ross 308. Objetivos De Rendimiento.

Castellanos, M. (2010). Pollo de Engorde. Universidad autónoma de Honduras.

Centro Universitario Regional de Occidente UNAH-CUROC. Santa Rosa de Copan.

Castro, E. (2001). El ambiente controlado en la industria avícola. Climatización de galpones. Rev. Avicultores; 78 (9): 25 - 32.

Dane; Fenavi; Fonav. (2000). Metodología para la elaboración de las cuentas de producción y generación del ingreso del Sector Avícola Colombiano. Bogotá: FONAV.

De Basilio, V., Vilariño, M., Velazco, Z., y Picard, M. (2002). ¿ por qué los principios de acondicionamiento térmico a veces falla para mejorar la resitencia de pollos de engorde a estrés por calor? Anim. Res, 20002. N° 51, p. 407 – 420.

Farfán, C., Oliveros, Y., y De Basilio, V. (2010). Efecto de la adición de minerales en agua o en alimento sobre variables productivas y fisiológicas en pollos de engorde bajo estrés calórico. Zootecnia Tropical, ISSN: 0798- 7269. Recuperado de <http://www.scielo.org.ve/scielo.htm>.

Federación Nacional de Avicultores de Colombia (Fenavi) y Fondo Nacional Avícola

(Fonav). (2015).

Furlan, R., Machado, J., Giachetto, P., Malhiros, B y Macari, M. (2002).

Composición de rendimiento y canal de polllos de engorde sometidos a diferentes periodos de alimentación. Revista Brasileira da Zootecnia.

Gainesville, G., Gingerich, E., y Donald, J. (2003). Influencia del calor en aves de carne y huevos. Control y manejo. Revista avícola de Honduras.

Gobernación del Valle del Cauca (2007). Manual práctico del pollo de engorde.

Jensen, L. (1994). Factores que afectan la conversión alimenticia. Revista Avicultura Profesional.

Kocaman, B., Yanik, R., Mutlu - & Aganoglu, A.(2012). Effect of inner environmental conditions of poultry house on harmful gases and dust. J.Anim. Vet. Adv.

Kulicov, V. y Rudnev, G. (1980). Agrometeorología Tropical. Ed. Científico Técnica. La Habana, Cuba.

Lahoz, F. (2002). Control ambiental en galpones de pollos. Universidad de la Almunia. Zaragoza. España. Recuperado de URL:www.engormix.com

Lecha, L.(1992). Condiciones climáticas para la producción avícola. Rev Cub Cienc Avíc; 19:7-10.

Mora, S., y José, D. (2003). La producción avícola en Colombia. Connotaciones.

Universidad nacional de Colombia. Facultad de ciencias agropecuarias. Medellín.

Moreno, F. y Chinchilla, M. (2007). Análisis del efecto de la temperatura y la humedad

relativa sobre el consumo de alimento y el aumento de peso corporal en un sistema

de producción de pollo de engorde en el municipio de Arbeláez (Cundinamarca).

Rev. Col. Cienc. Pec.,

Molero, C., Rincon, I., y Perozo, F. (2001). Factores de confort. Galpones controlados.

Facultad de ciencias veterinarias. Universidad del Zulia. Venezuela.

Manual Pollo Cobb 500. (2015). Recuperado de:

<http://www.morrishatchery.com/esp/cobb.html>.

Nilipour, A. (2008). Los factores de éxito para una producción avícola de alta calidad.

Aseguramiento de Calidad e Investigaciones, Grupo Melo, S. A. Panamá.

Proagro, Ministerio de Agricultura, SAG. (2001). Acuerdo de competitividad de la cadena

productiva de maíz amarillo, sorgo, soya, yuca, alimentos balanceados, avicultura y

porcicultura del Valle del Cauca y Cauca. Bogotá: Ministerio de Agricultura y

Desarrollo Rural.

Quiles, A., y Hevia, M. (2003). Fisiologismo de la termorregulación en las gallinas.

Departamento de producción animal. Facultad de Veterinaria. Universidad de

Murcia. España.

Ramírez, R., Oliveros, R., Figueroa, y Trujillo, V. (2005). Evaluación de algunos parámetros productivos en condiciones ambientales controladas y sistema convencional en una granja comercial de pollos de engorde. Rev. Cien. Fac. Cien. Vet.

Rentería, O. (2002). Manual práctico de pollos de engorde. Gobernación del Valle del Cauca. Secretaria de agricultura y pesca. Cali (Colombia). Pág. 3.

Ricaurte, S. (2006). Bioseguridad en granjas avícolas. Revista. Guía Ambiental Para El Sector Avícola. Bogotá.

Ross Breeders. (2002). Manual de manejo del pollo de engorde. Ross Breeders Limited. Newbridge, Scotland, UK.

Ruiz, H. (2007). Superintendencia de Sociedades. Sector Avícola Colombiano.

Simmons, J., Lott, B., y May, J. (1997). Heat loss from broiler chickens subjected to various wind speeds and ambient temperatures. Appl Eng Agric; 13:665-669.

Valencia, A. (2014). Revista Avicultores. Bogotá, Colombia.

Yahav, S., Goldfeld. S., Plavnik, I. & Hurwitz, S. (1995). Physiological responses of chickens and turkeys to relative humidity during exposure to high ambient

temperature. *J Therm Biol*; 20:245-253.