INFORME FINAL DE PASANTÍA REALIZADA EN LA AVÍCOLA POLLOS AL DÍA, PASTO - NARIÑO

ELIANA CAROLINA ROMO MEZA

UNIVERSIDAD DE NARIÑO
FACULTAD DE CIENCIAS PECUARIAS
PROGRAMA DE ZOOTECNIA
SAN JUAN DE PASTO
FEBRERO-2.013

INFORME FINAL DE PASANTÍA REALIZADA EN LA AVÍCOLA POLLOS AL DÍA, PASTO - NARIÑO

ELIANA CAROLINA ROMO MEZA

Trabajo de grado presentado como requisito parcial para optar al título de ZOOTECNISTA

Director
JAVIER ANDRÉS MARTÍNEZ BENAVIDES
Zoot. I.P.A. Esp. M. Sc

UNIVERSIDAD DE NARIÑO
FACULTAD DE CIENCIAS PECUARIAS
PROGRAMA DE ZOOTECNIA
SAN JUAN DE PASTO
FEBRERO-2.013

“Las ideas y conclusiones aportadas en el trabajo de grado, son responsabilidad de su autor”.

Artículo 1 del acuerdo Nº 324 de Octubre 11 de 1.966, emanado del Honorable Consejo Directivo de la Universidad de Nariño.

Nota de aceptación

_____
_____
_____
_____
_____

_____
JAVIER ANDRÉS MARTÍNEZ BENAVIDES
Director

_____
LUÍS ERNESTO VITERI SARASTI
Jurado Delegado

_____
ANA JULIA MALLAMA GOYES
Jurado

DEDICATORIA

Este trabajo se lo dedico a mi Dios Jehová quién supo guiarme por el buen camino, darme fuerzas para seguir adelante y no desmayar en los problemas que se presentaban, enseñándome a encarar las adversidades sin perder nunca la dignidad ni desfallecer en el intento.

A mi madre Oneida, por ser el pilar más importante y por demostrarme siempre su amor y apoyo incondicional sin importar nada. A mi padre Orlando, a pesar de nuestra distancia física, siento que estás conmigo siempre y aunque nos faltaron muchas cosas por vivir juntos, sé que este momento es tan especial para ti como lo es para mí. Gracias por ayudarme con los recursos necesarios para estudiar. Me han dado todo lo que soy como persona, mis valores, mis principios para conseguir mis objetivos.

A mis abuelos Sigifredo, Misael (Q.E.P.D), Digna y Rosaura por sus consejos y recordarme que nunca se debe olvidar de dónde venimos, quienes somos y adónde vamos.

A mi hermana Melissa, gracias por haber fomentado en mí el deseo de superación y el anhelo de triunfo en la vida.

De manera especial a mi querido novio Jonn James, quien en este tiempo juntos me ha enseñado el valor de los detalles de la vida, ha visto en mí un ser capaz de dar lo mejor de sí y sobre todo por ser esa persona tan especial en mi vida.

A toda mi familia por confiar intensamente en mi, sé que no los voy a defraudar.

Por último a mi mejor amigo Lucky, nunca imaginé el significado tan grande que tendría en nuestras vidas, ni olvidare todo el amor que los animales pueden enseñar y transmitir al ser humano.

Eliana Carolina Romo Meza

AGRADECIMIENTOS

Me complace de sobre manera a través de este trabajo exteriorizar mi sincero agradecimiento a la Universidad de Nariño en la Facultad de Ciencias Pecuarias, Programa de Zootecnia, y en ella a los distinguidos docentes quienes con su profesionalismo y ética puesto de manifiesto en las aulas enrumban a cada uno de los que acudimos con sus conocimientos que nos servirán para ser útiles a la sociedad.

A mi Director Zoot. I.P.A. Esp. M. Sc. Javier Andrés Martínez, quien con su experiencia en avicultura y como docente ha sido la guía idónea, durante el proceso que ha llevado el realizar este trabajo, me ha brindado el tiempo necesario, como la información para que este anhelo llegue a ser felizmente culminado.

A mis jurados de trabajo Zoot. Ana Julia Mallama Goyez y Zoot. Luis Ernesto Viteri Sarasti, quienes me han motivado durante mi formación profesional.

A la Sociedad Pollos al Día, por permitirme realizar este trabajo de pasantía en sus instalaciones.

A mi asesor Zoot. John Jairo Parreño, y demás personas que hicieron posible este momento.

CONTENIDO

Pág.

INTRODUCCIÓN 16
1. DEFINICIÓN Y DELIMITACIÓN DEL PROBLEMA 17
1.1 RESEÑA Y CARACTERIZACIÓN DE LA EMPRESA 17
1.2 CARACTERIZACIÓN DE LA ZONA DE INFLUENCIA 17
1.2.1 Corregimiento de Casabuy - Zona 4: 18
1.3 MANEJO DE LAS GRANJAS 20
1.4 IDENTIFICACIÓN DE LA PROBLEMÁTICA 21
1.4.1 Planteamiento del problema 25
2. OBJETIVOS 28
2.1 OBJETIVO GENERAL 28
2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS 28
3. MARCO TEÓRICO 29
3.1 CARACTERÍSTICAS DE LA LÍNEA ROSS 29
3.2 MANEJO DEL POLLO DURANTE LA CRIANZA 30
3.2.1 La Calidad del Pollo Joven y su Rendimiento Final 31
3.2.2 Recepción del Pollo 32
3.3 CONTROL DEL MEDIO AMBIENTE 33
3.4 BIOSEGURIDAD 34
3.5 NUTRICIÓN DE BROILER ROSS 35
3.5.1 Aporte de nutrientes 35
3.5.2 Proteína y Aminoácidos 36
3.5.3 Minerales principales 37
3.5.3.1 Calcio 37
3.5.3.2 Fósforo 37
3.5.3.3 Magnesio 37
3.5.3.4 Sodio, potasio y cloro 37

3.5.4 Minerales traza 38
3.5.5 Enzimas....40
3.5.6 Fármacos medicinales y profilácticos....41
3.5.7 Antibióticos promotores del crecimiento y favorecedores de la digestión..41
3.5.8 Probióticos 41
3.5.9 Prebióticos. 41
3.5.10 Ácidos Orgánicos....41
3.5.11 Absorbentes 42
3.5.12 Antioxidantes 42
3.5.13 Agentes antimicóticos 42
3.5.14 Agentes peletizantes 42
3.6 ESPECIFICACIONES DE LAS DIETAS PARA ROSS 42
3.6.1 Alimentos de crecimiento para pollo de engorde....42
3.6.2 Alimentos finalizadores para el pollo de engorde 43
3.6.3 Alimentación por separado de machos y hembras 43
3.6.4 Forma del alimento. 43
3.6.5 Manejo de las tablas de consumo de alimento balanceado 44
3.6.6 Restricción alimentaria 45
3.6.6.1 Incremento de la tabla de consumo 46
4. METODOLOGÍA 48
4.1 LOCALIZACIÓN 48
4.2 INSTALACIONES Y EQUIPOS 48
4.3 ANIMALES 49
4.4 ALIMENTACIÓN 50
4.5 MONITOREO 54
4.6 VARIABLES A EVALUAR 54
4.6.1 Índices de eficiencia de la alimentación en pollos de engorde 54
4.6.1.1 Peso promedio....54
4.6.1.2 Conversión alimenticia 55
4.6.1.3 Edad de sacrificio. 55

4.6.1.4 Ganancia de peso. 55
4.6.1.5 Mortalidad 55
4.6.1.6 Factor de eficiencia europeo....55
4.6.1.7 Índice de productividad. 55
5. PRESENTACIÓN Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS 56
5.1 ÍNDICES DE EFICIENCIA DE LA ALIMENTACIÓN EN POLLOS DE ENGORDE....59
5.1.1 Peso promedio.....59
5.1.2 Conversión alimenticia. 63
5.1.3 Edad de sacrificio. 64
5.1.4 Ganancia diaria de peso. 65
5.1.5 Mortalidad. 72
5.1.6 Factor de eficiencia europeo.....75
5.1.7 Índice de productividad 75
5.2 COSTO DE PRODUCCIÓN....76
6. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES....78
6.1 CONCLUSIONES....78
6.2 RECOMENDACIONES 79
BIBLIOGRAFÍA 80
ANEXOS....88

LISTA DE TABLAS

Pág.

Tabla 1. Capacidad de aves en las granjas de la zona 4 19

Tabla 2. Plan vacunal homologado para granjas de Pollo al Día 22

Tabla 3. Proporciones de aminoácidos disponibles en la proteína ideal 36

Tabla 4. Forma del alimento de acuerdo a la edad del pollo 44

Tabla 5. Equipos disponibles en granja. 49

Tabla 6. Consumo de referencia según Solla para las hembras Ross 52

Tabla 7. Consumo de referencia según Solla para los machos Ross 52

Tabla 8. Consumo modificado para las hembras Ross, 13% de restricción alimenticia sobre la tabla de referencia (Tabla 6) 53

Tabla 9. Consumo modificado para los machos Ross, 10% de restricción alimenticia sobre la tabla de referencia (Tabla 7) 54

Tabla 10. Peso promedio (g) semanal de hembras. 59

Tabla 11. Peso promedio (g) semanal de machos. 61

Tabla 12. Días promedio para los lotes evaluados. 65

Tabla 13. Costos de producción del pollo de engorde 76

LISTA DE FIGURAS

Pág.

Figura 1. Chachagüí-Nariño, corregimiento de Casabuy, Granjas avícolas Pollo al Día 18

Figura 2. Distribución de equipos en la granja Niveles 19

Figura 3. Vacunación de pollito bb en incubadora....22

Figura 4. Vacunación individual de las aves con personal en granja....23

Figura 5. Cargue de pollo apto para salir a planta de beneficio 25

Figura 6. Relación entre el crecimiento modificado y el desarrollo de los sistemas fisiológicos vitales y consecuencias de su falta de desarrollo....27

Figura 7. Diferencias productivas en calidad del pollito 32

Figura 8. Recepción del pollito en granja....33

Figura 9. Galpones granja Niveles 48

Figura 10. Disposición de equipo en granja....49

Figura 11. Registros de la granja.....57

Figura 12. Hoja de cálculo usada en el monitoreo avícola. 57

Figura 13. Comparación de los parámetros de los lotes evaluados.....58

Figura 14. Comparación de la ganancia de Peso Semanal entre lo esperado y lo real en el lote 1, para hembras sin restricción. 66

Figura 15. Comparación de la ganancia de Peso Semanal entre lo esperado y lo real en el lote 2, para hembras con restricción. 67

Figura 16. Comparación de la ganancia diaria de Peso Real, entre lotes de hembras.....68

Figura 17. Comparación de la ganancia de peso semanal entre lo esperado y lo real en el lote 1, para machos sin restricción.....69

Figura 18. Comparación de la ganancia diaria de Peso Semanal entre lo ..... esperado y lo real en el lote 2, para machos con restricción. 70

Figura 19. Comparación de la ganancia diaria de Peso Real, entre lotes de machos. 71

LISTA DE CUADROS

Pág.

Cuadro 1. Especificaciones del alimento para pollos de engorde Mixtos desarrollados a un peso corporal de 2.3 a 2.5 kg, a los 42 a 45 días. 39

Cuadro 2. Mortalidad semanal para los lotes de macho y hembra. 73

ANEXOS

Pág.

ANEXO A. Manual Ross 308, Objetivos de Rendimiento, Machos 88
ANEXO B. Manual Ross 308, Objetivos de Rendimiento, Hembras. 92
ANEXO C. Control de sanitización de camas 96
ANEXO D. Programa de control de cucarrón 97
ANEXO E. Programa de control de roedores 98
ANEXO F. Control de ingreso de personal 99
ANEXO G. Empleo de productos para desinfección de instalaciones avícolas 100
ANEXO H. Empleo de productos para desinfección de tubería 102
ANEXO I. Empleo de productos para desinfección de equipos avícolas 103
ANEXO J. Empleo de productos para desinfección de posetas 104
ANEXO K. Empleo de productos para desinfección de vehículos 105

RESUMEN

El trabajo determinó los parámetros productivos y costos de producción del pollo de engorde, sometido a restricción alimenticia, estimando los siguientes parámetros: peso promedio, conversión alimenticia, edad al sacrificio, ganancia diaria de peso, porcentaje de mortalidad, factor de eficiencia europeo e Índice productivo.

En la ejecución del trabajo se emplearon 35.727 pollos de engorde línea *Ross 300*, de los cuales 17.847 corresponden a machos y 17.880 a hembras, los cuales se mantuvieron en buenas condiciones sanitarias para su producción. El seguimiento del lote se realizó desde el primer día de vida hasta su salida a sacrificio, mediante el empleo de registros físicos manejados en granja, que posteriormente se incluyeron en una hoja de cálculo Excel, donde se desarrolló un monitoreo avícola, que permitió determinar los parámetros productivos.

La restricción alimenticia tuvo un efecto positivo sobre los parámetros: conversión alimenticia, mortalidad, índice de eficiencia europeo e índice productivo, existiendo una mejor respuesta del macho en comparación a la hembra. Los costos de producción fueron menores en los animales restrictos.

Palabras clave: monitoreo, restricción alimenticia, pollo de engorde

ABSTRAC

The parameters determined productive labor and production costs of broilers, subjected to food restriction, considering the following parameters: average weight, feed conversion, slaughter age, daily gain, mortality rate, European efficiency factor and Index productive.

In the execution of the work we employ 35.727 Ross broiler line 300, of which 17.847 are males and 17.880 females, which remained in good health for their production. Lot Tracking was performed from the first day of life until they leave for slaughter, using physical records managed to farm, which was later included in an Excel spreadsheet, which developed monitoring poultry, which identified production parameters.

Food restriction had a positive effect on the parameters: feed conversion, mortality, European and efficiency index production index, a better response there male compared to female. Production costs were lower in restricted animals.

Keywords: monitoring, dietary restrictions, broiler

INTRODUCCIÓN

La industria avícola nacional y regional, se encuentra ante un desafío mundial, debido a la apertura económica del país. Los sistemas de producción actuales, deben mejorar su eficiencia para lograr competir con productos de alta calidad, sin deprimir la rentabilidad.

Como dice Sahraei[1], la búsqueda de obtención de carne en menor tiempo, hizo que los genetistas aumentarán la presión de selección sobre las actuales aves, trayendo como consecuencia desórdenes metabólicos (síndrome ascítico), incremento en la deposición de grasa y desórdenes en el desarrollo esquelético de las aves. Estos desórdenes han elevado el porcentaje de mortalidad en las granjas avícolas, ocasionando pérdidas económicas para el productor.

Lo anterior, no ha sido ajeno a los sistemas de producción del departamento de Nariño, que han llevado a la búsqueda de alternativas que disminuyan los efectos metabólicos negativos. De acuerdo con Menocal, *et al.*[2] y Zhan, *et al.*[3],dentro de las opciones presentadas al productor se encuentra la restricción alimenticia, la cual permite utilizar el crecimiento compensatorio de los animales en favor de un incremento en la deposición de proteína y una disminución en el contenido de grasa de los animales.

Junto a lo anterior, el sistema de producción evaluado en el presente informe, se caracteriza por producir aves en sitios de altura, lo cual agudiza más el manejo de estas. Por tanto, las alternativas que se puedan ofrecer al sistema en análisis, deben redundar en beneficios económicos del productor.

Lo expuesto solo se logra con el adecuado manejo de la información de los lotes manejados por la empresa y su correcta interpretación, a favor de una mejor eficiencia en el uso de los recursos disponibles.

---

[1]SAHRAEI, M. Feed Restriction in Broiler Chickens Production: A Review. Global Veterinaria. [online]. 2012. 8 (5): 449-458.

[2]MENOCAL. José, *et al.* Temperatura ambiental en la crianza del pollo de engorda sobre los parámetros productivos y la mortalidad por el síndrome ascítico. Téc. Pecu. Méx. [online]. 2002. 40 (2): 285-289.

[3]ZHAN, X, *et al*. Effect of Early Feed Restriction on Metabolic Programming and Compensatory Grow thin Broiler Chickens. Poultry Science.[Online].2007. 86: 654-660.

1. DEFINICIÓN Y DELIMITACIÓN DEL PROBLEMA

1.1 RESEÑA Y CARACTERIZACIÓN DE LA EMPRESA

Pollos al día, es una empresa del sur occidente Colombiano (Nariño), dedicada a la producción y comercialización de carne de Pollo. Empresa nariñense de carácter familiar. Sus propietarios, los hermanos Mejía Romo, se han dedicado a la producción y comercialización de pollo fresco por más de 25 años.

En 1.982 ubicó su primer punto de venta en el centro de la ciudad de Pasto, posteriormente en 1.996 dispuso sucursales en puntos estratégicos de la ciudad como barrio San Andrés, Santa Mónica, San Juan de Dios, San Vicente y Avenida los Estudiantes.

Esta empresa ha vinculado a 100 personas con empleos directos y más de 200 empleos indirectos.

En el año 2.007 Pollo al Día construyó su planta de sacrificios ubicada en la vía Panamericana Sur Km. 4, vía Catambuco.

1.2 CARACTERIZACIÓN DE LA ZONA DE INFLUENCIA

Pollos al día cuenta con granjas avícolas, especializadas para cría, levante y engorde de pollo, ubicadas en 4 zonas: Pasizara - zona 1, Tangua - zona 2, El Placer - zona 3 y Casabuy - zona 4, en las cuales se producen de 5.000 a 7.000 aves/día promedio, para después ser trasladadas en vehículos propios de la empresa hasta la planta de beneficio.

La granja seleccionada para desarrollar el trabajo de campo se encuentra ubicada en la zona 4 - Casabuy, municipio de Chachagüí.
.

Chachagüí se encuentra a 29 kilómetros de la capital en la parte oriental del Departamento de Nariño, limita por el norte con San Lorenzo y Taminango; por el sur con el corregimiento de Nariño; por el oriente con Buesaco y por el occidente con La Florida y El Tambo. Se encuentra a 1.950 metros sobre el nivel del mar, su

temperatura oscila entre 18 °C y 21 °C y su área es de 148 kilómetros cuadrados. Tiene una precipitación anual de 1.500 milímetros.

El terreno en su gran mayoría es quebrado, sus suelos se caracterizan por ser erosionados, con potencial agropecuario mínimo y montañas cubiertas en un alto porcentaje por vegetación terciaria, que representa un buen potencial hídrico como el Río Pasto, la Quebrada de La Guasca, La Toma, La Rinconada. El municipio de Chachagüí se divide políticamente en zona urbana y zona rural. La zona urbana está dividida en barrios y la zona rural en corregimientos: Sánchez, Pasizara, Cimarronas, **Casabuy**, Hato Viejo y El Convento. [4]

1.2.1 Corregimiento de Casabuy - Zona 4: El corregimiento de Casabuy se encuentra en el extremo sur-occidente del Municipio de Chachagüí: lo constituyen únicamente tres (3) veredas: Casabuy, Robles y la Pradera, limita con el Municipio de la Florida y Pasto y está bañado por los Ríos Bermúdez, Pasto y la quebrada San Juan.

La zona de Casabuy, cuenta con 7 granjas especializadas en la producción de pollo de engorde, que suman una capacidad de 173.000 aves por ciclo productivo.

Figura 1. Chachagüí-Nariño, corregimiento de Casabuy, Granjas avícolas Pollo al Día

[4]UNIVERSIDAD MARIANA, Conozcamos Nariño, Municipios de Nariño. San Juan de Pasto-Colombia [online]. 2006. [19 febrero 2013] <URL: http://www.umariana.edu.co/chachagui.htm

Esta zona es conocida como una de las más productivas para la empresa, de donde se obtiene más del 40% de la demanda de pollo de engorde. En la tabla 1 se detallan las granjas de la zona 4, donde se muestran sus respectivas capacidades y el orden de encasetamiento programado por la empresa.

Tabla 1. Capacidad de aves en las granjas de la zona 4

GRANJA (orden de encasetamiento)	CAPACIDAD (aves)
Casabuy I	25.000
Casabuy II	25.000
Trapiche	30.000
Mercedes	30.000
Bellavista	25.000
Niveles	**30.000**
Robles	8.000

Figura 2: Distribución de equipos en la granja Niveles

1.3 MANEJO DE LAS GRANJAS

El cuidado de las aves es realizado por un galponero, quien recibe apoyo diario de un ayudante. Las labores realizadas diariamente durante el ciclo productivo son:

- Administración de agua
- Suministro de alimento
- Acondicionamiento de temperatura, manejo de criadoras, cortinas, caballete
- Limpieza y desinfección de bebederos y comederos
- Ampliación del espacio para las aves, determinado por el crecimiento y la edad
- Retiro de equipos y movimiento de camas
- Recolección diaria de las aves muertas
- Alistamiento de la granja para el encasetamiento del próximo lote

Terminado el ciclo productivo se prosigue con la recolección de la cama del lote (pollinaza), conjuntamente se realiza la respectiva sanitización, limpieza y finalmente desinfección de cada uno de los galpones, bodegas y equipos de la granja.

En las granjas se reciben los pollitos de un día de vida; se les brindan las condiciones ambientales, sanitarias, y nutricionales, para que la producción sea óptima.

En las granjas se maneja las siguientes fases productivas:

- Preiniciación: desde el primer día de vida hasta el octavo
- Iniciación o levante: desde el día 8 al 22 día de vida
- Finalización o engorde: desde el día 22 hasta el sacrificio

Las aves se mantienen dentro de la granja hasta el día 36-45, dependiendo de las necesidades del mercado.

La planta de faenado, tiene seguimiento y control permanente del jefe de planta: M.V. Gustavo López, quien se encarga de garantizar la inocuidad de los productos comercializados en compañía de varios operarios a su dirección.

La empresa y sus diferentes dependencias tienen asesoría e inspección permanente y cumplen con los estándares exigidos, de INVIMA, Instituto Departamental de Salud, Salud Pública Municipal, I.C.A. y FENAVI. Además, la mayoría de las granjas pertenecientes a la empresa ya cuentan con la certificación de Bioseguridad otorgada por FENAVI y el I.C.A.

Se cuenta con canales de distribución mayorista y minorista, con cubrimiento a todo el departamento de Nariño, Cauca y Norte de Ecuador.

Entre sus canales de distribución se encuentran: almacenes ÉXITO Pasto (con marca blanca), Hiperbodega ALKOSTO (con marca Pollo al Día) y próximamente en CARREFOUR Pasto.

La empresa se encuentra inscrita con matrícula comercial ante la Cámara de Comercio de Pasto.

1.4 IDENTIFICACIÓN DE LA PROBLEMÁTICA

Durante el periodo de pasantía (120 días) se logró detectar algunos factores que generan inestabilidad en el proceso de la producción avícola. Los factores encontrados están relacionados con los siguientes procesos:

a. La vacunación
b. El atrape y cargue de pollo listo para sacrificio
c. El empleo de medicamentos
d. El encasetamiento y programación de sacrificio
e. Transporte de pollo a planta de beneficio

a. La vacunación: las aves llegan desde incubadora a granja con 2 vacunas, durante su permanencia en la producción se adicionan 5 vacunas más, tal como se detalla en la tabla 2. debido a que el ciclo productivo del pollo de engorde es relativamente corto resulta excesivo el número de vacunas aplicadas, por lo que se propondría investigaciones encaminadas a su reducción

Con esto, no se pretende que la vacunación sea retirada abruptamente, y mucho menos en los lugares que son de mayor prevalencia de enfermedades; lo que se propone, es que se analice hasta qué punto esta medida podría

afectar la producción y la rentabilidad de la empresa, dado que la adquisición de estas genera significativos incrementos en los costos de producción de carne de pollo.

Figura 3. Vacunación de pollito bb en incubadora

Tabla 2. Plan vacunal homologado para granjas de Pollo al Día

VACUNA	LUGAR	VIA	EDAD
Marek+ New Castle	Incubadora	Subcutánea	1 día
Bronquitis Infecciosa	Granja	Ocular gota/ave	6 día
Gumboro D78	Granja	Oral- gota/pico	9 día
New Castle La sota	Granja	Ocular gota/ave	15 días
Gumboro Bursine II	Granja	Oral-agua bebida	18 días
New Castle Clon 30	Granja	Oral-agua bebida	22 días

Por otra parte se han detectado casos de lotes que presentan reacción ante la manipulación durante la vacunación, como cojeras y golpes, afectando el confort de las aves. Este problema puede ser un indicativo de manejo inadecuado de los animales durante este proceso, e incrementos de estrés.

Figura 4. Vacunación individual de las aves con personal en granja

b. El atrape y cargue de pollo listo para sacrificio: es otro de los puntos críticos detectado en granjas. Entre las recomendaciones que se deberían aplicar estarían guardar los registros exactos del programa de ayuno, la hora exacta en la cual se levantaron los comederos, la hora de llegada a la planta de procesamiento y la hora de inicio del proceso, que tendría como finalidad determinar los puntos críticos en el proceso.

Conviene también, tratar de evitar la perturbación del lote inmediatamente después del ayuno. Esto incluiría, cambiar el programa de luz o abrir puertas,

ya que cualquier cambio disminuye la velocidad de la evacuación digestiva del ave, reduciendo la cantidad de materia fecal en los tractos digestivos que representa menos riesgo de contaminación de la canal durante la evisceración.

c. **El empleo de medicamentos:** es usual el uso de antibióticos, como medida preventiva contra el micoplasma, en las granjas de Pollo al Día; conceptualmente se considera desacertado su uso en aves que llegan completamente sanas a las granjas, y teniendo en cuenta su corto ciclo de vida, sin embargo, las consecuencias que trae la creación de resistencia farmacológica en las aves y la cantidad de residuos que estos dejan en las canales procesadas y listas para el consumo humano no son tomadas en cuenta. El empleo desmesurado de medicamentos, desde el punto de vista productivo integral representa una amenaza para las aves, el productor avícola y el consumidor.

d. **El encasetamiento y programación de sacrificio:** es una parte primordial de la planeación general de la empresa, de ello depende la retribución de la misma. El encasetamiento se relaciona directamente con las variaciones que existan entre oferta y demanda del mercado de pollo de engorde. Si los ciclos de encasetamiento no son verificados de acuerdo con la cantidad de demanda del mercado, se puede reflejar en la pérdida del producto por parte de la empresa, dado que no se alcanzaría a distribuir una alta cantidad de pollo procesado en un corto tiempo.

   La modificación del encasetamiento siempre conlleva a la reforma de las tablas o guías de alimentación que se manejan en granja, lo que obedece al principal problema de rentabilidad y productividad en las granjas.

e. **Transporte de pollo a planta de beneficio:** se identificó mermas en el pollo, durante el transporte a la planta de beneficio, lo que implica considerables pérdidas económicas para la empresa, representadas hasta en 80 gramos por ave, conjuntamente se debe considerar el tiempo promedio que dura el cargue y el viaje es de 4-5 horas, ateniéndose a la ubicación de las granjas y de la cantidad de aves.

Figura 5. Cargue de pollo apto para salir a planta de beneficio

1.4.1 Planteamiento del problema

El suministro de alimento en las aves es ajustado de acuerdo con las tablas de consumo entregadas por las empresas distribuidoras del mismo y es modificada según la necesidad de carne de pollo por parte del consumidor.

El exceso de aves encasetadas, obliga a reformar dichas tablas de consumo, es decir, si la demanda esta baja, las tablas de consumo son disminuidas lo que ocasiona pérdidas de peso, deterioro a la canal y heridas como consecuencia del estrés producido por la subalimentación de las aves y viceversa, cuando la demanda incrementa, se aumentan las tablas de consumo para acerelerar el crecimiento de las aves y obtener un peso de sacrificio a un menor tiempo pero trayendo como consecuencia deformidad en patas por exceso de peso, desperdicio de alimento y mortalidad por infarto y ascitis.[5]

[5] GARCÍA, J. Y MARTÍNEZ, N. Restricción alimentaria en pollo de engorda para la prevención del síndrome ascítico y su efecto en el ingreso neto. Agrociencia. [Online]. 2004. 38, (1). Enero-febrero.

Frente a las problemáticas presentadas anteriormente y en conocimiento de que en zonas superiores a los 1.600 msnm la avicultura presenta mayores índices de mortalidad, se crea la necesidad de establecer un sistema de manejo eficiente en las tablas del suministro de alimento balanceado con el fin de minimizar el porcentaje de mortalidad, el bajo rendimiento de las aves por desperdicio de alimento, y el deterioro en calidad de canal.

De acuerdo con Sugeta *et al*., citado por García 2.002[6], el desarrollo de la avicultura en los últimos años estuvo relacionado con las mejoras en los pilares de la producción, lo que contribuyó a la obtención de aves más jóvenes y más pesadas, esto debido a las reformas en las guías alimentarias para las aves, por tanto se garantiza una ventaja frente a las aves manejadas sin restricción alimenticia.

> Desde el punto de vista del manejo de la alimentación, la estrategia ha sido suministrar las raciones *ad-libitum* para capitalizar el gran potencial de crecimiento de los pollos parrilleros.
>
> Sin embargo, se ha visto que cuando se requiere mejorar la viabilidad (disminuyendo los porcentajes de mortalidad y descartes), es aconsejable implementar programas especiales de alimentación, con la finalidad de modificar el patrón de crecimiento a lo largo del ciclo.
>
> Se trata de que la velocidad de crecimiento disminuya aumentando las posibilidades de lograr un desarrollo más armónico de los distintos tejidos corporales (Leeson, citado por Revidatti 1.996)[7].

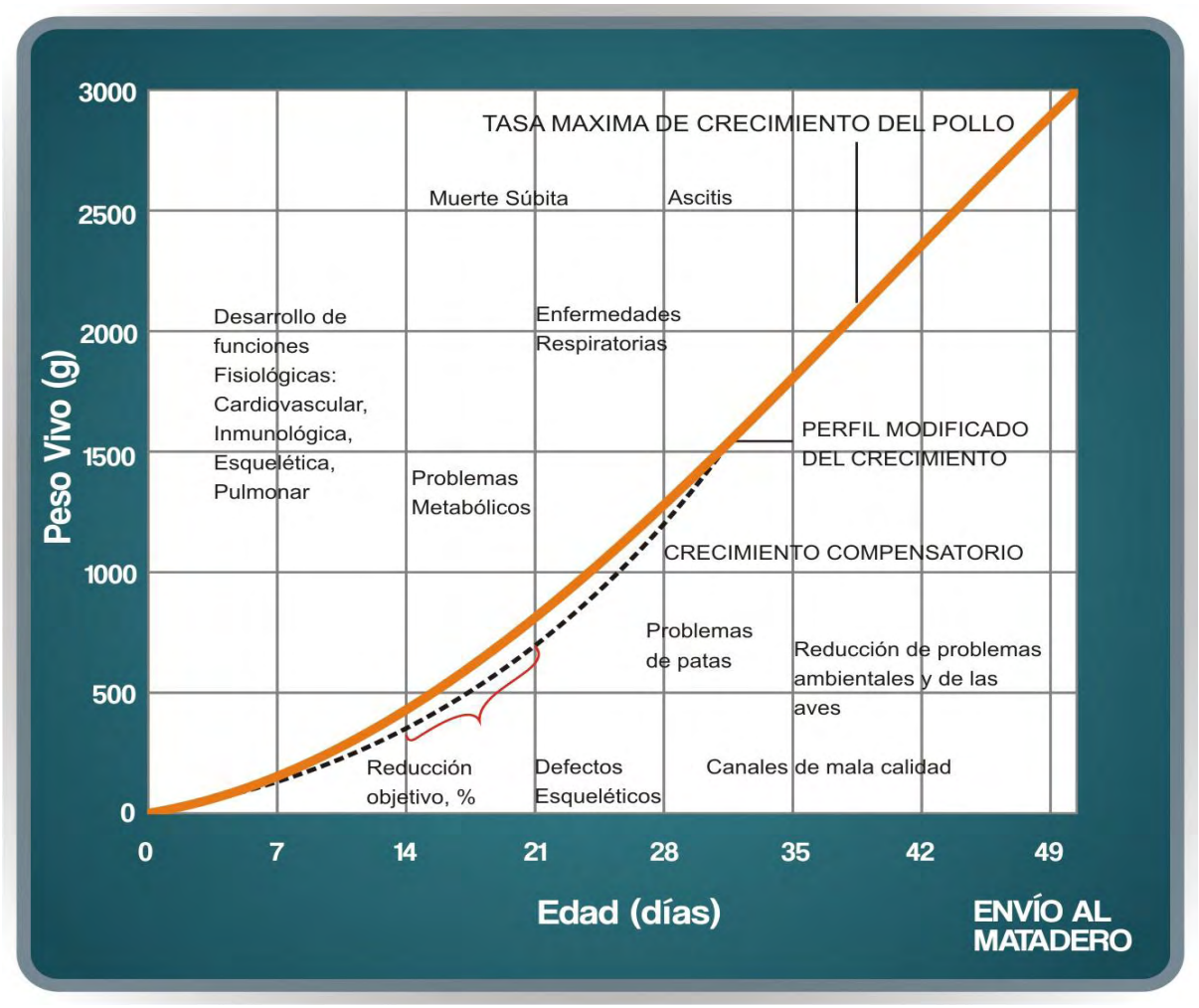
Diversos autores han concluido que cualquier período de restricción durante la vida del animal resulta solamente en una disminución de la eficiencia total del animal. Sin embargo otros autores han demostrado que los animales que muestran crecimiento compensatorio pueden lograr el mismo peso final y la misma composición sin consumir más alimento que los animales alimentados *ad libitum*. Cabe resaltar que si la privación es demasiado severa, o si se prolonga por demasiado tiempo, los animales son afectados permanentemente de tal forma que

[6] Ibíd. p. 1.

[7] Revidatti, F. Sindik, M. Evolución del peso corporal, consumo de alimento y conversión alimenticia en pollos parrilleros a diferentes edades de faena. Cátedra Producción de aves, F.C.V.-UNNE. Universidad Nacional del Nordeste, Comunicaciones Científicas y Tecnológicas 2006. [26 julio 2011] <URL: http://www.unne.edu.ar/Web/cyt/cyt2006/04-Veterinarias/2006-V-022.pdf

su conformación y composición como adultos difiere de la de animales que han sido alimentados normalmente[8], como se observa en la figura 6.

Figura 6. Relación entre el crecimiento modificado y el desarrollo de los sistemas fisiológicos vitales y consecuencias de su falta de desarrollo



Fuente: Aviagen, 2.007

[8]VERDE, Luis. Estado actual de los conocimientos sobre crecimiento compensatorio. Sitio Argentino de Producción Animal. Producción Animal, Edit. Hemisferio Sur, Bs.As. [on line] 3:112-144.

2. OBJETIVOS

2.1 OBJETIVO GENERAL

Determinar los parámetros productivos del pollo de engorde, sometidos a restricción alimenticia, mediante monitoreo avícola, que permita identificar si existe un mejoramiento del comportamiento productivo de estos en comparación con el manejo alimenticio normal de la empresa.

2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Analizar los parámetros productivos obtenidos con la utilización de la tabla de consumo en el lote inmediatamente anterior.

- Aplicar una tabla de consumo diferente como una alternativa de solución a los problemas encontrados, como consecuencia de la utilización de la tabla de consumo en el lote anterior.

- Evaluar los parámetros productivos obtenidos con el empleo de la tabla propuesta.

- Evaluar el índice productivo al emplear la tabla modificada.

3. MARCO TEÓRICO

3.1 CARACTERÍSTICAS DE LA LÍNEA ROSS

El *Ross 308* tiene un crecimiento robusto y rápido, su alimentación es eficiente y presenta buen rendimiento de carne.

La producción rentable de carne de pollo depende de lograr un buen rendimiento en las aves y los siguientes puntos son importantes:

- Maximizar la calidad del pollito con buen manejo, almacenamiento y condiciones de transporte
- Diseño del ambiente dentro del galpón, para facilitar el acceso a agua y alimentos de alta digestibilidad y calidad
- Mantener las aves en su zona de confort térmico por el comportamiento de control de pollo, conservando baja humedad relativa (menos del 50% de humedad)
- Establecer un programa de ventilación desde el primer día
- Mantener altos estándares de bioseguridad para reducir al mínimo los riesgos de enfermedad[9]

El *Ross 308*, es una de las líneas más enfatizadas para producción de carne de pollo, como lo mencionan diferentes autores debido a que se nota una fuerte tendencia de las integraciones de todo el mundo que prefieren al pollo *Ross 308,* pues continua dando valor agregado a todos los aspectos de su negocio[10]. Conjuntamente, estos pollos de engorde se han seleccionado por vigorosos, por sus piernas poderosas y su potente aparato cardiovascular. En el matadero, los pollos de engorde Ross están diseñados para lograr un alto rendimiento de la carcasa, una alta producción de carne y bajo número de carcasas de segunda[11].

[9]AVIGEN LIMITED, Ross 308 Broiler: Performances Objetives. [Online]. Cummings Research Park, 5015 Bradford DriveHuntsville, USA. November 2007. [1 octubre 2011] <URL: http://www.thepoultrysite.com/downloads/single/90/.

[10]TORRES, P. Evaluación de los parámetros productivos de pollo criollo vs pollo comercial. Universidad Veracruzana. Facultad de Medicina Veterinaria y Zootencnia. Febrero de 2010. [Online]. [1 de marzo de 2013]. <URL:http://cdigital.uv.mx/bitstream/12345678/690/1/ENRIQUE%20TORRES%20PORTADOR.pdf

[11]AVIGEN LIMITED, Manual de Reproductoras Ross 308. [Online]. Cummings Research Park, 5015 Bradford DriveHuntsville, USA. <URL: http://ebookbrowse.com/ross-manual-de-manejo-de-reproductoras-pesadas-ross-308-2001-pdf-d300524780.

3.2 MANEJO DEL POLLO DURANTE LA CRIANZA[*]

Para lograr el mejor rendimiento, los pollos deberán ser llevados a la granja de engorde lo antes posible, administrándoles alimento inmediatamente. Se les debe proporcionar el ambiente correcto, manejándolo para satisfacer todos los requerimientos de las aves.

Durante los primeros 10 días de vida, el ambiente de los pollos cambia del que tenían en la nacedora al que se les proporciona en el galpón. Si existen deficiencias en el ambiente durante las primeras etapas, se deprimirá el rendimiento tanto en ese momento como al final de la parvada. Es necesario que las aves se adapten para establecer conductas saludables de alimentación y consumo de agua, si se desea que alcancen todo su potencial genético de crecimiento.

Los pollos experimentan una serie de transiciones críticas durante los primeros 7 a 10 días de vida, las cuales afectan la manera como las aves reciben los nutrientes y es por ello que el manejo durante este período es esencial para el óptimo rendimiento de la parvada.

Durante las últimas etapas de la incubación y cuando están recién nacidos, los pollos reciben todos sus nutrientes de la yema del huevo (conocida también como saco vitelino), pero una vez en la granja se les ofrece el alimento iniciador en forma de migajas tamizadas o minipelets utilizando los sistemas de comederos automáticos y sobre hojas de papel en el piso de la nave. Tan pronto como el alimento ingresa al intestino se movilizan los residuos del saco vitelino que se encuentra dentro del abdomen y, si el pollo se alimenta con prontitud después de nacido, recibirá con estos nutrientes un refuerzo de gran utilidad para crecer.

Los residuos del saco vitelino proporcionan al animal una reserva de anticuerpos protectores y nutrientes durante los primeros 3 días. La absorción del saco vitelino precede al inicio del crecimiento y, por lo tanto, éste será mínimo hasta que el ave comience a ingerir alimento. Lo normal es que el saco vitelino se absorba rápidamente durante las primeras 48 horas y debe pesar menos de un gramo a los

[*] Toda la parte de manejo en granja fue tomada del manual de manejo del pollo de engorde 2009: AVIGEN LIMITED, Manual de Manejo del pollo de engorde Ross, Cummings Research Park, 5015 Bradford Drive Huntsville, Alabama 35805, USA. November 2009. [1 marzo de 2013] <URL: http://es.aviagen.com/assets/Tech_Center/BB_Foreign_Language_Docs/Spanish_TechDocs/RossManualManejoPolloEngordeRoss-2009.pdf.

.

3 días de vida. Si algunos pollos no han comenzado a comer durante 1, 2 ó incluso 3 días, la parvada estará dispareja y su peso promedio al sacrificio se verá reducido significativamente.

Después de haber encontrado el alimento al nivel del piso durante los primeros días de su vida, los pollos ahora deberán encontrarlo nuevamente en los comederos automáticos, sean de plato o de canal, entre los 4 y 6 días de edad. A continuación, las aves deberán hacer frente al cambio de alimento de migajas o minipelets a la forma de pelets, a los 10 días de edad. Es importante que estas transiciones sucedan con la mayor facilidad posible para el pollo, pues de lo contrario el rendimiento se verá afectado adversamente. Es importante que el alimento esté accesible fácilmente en el sistema de comederos automáticos; por ejemplo, la práctica de llenar completamente los comederos de plato con ración, estimula el consumo. El uso de pelets de buena calidad a los 10 días de edad limitará el impacto del cambio en la textura de la ración, en este momento.

Si toda la parvada se ha adaptado bien a todas estas transiciones y suponiendo que el crecimiento no se vea impedido por factores ambientales ni nutricionales, el peso a los 7 días debe ser de 4.5 a 5 veces superior al que los pollos presentaban al día de edad.

Es de gran importancia supervisar y registrar (“monitorear”) rutinariamente el peso vivo a los 7 días de edad, tomando las acciones correctivas necesarias si no se logra el objetivo[12].

3.2.1 La Calidad del Pollo Joven y su Rendimiento Final

AVIAGEN[13], menciona que el rendimiento final del pollo de engorde y su rentabilidad dependen de la atención que se preste a los detalles a todo lo largo del proceso de producción. Esto implica el buen manejo y la salud de las reproductoras, las prácticas cuidadosas en la planta de incubación y la entrega eficiente de los animales recién nacidos en términos de calidad y uniformidad. La calidad del pollo puede verse influenciada en todas las etapas del proceso.

[12] Ibíd. p. 11.
[13] Ibíd. p. 12.

Figura 7. Diferencias productivas en calidad del pollito

3.2.2 Recepción del Pollo

Los pollos son incapaces de regular su propia temperatura corporal hasta que alcanzan aproximadamente los 12 a 14 días de edad, por lo que requieren de una temperatura ambiental óptima. A la llegada del pollo, la temperatura del piso es tan importante como la del aire, de tal manera que es esencial precalentar la nave. La temperatura y la humedad relativa se deben estabilizar por lo menos 24 horas antes de recibir la parvada. Se recomiendan los siguientes valores:

- Temperatura del aire: 30 ºC (86ºF) (medida a la altura del pollo, en el área de comederos y bebederos).
- Temperatura de la cama de 28 ºC-30 °C. (82 - 86ºF)
- Humedad Relativa de 60-70%.

Estos parámetros se deben monitorear con regularidad para asegurar un ambiente uniforme en toda el área de crianza, aunque el mejor indicador de la temperatura es el comportamiento de las aves[14].

Figura 8. Recepción del pollito en granja

3.3 CONTROL DEL MEDIO AMBIENTE

Los niveles óptimos de temperatura y humedad son esenciales para la salud y para el desarrollo del apetito. La temperatura y la humedad relativa se deben monitorear frecuentemente y con regularidad, cuando menos 2 veces al día durante los primeros 5 días y diariamente en los sucesivos. Los medidores de temperatura y humedad y los sensores de los sistemas automáticos se deben colocar al nivel del pollo. Se recomienda colocar termómetros convencionales para hacer pruebas cruzadas y verificar así la precisión de los sensores electrónicos que controlan a los sistemas automáticos.

[14] Ibíd. p.13.

Durante el período de crianza es importante que la ventilación no permita que existan corrientes de aire para:

• Mantener la temperatura y la humedad relativa (HR) en sus niveles correctos
• Permitir el recambio de suficiente aire para prevenir la acumulación de gases tóxicos como monóxido de carbono (producido por los calefactores de petróleo y gas que se colocan dentro del galpón), bióxido de carbono y amoníaco[15].

3.4 BIOSEGURIDAD

Acorde con lo que se afirma AVIGEN[16], la salud es uno de los aspectos de mayor importancia en la producción del pollo de engorde. Cuando el pollo bebé no cuenta con buena salud, esto tendrá un impacto negativo sobre todos los aspectos de la producción y el manejo de la parvada, incluyendo su tasa de crecimiento, conversión alimenticia, decomisos, viabilidad y procesamiento.

Los pollos de un día deben ser de buena calidad y tener buena salud, y estos animales deben proceder de un número mínimo de parvadas de reproductoras con condiciones similares de salud. Lo ideal es que los pollos de cada nave procedan de una misma parvada de reproductoras.

Los programas de control de enfermedades en la granja incluyen:

• Prevención de enfermedades
• Detección temprana de enfermedades
• Tratamiento de las enfermedades identificadas

La regularidad en la supervisión y registro (“monitoreo”) de los parámetros de producción es vital para la detección temprana y la intervención bien dirigida. La intervención oportuna en una parvada ayudará a prevenir las enfermedades en otros lotes circundantes y sucesivos.

Los parámetros de producción tales como el número de aves muertas a la llegada, el peso corporal a los 7 días de edad, la mortalidad diaria y semanal, el consumo de agua, el promedio de ganancia diaria de peso, la eficiencia alimenticia y los decomisos en el matadero, se deberán revisar con todo cuidado, comparándolos

[15] Ibíd. p.16.
[16] Ibíd. p. 43.

contra los objetivos de la empresa. Cuando los parámetros de producción monitoreados no cumplen con los objetivos establecidos, el personal de granja entrenado deberá realizar la investigación correspondiente.

La bioseguridad y la vacunación son partes integrantes del manejo de la salud de las aves[17].

3.5 NUTRICIÓN DE BROILER ROSS*

El alimento tiene gran importancia como componente del costo total de producción del pollo de engorde. Las raciones de estos animales se deben formular para proporcionarles el balance correcto de energía, proteína y aminoácidos, minerales, vitaminas y ácidos grasos esenciales, para permitir un crecimiento y rendimiento óptimos. Los factores tales como la densidad de población, el clima y la presencia de enfermedades pueden deprimir la ganancia de peso e incrementar la conversión alimenticia, lo cual altera los requerimientos de nutrientes.

La estructura de los mercados locales, el valor del producto y las variaciones regionales en lo que respecta al abasto de ingredientes alimenticios, son los factores que se deben considerar en las especificaciones de la ración, de tal manera que se satisfagan los requerimientos económicos y nutricionales.

3.5.1 Aporte de nutrientes. De acuerdo con AVIGEN[18], el contenido correcto de energía en las raciones para los pollos de engorde está determinado principalmente por los criterios económicos. En la práctica, la elección del nivel de energía también está influenciada por muchos factores que interactúan, como por ejemplo la disponibilidad de los ingredientes, las restricciones de la planta de concentrados, etc. Se debe establecer una distinción entre la densidad de nutrientes y el nivel de energía del alimento, pues aunque ambos se expresan en términos de unidades de energía, la densidad de los nutrientes debe tomar en cuenta adicionalmente, la condición de que las proporciones nutriente:energía se deben mantener constantes a medida que se modifique el nivel de energía. La

[17] Ibíd. p. 43.

* Toda la parte nutricional fue tomada del manual de manejo del pollo de engorde: AVIAGEN LIMITED, Manual de manejo de pollo de engorde Ross. [Online]. Newbridge, Midlothian EH28 8SZ, Scotland, United Kingdom. Noviembre de 2007. [10 de octubre de 2011]. <URL: http://mvz.unipaz.edu.co/textos/biblioteca/guias/broyler-ross-.pdf.

[18] Ibíd. p. 32.

densidad de nutrientes en la ración (más que su contenido de energía) es el principal factor que determina el rendimiento del pollo de engorde.
En la práctica, el nivel de grasa en la ración se asocia con el contenido de energía de las dietas para pollo de engorde. Existe un límite superior para la inclusión de grasa, por encima del cual se deteriora la calidad del pellet. La grasa interactúa de manera compleja con los demás componentes de la dieta y esto puede limitar su uso como fuente de energía. Cuando los alimentos contienen polisacáridos no amiláceos solubles procedentes de trigo, cebada o centeno, se reduce la digestibilidad de la grasa y dicha reducción es mayor cuando se emplean grasas saturadas. Este problema es menos severo cuando se utiliza maíz como cereal principal.

3.5.2 Proteína y Aminoácidos. AVIGEN[19] recomienda que el nivel de proteína de la ración sea suficiente para asegurar que se satisfagan los requerimientos de todos los aminoácidos esenciales y no esenciales. Es preferible usar fuentes de proteína de alta calidad especialmente cuando el pollo sufra estrés por calor. La proteína de mala calidad o desbalanceada puede crear estrés metabólico, pues existe un costo de energía asociado con esta excreción y, además, se puede producir cama húmeda.

Las raciones del pollo se deben formular usando los niveles de aminoácidos disponibles o digeribles.

Tabla 3. Proporciones de aminoácidos disponibles en la proteína ideal

AMINOÁCIDOS DIGER.	INICIADOR	CRECIMIENTO	FINALIZADOR
Arginina	105	107	109
Isoleucina	66	67	68
Lisina	**100**	**100**	**100**
Metionina	37	38	39
Metionina + Cistina	74	76	78
Treonina	63	64	66
Triptófano	17	17	18
Valina	74	75	76

Fuente: Aviagen, 2.007.

[19] Ibíd. p. 35.

3.5.3 Minerales principales. Es importante proporcionar a las aves niveles correctos de los minerales principales y un buen balance entre ellos, debido al alto rendimiento de estos animales. Dichos minerales son calcio, fósforo, magnesio, sodio, potasio y cloro (AVIGEN[20]).

3.5.3.1 Calcio. El nivel de calcio en la dieta de los pollos ejerce influencia sobre el crecimiento, la eficiencia alimenticia, el desarrollo óseo, la salud de las patas y el sistema inmunológico. Estas respuestas pueden requerir diferentes niveles de calcio para permitir su óptima expresión, por lo que es necesario considerar todos estos factores al seleccionar el nivel de calcio en la dieta.

Con el ya muy difundido cambio al uso de dietas 100% de origen vegetal para el pollo de engorde en muchos países, se han incrementado los niveles de fitatos en la ración, los cuales pueden afectar adversamente la disponibilidad del calcio. La presencia de ácidos grasos en la dieta también reduce la disponibilidad.

3.5.3.2 Fósforo. (AVIGEN[21])Se debe tener cuidado de utilizar datos consistentes con respecto al contenido de fósforo disponible de los ingredientes, así como de los requerimientos de las aves. El uso de las enzimas denominadas fitasas incrementa la disponibilidad del contenido de fósforo en los ingredientes de origen vegetal. En términos generales, el uso de estas enzimas resulta benéfico en la producción del pollo. La reducción de los fitatos resultante del uso de estas enzimas, incrementa la disponibilidad del calcio y de otros minerales.

3.5.3.3 Magnesio. Los requerimientos de este mineral por lo general se satisfacen sin necesidad de suplementación. El exceso de magnesio (>0.5%) produce diarrea severa.

3.5.3.4 Sodio, potasio y cloro. Es importante controlar los niveles de sodio y cloro, se debe controlar el nivel de cloruros mediante el uso de bicarbonato de sodio y cloruro de sodio. Al momento de formular las raciones, se deberán identificar cuidadosamente todas las fuentes dietéticas de cloro, como por ejemplo el clorhidrato de lisina y el cloruro de colina (AVIGEN[22]).

[20] Ibíd. p. 38.
[21] Ibíd. p. 38.
[22] Ibíd. p. 40.

El equilibrio electrolítico es importante para el pollo, especialmente bajo condiciones de estrés por calor. Siempre se deberá incluir el contenido de aniones de las premezclas vitamínicas y minerales, en el cálculo del balance iónico de los alimentos terminados.

3.5.4 Minerales traza. Con respecto a estos nutrientes se recomiendan los niveles convencionales de suplementación, teniendo cuidado de asegurar que en la premezcla se incluyan las formas adecuadas de cada mineral. En términos generales, los elementos traza orgánicos tienen mayor disponibilidad. Existe evidencia de que el hecho de mejorar los niveles de zinc y selenio en el pollo de engorde puede mejorar el plumaje y la respuesta inmunológica de las aves.

> Una importante fuente de variación en la suplementación de algunas vitaminas es el tipo de cereal, por lo que se hacen recomendaciones separadas con respecto a vitamina A, ácido nicotínico, ácido pantoténico, piridoxina (vitamina B6) y biotina en los alimentos elaborados ya sea con maíz o con trigo.
>
> La recomendación de colina se proporciona como una especificación mínima en el alimento terminado y no como un componente de la premezcla. La vitamina C puede desempeñar un papel en la reducción del estrés por calor.
>
> Muchas circunstancias (estrés, incidencia de enfermedades, etc.) pueden hacer que las aves respondan a niveles de vitaminas superiores a los recomendados. En general, la estrategia a largo plazo debe ser eliminar o reducir cualquier factor de estrés, más que depender del uso permanente de niveles suplementarios excesivos de vitaminas.
>
> El requerimiento básico de vitamina E en el pollo de engorde es de 10 a 15 mg/Kg. La necesidad de suplementación adicional dependerá del nivel y del tipo de grasa que contenga la dieta, del nivel de selenio y de la presencia de pro y antioxidantes. El tratamiento de los alimentos con calor destruye hasta el 20% de la vitamina E. La inclusión de niveles de esta vitamina hasta de 300 mg/Kg puede favorecer la respuesta inmune y prolongar la vida útil de la carne de pollo.
>
> El alimento se puede usar como vehículo de una amplia gama de aditivos, fármacos y otras sustancias no nutricionales[23].

[23] Ibíd. p. 42.

Cuadro 1. Especificaciones del alimento para pollos de engorde Mixtos desarrollados a un peso corporal de 2.3 a 2.5 kg, a los 42 a 45 días.

		Iniciador		Crecimiento		Finalizador	
Edad de administración	Días	0-10		11-28		29 al mercado	
Proteína Cruda	%	22-25		20-22		18-20	
Energía por Kg	Kcal	3.010		3.175		3.225	
	Mj	12,6		13,3		13,5	
AMINOÁCIDOS		**Tot.[1]**	**Digest.[2]**	**Tot.[1]**	**Digest.[2]**	**Tot.[1]**	**Digest.[2]**
Arginina	%	1,48	1,33	1,28	1,16	1,07	0,96
Isoleucina	%	0,95	0,84	0,82	0,72	0,68	0,60
Lisina	%	1,44	1,27	1,23	1,08	1,00	0,88
Metionina	%	0,51	0,47	0,45	0,41	0,37	0,34
Metionina + Cistina	%	1,09	0,94	0,95	0,82	0,80	0,69
Treonina	%	0,93	0,80	0,80	0,69	0,68	0,58
Triptófano	%	0,25	0,22	0,21	0,18	0,18	0,16
Valina	%	1,09	0,94	0,94	0,81	0,78	0,67
MINERALES							
Calcio	%	1,00		0,90		0,85	
Fósforo disponible	%	0,50		0,45		0,42	
Magnesio	%	0,05-0,5		0,05-0,5		0,05-0,5	
Sodio	%	0,16		0,16		0,16	
Cloruro	%	0,16-0,22		0,16-0,22		0,16-0,22	
Potasio	%	0,40-0,90		0,40-0,90		0,40-0,90	

Continuación Cuadro 1.

		Iniciador		Crecimiento		Finalizador	
MINERALES TRAZA ADICIONALES POR Kg							
Cobre	mg	8		8		8	
Yodo	mg	1		1		1	
Hierro	mg	80		80		80	
Manganeso	mg	100		100		100	
Molibdeno	mg	1		1		1	
Selenio	mg	0.15		0.15		0.10	
Zinc	mg	80		80		60	
VITAMINAS ADICIONALES /Kg		**Dieta a base de trigo**	**Dieta a base de maíz**	**Dieta a base de trigo**	**Dieta a base de maíz**	**Dieta a base de trigo**	**Dieta a base de maíz**
Vitamina A	ui	15,000	14,000	12,000	11,000	12,000	11,000
Vitamina D3	ui	5,000	5,000	5,000	5,000	4,000	4,000
Vitamina E	ui	75	75	50	50	50	50
Vitamina K	mg	4	4	3	3	2	2
Tiamina (B1)	mg	3	3	2	2	2	2
Riboflavina (B2)	mg	8	8	6	6	5	5
Ácido Nicotínico	mg	60	70	60	70	35	40
Ácido Pantoténico	mg	18	20	18	20	18	20
Piridoxina	mg	5	4	4	3	3	2
Biotina	mg	0.20	0.50	0.20	0.50	0.05	0.05
Ácido Fólico	mg	2.00	2.00	1.75	1.75	1.50	1.50
Vitamina B12	mg	0.016	0.016	0.016	0.016	0.011	0.011
ESPECIFICACIÓN MÍNIMA							
Colina por Kg	mg	1,800		1,600		1,400	
Ácido Linoleico	%	1.25		1.20		1.00	

Fuente: Aviagen, 2.007.

3.5.5 Enzimas. Cada vez existen más evidencias en el sentido de que la inclusión de enzimas en el alimento actúa parcialmente, modificando de manera benéfica, la microflora intestinal. Esto puede generar complejas interacciones entre el uso de enzimas, antibióticos promotores del crecimiento y sustratos de la dieta, como son los polisacáridos solubles no amiláceos.

Las carbohidrasas permiten la inclusión de niveles más elevados de cebada en la ración. Estas enzimas también resultan económicamente benéficas en los alimentos elaborados a base de trigo. También existen enzimas para las raciones elaboradas con maíz y soya. La fitasa se puede adicionar para incrementar la utilización del fósforo fítico. El uso creciente del procesamiento térmico de las raciones para el pollo genera pérdida de la actividad enzimática y esto se puede evitar mediante la aspersión de las enzimas sobre el alimento al final de dicho proceso[24].

3.5.6 Fármacos medicinales y profilácticos. Es posible administrar en la ración una amplia gama de medicamentos como coccidiostatos, antibióticos, etc. Es esencial que un médico veterinario controle y autorice estos productos.

3.5.7 Antibióticos promotores del crecimiento y favorecedores de la digestión. Aunque en algunas partes del mundo estos productos se están eliminando, su uso sigue siendo bastante difundido. Su modo de acción es complejo aunque normalmente involucra la modificación de la microflora intestinal con los cambios consecuentes en la utilización de los nutrientes. Cepero[25] menciona que probablemente sean más efectivos y más importantes en las dietas elaboradas a base de trigo o cebada, o bien con otras fuentes de polisacáridos solubles no amiláceos.

3.5.8 Probióticos. Los probióticos introducen microorganismos vivos al tracto digestivo para ayudar al establecimiento de la microflora benéfica.

3.5.9 Prebióticos. Los prebióticos son un grupo de sustancias que estimulan el crecimiento de microorganismos benéficos a expensas de los nocivos. Actualmente los oligosacáridos forman el grupo más importante de estos productos.

3.5.10 Ácidos Orgánicos. Cada vez es mayor la importancia de la acidificación del alimento en la producción de pollos de engorde. Los productos que contienen ácidos orgánicos pueden reducir la contaminación bacteriana del alimento y también pueden promover el desarrollo de la microflora benéfica en el tracto digestivo de las aves.

---

[24] Ibíd. p. 44.

[25] CEPERO B, Ricardo. Retirada de los antibióticos promotores de crecimiento en la unión europea: causas y consecuencias. [Online]. Dpto. de Producción Animal y Ciencia de los Alimentos. Facultad de Veterinaria. Universidad de Zaragoza. Enero de 2006. [1 octubre 2011] <URL: http://www.wpsa-aeca.es/aeca_imgs_docs/wpsa1142587453a.pdf

3.5.11 Absorbentes. Los absorbentes se utilizan específicamente para absorber las micotoxinas y también tienen un efecto benéfico sobre la salud general de las aves y sobre la absorción de los nutrientes. Entre los absorbentes más usados encontramos varios compuestos de arcilla, carbón y productos patentados.

3.5.12 Antioxidantes. Los antioxidantes pueden proporcionar protección importante contra la pérdida de nutrientes en los alimentos para las aves. Por lo general se pueden proteger algunos ingredientes como las harinas de pescado y las grasas. Es necesario también proteger las premezclas vitamínicas con antioxidantes a menos que se proporcionen las condiciones y tiempos óptimos de manejo. Se pueden agregar otros antioxidantes al alimento terminado, siempre que sea inevitable el uso de condiciones de almacenaje inadecuadas o prolongadas.

3.5.13 Agentes antimicóticos. Se pueden agregar inhibidores de los hongos a los ingredientes alimenticios que se hayan contaminado, o a las raciones terminadas, para reducir el crecimiento de hongos y la producción de micotoxinas.

3.5.14 Agentes peletizantes. Estos se utilizan para mejorar la dureza del pellet. Se pueden agregar ligantes como hemicelulosa, bentonita o goma guar, a niveles hasta del 2,5% de la dieta. Entre otros productos que se pueden utilizar en la producción del pollo de engorde tenemos a los aceites esenciales, los nucleótidos, los glucanos y algunos extractos especializados de plantas.

3.6 ESPECIFICACIONES DE LAS DIETAS PARA ROSS*

3.6.1 Alimentos de crecimiento para pollo de engorde. Por lo general, las raciones de crecimiento se administran durante 14 a 18 días después del iniciador. La transición entre ambos alimentos involucra un cambio en la textura, de migaja a pellet. Siempre se necesita un alimento de crecimiento de buena calidad para elevar al máximo el rendimiento. En caso de que se requiera alguna restricción del crecimiento, se deberá aplicar durante este período. Es preferible el uso de técnicas de manejo (como la alimentación sólo durante ciertas horas, el uso de la luz, etc.) para restringir el alimento. No se recomienda restringir el crecimiento modificando la composición de la dieta.

* Tomado del manual de AVIGEN para el pollo de engorde: AVIAGEN LIMITED, Manual de manejo de pollo de engorde Ross. Óp. Cit. p. 49.

3.6.2 Alimentos finalizadores para el pollo de engorde. Los alimentos finalizadores representan el mayor costo nutricional, por lo que es necesario aplicarlos principios de la economía para diseñar estas raciones. Los cambios en la composición corporal pueden ser rápidos durante este período, por lo que se debe tener mucho cuidado en evitar la acumulación excesiva de grasa en la canal y la pérdida del rendimiento en carne de pechuga.

El uso de uno o dos finalizadores para el pollo dependerá del peso deseado al sacrificio, de la duración del período de producción y del diseño del programa de alimentación. Los períodos de retiro de medicamentos pueden dictar el uso de un alimento finalizador de retiro, el que se debe ajustar de acuerdo con la edad de las aves, aunque no se recomienda la práctica de dejar de administrar ciertos nutrientes de manera extrema durante este período.

3.6.3 Alimentación por separado de machos y hembras. Cuando se engorda a los machos separados de las hembras puede existir la oportunidad de incrementar la rentabilidad mediante la formulación de alimentos especiales para cada sexo. Las raciones para parvadas mixtas son correctas para los machos, por lo que la principal oportunidad de ahorro radica en el alimento de las hembras. Las diferencias en los requerimientos corresponden principalmente a los niveles de aminoácidos; sin embargo, la alimentación por sexos separados con frecuencia se asocia con diferentes mercados y esto puede disminuir la oportunidad de obtener ahorros en el costo de alimentación de las hembras. Por ejemplo, las hembras desarrolladas para sacrificio a poco peso corporal se deben alimentar bien durante toda su vida a causa de los requerimientos de este mercado, y esta consideración puede contrarrestar la oportunidad de explotar las pequeñas diferencias que existen en los requerimientos nutricionales.

Todos los pollos de engorde necesitan alcanzar en un principio buenas tasas de crecimiento, por lo que no hay oportunidad de emplear diferentes alimentos iniciadores para machos y hembras. La mayor oportunidad de ahorro en el costo radica en la fase de finalización siempre y cuando ésta práctica sea compatible con los requerimientos del mercado. También es posible explotar las diferenciasen los requerimientos variando el programa de alimentación, pero administrando alimentos con una misma composición.

3.6.4 Forma del alimento. Por lo general, el crecimiento y la conversión alimenticia del pollo son mejores si el iniciador se da en forma de migaja y las raciones de crecimiento y finalización se sirven en forma de pellets. Es evidente que el afecto de “cocción” del proceso de peletización mejora la disponibilidad de los nutrientes y reduce en forma significativa la contaminación microbiana. La

menor energía que gasta el ave con este tipo de alimentación puede explicar muchos de los beneficios que el alimento peleteado tiene sobre el rendimiento. El procesamiento de la ración se debe efectuar con cuidado, pues cuando se calienta para mejorar la bioseguridad es necesario compensar la posible degradación de la proteína y las vitaminas, inducida por el calor. Para lograr el máximo potencial de crecimiento, es importante que la textura del alimento y el tamaño del pellet sean correctos.

Tabla 4. Forma del alimento de acuerdo a la edad del pollo

EDAD	FORMA Y TAMAÑO DEL ALIMENTO
0 a 10 días	Migaja cernida
11 a 28 días	Pellets de 2 a 3 mm de diámetro
29 días al sacrificio	Pellets de 3 mm de diámetro

Fuente: Aviagen, 2.007.

3.6.5 Manejo de las tablas de consumo de alimento balanceado. Principalmente se debe tener en cuenta que la alimentación constituye mínimo el 70% del costo de producción y por ende es el factor primordial a considerar en la producción.

Normalmente en nuestro medio, se utilizan cuatro tipos de balanceado, el denominado preiniciador, iniciador y finalizador, que varían en la cantidad de proteínas y presentación física.

Uno de los objetivos es lograr el menor consumo de alimento para que las aves se desarrollen en el menor tiempo, con un determinado peso y con el menor costo de producción.

Según AVIGEN[26], Los días que se suministran los tipos de alimento balanceado y las cantidades, se especifican en las tablas de consumo anexadas al mismo, presentadas por las empresas fabricantes del producto.

[26]AVIAGEN LIMITED, Manual de manejo de pollo de engorde Ross. Óp. Cit. p. 35.

Dichas tablas de consumo, son modificables de acuerdo con criterios profesionales, dependiendo de las condiciones de oferta y demanda en el mercado.

3.6.6 Restricción alimentaria. Con el fin de controlar conjuntamente el problema de la variación en demanda de pollo en el mercado y la alta tasa metabólica de los Broilers, se desarrollan, diversos programas de restricción alimentaria.

Estos sistemas de alimentación, logran obtener un crecimiento lento, lo que obliga a un menor trabajo metabólico posterior, siguiendo una fase de crecimiento compensatorio para obtener pesos al sacrificio similares en más tiempo, tácitamente, sin incrementar los costos de producción por alimentación.

Según Ross AVIGEN[27], los dos métodos más usados para modificar el crecimiento, son los programas nutricionales (control del consumo de alimento) y de iluminación (reduciendo el acceso al alimento).

El consumo de alimento, en gran medida está influenciado por el apetito del animal, el cual está muy relacionado con el desempeño en el crecimiento de los pollos de engorde.

Osana[28] manifiesta, que los pollos de engorde no crecen en todo su potencial genético a menos de que consuman todos sus requerimientos de nutrientes.

La formulación de la dieta adecuada, está dada por la tabla de alimentación según el día de vida para el mantenimiento y la ganancia de peso.

El aumento de tiempo de la restricción alimenticia tiene un efecto negativo continuo en el consumo, en la ganancia de peso y en el diámetro de las fibras musculares.

[27] AVIGENLIMITED. Óp. Cit. p. 52.

[28] OSANA, M. Algunas consideraciones para mejorar la productividad de los pollos de ceba en condiciones tropicales sin perder eficiencia. [Online]. ACPA, Asociación Cubana de Producción Animal 2006. [27 Julio 011]. <URL: http://www.monografias.com/trabajos33/productividad-pollos/productividad-pollos.shtml

La restricción alimenticia, cuando se usa de forma adecuada, puede llevar a una disminución de la incidencia de enfermedades metabólicas y de mortalidad en pollos de engorde.

De acuerdo con Nogueira[29], es necesario evaluar los resultados para poder concluir sobre la necesidad y/o los reales efectos de la práctica de la restricción alimenticia sobre su resultado final.

3.6.6.1 Incremento de la tabla de consumo. Un área de interés en el manejo del pollo de engorde, es la producción del llamado "pollo acelerado", que se lo estimula a consumir más alimento del que se ha establecido en las tablas de alimentación, para obtener aves con el mismo peso esperado, en un ciclo de vida más corto.

El pollo acelerado, se sobrealimenta con el fin de reducir el tiempo que se requiere para la finalización de las aves encasetadas, que se demandan apremiantemente en el mercado, acción que de no ser así, la empresa no podría abastecer lo convenido.

Consecuencias fisiológicas: tal como lo plantea Suarez[30], la evolución genética de los pollos de engorda ha traído consecuencias favorables a la industria, como mejorar el índice de conversión alimenticia y reducir el tiempo de finalización de los pollos, entre otras; sin embargo, a partir de la necesidad de alimentarlos de manera constante, su metabolismo acelerado propicia una mayor demanda de nutrientes, lo que se refleja en un crecimiento acelerado, que posteriormente provoca problemas de origen metabólico, como la ascitis, y de sobrepeso, como los defectos o deformidades en el esqueleto o patas; además, al proveerles de alimento a libre acceso, los pollos se vuelven, hasta cierto grado, ineficientes, debido a que el desperdicio de alimento por las aves se vuelve un inconveniente de acuerdo con Mc Kay[31]. Además de una mayor velocidad de paso de las partículas alimenticias consumidas, que desencadenan una mayor velocidad de evacuación, deteriorando la calidad de la cama, afectando el bienestar de las

[29]NOGUEIRA, A. Penz, A. Restricción alimenticia para pollos de engorda. [Online]. XIV Seminario Internacional Ross – 2009. Provimi Latino América - Nutron Alimentos Ltda, Brasil. [25 de Julio de 2011]. <URL: Http://www.avicol.co/MenmRoss/AdrianaFiguereido.pdf

[30]SUÁREZ, L. Efecto de la Restricción Alimenticia sobre el Comportamiento Productivo de Pollos de Engorda. [on line]. Revista Agraria - Nueva Época. Septiembre - Diciembre 2004. Vol. 1 (3) 24-25

[31]Mc Kay, B. Implicaciones nutricionales de la selección continúa para crecimiento, eficiencia alimenticia y composición corporal en líneas de pollo de engorda Shaver Poultry Breeding: Farms L.T.A. Boletín 1989. E.U.A. pp. 5-22

aves. El empleo de programas de restricción alimenticia en pollos de engorda, generalmente se utiliza para disminuir la incidencia del síndrome ascítico e incrementar la productividad del ciclo según lo observado por Arce[32].

Entre las alternativas que podría encaminar a dar solución al problema planteado, se presentan las siguientes:

- Acogerse a un plan de negocios con un mercado constante
- Establecimiento de tablas de consumo no modificables
- Encasetar un número de aves constante para cada lote
- Evitar cambiar las fechas determinadas para el procesamiento de las aves
- Controlar por sexo, (hembra-macho) la cantidad adecuada de alimento balanceado para el consumo
- Dar el alimento balanceado acorde con la fase de consumo y la edad
- Determinar parámetros productivos para contrastar el efecto de la reducción o incremento de alimento de la tabla de consumo (restricción alimenticia)

[32]Arce, M. Restricción de alimento manual y diferentes densidades de nutrientes en las dietas para el control del síndrome ascítico en el pollo de engorda. XI Ciclo de Conferencias Internacionales sobre Avicultura. INIFAP-SARH. Centro de ganadería. Montecillo, Estado de México, México. 1993. pp. 37-54

4. METODOLOGÍA

4.1 LOCALIZACIÓN

El trabajo se realizó en la granja Niveles, ubicada en el corregimiento de Casabuy, municipio de Chachagüí, departamento de Nariño, situada a una altura de 1.950 msnm, con temperatura de 18 °C a 20 ºC y precipitación media anual de 1.500 mm.

Figura 9. Galpones granja Niveles

4.2 INSTALACIONES Y EQUIPOS

La granja Niveles, cuenta con 2 galpones de las siguientes dimensiones:

Galpón 1: 13 m ancho x 93 m largo
Galpón 2: 13 m ancho x 96 m largo

En el galpón 1 se alojan generalmente las hembras, se caracteriza por presentar una particularidad en la estructura del suelo, el cual presenta el piso en niveles (3 niveles).

El galpón 2, recibe el macho, tiene las características normales de un galpón, su piso es en un solo nivel.
En general, la granja se encuentra en buen estado y cuenta con la dotación necesaria de equipos (tabla 5).

Figura 10. Disposición de equipo en granja

Tabla 5. Equipos disponibles en granja.

Bebederos tipo campana
Bebederos manuales
Comederos bebe
Comederos de bandeja
Comederos de tolva
Cortinas aislantes
Criadoras

4.3 ANIMALES

El lote 1(histórico), fue encasetado el día 17 de septiembre de 2.011, contó con un número inicial de 30.906 aves de las cuales 15.606 fueron machos y 15.300

hembras, que fueron alojadas de manera independiente, el lote fue enviado a planta de proceso desde el día 38 de vida y 37 de consumo, hasta los días 42 de consumo y 43 de vida.

La densidad del lote 2 (restringido) fue de 35.727 aves sexadas y distribuidas de la siguiente manera: hembra galpón 1 densidad 17.880, macho galpón 2 densidad 17.847, que se recibieron en granja el 15 de Noviembre de 2.011. Aves que se procesaron a partir del día 36 de consumo y 37 de vida, hasta el día 42 de consumo y 43 de vida para la liquidación total del lote.

4.4 ALIMENTACIÓN

El criterio usado para establecer la restricción propuesta, se basó en el comportamiento observado en la granja para el lote 1 (lote histórico), observándose que los animales tenían un excesivo desperdicio de alimento en las primeras semanas de producción, aparentemente debido a una inapetencia del mismo.

Se comenzó por investigar las posibles causas o factores que pudieron influir sobre el consumo de alimento, mediante una revisión completa de las prácticas de alimentación y manejo que se venían desarrollando en la granja.

Posteriormente al diagnostico en granja se creo un registro de posibilidades, que de acuerdo con lo que menciona Gernat[33], corresponde a diversos factores como: el control del consumo de alimento, la interacción de muchos factores que involucra la fisiología de las aves, sistemas sensoriales, necesidades nutricionales para satisfacer las demandas de crecimiento, mantenimiento y resistencia a enfermedades.

El consumo de alimento está influenciado tanto por factores dietéticos como los de manejo. Los factores dietéticos pueden ser subdivididos en categorías como composición nutricional dietética, formulación de alimento, niveles de inclusión de materia prima y la calidad de peletizado. Los factores de manejo que influyen en el consumo de alimento pueden ser subdivididos en categorías como disponibilidad de alimento y agua a las aves, manejo ambiental, densidades y control de enfermedades, y la funcionalidad de las instalaciones y equipos de la granja.

[33]GERNAT, A. Consumo de Alimento de Pollo de Engorde de A a Z. Carrera de Ciencia y Producción Agropecuaria, Escuela Agrícola Panamericana (Zamorano). Honduras. 2006. [Onine]. <URL: http://www.engormix.com/MA-avicultura/nutricion/articulos/consumo-alimento-pollo-engorde-t958/141-p0.htm

Respecto a este ultimo punto se observo una estrecha relación entre el empleo de bandejas desde la recepción del pollito bebe hasta los días 14-15 de vida, tal como lo establece SEPHNOS[34].

Existen características intrínsecas en cada uno de los diseños de donde estos comederos podrían relacionarse con el mayor ó menor desperdicio de alimento ocasionado por las aves y con la mayor comodidad del ave al comer. Esto directamente relacionado con las guías alimenticias manejadas en la granja, ya que este equipo no tiene una capacidad adecuada de almacenar grandes cantidades de alimento, y las aves tiene fácil ingreso a este permitiéndoles rasparlo y regarlo fuera del comedero bandeja, sin oportunidad de recuperarlo.

Con relación a lo anteriormente mencionado, se procede a la modificación de las tablas de alimentación teniendo en cuenta la restricción para las 4 primeras semanas de vida, reportando además variabilidad en los días en que se encontró mayor desperdicio en el lote 1 (histórico); de esta manera si se imponen horarios o regímenes específicos de alimentos (reducción en la cantidad de alimento que se está ofreciendo) en las aves. Con la aplicación de esta metodología se observa una se observa una adaptación, conforme se vuelven capaces de consumir cierta cantidad de alimento en un período más y más corto[35], resaltando que el consumo de alimento en gran medida esta influenciado por el apetito del animal, el cual está muy relacionado con el desempeño en el crecimiento de los pollos de engorde[36], por lo cual se determino que el consumo de alimento estaba sobreestimado; disminuyendo los parámetros productivos y mostrando consumos que no se ajustaban a la cantidad realmente requerida por la capacidad fisiológica de los animales, ya que las tablas alimenticias de la empresa obedecen mas a necesidades puntuales de mercadeo, sin repasar en el impacto negativo que puede tener una carga alta de alimento sobre la mortalidad y la conversión alimenticia, especialmente en las ultimas semanas de vida que es donde se expresan las consecuencias del manejo en general durante el ciclo.

[34]SEPHNOS S.A.S. Resultados de una prueba de campo en una granja de pollo de engorda, para evaluar el desperdicio de alimento de dos diferentes diseños de comederos utilizados para la recepción mediante un método indirecto.[Online].2005.http://www.sephnos.com/PDF/05%20Comparativo%20TURBOGROW%20Vs.2MINITOLVA.pdf.

[35]GERNAT, A. Consumo de Alimento de Pollo de Engorde de A a Z. Óp. Cit. p 4.

[36]QUISHPE, G. Carrera de Ciencia y Producción Agropecuaria. Factores que afectan el consumo de alimento en pollos de engorde y postura. Zamorano, Honduras. Noviembre, 2006. [Online]. <URL: http://bdigital.zamorano.edu/bitstream/11036/930/1/T2297.pdf.

.

El consumo establecido en el lote testigo (histórico), fue con base a las tablas 6 y 7, para la hembra y el macho respectivamente. Los consumos son establecidos por Solla S.A., desde el día 1 de vida hasta el sacrificio.

Tabla 6. Consumo de referencia según Solla para las hembras Ross

		Sáb	Dom	Lun	Mar	Mié	Jue	Vie	Total Sem.	Prom. Sem.	Acum.
SEMANA	1	9	12	15	19	23	25	32	135	19	135
	2	33	37	41	46	53	58	62	330	47	465
	3	61	65	70	75	79	83	88	521	74	986
	4	96	100	105	108	111	117	122	759	108	1.745
	5	129	135	139	144	147	152	155	1.001	143	2.746
	6	160	163	167	169	174	177	178	1.188	170	3.934

Fuente: Solla S.A., (2.011)

Tabla 7. Consumo de referencia según Solla para los machos Ross

		Sáb	Dom	Lun	Mar	Mié	Jue	Vie	Total Sem.	Prom. Sem.	Acum.
semana	1	10	13	17	22	25	28	29	144	21	144
	2	31	37	42	47	52	59	65	333	48	477
	3	60	65	71	77	82	87	92	534	76	1.011
	4	98	102	105	110	116	117	122	770	110	1.781
	5	138	140	145	149	152	158	160	1.042	149	2.823
	6	172	175	178	182	183	188	190	1.268	181	4.091

Fuente: Solla S.A., (2.011)

En las tablas 8 y 9 se muestra el consumo de las aves restringidas (lote 2), para hembras y machos respectivamente. Se propuso una reducción de 13 % para el caso de las hembras y 10 % para los machos. El consumo de alimento balanceado se modificó en las 4 primeras semanas de vida, que es donde se debe realizar el ajuste para optimizar la producción.

La restricción es menor para los machos, ya que se puede alimentar un poco mas a estos, dado que exigen mayores valores nutricionales tomando a consideración lo afirmado por Nilipour[37].

Las raciones y los periodos de como deben emplearse dependen de muchos factores, incluyendo el sexo de las aves, composición nutritiva de la dieta, estación del año, tipo de ingrediente y peso corporal deseado[38]. Teniendo en cuenta que la empresa maneja alimentación para diferentes sexos, las hembras siempre tienen un consumo promedio inferior a los machos, referido a la comparación de consumo diario y acumulado por semana. De acuerdo con lo anterior, si se hace un balance entre el consumo acumulado final de la hembra con el consumo acumulado del macho, por los días de permanencia en granja casi siempre es superado el consumo del macho, debido a que es la ultima en salir a planta de sacrificio, ya que su menor capacidad fisiológica de consumir y adquirir peso la pone en desventaja con el macho.

Tabla 8. Consumo modificado para las hembras Ross, 13% de restricción alimenticia sobre la tabla de referencia (Tabla 6)

		Sáb	Dom	Lun	Mar	Mié	Jue	Vie	Total Sem.	Prom. Sem.	Acum.
semana	1	9	11	13	19	21	25	32	130	18,5	130
	2	33	36	40	45	52	57	60	323	46	453
	3	61	64	70	75	77	83	85	515	73,5	968
	4	96	100	104	108	112	115	120	752	107,4	1.720
	5	129	135	139	144	147	152	155	1.001	143	2.721
	6	160	163	167	169	174	177	178	1.188	170	3.909

[37]NILIPOUR, A. Alimentación del pollo: Introducción. El Sitio Avícola. Producción de artículos de Fondo. Septiembre de 2010. [Online]. <URL: http://www.elsitioavicola.com/articles/1816/alimentacian-del-pollo-introduccian

.

[38] Ibíd. p. 2.

.

Tabla 9. Consumo modificado para los machos Ross, 10% de restricción alimenticia sobre la tabla de referencia (Tabla 7)

		Sáb	Dom	Lun	Mar	Mié	Jue	Vie	Total Sem.	Prom. Sem.	Acum.
semana	1	10	12	16	21	25	27	29	140	20	140
	2	31	35	42	46	53	58	64	329	47	469
	3	60	64	70	77	81	87	92	531	75,8	1.000
	4	97	102	105	118	115	117	122	766	109,4	1.766
	5	138	140	145	149	152	158	160	1.042	149	2.808
	6	172	175	178	182	183	188	190	1.268	181	4.076

4.5 MONITOREO

Este fue realizado con base a los registros que maneja la granja, realizando un control mediante la utilización de una hoja de cálculo Excel de Microsoft versión 2.007, en la que se ingresó a diario los parámetros obtenidos del trabajo en granja y los registros físicos, previo ajuste de las fórmulas, que fijaron los movimientos diarios de los datos involucrados, pudiendo así rendir un informe del lote y un resumen semanal.

El comparativo se lo realizó con el empleo de la información obtenida en el lote 1 (histórico), que fue recibido en granja con características similares respecto al lote 2. La información procesada en la hoja de cálculo archivó los datos que luego fueron usados por el criador y por la planta de procesamiento para determinar como fue el proceso de levante y engorde de las aves.

4.6 VARIABLES A EVALUAR

4.6.1 Índices de eficiencia de la alimentación en pollos de engorde

4.6.1.1 Peso promedio. Se realizó semanalmente un muestreo aleatorio al 10 % de la población, registrando el peso de cada animal y obteniendo el promedio de todos los pesajes. Los machos y las hembras se registraron en forma independiente.

4.6.1.2 Conversión alimenticia. Se determinó dividiendo la cantidad de alimento consumido por el lote entre el peso total del mismo al final del periodo productivo.

4.6.1.3 Edad de sacrificio. La edad de sacrificio se obtuvo contando los días a partir del primer día de ingreso de las aves hasta el día de sacrificio. Dado que la totalidad de las aves no salieron el mismo día, se procedió a realizar un promedio entre los días de salida del lote.

4.6.1.4 Ganancia de peso. Se obtiene de restar al peso promedio (PP) final, y el peso inicial (Po).

4.6.1.5 Mortalidad. Rodríguez[39], la define como la cantidad de aves que se murieron en el proceso de crianza expresada como porcentaje del total de aves ingresadas.

4.6.1.6 Factor de eficiencia europeo. Esta variable fue determinada por la siguiente fórmula:

$$FEEP = \frac{\text{Viabilidad} * \text{Peso Vivo Kg}}{\text{Edad en Días} * \text{Conversión Alimenticia}}$$

4.6.1.7 Índice de productividad. La fórmula que se aplica para determinar el índice productivo (**IP**) es la siguiente:

$$\text{IP} = \frac{\text{Viabilidad} * \text{Ganancia Diaria de Peso}}{\text{Conversión Alimenticia}} * 100$$

[39]RODRÍGUEZ, W. Indicadores productivos como herramienta para medir la eficiencia del pollo de engorde. [Online]. 2007. [10 de octubre de 2011]. <URL: http://www.amevea-ecuador.org/datos/Indicadores_Productivos%20ING._WASHINGTON_RODRIGUEZ.PDF

5. PRESENTACIÓN Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS

Es esencial llevar registros y analizarlos para determinar los efectos de los cambios en la nutrición, el manejo, el ambiente y el estado de salud. Es importante que estos sean precisos para realizar un manejo efectivo, evaluar el riesgo, controlar el sistema y responder en forma activa cuando surjan problemas. El análisis y la interpretación de los datos de producción (como: peso vivo, conversión alimenticia y mortalidad), son esenciales para mejorar el rendimiento.

Una buena práctica consiste en contar con los procesos de la operación del pollo de engorde. Éstos deben incluir la documentación de los procedimientos establecidos, registros, análisis de los mismos y sistemas de supervisión o monitoreo que se encuentran regulados por el estamento gubernamental, para este caso el Instituto Colombiano Agropecuario I.C.A. de la mano con FENAVI.

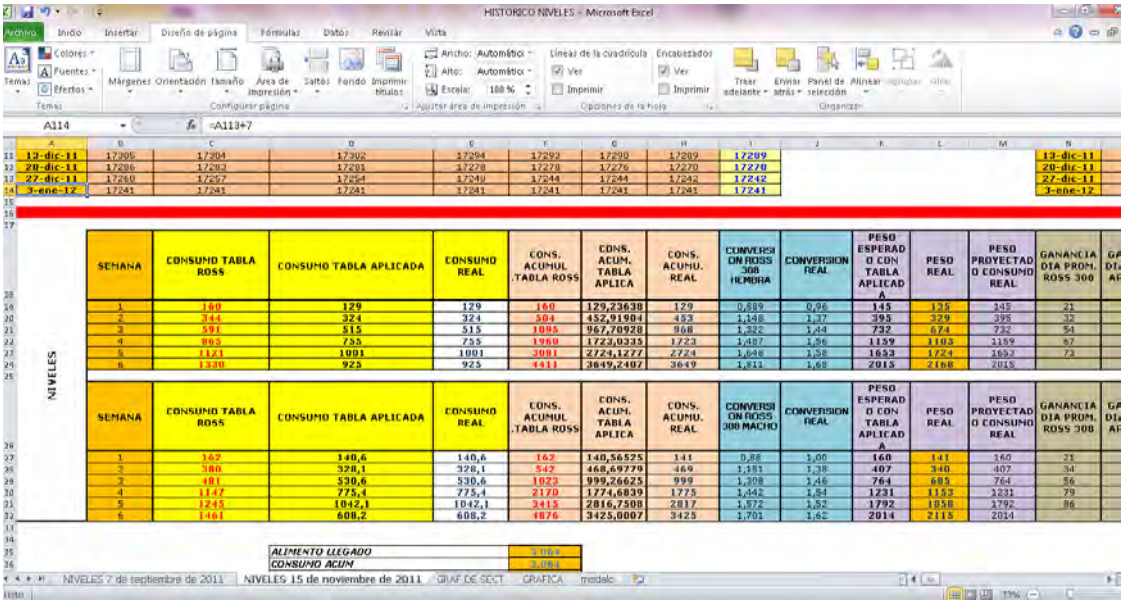
En los anexos se muestran los registros de normatividad, y los de manejo en general de alimentación y mortalidad de las granjas de Pollo al día, además del manejo de productos comerciales para desinfección habitual de las granjas avícolas entre otros.

Se presentan a continuación los resultados obtenidos en las variables propuestas para los diferentes lotes que se denominan, lote 1 para el encasetado el día 7 de septiembre, el cual sería el lote histórico y lote 2 para el encasetado el día 15 de noviembre de 2.011, que sería el lote con restricción.

Para la fase inicial del trabajo desde el primer día de alojamiento de los lotes se tomaron diariamente todos los datos necesarios para incluirlos en un registro físico (Figura 11), que se lleva de manera regular, para posteriormente tomar la información de este y procesarla en una hoja de cálculo Excel a manera de monitoreo avícola, (Figura 12).

Figura 11. Registros de la granja.

Figura 12. Hoja de cálculo usada en el monitoreo avícola.



Para la ejecución del monitoreo avícola se empleo Excel como herramienta de apoyo para la organización de la información, la creación de gráficos y la simplificación de formulas durante el seguimiento de cada lote.

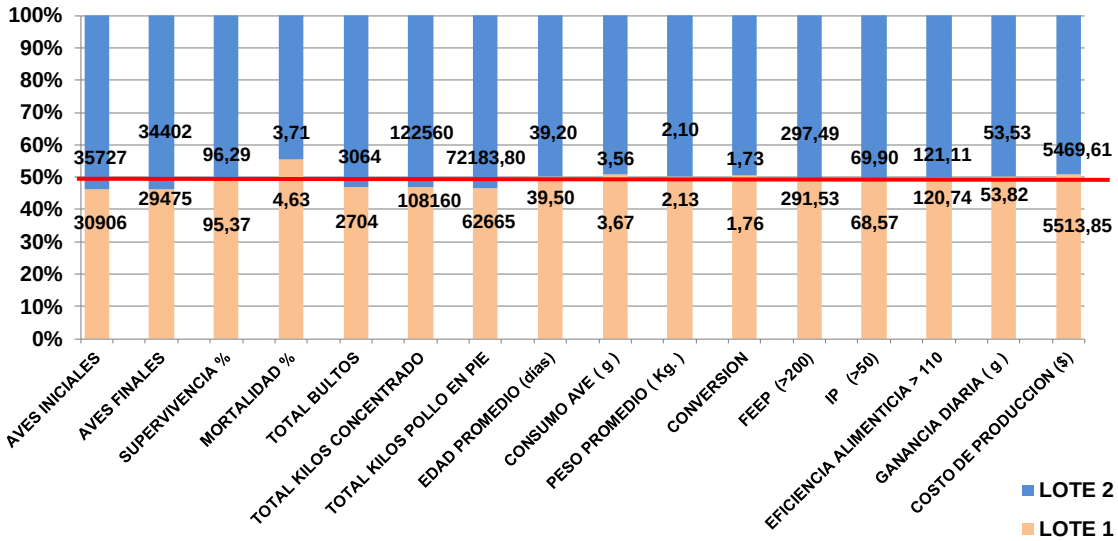
El desarrollo del monitoreo avícola empieza en el momento de la selección de la información que se registro previamente en el trabajo realizado en campo con ayuda de los registros físicos.

Consecutivamente se organizan la formulas que se requieren para la obtención de los datos necesarios para el cálculo final de los parámetros zootécnicos propuestos en el trabajo y se introduce la información. Se realizan las pruebas pertinentes para la rectificación de la hoja de cálculo y sus respectivos reajustes.

Por último se ejecuta cuando se tienen los datos reales, y el monitoreo a superado su proceso de validación.

Ya incluidos los datos en la hoja, se trabajó cada variable mediante las fórmulas incluidas en la metodología, para obtener como resultado final una gráfica de sectores que resume las variables requeridas, Figura 13.

Figura 13. Comparación de los parámetros de los lotes evaluados.



5.1 ÍNDICES DE EFICIENCIA DE LA ALIMENTACIÓN EN POLLOS DE ENGORDE

5.1.1 Peso promedio. En la Tabla 10 se presenta el peso esperado en las hembras, para los lotes 1 y 2, al igual que los resultados obtenidos con respecto al peso real. Se observa diferencia a partir de la primera semana de vida entre las hembras del lote 1 y 2, de tal manera que las primeras (hembras lote 1), tienen un peso real de 9 gramos por debajo de lo esperado, y para las segundas (hembras lote 2) de 10 gramos.

Cabe resaltar que para los datos de pesos esperados en el caso de los dos lotes, se empleo los objetivos de rendimiento entregados por la casa genética BROILER ROSS 308[40] que se encuentran especificados en los anexos para cada sexo.

Tabla 10. Peso promedio (g) semanal de hembras.

	SEM 1	SEM 2	SEM 3	SEM 4	SEM 5	SEM 6
Peso Esperado Lote 1	151	406	743	1168	1657	2066
Peso Real Lote 1	142	324	660	1100	1609	2107
Peso Esperado Lote 2	145	395	732	1159	1653	2015
Peso Real Lote 2	135	329	674	1103	1724	2168

Para la segunda semana ya se marca una tendencia del lote 2 a disminuir la diferencia con el valor esperado, en comparación con el lote 1, este comportamiento continuo hasta la cuarta semana. Se debe tener en cuenta que durante la quinta y sexta semana el lote 2, presentó un incremento superior al esperado de 71 g y 153 g respectivamente, mientras el lote 1 únicamente superó el valor esperado en la sexta semana y con un valor de 41 g, inferior a los incrementos del lote 2.

Se muestra un mejor comportamiento del peso de las hembras que fueron restringidas, cuando se comparan con el lote histórico, estos resultados son

[40]BROILER ROSS 308, Objetivos de Rendimiento. Newbridge, Midlothian EH28 8SZ, Scotland, United Kingdom. [Online]. 2007. <URL:http://ebookbrowse.com/ross-308-broiler-objetivos-de-rendimiento-sp-pdf-d351789222.

diferentes a los encontrados por Mora y Cuellar[41], y Jabid *et al.*[42], quienes reportan igual peso corporal en aves restringidas versus *ad libitum*.

Se observa que ninguno de los lotes, logró los rendimientos esperados durante las 4 primeras semanas, a diferencia de la quinta y sexta, donde se evidencia un incremento superior al esperado del lote restringido, esto sugiere que las hembras del lote 2 expresaron un crecimiento compensatorio durante las dos últimas semana de vida; factor que posiblemente influenció el peso final de estas aves como lo menciona Menocal *et al.*[43]. Sin embargo, el mismo autor manifiesta que la restricción alimenticia no es el único factor que influye, ya que otros factores pueden afectar los resultados obtenidos como: calidad del pollito, enfermedades subclínicas, mal manejo del lote e inadecuada ventilación de las aves**,** en general el medio ambiente, ya que las condiciones ambientales son un factor determinante en el rendimiento productivo del pollo de engorde[44], dado que pollos estresados no tienen tiempo para ganancia compensatoria[45]. Por otra parte Zhan *et al.*[46], reportan datos contrarios a los reportados por la presente investigación, encontraron diferencias significativas en la tercera semana, entre hembras alimentadas *ad libitum* y restringidas, hallando un mayor peso de las hembras *ad libitum*, además no encontraron diferencias durante las otras semanas (1,2, 4, 5 y 6).

En la Tabla 11 se presenta los datos para el macho, se observa un incremento del peso real del lote 1, en comparación al lote 2, durante las semanas tres y cuatro; tendencia que se invierte en la primera, segunda, quinta y sexta semana.

[41]MORA, D; E. Andrés y CUELLAR, G. Alimentación restringida en pollo de engorde: respuesta a un método moderado. Rev. Fac. Nal. Agr. Medellín. [Online]. 2000. 53 (2): 1143-1159.
[42]JABIB, L, *et al*. Efecto de la restricción de alimento sobre variables productivas en pollos de engorde. Rev. Colombiana Cienc. Anim. [Online]. 2012. 4(1): 24-34.
[43]MENOCAL, J, *et al*. La restricción en el tiempo de acceso al alimento en pollo de engorda para reducir la mortalidad causada por el síndrome ascítico. Vet. Méx. [Online]. 1995. 26 (3):225-229.
[44]ROSERO, J. GUZMAN, E. Evaluación del comportamiento productivo de las líneas de pollos de engorde Cobb 500 y Ross 308. Biotecnología en el Sector Agropecuario y Agroindustrial. [Online]. 2012 Vol 10: (1) 8 – 15.
[45]ALVAN, Julio, Manejo estación de ambiente de pollos de carne. MAP La revista del mundo avicultor y porcicultor. Edición septiembre-octubre 2010. <URL: http://www.maplarevista.com/linkarticulos.php?id=76
[46]ZHAN, X. Op. Cit. p. 3.

Tabla 11. Peso promedio (g) semanal de machos.

	SEM 1	SEM 2	SEM 3	SEM 4	SEM 5	SEM 6
Peso Esperado Lote 1	164	418	784	1256	1829	2059
Peso Real Lote 1	144	328	711	1195	1777	2100
Peso Esperado Lote 2	160	407	764	1231	1792	2014
Peso Real Lote 2	141	340	685	1153	1858	2115

Se indica que durante las primeras semanas, la restricción alimenticia en los machos no afectó la variable, debido a un comportamiento parecido al lote 1 (histórico), que incluso es superado en las dos primeras semanas. Los resultados son diferentes a lo reportado por Gonzales *et al.*[47], quienes obtuvieron menores pesos corporales de aves restringidas durante los días 8 a 21 de vida. Mientras que Jabid *et al.*[48], no encontraron diferencias usando restricción de alimento durante el mismo periodo. De acuerdo con Chacón *et al.*[49], y Estrada *et al.*[50], El comportamiento similar entre los lotes evaluados puede tener su origen en las variables ambientales, ya que la cría y levante del lote 1, se presentó durante el periodo seco, trayendo problemas para la disipación de calor y exceso de polvo en el ambiente; factores que contribuyeron al aumento del estrés en las aves, repercutiendo en la ganancia de peso de los mismos.

Si se observa el comportamiento de los machos restringidos se aprecia una reducción del peso esperado con el real durante las 4 primeras semanas, mientras que la quinta y sexta supera este peso, esto hace suponer que al igual que en la hembra, el crecimiento compensatorio de los animales genera una mejora del parámetro luego de realizada la restricción, al respecto Barragan *et al*.[51], no encontraron diferencias entre las aves alimentadas *ad libitum* y las restringidas,

[47]GONZALES, J, *et al*. Restricción alimenticia y salbutamol en el control del síndrome ascítico en pollos de engorda: 1. Comportamiento productivo y características de la canal. Agrociencias. [Online]. 2000. 34: 283-292.
[48]JABIB, L, *et al*. Op. cit. p. 2.
[49]CHACÓN *et al.* Frecuencia cardiaca como indicador de estrés calórico en pollo de engorde. Zootecnia Trop. [Online]. 2010. 28 (1): 93-100.
[50]ESTRADA, M; MÁRQUEZ, S y RESTREPO, L. Efecto de la temperatura y la humedad relativa en los parámetros productivos y la transferencia de calor en pollos de engorde. Rev. Col. Cienc. Pec. [Online]. 2007. 20:288-303.
[51]BARRAGÁN *et al*. Resultados preliminares sobre el efecto de la restricción del consumo de pienso en pollos de carne.[s.n.].[Online].[ca.] 2003.

Menocal *et al*.[52], encontraron una mejor ganancia de peso en las aves sin restricción alimenticia.

Si se mira la variable peso promedio general (ambos sexos) de la figura 13, se observa un peso de 2.098 g para el lote 2, mientras que el lote 1 logró un peso de 2.126 g, teniendo este último un peso promedio ligeramente superior, debido posiblemente a su consumo promedio más elevado, estipulado inicialmente por el manejo de la tabla de consumo. Las aves del lote 2, fueron sacrificadas a partir del día 36 de consumo y 37 de vida, a diferencia del lote 1 que se le garantizó un día más de consumo, dado que fueron enviadas a planta de beneficio a partir del día 37 de consumo y 38 de vida, esto pudo mejorar el peso de las aves sin restricción. Al respecto Menocal *et al.,* 2.002[53], encontraron pesos superiores (2.610 g) a los mostrados en la presente investigación. Latif, Hassanien y Marwan[54], encontraron pesos superiores a los reportados, obteniendo un peso similar entre aves restringidas y *ad libitum*, 2.413 y 2.423 g respectivamente. Por otra parte Al-Taleb[55], encontró un mayor peso de las aves restringidas al 5% en comparación con las *ad libitum* (2.475 y 2.325g respectivamente). Lo anterior muestra que la restricción no afectó el peso final de las aves en los lotes evaluados, que como se mencionó para los datos por sexo, el crecimiento compensatorio pudo influenciar el resultado presentado.

El objetivo del manejo del pollo de engorde, es alcanzar el peso vivo de comercialización con el uso eficiente de los recursos disponibles, el peso se ve influenciado directamente por la conversión alimenticia, que a su vez se enlaza de diferentes maneras con otros parámetros. De acuerdo con Alvarado[56], en una producción avícola se debe realizar, en lo posible, un pesaje por semana, para llevar un control del comportamiento productivo de sus animales. Se debe tomar en cada ocasión muestras de aves del mismo tamaño y cuando menos en 2 ubicaciones de cada galpón. Si el tamaño de la muestra es demasiado pequeño la estimación del peso vivo será inexacta (AVIAGENINCORPORET)[57]. Los machos

[52]MENOCAL, J. *etal*.Op.cit. p. 3.
[53]MENOCAL. J, *et al.* Temperatura ambiental en la crianza del pollo de engorda sobre los parámetros productivos y la mortalidad por el síndrome ascítico. Op cit. p. 4.
[54]OSMAN, A. *et al*. Effect of feed restriction on productive performance of broiler chicks.
[55]AL-TALEB, S. Effect of an Early Feed Restriction of Broiler's on productive performance and carcass Quality.Journal of Animal and Veterinary Advances. [Online]. 2003. 2(5): 289-292.
[56]ALVARADO, M. Manual práctico de pollos de engorde. Trascerros Nueva Frontera Santa Bárbara Honduras. Junio de 2010. [24 de julio 2012]. <URL:http://es.scribd.com/doc/34662817/MANUAL-PRACTICO-DEL-POLLO-DE-ENGORDE
[57]AVIAGENINCORPORET. Arbor Acres. Guía del manejo del pollo de engorde. [Online]. 2009. [24 de julio 2012]. URL:http://es.aviagen.com/assets/Tech_Center/BB_Foreign_Language_Docs/Spanish_TechDocs/smA-Acres-Guia-de-Manejo-del-Pollo-Engorde-2009.pdf

más pesados tienden a evadir con menor frecuencia los pesajes manuales, lo cual sesga el peso medio de la parvada, aumentándolo de manera significativa.

5.1.2 Conversión alimenticia. La conversión alimenticia obtenida para el lote con restricción fue de 1,73, mientras que el lote histórico fue de 1,76 (figura 3), lo que muestra una mayor eficiencia en el uso del alimento, por parte de las aves restringidas. Mora y Cuellar[58], encontraron conversiones alimenticias de 1,54 para aves sin restricción, mientras que las aves restringidas, presentaron una conversión de 1,73 durante los días 8 a 14. Urdaneta y Leeson[59], encontraron conversiones de 1,68, 1,76 y 1,75 para pollos de engorde alimentados *ad libitum,* 5% de restricción y 10% de restricción respectivamente a los 42 días. Lo anterior demuestra que la restricción de alimento, no afectó la conversión alimenticia de los animales evaluados, si es comparada con la literatura; además los resultados sugieren un mejor comportamiento de las aves restringidas en comparación con las alimentadas *ad libitum*.

Coello[60] demuestra en su estudio, que a mayor restricción de alimento se redujo la mortalidad por síndrome ascítico, los pesos corporales y el consumo de alimento y se puede decir que la restricción alimenticia favoreció la conversión alimenticia final del lote 2.

Teniendo en cuenta a Özkan *et al.*[61]*,* La conversión alimenticia del lote 1, podría verse afectada por un mayor periodo de permanencia (1 día), antes del sacrificio, lo cual incrementa el consumo del ave y afecta el parámetro evaluado. Es evidente que cuanto menor sea la conversión más eficiente es el ave, y por ende el eslabón final será el índice de productividad, que se mejoró con una conversión inferior del lote 2.

> La mayoría de las compañías productoras de pollos de engorde tienen algunos métodos para fomentar la eficiencia del desarrollo en las aves. Generalmente lo hacen estableciendo un punto basado en los costos de producción. Como el componente principal del costo para la empresa es el

[58]MORA, D; E. Andrés y CUELLAR, G. Óp. cit. p. 2.
[59]RINCÓN, M Y LEESON, S. Quantitative and Qualitative Feed Restriction on Growth Characteristics of Male Broiler Chickens. PoultryScience. [Online]. 2002. 81:679-688.
[60]COELLO, C. Investigación sobre síndrome ascítico en pollos de engorda. Departamento de producción animal: Aves. Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, universidad autónoma de México. 1991. 5: 29-31
[61]ÖZKAN *et al.* The effects of feed restriction and ambient temperature on growth and ascites mortality of broilers reared at high altitude. PoultryScience. [Online]. 2010. 89:974-985.

alimento, su conversión tiene una considerable importancia económica para el productor[62].

5.1.3 Edad de sacrificio. La edad de sacrificio para cada lote, se determinó por logística de la planta de procesamiento, la cual depende directamente de la inclinación que tenga el mercado para dichos momentos.

Para el lote 2, se presentó una programación del sacrificio, durante una de las épocas considerada la más alta del año en la comercialización del pollo de engorde, razón por la cual las aves fueron sacrificadas en un tiempo relativamente más corto que las aves encasetadas en el lote 1.

Como se mencionó, el dato suministrado en la presente investigación se obtuvo del promedio de días que salieron la totalidad de las aves de cada lote, obteniéndose valores de 39,5 para el lote 1 y 39,2 para el lote 2.

En la tabla 12 se reportan los resultados de los días de vida promedio para cada uno de los lotes.

Las salidas de pollos desde la granja hasta la planta de sacrificio, se realizo por grupos, (15 grupos), ya que el número de aves encasetadas para el lote 2 fue mayor con respecto al lote 1 (histórico) que fue de 12 grupos.

[62]ROQUE, S. Agroparlamento. El portal del campo argentino. Mejorando la conversión alimenticia en pollos de engorde, una guía para los productores. [Online]. Notas Técnicas. [11 de octubre 2012]. <URL:http:// http://www.agroparlamento.com/agroparlamento/notas.asp?n=0197.

Tabla 12. Días promedio para los lotes evaluados.

Lote 1 (7 de Septiembre)	
FECHA	DIAS
14-oct	37
14-oct	37
15-oct	38
15-oct	38
15-oct	38
17-oct	40
17-oct	40
17-oct	40
18-oct	41
18-oct	41
19-oct	42
19-oct	42
PROM	39.5

Lote 2 (15 de noviembre)	
FECHA	DIAS
21-dic	36
21-dic	36
22-dic	37
22-dic	37
23-dic	38
23-dic	38
24-dic	39
24-dic	39
24-dic	39
26-dic	41
26-dic	41
26-dic	41
27-dic	42
27-dic	42
27-dic	42
PROM	39.20

5.1.4 Ganancia diaria de peso. En la figura 14 y 15 se presentan las curvas de ganancia de peso en el tiempo para el lote 1 y lote 2 respectivamente, que se obtuvieron mediante el monitoreo avícola. Se incluyen los objetivos de rendimiento para la variable peso esperado en los anexos A para los machos Ross, seguido por los mismos anexos para el caso de la hembra Ross (anexo B), que se emplearon como referencia para la comparación de los datos obtenidos en granja (esperado vs real) por los dos lotes (lote 1 y lote 2), en sus respectivos sexos.

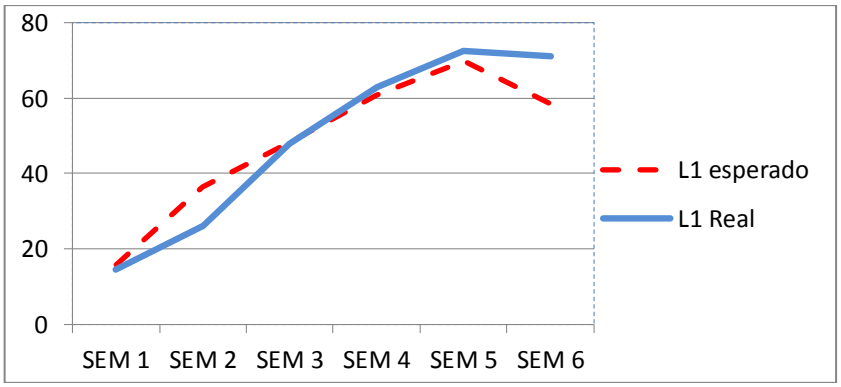
Se puede observar como la ganancia real no cumplen los objetivos esperados, de acuerdo a la cantidad de alimento administrada durante las tres primeras semanas, para ambos lotes; sin embargo, durante la cuarta y quinta semana la ganancia fue superada por ambos, teniendo una caída en la sexta, demostrando lo propuesto en la guía Cobb-Vantress[63], que manifiesta una mayor ganancia de peso después de los 30 días.

[63]COOB-VANTRESS, Suplemento informativo de rendimiento y nutrición del pollo de engorde. Mayo de 2008. [25 de julio 2012]. <URL:http://www.cobb-vantress.com/contactus/brochures/Cobb700_BPN_SupplementSpanish.pdf.

De acuerdo con Mantilla[64]: ante la existencia de una ganancia compensatoria en el pollo de engorde a partir de los 35 días de vida, podría ser factible según el comportamiento observado, el empleo de una restricción moderada, teniendo en cuenta los días a los que se va a procesar las aves, no se puede esperar el mismo peso final si se maneja la misma tabla de alimento en diferente tiempo estipulado de sacrificio. La razón esta en que las aves pueden superar del peso establecido para comercialización y caso contrario no llegar al establecido por planta de proceso, resultando en pérdidas económicas para la empresa y dificultades en comercialización del producto.

El comportamiento de la variable peso semanal para el lote 1 en las primeras dos semanas de vida se ve deprimida, esto posiblemente a un desperdicio de alimento. El caso para la tercera semana es de mantenerse cerca al peso esperado, y continúa así hasta llegar a la cuarta semana donde supera ligeramente el peso esperado seguido de un aumento de peso para la quinta semana.

Figura 14. Comparación de la ganancia de Peso Semanal entre lo esperado y lo real en el lote 1, para hembras sin restricción.



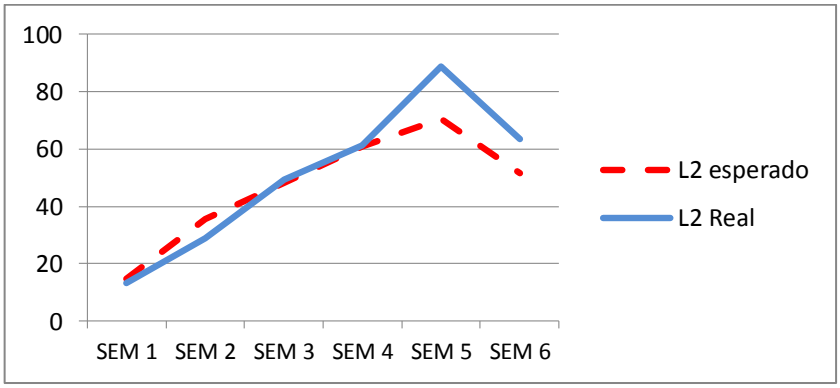
En la figura 15 se observa una notoria diferencia en la quinta semana, para el lote 2 se obtiene un pico en la ganancia de peso semanal que supera el peso esperado para esta semana, mientras que se mantuvo ligeramente por debajo

[64]MANTILLA, Juan. Uso de la Polisombra en Galpones de pollo de engorde y sus efectos sobre la conversión en los 28 primeros días. Bucaramanga, Universidad Cooperativa de Colombia. Febrero 23 de 2006. [20 de febrero 2013]. <URL: http://bucaramanga.ucc.edu.co/Biblioteca/archivos/Veterinaria/vet%20132.pdf

hasta cerca de comenzar la tercera semana de producción, manteniéndose un poco superior al peso esperado durante la tercera y cuarta semana.

Cabe resaltar que tal como sugiere Quishpe[65], las dietas utilizadas en periodos calurosos deben tener un menor aporte de fibra cruda con el fin de aumentar la concentración calórica y disminuir el incremento calórico, con lo que se afecta el consumo, que seria el caso para el lote 1, donde las condiciones ambientales pudiesen haber afectado los resultados obtenidos, habiendo sido tiempo seco.

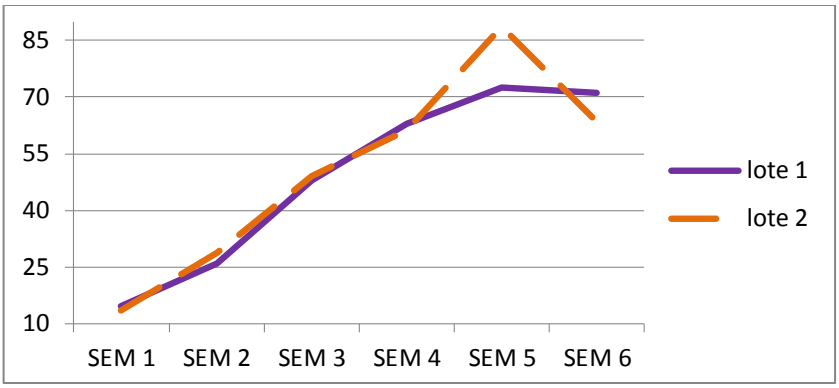
Figura 15. Comparación de la ganancia de Peso Semanal entre lo esperado y lo real en el lote 2, para hembras con restricción.



La figura 16, compara el comportamiento de ganancia diaria de peso, de los dos lotes, se observa valores similares durante las 2 primeras semanas, un aumento del lote 1 en la semana 3, similares ganancias en la 4 semana, un aumento del lote 2 en la quinta y una caída en la sexta semana. El incremento de peso más elevado durante la cuarta y quinta semana, refleja un ajuste del crecimiento compensatorio de las hembras restringidas, permitiendo suponer un mejor comportamiento de estas aves.

[65]QUISHPE, G. Carrera de Ciencia y Producción Agropecuaria. Op. cit. p.5 .

Figura 16. Comparación de la ganancia diaria de Peso Real, entre lotes de hembras.



La ganancia diaria esperada en la quinta semana fue de 69,9 y 70,6 g para los lotes 1 y 2 respectivamente, sin embargo se logró ganancia de 72,6 y 88,7 g para el lote histórico y lote con restricción respectivamente. Se calcula un incremento de 2,7 g en las aves no restringidas, mientras que las aves restringidas obtuvieron un incremento de 18,1 g. Novele *et al.*[66], encontraron ganancias de peso inferiores a las reportadas en la quinta semana, indicando valores de 65,59, 62,62 y 64,32 para aves alimentadas *ad libitum,* con 15% y 50% de restricción respectivamente. La ganancia diaria de peso mejoró en la quinta semana para los dos lotes, sin embargo, se resalta un mejor comportamiento del lote restringido, dicha ganancia, podría justificar el manejo de restricción alimenticia de la tabla aplicada, así las aves aprovechan de mejor manera el alimento suministrado. Según Orth y Karasov[67], la restricción evita el desperdicio y puede mejorar la eficiencia de las aves. El desperdicio de alimento da como consecuencia un incremento errado de la alimentación de las aves, aumentando el consumo y el costo de producción de programa avícola (Sahraei[68]).

Acar *et al*. (1.995) y González *et al*. (2.000), citados por Salinas y Martínez[69], reportan que la ganancia de peso compensatoria se expresa una semana

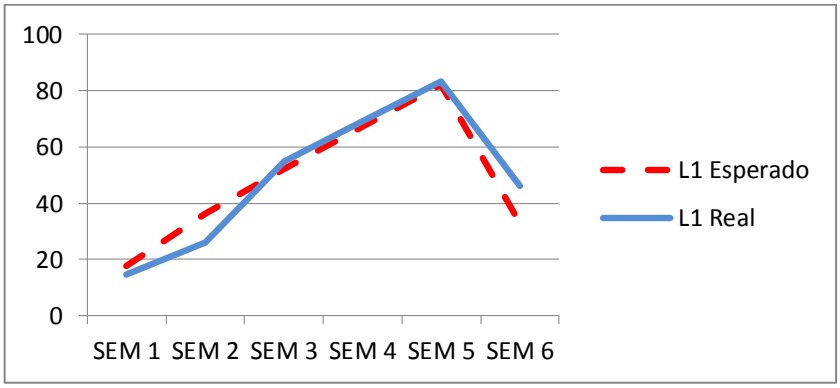
[66]NOVELE *et al.* Effect of Sex, Level and Period of Feed Restriction During the Starter Stage on Productivity and Carcass Characteristics of Ross 308 Broiler Chickens in South Africa. International Journal of Poultry Science.[Online]. 2008. 7 (6): 530-537.
[67]ORTH, C y KARASOV, W. Effects of Feed Restriction and Realimentation on Digestive and Immune Function in the Leghorn Chick. PoultryScience. [Online]. 2006. 85:1449-1456.
[68]SAHRAEI, M. Óp. Cit. p. 6.
[69]SALINAS, I. MARTÍNEZ, A. Restricción alimentaria en pollo de engorda para la prevención del síndrome ascítico y su efecto en el ingreso neto. Departamento de Zootecnia. Universidad Autónoma Chapingo. Agrociencia volumen 38, número 1, enero-febrero 2004. [Online]. <URL: http://www.colpos.mx/agrocien/Bimestral/2004/ene-feb/art-4.pdf.

posterior a la restricción alimenticia, aunque el peso corporal al final del ciclo de engorda es inferior al de las aves alimentadas *ad libitum*, lo que concuerda con los resultados de peso final obtenidos para este trabajo.

En campo se recomienda para las hembras Ross un promedio de alimento al día que no supere los 165 a 170 g, esto para el caso de la quinta y sexta semana, la explicación respecta a su capacidad fisiológica; el consumo con dificultad superará lo antes dicho, presentándose problemas de tránsito rápido y desperdicio.

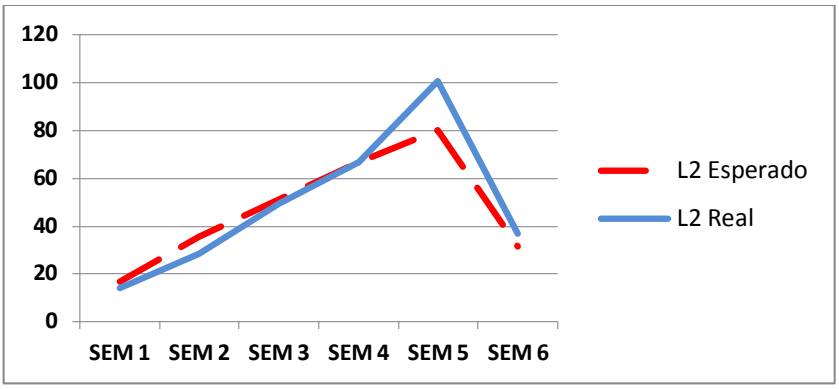
El comportamiento de los machos se puede observar en las figuras 17 y 18. La 1 y 2 semana para los 2 lotes es de retraso con respecto al peso esperado de acuerdo a la tabla de consumo, siendo de 2,9 g para el macho lote 1 y de 2,6 g para el lote 2, probablemente debido al desperdicio de alimento que se da en las 2 primeras semanas de vida por varios factores de la dieta que influyen sobre el consumo de alimento, especialmente si la cantidad de la dieta es deficiente o excesiva con relación a los requerimientos del ave, como su fase de desarrollo corporal[70].

Figura 17. Comparación de la ganancia de peso semanal entre lo esperado y lo real en el lote 1, para machos sin restricción.



[70]QUISHPE, G. Carrera de Ciencia y Producción Agropecuaria. Óp. Cit. p.4.

Figura 18. Comparación de la ganancia diaria de Peso Semanal entre lo esperado y lo real en el lote 2, para machos con restricción.



El comportamiento es parecido al de las hembras, advirtiendo que las primeras semanas de vida productiva, las aves no difieren en consumo y ganancia diaria de acuerdo al sexo.

Durante las tres últimas semanas se observa una ganancia de peso similar a lo esperado en el lote 1, mientras que el lote 2 presenta una mejora durante la 5 semana, factor que puede incidir en los otros parámetros evaluados y disminuir los efectos de la restricción, durante las primeras semanas, indicando una ganancia compensatoria de peso, lo anterior es diferente a lo señalado por Salinas y Martínez[71], donde no se encontró ganancia de peso compensatoria con alimentación restringida.

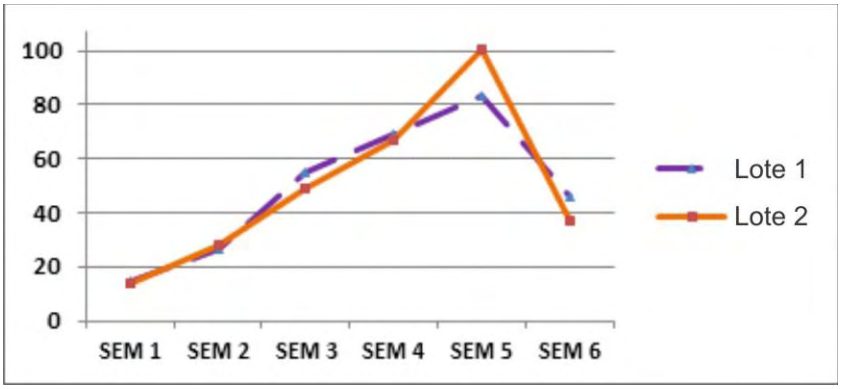
Al comparar los dos lotes de machos (Figura 19), puede sugerirse que el comportamiento es similar al de las hembras. Se presentan incrementos parecidos en las dos primeras semanas productivas, incremento de peso del lote 1 en la tercera y cuarta semana, y un incremento del lote 2 sobre el lote 1 en la quinta semana, finalmente se observa una diferencia equivalente a 16.1 g entre lotes, a favor del lote 2.

Teeter[72], sugiere que en términos generales, las aves que recibieron el desafío de restricción alimenticia recuperaron toda la masa corporal perdida en las primeras

[71]SALINAS, I. MARTÍNEZ, A. Óp. Cit. p. 10.
[72]TEETER, Robert. Nuevas estrategias para mejorar el valor y rendimiento de las aves. The poultry site. Latino américa edición # 3. Los estudios sobre la utilización del alimento muestran que el desafío coccidial afecta el crecimiento 2008. [20 de febrero de 2013]

semanas de vida y se observaron diferencias particulares en la conversión alimenticia entre ellas y los testigos no tratados.

Figura 19. Comparación de la ganancia diaria de Peso Real, entre lotes de machos.



Gonzales y Montalvo[73], indican que en la valoración de la ganancia de peso diaria, la quinta semana es definitiva para finalizar un lote de engorde, si se observa un mayor incremento durante esta etapa, se observará un mejor índice de productividad; lo anterior muestra como el I.P. para el lote 2 mejoró, en comparación con el lote 1; ya que la conversión es mejor en el primero.

La ganancia diaria de peso general (ambos sexos) mostrada en la Figura 13, indica un valor de 53,82 y 53,53 g para el lote 1 y 2 respectivamente. Observándose un mayor crecimiento de las aves sin restricción al compararse con las restringidas, sin embargo, la ganancia se verá modificada por los días que se demora en salir el pollo a la planta de sacrificio, dado que el lote 2 tuvo un menor tiempo para desarrollar un mayor peso que mejorara la ganancia diaria.

---

http://www.thepoultrysite.com/intestinalhealth/issue7/latino-amrica-edicin-3/72/teeter-los-estudios-sobre-la-utilizacin-del-alimento-muestran-que-el-desafo-coccidial-afecta-el-crecimiento

[73]GONZALES, Carlos y MONTALVO, Aridis. Implementación de una empresa avícola productora de pollos de engorde y su comercialización en canal en la ciudad de Sincelejo Sucre. Trabajo de grado Zootecnista. Sincelejo, Colombia. Universidad de Sucre. Facultad de Ciencias Agropecuarias. Departamento de Zootecnia. 2008.

De acuerdo con el manual de Coob-Vantress:

> El pollo de engorde tiene una excelente viabilidad y una sobresaliente conversión de alimento. Estas aves tienen un perfil de crecimiento típico de pollo "parrillero" en la que las ganancias diarias de peso son moderadas hasta que las aves alcanzan los 28 a 30 días que es cuando la ganancia diaria de peso aumenta significativamente.[74]

Razón por la cual, los pesos se realizan de manera más frecuente a partir de los 30 días de edad para garantizar el peso ideal al día de sacrificio en planta de beneficio, dado que se presentan casos en el que las aves no alcanzan el peso deseado en la fecha de sacrificio o llegan con un peso promedio superior al requerido lo que complica la comercialización inmediata del pollo.

5.1.5 Mortalidad. En el cuadro 2 se puede apreciar una reducción de la mortalidad de machos restringidos, cuando se comparan con los *ad libitum*, para las semanas 1, 4, 5 y 6. Mientras que durante las semanas 2 y 3, las muertes son superiores al lote sin restricción.

El factor climático pudo haber afectado negativamente la variable mortalidad para el lote 1 que fue encasetado en época considerada seca. Los machos son más sensibles a la exposición al calor agudo que las hembras, pudiendo la restricción de alimento reducir la mortalidad en ambos sexos pero en 10% más a las hembras respecto a los machos[75], teoría que puede sustentar la mortalidad para los machos, pero que no aplicaría para las hembras del lote 2, debido a que no se presento una reducción en la mortalidad.

[74]COOB-VANTRESS, Óp. Cit. p.2.

[75]BASILIO, V. LOVERA, M. Restricción de alimento diurno reduce muerte por calor en granjas avícolas comerciales. Instituto de Producción Animal, Facultad de Agronomía, UCV. Febrero de 2010.[Online].<URL:http://www.scielo.org.ve/scielo.php?pid=S079822592010000100007&script=sci_arttext.

Cuadro 2. Mortalidad semanal para los lotes de macho y hembra.

			MORTALIDAD SEMANAL					
	N° Aves iniciales		1	2	3	4	5	6
MACHO	1 Histórico	15.606	390	144	53	29	41	83
	2 Restricción	17.880	280	160	77	25	19	26
HEMBRAS	1 Histórico	15.300	246	172	36	22	16	138
	2 Restricción	17.847	315	178	58	47	46	43

Las hembras tienen un comportamiento diferente a los machos, ya que las hembras con restricción presentaron mayor mortalidad hasta la quinta semana, observándose una reducción en la sexta (cuadro 2).

La mortalidad general (cuadro 2) en el lote 1 fue de 4,63 %, mientras que para el lote 2 fue de 3,71 %, esto permite afirmar que una reducción en la mortalidad del lote restringido, y posiblemente uno de los factores que podrían haber influido es lo relativo al ambiente, dado que, para el lote 2 se presentaron temperaturas bajas, lo que permite un mejor control de la temperatura interna de los galpones y por ende de las aves presentes, aunque este lote presente un mayor gasto en consumo de gas (Basilio *et al.*[76], y Villa, Quintana y Castañeda[77]).

La incidencia del síndrome ascítico presentado en el lote encasetado en noviembre (histórico), fue menor que la presentada en el lote de septiembre, al respecto Menocal *et al.*[78], encontraron mortalidades de 11,4, 11,8 y 8,9% para aves testigo y restrictas con adición de metionina-zinc y metionina-manganeso respectivamente, por otra parte Barragan *et al.* reportan mortalidades de 2,50 y 2,92 % en aves *ad libitum* y restringidas, presentando diferencias con los reportes de este informe. McGovern *et al.*[79], Rincón y Leeson[80], Ozkan *et al.*[81] y Saleh *et*

[76]BASILIO *et al.* Restricción de alimento diurno reduce muerte por calor en granjas avícolas comerciales. Revista Científica, FCV-LUZ. [Online]. 2010. 20 (1): 42-52.
[77]VILLA, D; QUINTANA, J y CASTAÑEDA, Ma. Efecto de la ventilación por presión positiva sobre los parámetros productivos de pollo de engorda, durante siete semanas en casetas de ambiente natural. Vet. Méx. [Online]. 1999. 30(1): 99-103.
[78]MENOCAL *et al.* Utilización de Metionina-Zinc y Metionina-Manganeso en dietas del pollo de engorda: parámetros productivos e incidencia del síndrome ascítico. Téc. Pecu. Méx. [Online]. 2004. 42(1): 113-119.
[79]Mc GOVERN, R. *et al.* Growth Performance, Carcass Characteristics, and the Incidence of Ascites in Broilers in Response to Feed Restriction and Litter Oiling. PoultryScience. [Online]. 1999. 78:522-528.

al., encontraron reducción de la mortalidad en pollo de engorde cuando se realiza restricción alimenticia, reportes que son congruentes con lo reportado en el presente informe.

Estos conceptos nos han llevado desde tiempo atrás a utilizar la restricción alimentaria en pollos de engorde criados en sitios con más de 1.500 metros sobre el nivel del mar (msnm) encontrando no solo esta ventaja, sino la mejora significativa en los otros parámetros zootécnicos (Paredes[82]).

> Es así como en el año 2.007 dos de las tres primeras empresas en el ranking de resultados de las empresas productoras de pollo en Colombia eran empresas con severas restricciones alimentarias. En este mismo año al interior de esta empresa, las granjas con restricción y en alturas por encima de los 2.800 msnm, estaban dentro del 20% de las mejores granjas de la compañía. En el 2.008 las cuatro granjas sobre los 2.000 msnm y con restricción estaban dentro de las 5 primeras granjas de la compañía. Se mostró que el costo del alimento por kilo de ganancia de peso fue menor en las aves que tenían una alimentación restringida en comparación con las aves con alimentación *ad libitum*.

> La alimentación de pollos en forma restringida por 18 horas diarias durante 22 días como alternativa para optimizar el alimento trae como consecuencia un efecto positivo en el comportamiento productivo, costos e índice económico[83].

La disminución significativa de mortalidad con la restricción alimenticia puede deberse a que al disminuir el peso corporal del ave en cierta etapa de vida productiva se reduce el ritmo metabólico del mismo y con ello las necesidades de oxigenación evitando en cierta forma la predisposición a hipoxia de acuerdo con lo encontrado en el estudio realizado por Coello[84]. Lo anterior demuestra que la restricción alimenticia general, disminuyó por efecto en la reducción de muertes en el lote de machos, no encontrándose un efecto positivo en el lote de hembras.

---

[80]RINCÓN, M Y LEESON, S. Óp. Cit. p. 3.
[81]ÖZKAN *et al.,*Op. cit. p. 6.
[82]PAREDES, M. Factores causantes del síndrome ascítico en pollos de engorde. En: Seminario Avanzado de Investigación-Cajamarca. (2008-2009). Memorias. Perú: Universidad Nacional de Cajamarca.
[83]EL SITIO AVÍCOLA, Salud aviar artículos de fondo. Restricción alimenticia en Pollos. 25 de noviembre de 2011. [28 de febrero de 2013]. <URL http://www.elsitioavicola.com/articles/2054/restriccian-alimenticia-en-pollos.
[84]COELLO, C. Óp. Cit. p. 31.

5.1.6 Factor de eficiencia europeo. El lote 1, presentó un índice de 292, mientras que el lote restringido (lote 2), tuvo un valor de 297 (figura 13), lo anterior indica una mayor eficiencia del lote aplicada la restricción, al respecto, Awad *et al.*[85], encontró valores de 255 y 265 para aves alimentadas *ad libitum* y suplementadas con probióticos, mientras que Lup, Drinceanu y Mierlanä[86], reportan valores de 287 y 250, existiendo valores superiores a los reportados por la literatura. Cabe resaltar que el Factor de Eficiencia Europeo, es un parámetro empleado en varias empresas avícolas Colombianas, como referente para medir productividad de un lote avícola, sin embargo los valores varían de acuerdo a las características medio ambientales, ya que son modificadas en diferentes lugares del mundo.

Esto es debido a que el Factor de Eficiencia Europea tiene en cuenta los parámetros de: conversión alimenticia, el peso vivo de las aves, la edad final de las aves y el peso promedio de las aves; y como la conversión alimenticia fue alta (por encima de 1,65); el factor de eficiencia europeo es bajo[87].

5.1.7 Índice de productividad. Los valores obtenidos para el lote 1 y 2 fueron de 69 y 70 respectivamente, el pollo restringido presentó un mejor I.P. al compararlo con el lote histórico, mostrando un mejor comportamiento de la variable para las aves con restricción alimenticia. Cabe anotar que para la empresa es una buen índice de producción es por encima de 70 puntos, esto indica que tanto con restricción alimenticia se alcanzó al parámetro preestablecido por la empresa y con el manejo *ad libitum* no. Esto en respuesta a que el Índice de Producción hace relación entre la eficiencia y la conversión alimenticia; y como la eficiencia fue media (por encima de 275) y la conversión alimenticia fue alta (por encima de 1,65); por ende el índice de producción es se mantiene en un estándar medio como sugieren Pardo y Gómez[88] .

Como afirma SOLLA, sobre el Índice de productividad que muestra la capacidad del alimento para producir carne con un óptimo consumo de alimento, medido en

[85]AWAD, W. *et al.* Effects of dietary inclusion of probiotic and synbiotic on growth performance, organ weights, and intestinal histomorphology of broiler chickens. Poultry Science.[Online]. 2009. 88:49-55.
[86]LUP, F; DRINCEANU, D y MIERLANÄ, D. Economic efficiency and European efficinecy factor înmodifing of some raw materials proportion in chicken broilers feeding. EN: Ecotoxicologie. Zootehnie si Tehnologii de Industrie Alimentarâ. University of Oradea. 2010.
[87]PARDO, M. GÓMEZ, J. Comparación económica de la inclusión de Manano Oligosacarido en pollos de engorde de la línea Ross 308 en una producción comercial. Facultad de Ciencias Agropecuarias (programa de Zootecnia), Universidad de la Salle, Bogotá, Colombia. 2008. [Online]. 1:11-13.
[88]Ibíd. p.11.

puntos. Cuanto mayor mejor [89]. Razón por la cual, se afirma que se incremento el Índice Productivo para el lote 2 en un punto, que equivale a mayor viabilidad para el productor.

El I.P., como un indicador de productividad de pollo de engorde, mejora cuando el peso de los pollos aumenta siempre y cuando la conversión de alimento se mantenga. Ello quiere decir que los mejores I.P. corresponden a pesos altos y/o a conversiones de alimento bajas. El I.P. se relaciona muy bien con los resultados económicos del lote y puede funcionar como comparativo entre lotes, siempre y cuando se esté comparando dietas de costo parecido[90], que se ajusta para la realización del comparativo de estos dos lotes que fueron alimentados con el mismo alimento en diferentes proporciones.

5.2 COSTO DE PRODUCCIÓN

La tabla 13, muestra los costos totales y por ave de los lotes evaluados en el informe, se puede observar una reducción de $ 44,39 por ave, al comparar las aves restringidas con alimentadas *ad libitum*, el valor se vuelve importante si se multiplica por el total de aves sacrificas, obteniéndose la diferencia de $ 887.800 por cada 20.000 aves, reducción que permite mayores ganancia para el productor.

Tabla 13. Costos de producción del pollo de engorde

RUBRO	LOTE 1	LOTE 2
Aves finales	29.475	34.402
Alimento	151.184.576,0	170.941.826,0
Consumo de Gas	3.149.600,0	3.759.200,0
Consumo de Viruta	1.248.000,0	1.345.500,0
Vacunas	1.503.950,0	1.664.700,0
Desinfectantes	151.800,0	189.300,0
Medicamentos	280.100,0	303.300
Gastos Variables	5.002.855,6	9.958.480,6
COSTO TOTAL	162.520.881,6	188.162.306,6
COSTO POR AVE	**5.513,9**	**5.469,51**

[89]SOLLA, Alimentos Balanceados, Preguntas frecuentes pollo de engorde, Pollo de engorde - ¿Cómo se calcula el IP (índice de productividad)?. 2012. [Online] [28 de febrero de 2013]. http://www.solla.com/es/preguntas-frecuentes/avicultura/ppollo-engorde?page=2

[90]FREIRE, A. y BERRONES, A. Efecto de diferentes relaciones de lisina:energía sobre parámetros zootécnicos de pollo de engorde en altura.[Online]. 2008. 4:86-87

Los gastos variables son superiores en el lote 2, cuando se referencian con el lote 1, se observa un menor uso de vacunas en el lote restringido, factor que permite inferir un mejor comportamiento sanitario.

Salinas, y Martínez[91], encontraron que los machos alimentados *ad libitum* produjeron el mayor ingreso neto, en relación con las hembras *ad libitum*, pero en comparación con las restringidas aumentaron el ingreso neto en 6%, con lo que se deduce un mejor comportamiento de la restricción alimenticia para mejorar los costos de producción de la empresa.

Los costos de producción son directamente proporcionales al número de aves encasetadas por ciclo, lo que explica el mayor consumo de insumos y mano de obra en general.

De acuerdo con Molina[92], los alimentos concentrados participan con el mayor componente del costo total, representando el 70% en huevo frente a 74% para el pollo de engorde. El alimento constituye una porción tan grande del gasto de operación que es un área donde los productores avícolas tienen la mayor oportunidad de mejorar sus costos. Por otra parte Austic[93], manifiesta que el procesamiento y distribución al mercado representan una parte importante del costo de producción de carne de pollo. Seguido por los costos básicos de producción que se generan adicionales por la utilización de insumos agropecuarios para la limpieza, desinfección, mantenimiento sanitario de las aves, el agua, mano de obra y el mismo costo del pollito de un día.

[91]SALINAS, I. MARTÍNEZ, A. Óp. Cit. p. 40.
[92]MOLINA, Fernando. La avicultura en Colombia, Federación Nacional de Avicultores de Colombia, Fenavi, Fondo Nacional Avícola, Fonav. Diciembre de 2002. Bogotá, D.C., Colombia. p. 229.
[93]AUSTIC, Nesheim, M. Producción avícola. Industria avícola. 1994. Ithaca, Nueva York. P. 15.

6. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

6.1 CONCLUSIONES

La tabla aplicada en el lote 2 tuvo un efecto positivo en las variables conversión alimenticia, mortalidad, índice de eficiencia europeo e índice productivo. Mientras que la variables peso promedio y ganancia promedio presentaron menores resultados al compararlos con el manejo tradicional en la granja.

A pesar de no mejorar la ganancia de peso final de la aves, la restricción alimenticia, produjo crecimiento compensatorio en este lote, que le permitió no alejarse demasiado del peso final de las aves alimentadas en forma *ad libitum.*

La restricción tuvo mejor respuesta por parte de los machos, ya que estos presentaron mejor comportamiento en las variables evaluadas por sexo.

El manejo del alimento en forma restringida mejora los costos de producción, haciendo viable su uso para mejorar la rentabilidad de la empresa evaluada.

6.2 RECOMENDACIONES

Utilizar en la alimentación de pollos de engorde *Ross 300*, la tabla de consumo con restricción 13% hembras y 10% machos por cuanto permite reducir el consumo de alimento, mejora la conversión alimenticia por menor desperdicio y disminuye los índices de mortalidad.

De acuerdo al análisis del indicador económico I.P. se puede sugerir el empleo de las tablas de consumo restringidas para macho y hembra, por cuanto con su empleo se puede obtener una rentabilidad por lote producido aproximadamente de un punto, dependiendo del manejo de estas y factores externos no controlables.

Continuar con el presente trabajo evaluando diferentes niveles de restricción alimenticia, para establecer si existe un mejor porcentaje de restricción, que sirva de modelo para la zona de Chachagüí, donde se encuentra parte considerable de la producción avícola de la industria Nariñense.

Ampliar la evaluación a otras líneas avícolas comerciales destinadas a la producción de carne con el fin de obtener unas tablas de consumo de acuerdo a las necesidades de cada línea.

BIBLIOGRAFÍA

AL-TALEB, S. Effect of an Early Feed Restriction of Broiler's on productive performance and carcass Quality. Journal of Animal and Veterinary Advances. [Online]. 2003. 2(5): 289-292.

ARCE, M. Restricción de alimento manual y diferentes densidades de nutrientes en las dietas para el control del síndrome ascítico en el pollo de engorda. XI Ciclo de Conferencias Internacionales sobre Avicultura. INIFAP-SARH. Centro de ganadería. Colegio de Postgraduados. Montecillo, Estado de México, México. 1993. pp. 37-54

ALVARADO, M. Manual práctico de pollos de engorde. Trascerros Nueva Frontera Santa Bárbara Honduras. Junio de 2010. [24 de julio 2012]. <URL:http://es.scribd.com/doc/34662817/MANUAL-PRACTICO-DEL-POLLO-DE-ENGORDE

AUSTIC, Nesheim, M. Producción avícola. Industria avícola. 1994. Ithaca, Nueva York. P. 15.

AVIAGENINCORPORET. Arbor Acres. Guía del manejo del pollo de engorde. 2009. [24 de julio 2012]. URL:http://es.aviagen.com/assets/Tech_Center/BB_Foreign_Language_Docs/Spanish_TechDocs/smA-Acres-Guia-de-Manejo-del-Pollo-Engorde-2009.pdf

AVIGEN LIMITED, Manual de Reproductoras Ross 308. [Online]. Cummings Research Park, 5015 Bradford Drive Huntsville, USA. <URL: http://ebookbrowse.com/ross-manual-de-manejo-de-reproductoras-pesadas-ross-308-2001-pdf-d300524780.

AVIGEN LIMITED, Manual de Manejo del pollo de engorde Ross, Cummings Research Park, 5015 Bradford Drive Huntsville, Alabama 35805, USA. November 2009. [1 marzo de 2013] <URL: http://es.aviagen.com/assets/Tech_Center/BB_Foreign_Language_Docs/Spanish_TechDocs/RossManualManejoPolloEngordeRoss-2009.pdf

AVIGEN LIMITED, Ross 308 Broiler: Performances Objetives, Cummings Research Park, 5015 Bradford Drive Huntsville, Alabama 35805, USA. November 2007. [1 octubre 2011] <URL: http://www.thepoultrysite.com/downloads/single/90/

--------, Manual de manejo de pollo de engorde Ross. Newbridge, Midlothian EH28 8SZ, Scotland, United Kingdom. Noviembre de 2007. [10 de octubre de 2011]. <URL: http://mvz.unipaz.edu.co/textos/biblioteca/guias/broyler-ross-.pdf

AWAD, W. *et al.* Effects of dietary inclusion of probiotic and synbiotic on growth performance, organ weights, and intestinal histomorphology of broiler chickens. PoultryScience. [Online]. 2009. 88:49-55.

BARRAGÁN *et al*. Resultados preliminares sobre el efecto de la restricción del consumo de pienso en pollos de carne.

BASILIO *et al.* Restricción de alimento diurno reduce muerte por calor en granjas avícolas comerciales. Revista Científica, FCV-LUZ. [Online]. 2010. 20 (1): 42-52.

BASILIO, V. LOVERA, M. Restricción de alimento diurno reduce muerte por calor en granjas avícolas comerciales. Instituto de Producción Animal, Facultad de Agronomía, UCV. Febrero de 2010 [Online].<URL:http://www.scielo.org.ve/scielo.php?pid=S079822592010000100007 &script=sci_arttext.

BROILER ROSS 308, Objetivos de Rendimiento. Newbridge, Midlothian EH28 8SZ, Scotland, United Kingdom. [Online]. <URL: http://ebookbrowse.com/ross-308-broiler-objetivos-de-rendimiento-sp-pdf-d351789222

CEPERO B, Ricardo. Retirada de los antibióticos promotores de crecimiento en la unión europea: causas y consecuencias. Dpto. de Producción Animal y Ciencia de los Alimentos. Facultad de Veterinaria. Universidad de Zaragoza. Enero de 2006. [1 octubre 2011] <URL: http://www.wpsa-aeca.es/aeca_imgs_docs/wpsa1142587453a.pdf

CHACÓN *et al.* Frecuencia cardiaca como indicador de estrés calórico en pollo de engorde. Zootecnia Trop. [Online]. 2010. 28 (1): 93-100.

COELLO, C. Investigación sobre síndrome ascítico en pollos de engorda. Departamento de producción animal: Aves. Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, universidad autónoma de México. 1991. 5: 29-31

COOB-VANTRESS, Suplemento informativo de rendimiento y nutrición del pollo de engorde. Mayo de 2008. [25 de julio 2012]. <URL:http://www.cobb-vantress.com/contactus/brochures/Cobb700_BPN_SupplementSpanish.pdf.

EL SITIO AVÍCOLA, Salud aviar artículos de fondo. Restricción alimenticia en Pollos. 25 de noviembre de 2011. [28 de febrero de 2013]. <URL http://www.elsitioavicola.com/articles/2054/restriccian-alimenticia-en-pollos.

ESTRADA, M; MÁRQUEZ, S y RESTREPO, L. Efecto de la temperatura y la humedad relativa en los parámetros productivos y la transferencia de calor en pollos de engorde. Rev. Col. Cienc. Pec. [Online]. 2007. 20:288-303.

GARCÍA, J. Y MARTÍNEZ, N. Restricción alimentaria en pollo de engorda para la prevención del síndrome ascítico y su efecto en el ingreso neto. Agrociencia [Online]. 2004. 38, (1). Enero-febrero.

GERNAT, A. Consumo de Alimento de Pollo de Engorde de A a Z. Carrera de Ciencia y Producción Agropecuaria, Escuela Agrícola Panamericana (Zamorano). Honduras. 2006. [Onine]. <URL: http://www.engormix.com/MA-avicultura/nutricion/articulos/consumo-alimento-pollo-engorde-t958/141-p0.htm

GONZALES, Carlos y MONTALVO, Aridis. Implementación de una empresa avícola productora de pollos de engorde y su comercialización en canal en la ciudad de Sincelejo Sucre. Trabajo de grado Zootecnista. Sincelejo, Colombia. Universidad de Sucre. Facultad de Ciencias Agropecuarias. Departamento de Zootecnia. 2008.

GONZALES, J, *et al*. Restricción alimenticia y salbutamol en el control del síndrome ascítico en pollos de engorda: 1. Comportamiento productivo y características de la canal. Agrociencias. [Online]. 2000. 34: 283-292.

JABIB, L, *et al*. Efecto de la restricción de alimento sobre variables productivas en pollos de engorde. Rev. Colombiana Cienc. Anim. [Online]. 2012.4(1): 24-34.

LUP, F; DRINCEANU, D y MIERLANÄ, D. economic efficiency and European efficinecy factor înmodifing of some raw materials proportion in chicken broilers feeding. EN: Ecotoxicologie. Zootehnie si Tehnologii de Industrie Alimentarâ. University of Oradea. 2010.

MANTILLA, Juan. Uso de la Polisombra en Galpones de pollo de engorde y sus efectos sobre la conversión en los 28 primeros días. Bucaramanga, Universidad Cooperativa de Colombia. Febrero 23 de 2006. [20 de febrero 2013]. <URL: http://bucaramanga.ucc.edu.co/Biblioteca/archivos/Veterinaria/vet%20132.pdf.

Mc Kay, B. Implicaciones nutricionales de la selección continúa para crecimiento, eficiencia alimenticia y composición corporal en líneas de pollo de engorda Shaver Poultry Breeding: Farms L.T.A. Boletín 1989. E.U.A. pp. 5-22.

McGOVERN, R. *et al.* Growth Performance, Carcass Characteristics, and the Incidence of Ascites in Broilers in Response to Feed Restriction and Litter Oiling. PoultryScience. [Online]. 1999. 78:522-528.

MENOCAL. José, *et al.* Temperatura ambiental en la crianza del pollo de engorda sobre los parámetros productivos y la mortalidad por el síndrome ascítico. Téc. Pecu. Méx. [Online]. 2002. 40 (2): 285-289.

-------- *et al*. La restricción en el tiempo de acceso al alimento en pollo de engorda para reducir la mortalidad causada por el síndrome ascítico. Vet. Méx. [Online]. 1995. 26 (3):225-229.

--------, *et al.* Utilización de Metionina-Zinc y Metionina-Manganeso en dietas del pollo de engorda: parámetros productivos e incidencia del síndrome ascítico. Téc. Pecu. Méx. [Online]. 2004. 42(1): 113-119.

MOLINA, Fernando. La avicultura en Colombia, Federación Nacional de Avicultores de Colombia, Fenavi, Fondo Nacional Avícola, Fonav. Diciembre de 2002. Bogotá, D.C., Colombia. p. 229.

MORA, D; E. Andrés y CUELLAR, G. Alimentación restringida en pollo de engorde: respuesta a un método moderado. Rev.Fac.Nal.Agr.Medellín.[Online]. 2000. 53 (2): 1143-1159.

NOGUEIRA, A. PENZ, A. Restricción alimenticia para pollos de engorda. XIV Seminario Internacional Ross – 2009. Provimi Latino América- Nutron Alimentos Ltda, Brasil. [25 de Julio de 2011]. <URL: Http://www.avicol.co/MenmRoss/AdrianaFiguereido.pdf

NILIPOUR, A. Alimentación del pollo: Introducción. El Sitio Avícola. Producción de artículos de Fondo. Septiembre de 2010. [Online]. <URL: http://www.elsitioavicola.com/articles/1816/alimentacian-del-pollo-introduccian.

NOVELE *et al.* Effect of Sex, Level and Period of Feed Restriction During the Starter Stage on Productivity and Carcass Characteristics of Ross 308 Broiler Chickens in South Africa. International Journal of Poultry Science. [Online]. 2008. 7 (6): 530-537.

ORTH, C y KARASOV, W. Effects of Feed Restriction and Realimentation on Digestive and Immune Function in the Leghorn Chick. PoultryScience. [Online]. 2006. 85:1449-1456.

OSANA, M. Algunas consideraciones para mejorar la productividad de los pollos de ceba en condiciones tropicales sin perder eficiencia. ACPA, Asociación Cubana de Producción Animal 2006. [27 Julio 011]. <URL: http://www.monografias.com/trabajos33/productividad-pollos/productividad-pollos.shtml

OSMAN, A. *et al*. Effect of feed restriction on productive performance of broiler chicks.

ÖZKAN *et al.* The effects of feed restriction and ambient temperature on growth and ascites mortality of broilers reared at high altitude. PoultryScience. [Online].2010. 89:974-985.

PAREDES, M. Factores causantes del síndrome ascítico en pollos de engorde. En: Seminario Avanzado de Investigación-Cajamarca. (2008-2009). Memorias. Perú: Universidad Nacional de Cajamarca.

QUISHPE, G. Carrera de Ciencia y Producción Agropecuaria. Factores que afectan el consumo de alimento en pollos de engorde y postura. Zamorano,

Honduras. Noviembre, 2006. [Online]. <URL: http://bdigital.zamorano.edu/bitstream/11036/930/1/T2297.pdf.

REVIDATTI, F. SINDIK, M. Evolución del peso corporal, consumo de alimento y conversión alimenticia en pollos parrilleros a diferentes edades de faena. Cátedra Producción de aves, F.C.V.-UNNE. Universidad Nacional del Nordeste, Comunicaciones Científicas y Tecnológicas 2006. [26 julio 2011] <URL: http://www.unne.edu.ar/Web/cyt/cyt2006/04-Veterinarias/2006-V-022.pdf

RINCÓN, M Y LEESON, S. Quantitative and Qualitative Feed Restriction on Growth Characteristics of Male Broiler Chickens. PoultryScience. [Online]. 2002. 81:679-688.

RODRÍGUEZ, W. Indicadores productivos como herramienta para medir la eficiencia del pollo de engorde. 2007. [10 de octubre de 2011]. <URL: http://www.amevea-ecuador.org/datos/Indicadores_Productivos%20ING._WASHINGTON_RODRIGUEZ.PDF

ROQUE, S. Agroparlamento. El portal del campo argentino. Mejorando la conversión alimenticia en pollos de engorde, una guía para los productores. Notas Técnicas. [11 de octubre 2012]. <URL:http:// http://www.agroparlamento.com/agroparlamento/notas.asp?n=0197

ROSERO, J. GUZMAN, E. Evaluación del comportamiento productivo de las líneas de pollos de engorde Cobb 500 y Ross 308. Biotecnología en el Sector Agropecuario y Agroindustrial. [Online]. 2012 Vol 10: (1) 8 – 15.

SAHRAEI, M. Feed Restriction in Broiler Chickens Production: A Review. Global Veterinaria. [Online]. 2012. 8 (5): 449-458.

SALINAS, I. MARTÍNEZ, A. Restricción alimentaria en pollo de engorda para la prevención del síndrome ascítico y su efecto en el ingreso neto. Departamento de Zootecnia. Universidad Autónoma Chapingo. Agrociencia volumen 38, número 1, enero-febrero 2004. [Online]. <URL: http://www.colpos.mx/agrocien/Bimestral/2004/ene-feb/art-4.pdf.

SEPHNOS S.A.S. Resultados de una prueba de campo en una granja de pollo de engorda, para evaluar el desperdicio de alimento de dos diferentes diseños de comederos utilizados para la recepción mediante un método indirecto. Turbogrow con tolva con 6 ventanas y pared inclinada a 60º y plato en w vs. comedero recepcion “minitolva” sin ventanas y pared inclinada a 50º y plato plano. [Online]. 2005. http://www.sephnos.com/PDF/05%20Comparativo%20TURBOGROW%20Vs.%20MINITOLVA.pdf

SOLLA, Alimentos Balanceados, Preguntas frecuentes pollo de engorde, Pollo de engorde - ¿Cómo se calcula el IP (índice de productividad)?. 2012. [online] [28 de febrero de 2013]. http://www.solla.com/es/preguntas-frecuentes/avicultura/ppollo-engorde?page=2.

SUÁREZ, Lorenzo. Efecto de la Restricción Alimenticia sobre el Comportamiento Productivo de Pollos de Engorda. Revista Agraria - Nueva Época. Septiembre - Diciembre 2004. Vol. 1 (3) 24-25.

TEETER, Robert. Nuevas estrategias para mejorar el valor y rendimiento de las aves. The poultry site. Latino américa edición # 3. Los estudios sobre la utilización del alimento muestran que el desafío coccidial afecta el crecimiento 2008. [20 de febrero de 2013] http://www.thepoultrysite.com/intestinalhealth/issue7/latino-amrica-edicin-3/72/teeter-los-estudios-sobre-la-utilizacin-del-alimento-muestran-que-el-desafo-coccidial-afecta-el-crecimiento

TORRES, P. Evaluación de los parámetros productivos de pollo criollo vs pollo comercial. Universidad Veracruzana. Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia. Febrero de 2010. [Online]. [1 de marzo de 2013]. <URL:http://cdigital.uv.mx/bitstream/12345678/690/1/ENRIQUE%20TORRES%20PORTADOR.pdf

VILLA, D; QUINTANA, J y CASTAÑEDA, Ma. Efecto de la ventilación por presión positiva sobre los parámetros productivos de pollo de engorda, durante siete semanas en casetas de ambiente natural. Vet. Méx. [Online]. 1999. 30(1): 99-103.

ZHAN, X, *et al*. Effect of Early Feed Restriction on Metabolic Programming and Compensatory Grow thin Broiler Chickens. Poultry Science. [Online]. 2007. 86: 654-660.

UNIVERSIDAD MARIANA, Conozcamos Nariño, Municipios de Nariño. San Juan de Pasto-Colombia [online]. 2006. [19 febrero 2013] <URL: http://www.umariana.edu.co/chachagui.htm.

ANEXOS

ANEXO A. Manual Ross 308, Objetivos de Rendimiento, Machos

Día	Peso (g) corporal	Ganancia diaria (g)	Promedio ganancia diaria/semana (g)	Consumo diario (g)	Consumo acumulado (g)	Taza de conversión alimenticia
0	42					
1	56	14				
2	71	15				
3	89	18				
4	109	20				
5	131	22				
6	156	25				
7	184	28	20.29		162	0.880
8	215	31		39	201	0.935
9	250	35		44	245	0.980
10	287	37		49	294	1.024
11	328	41		54	348	1.061
12	372	44		60	408	1.097
13	420	48		64	472	1.124
14	471	51	41.00	70	542	1.151
15	525	54		77	619	1.179
16	583	58		82	701	1.202
17	644	61		88	789	1.225
18	708	64		94	883	1.247

Continuación rendimiento Machos

Día	Peso (g) corporal	Ganancia diaria (g)	Promedio ganancia diaria/semana (g)	Consumo diario (g)	Consumo acumulado (g)	Taza de conversión alimenticia
20	846	70		107	1090	1.288
21	920	74	64.14	113	1203	1.308
22	996	76		120	1323	1.328
23	1075	79		126	1449	1.348
24	1157	82		132	1581	1.366
25	1241	84		138	1719	1.385
26	1327	86		144	1863	1.404
27	1415	88		150	2013	1.423
28	1505	90	83.57	157	2170	1.442
29	1597	92		162	2332	1.460
30	1690	93		167	2499	1.479
31	1785	95		173	2672	1.497
32	1880	95		179	2851	1.516
33	1977	97		183	3034	1.535
34	2075	98		188	3222	1.553
35	2173	98	95.43	193	3415	1.572
36	2272	99		197	3612	1.590
37	2371	99		202	3814	1.609
38	2470	99		205	4019	1.627
39	2570	100		209	4228	1.645
40	2669	99		213	4441	1.664

Continuación rendimiento Machos

Día	Peso (g) corporal	Ganancia diaria (g)	Promedio ganancia diaria/semana (g)	Consumo diario (g)	Consumo acumulado (g)	Taza de conversión alimenticia
41	2768	99		216	4657	1.682
42	2867	99	99.14	219	4876	1.701
43	2966	99		222	5098	1.719
44	3064	98		225	5323	1.737
45	3161	97		227	5550	1.756
46	3258	97		229	5779	1.774
47	3353	95		232	6011	1.793
48	3448	95		233	6244	1.811
49	3541	93	96.29	235	6479	1.830
50	3634	93		236	6715	1.848
51	3725	91		237	6952	1.866
52	3815	90		238	7190	1.885
53	3904	89		240	7430	1.903
54	3991	87		240	7670	1.922
55	4077	86		240	7910	1.940
56	4162	85	88.71	241	8151	1.958
57	4245	83		241	8392	1.977
58	4327	82		241	8633	1.995
59	4407	80		242	8875	2.014
60	4485	78		241	9116	2.033
61	4562	77		241	9357	2.051

Continuación rendimiento Machos

Día	Peso (g) corporal	Ganancia diaria (g)	Promedio ganancia diaria/semana (g)	Consumo diario (g)	Consumo acumulado (g)	Taza de conversión alimenticia
62	4638	76		240	9597	2.069
63	4712	74	78.57	240	9837	2.088
64	4784	72		240	10077	2.106
65	4855	71		239	10316	2.125
66	4925	70		238	10554	2.143
67	4992	67		237	10791	2.162
68	5058	66		237	11028	2.180
69	5123	65		235	11263	2.199
70	5186	63	67.71	235	11498	2.217

ANEXO B. Manual Ross 308, Objetivos de Rendimiento, Hembras.

Día	Peso (g) corporal	Ganancia diaria (g)	Promedio ganancia diaria/semana (g)	Consumo diario (g)	Consumo acumulado (g)	Taza de conversión alimenticia
0	42					
1	57	15				
2	72	15				
3	89	17				
4	108	19				
5	130	22				
6	154	24				
7	108	26	19.71		160	0.889
8	209	29		36	196	0.938
9	241	32		40	236	0.979
10	275	34		45	281	1.022
11	312	37		49	330	1.058
12	352	40		53	383	1.088
13	394	42		58	441	1.119
14	439	45	37.00	63	504	1.148
15	487	48		69	573	1.177
16	538	51		73	646	1.201
17	591	53		79	725	1.227
18	647	56		84	809	1.250
19	705	58		90	899	1.275
20	765	60		95	994	1.299

Continuación rendimiento Hembras

Día	Peso (g) corporal	Ganancia diaria (g)	Promedio ganancia diaria/semana (g)	Consumo diario (g)	Consumo acumulado (g)	Taza de conversión alimenticia
21	828	63	55.57	101	1095	1.322
22	892	64		107	1202	1.348
23	959	67		112	1314	1.370
24	1028	69		118	1432	1.393
25	1098	70		124	1556	1.417
26	1170	72		129	1685	1.440
27	1243	73		135	1820	1.464
28	1318	75	70.00	140	1960	1.487
29	1394	76		145	2105	1.510
30	1471	77		151	2256	1.534
31	1549	78		155	2411	1.556
32	1628	79		161	2572	1.580
33	1708	80		165	2737	1.602
34	1788	80		170	2907	1.626
35	1869	81	78.71	174	3081	1.648
36	1950	81		179	3260	1.672
37	2031	81		182	3442	1.695
38	2112	81		187	3629	1.718
39	2193	81		190	3819	1.741
40	2274	81		194	4013	1.765
41	2355	81		198	4211	1.788

Continuación rendimiento Hembras

Día	Peso (g) corporal	Ganancia diaria (g)	Promedio ganancia diaria/semana (g)	Consumo diario (g)	Consumo acumulado (g)	Taza de conversión alimenticia
42	2436	81	81.00	200	4411	1.811
43	2516	80		204	4615	1.834
44	2596	80		206	4821	1.857
45	2676	80		209	5030	1.880
46	2754	78		212	5242	1.903
47	2832	78		214	5456	1.927
48	2909	77		216	5672	1.950
49	2986	77	78.57	218	5890	1.973
50	3061	75		220	6110	1.996
51	3136	75		221	6331	2.019
52	3209	73		223	6554	2.042
53	3282	73		225	6779	2.066
54	3353	71		225	7004	2.089
55	3424	71		227	7231	2.112
56	3493	69	72.43	228	7459	2.135
57	3562	69		228	7687	2.158
58	3629	67		229	7916	2.181
59	3695	66		230	8146	2.205
60	3760	65		230	8376	2.228
61	3823	63		230	8606	2.251
62	3886	63		231	8837	2.274

Continuación rendimiento Hembras

Día	Peso (g) corporal	Ganancia diaria (g)	Promedio ganancia diaria/semana (g)	Consumo diario (g)	Consumo acumulado (g)	Taza de conversión alimenticia
63	3947	61	64.86	231	9068	2.297
64	4007	60		231	9299	2.321
65	4066	59		230	9529	2.344
66	4123	57		230	9759	2.367
67	4179	56		230	9989	2.390
68	4235	56		230	10219	2.413
69	4289	54		230	10449	2.436
70	4341	52	56.29	230	10679	2.460

ANEXO C. Control de sanitización de camas

CONTROL DE SANITIZACION DE CAMAS

GRANJA: _____

RESPONSABLE: _____

MEDICO VETERINARIO: _____

GALPON	FECHA DE SALIDA	FECHA DE	DIMENSIONES DEL CORDON			TEMPERATURA								RESPONSABLE	FIRMA
	ULTIMA AVE	ACORDONADO	ANCHO	ALTO	LARGO	NUCLEO				CORTEZA					
						Dia 1	Dia 2	Dia 3	Dia 4	Dia 1	Dia 2	Dia 3	Dia 4		

ANEXO D. Programa de control de cucarrón

PROGRAMA DE CONTROL DE CUCARRON
(Alphitobius diaperinus)

GRANJA: _____
RESPONSABLE: _____
MEDICO VETERINARIO: _____

FECHA	PRODUCTO	SOLUCION	FORMA DE APLICACIÓN	AREA TRATADA	RESPONSABLE

Observaciones: **Aprobado por:**

ANEXO E. Programa de control de roedores

PROGRAMA DE CONTROL DE ROEDORES

GRANJA:
RESPONSABLE:
MEDICO VETERINARIO:

FECHA	PRODUCTO	CANTIDAD (gr)		EVIDENCIA DE CONSUMO		LUGAR	RESPONSABLE
		PELLETS	BLOQUES	SI	NO		

Observaciones: **Aprobado por:**

ANEXO F. Control de ingreso de personal

CONTROL DE INGRESO DE PERSONAL

GRANJA ______________________ **RESPONSABLE** __________________

FECHA	NOMBRE	PLACAS VEHICULO	PROCEDENCIA	EXPLOTACIONES ANIMALES VISITADAS (ULTIMA SEMANA)	MOTIVO VISITA	DESTINO INMEDIATO	OBSERVACIONES	FIRMA

ANEXO G. Empleo de productos para desinfección de instalaciones avícolas

PRODUCTO	PRINCIPIO ACTIVO (Detergente, Desinfectante, Sanitizante)	Dilución o Concentración	Destino	Frecuencia
Formol	HCOH al 37.2 %	1 Litro en 20 litros de agua	Lavado piso	70 días
Formol	HCOH al 37.2 %	300 ml en 15 galones de agua	Encalada	70 días
Formol	HCOH al 37.2 %	1000 ml en 20 litros de de agua	Viruta	70 días
Farm Fluids	Ácidos alquitranados (40gr * 100) Acido sulfonico Dodecil benceno (24 gr * 100)	300 ml en 20 litros de agua	Viruta	70 días
Ucarsan 414	Glutaraldehido 14% Amonio Cuaternario 83.5%	120 ml en 20 litros de agua	Cortinas Bunkers	70 días
Virkons	Cada 100 gr Peroximono sulfato de potasio 50 gr Acido sulfanminico	200 g en 20 litros de agua	Cortinas Bunkers Ambiente	70 días

	5gr Hexametafosfato de sodio 18.5gr Alfil benceno 15 gr			

ANEXO H. Empleo de productos para desinfección de tubería

PRODUCTO	**PRINCIPIO ACTIVO (Detergente, Desinfectante, Sanitizante)**	**Dilución o Concentración**	**Destino**	**Frecuencia**
Detergente Acido	Acido detergente	4 litro en 200 litros de agua	Tanques Tubería	70 días
Pisciclor 15%	Cloro	500 g en 500 litros de agua	Tanques Tubería	70 días
Aviyodox – Chadine_ yodofox	Yodo-octifenoxietanol 26.5 gr	100 ml en 20 litros de agua	Tanques Tubería	70 días

ANEXO I. Empleo de productos para desinfección de equipos avícolas

PRODUCTO	PRINCIPIO ACTIVO (Detergente, Desinfectante, Sanitizante)	Dilución o Concentración	Destino	Frecuencia
Chadine	Yodo-acido fosfórico, acido sulfúrico	2 ml/litro de agua	Bebederos Comederos bebes	70 días
Acido detergente	Detergente acido	4 litro en 500 litros de agua	Bebederos Comederos	70 días
Ucarsan 414	Glutaraldehido 14% Amonio Cuaternario 83.5%	120 ml en 20 litros de agua	Bebederos Comederos bebes Mangueras bebederos y calefacción	70 días
Virkons	Cada 100 gr Peroximono sulfato de potasio 50 gr Acido sulfanminico 5gr Hexametafosfato de sodio 18.5gr Alfil benceno 15 gr	200 g en 20 litros de agua	Bebederos Comederos bebes Líneas comederos Mangueras bebederos y calefacción	70 días
Suprades	Enilkonazol 5 gr Formaildehido 250 gr, glutaraldehido 60 gr, cloruro de benzalconio 61,5 gr , etanol 40 gr	4 ml/litro de agua	Pediluvios	70 días.

ANEXO J. Empleo de productos para desinfección de posetas

PRODUCTO	**PRINCIPIO ACTIVO** **(Detergente, Desinfectante, Sanitizante)**	**Dilución o Concentración**	**Destino**	**Frecuencia**
Formol	HCOH al 37.2 %	500 ml en 10 litros de agua	Posetas desinfección entrada galpones	2 días o según necesidad.
Chadine	Yodo, acido fosfórico, acido sulfidrico	4 ml/litro de agua	Pediluvios entrada de galpón	2 días o según necesidad.
Suprades	Enilkonazol 5 gr Formaildehido 250 gr, glutaraldehido 60 gr, cloruro de benzalconio 61,5 gr , etanol 40 gr	4 ml/litro de agua	Pediluvios	2 días o según necesidad.
Aquades	Glutaraldehído 21,25%, Cloruro de benzalconio 3,75%	2,5/litro de agua	Pediluvios	2 días o según necesidad.

ANEXO K. Empleo de productos para desinfección de vehículos

PRODUCTO	**PRINCIPIO ACTIVO** **(Detergente, Desinfectante, Sanitizante)**	**Dilución o Concentración**	**Destino**	**Frecuencia**
Ucarsan 414	Glutaraldehido 14% Amonio Cuaternario 83.5%	3 litros en 500 litros de agua	Arco de desinfección	10 días
Chadine	Yodo-acido fosfórico, acido sulfúrico	2 ml/litro de agua	Vehículos	constante
Virkons	Peroximono sulfato de potasio 50 gr Acido sulfanminico 5gr Hexametafosfato de sodio 18.5gr Alfil benceno 15	120 gramos/20 lt de agua		