

EVALUACIÓN DE REQUERIMIENTOS NUTRICIONALES DE LA HEMBRA
ROSS EN LA LINEA DE ENGORDE Y ANÁLISIS A LA SUPLEMENTACIÓN
DE 10% MÁS Y 10% MENOS DEL NIVEL ESTIMADO

CAMILO TORRES CALDERON
JULIO CESAR RAMIREZ MANTILLA

UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER
INSTITUTO DE PROYECCION REGIONAL Y EDUCACION A DISTANCIA
PRODUCCION AGROINDUSTRIAL
BUCARAMANGA

2013

EVALUACIÓN DE REQUERIMIENTOS NUTRICIONALES DE LA HEMBRA
ROSS EN LA LINEA DE ENGORDE Y ANÁLISIS A LA SUPLEMENTACIÓN
DE 10% MÁS Y 10% MENOS DEL NIVEL ESTIMADO

CAMILO TORRES CALDERON
JULIO CESAR RAMIREZ MANTILLA

Proyecto de grado para optar el título de
Profesional en Producción Agroindustrial

Director
EDGAR RICARDO MORENO JEREZ
Médico Veterinario

UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER
INSTITUTO DE PROYECCION REGIONAL Y EDUCACION A DISTANCIA
PRODUCCION AGROINDUSTRIAL
BUCARAMANGA

2013

AGRADECIMIENTOS

- EDGAR RICARDO MORENO JEREZ, Médico veterinario, quien dirigió este proyecto con su sabiduría y experiencia e ilumino el proceso hasta feliz término.
- DISTRAVES SA. Empresa que facilito las instalaciones, insumos, y nos brindo asesoría a través del Doctor Sergio La Torre, Director técnico y científico de la compañía.
- RUFINO OLAYA. Galponero de la granja Villa helena, quien colaboro con la mano de obra en la cría, levante, engorde de las aves y aporto su experiencia en el manejo de las aves.
- UIS, IPRED. Al Instituto de proyección y educación a distancia, en cabeza de su director el señor Iván Darío Porras, a sus profesores, por el honor de haber estado cursando esta carrera en esta prestigiosa universidad.
- En general a todas las personas que de una forma u otra me colaboraron para poder realizar este proyecto.

DEDICATORIA

Primero que todo le doy gracias a Dios por haberme permitido realizar este trabajo con mucha sabiduría y fortaleza, y por haberme permitido terminar esta carrera soñada desde mi adolescencia.

Le doy gracias a mi madre Aliria Calderón Osorio por haberme dado la vida y haber inculcado valores que han fortalecido mi espíritu de superación y liderazgo en las labores que realizo.

A mi esposa Yuri Andrea Mendoza Bautista y a mi hijo Camilo Andrés Torres Mendoza, que son el eje y motor de mi vida, gracias por su paciencia y apoyo durante este ciclo de mi vida que llega a feliz término.

Camilo Torres Calderón

RESUMEN

TITULO: EVALUACIÓN DE REQUERIMIENTOS NUTRICIONALES DE LA HEMBRA ROSS EN LA LINEA DE ENGORDE Y ANÁLISIS A LA SUPLEMENTACIÓN DE 10% MÁS Y 10% MENOS DEL NIVEL ESTIMADO.*

AUTORES: TORRES CALDERÓN CAMILO, RAMIREZ MANTILLA JULIO CESAR**

PALABRAS CLAVES: Pollo de engorde, Peso, Conversión, Eficiencia, Ganancia Ave Día (GAD), Concentrado, rentabilidad.

RESUMEN DEL CONTENIDO:

En este documento se encuentran los resultados obtenidos a tres tratamientos que evalúan los requerimientos nutricionales de la hembra Ross en la línea de engorde, y su análisis a la suplementación de un 10% más y un 10% menos del nivel estimado, lo que se pretende es evaluar, cual es el efecto que provoca al proporcionar al ave mas o menos alimentación de la estimada, y su impacto en los resultados tanto de peso, como zootécnicos y económicos.

Al representar la alimentación el más del 60% de los costos de la producción de pollo de engorde, es necesario encontrar los puntos de equilibrio en su dieta y en la cantidad de alimento concentrado a suministrar, por ello, esta investigación es una guía para que el avicultor la ponga en práctica en su explotación.

Los tratamientos mostraron en conclusión con respecto al control o tratamiento con los niveles estimados de necesidades nutricionales, que al suministrar el 10% más de alimentación se logra un mejor peso a determinado tiempo, pero los costos de producción son muy altos y no hay una ganancia económica que lo compense, mientras que al suministrar el 10% menos de alimentación al ave los resultados tanto zootécnico como económicos son muy deficientes.

Lo importancia en la alimentación de pollo de engorde es suplir los requerimientos nutricionales de las aves, mediante el uso de alimentos concentrados elaborados con materias primas de buena calidad.

* Trabajo de investigación

** Universidad Industrial de Santander, Instituto de Proyección y Educación a Distancia, Director: Edgar Ricardo Moreno Jerez

ABSTRACT

TITLE: EVALUATION OF NUTRITIONAL REQUIREMENTS ROSS FEMALE LINE IN FARM AND ANALYSIS OF THE SUPPLEMENTATION 10% MORE AND 10% LESS THAN THE ESTIMATED LEVEL.

AUTHORS: TORRES CALDERÓN CAMILO, RAMIREZ MANTILLA JULIO CESAR**

KEYWORDS: Broiler, Weight, Conversion, Efficiency, Profit Bird Day (GAD), Concentrate, Profitability.

SUMMARY:

In this paper are the results of three treatments to evaluate the nutritional requirements of the female Ross broiler line, and analysis to supplementation of a 10% and 10% less than the estimated level, the aim is evaluated, which is the effect that causes the bird to provide more or less the estimated power, and its impact on the results as much weight as zoo technical and economic.

When representing the feeding more than 60% of the cost of broiler production, it is necessary to find the point of balance in your diet and the amount of concentrate to supply, therefore, this research is a guide for the poultry farmer put it into practice in their exploitation.

Showed in finding treatments relative to the control or treatment with estimated levels of nutritional needs, that provide 10% more power will give a better weight to certain time, but production costs are high and there is a gain economic than compensate, while at least 10% provide power to both livestock poultry results are very poor as economic.

The importance in broiler feed is to supply nutritional requirements of the birds, using concentrated foods made from raw materials of good quality

* Research Work

** University Industrial of Santander, Design and the Institute of Distance Education, Director: Edgar Ricardo Moreno Jerez

CONTENIDO

	Pág.
INTRODUCCION.....	15
1. MARCO DE REFERENCIA.....	16
1.1 MARCO CONTEXTUAL.....	16
1.1.1 Breve historia de la avicultura.....	16
1.1.2 Modalidades de la avicultura.....	19
1.2 MARCO TEÓRICO.....	21
1.2.1 Nutrición en pollo de engorde.....	21
1.2.2 Aporte de nutrientes.....	22
1.2.3 Programa de alimentación.....	24
1.2.4 Forma y calidad física del pienso.....	26
1.2.5 Diferencias entre la hembra y el macho Ross.....	27
1.2.6 Alimentación de Machos y Hembras por Separado.....	28
1.3 ANTECEDENTES.....	29
1.3.1 Antecedente Nacional.....	29
1.3.2 Antecedentes internacionales.....	31
1.4 MARCO CONCEPTUAL.....	36
1.5 MARCO GEOGRÁFICO.....	38
1.6 MARCO LEGAL.....	40
1.6.1 Resolución 2896. Octubre de 2005. ICA.....	40
1.6.2 Ley 1255 de 2008.....	40
1.6.3 Resolución ICA 1183 de 2010.....	41
1.6.4 Decreto 1500 de 2007. Ministerio de la Protección Social.....	41
2. DISEÑO METODOLOGICO.....	43
2.1 TIPO DE INVESTIGACION.....	43
2.2 METODOS DE INVESTIGACION.....	43
2.3 HIPÓTESIS Y VARIABLES.....	45
2.3.1 Hipótesis Nula.....	45

2.3.2 Hipótesis Alternativa	45
2.3.3 Variables	45
2.4 POBLACIÓN Y MUESTRA	45
2.5 INSTRUMENTOS	46
2.6 MATERIALES Y EQUIPOS.....	46
2.6.1 Insumos	47
2.6.2 Recursos equipos y/o tecnología.	47
2.6.3 Instalaciones	47
2.7 PROCEDIMIENTOS	48
2.7.1 Alistamiento del galpón o sitio de recibimiento y cría de las aves	48
2.7.2 Recibimiento de las aves en el sitio de cría	48
2.7.3 Pesaje y marcado de las aves de cada tratamiento	48
2.7.4 Calculo de la cantidad de alimento por cada tratamiento y proceder a dar la ración todos los días en la mañana.....	48
2.7.5 Pesaje de las aves todos los días antes de suministrar la ración hasta que salgan a sacrificio	49
2.7.6 Sistematización de los datos, para encontrar los diferentes resultados	49
2.8 TÉCNICA DE ANÁLISIS Y PROCESAMIENTO DE LA INFORMACIÓN	49
3. RESULTADOS Y DISCUSIONES.....	50
3.1 EVALUACION DE RESULTADOS ZOOCTECNICOS	53
3.1.1 Discusión y análisis.....	55
3.2 EVALUACION DE RESULTADOS ECONOMICO	57
3.3 EVALUACION DE LA CRIA Y ALIMENTO PREINICIADOR.....	59
3.4 EVALUACION DEL LEVANTE Y ALIMENTO INICIADOR.....	61
3.5 EVALUACION DE LA ETAPA DE ENGORDE Y CONCENTRADO ENGORDE.....	62
CONCLUSIONES	66
RECOMENDACIONES.....	68
BIBLIOGRAFIA.....	69
ANEXOS.....	70

LISTA DE TABLAS

	Pág.
Tabla 1. Requerimientos Nutricionales de Pollos de Engorde	31
Tabla 2. Requerimientos Nutricionales de Pollos de Engorde	32
Tabla 3. Requerimientos Nutricionales de Pollos de Engorde Hembras de Desempeño Superior	32
Tabla 4. Influencia de las proteínas equilibradas sobre el rendimiento del broiler (pollo mixto Ross 308, Escocia)	33
Tabla 5. Alimentación estimada para el control	44
Tabla 6. Promedios de pesos de los tratamientos	50
Tabla 7. Pesos a los 37 días de edad	51
Tabla 8. Resultado del Análisis de Varianza	52
Tabla 9. Resultados Zootécnicos de referencia	54
Tabla 10. Resultados zootécnicos del Trabajo	54
Tabla 11. Resultados económicos	57
Tabla 12. Ganancia ave día en cría y concentrado preiniciador	59
Tabla 13. Anova de la cría y el preiniciador	60
Tabla 14. Ganancias ave día en el levante y concentrado iniciador	61
Tabla 15. Anova del levante y concentrado iniciador	62
Tabla 16. Ganancias ave día en promedio en engorde y concentrado engorde	63
Tabla 17. Anova de la etapa de engorde y concentrado engorde	64

LISTA DE ANEXOS

	Pág.
Anexos A. Tablas de alimentación y muestras de los tratamientos	71
Anexos B. Gráficos de los resultados	79
Anexos C. Material fotográfico del trabajo de campo.....	82
Anexos D. Formatos empleados en el manejo de información	85

INTRODUCCION

El sector avícola Colombiano, es un sector en constante crecimiento y modernización, es por ello que se debe fortalecer su investigación en la búsqueda de su mayor eficiencia y competitividad en un mercado globalizado. En la producción de pollo de engorde las diferentes casas genéticas ofrecen al mercado un material con sus diferentes cualidades que las caracterizan, y a las cuales hay que profundizar más el estudio y comportamiento en campo, con los diferentes manejos, climas, programas nutricionales, sexos, y en fin un sinnúmero de variables que las afectan.

Este estudio se centra en la producción de pollo de engorde en la línea Ross, en particular la hembra de esta raza. La hembra Ross a diferencia del macho Ross es poco voraz, con pobre ganancia en peso/ave día, no se le ve una evolución en su crecimiento como en el macho Ross y el problema que enmarca todo esto, no se alcanzan consumos que ayuden a ver una eficiencia productiva notable, la importancia y el objetivo de este trabajo está en la búsqueda de una tabla de consumo que nos marque el camino que se debe llevar este animal para hacerlo eficiente, teniendo en cuenta los niveles de proteína, Kilo calorías que el animal requiere en cada etapa de su vida.

En Colombia La raza Ross es una de las que más se utiliza en la producción Avícola, tanto en reproductoras, como en pollo de engorde, esta raza es eficiente, pero en la hembra de engorde se presenta los niveles más bajos de productividad, y es por ello la importancia de este trabajo ya que las hembras constituyen el 50 % de la población en una explotación de pollo de engorde, y la inversión es muy significativa.

1. MARCO DE REFERENCIA

1.1 MARCO CONTEXTUAL

1.1.1 Breve historia de la avicultura. Haciendo un brevísimo bosquejo del desarrollo de la avicultura hasta nuestros tiempos, tendríamos que remontarnos a los egipcios como el primer pueblo que, ya en épocas faraónicas, prestó una cierta atención a las gallinas y a los patos como fuentes de alimentación, incluso incubando artificialmente sus huevos en lugares semi -subterráneos mediante el calor producido por el estiércol de camello. Las ocas, concretamente, eran consideradas por los egipcios de unos 1.500 años a. de J.C. como un manjar de clases privilegiadas..., aunque también víctimas de sacrificios a los dioses.¹

Griegos y romanos, posteriormente, fueron quienes dieron un cierto impulso a la cría de gallinas, gansos y otras especies, tratando de ellas Aristóteles, Catón, Varrón, Columela, etc. Fue sin duda éste último, gaditano de nacimiento, quien, en su “De re rústica” y concretamente en uno de los 12 tomos que la componían, escribe un verdadero tratado de avicultura, con descripción incluso de ciertas técnicas de crianza que, a nivel campesino, se estuvieron utilizando hasta casi el pasado siglo.

Más tarde y aún dentro del oscurantismo medieval, otro español, el musulmán sevillano Abu Zacharia, en su “Libro de la Agricultura” dedica una amplia extensión a la explotación de las aves domésticas, haciendo gala de una cultura avícola muy superior a la que se tenía a la sazón en la Europa central.

Ya en la edad moderna, en 1532 el licenciado Gabriel Alonso de Herrera publica en Toledo un “Tratado de agricultura general” con amplios detalles de interés científico para la explotación de las gallinas. El posterior libro sobre agricultura de

¹ www.avicultura.com/libros/BG-C1.pdf

Fray Miguel Agustín en 1717 no puede igualársele, siendo más de tipo anecdótico o curioso que práctico.

Sin duda alguna, la obra de obligada cita para cualquiera que investigue la historia de la avicultura es la del aragonés Francisco Dieste y Buil en 1781, tanto porque no se contenta con recoger las enseñanzas de sus antepasados como por añadir muchas observaciones de su propia experiencia. Más tarde en 1844 el veterinario Nicolás Casas amplía la obra de Dieste y Buil con su “Tratado de la cría de aves de corral”, ya basado en unos criterios zootécnicos más completos.

Con todo ello, hacia fines del siglo pasado se empezaba a crear una conciencia en muchos países europeos de la importancia de la avicultura como industria, destacando al respecto Gran Bretaña, Francia, Bélgica, etc. En Francia, concretamente, las primeras incubadoras con calefacción artificial datan de épocas de Reaumur, aunque no cabe duda de que en el proceso de creación y depuración de las modernas razas de gallinas que más adelante han poblado nuestros gallineros ha tenido el mayor mérito Inglaterra, como lo tuvo también en el desarrollo de la moderna ganadería.

En España, la población aviar estimada por Salvador Castelló a fines del siglo pasado no pasaba de los 20 millones de cabezas, excluyendo las palomas, indicándonos el mismo que la primera incubadora artificial se importó en 1877.

El despertar avícola español es, fundamentalmente, obra de Salvador Castelló, con la creación por éste, en Arenys de Mar, de la Escuela de Avicultura y la Granja Paraíso a ella anexa, aquélla teniendo casi inmediatamente el reconocimiento oficial de “Real” y ésta que fue durante muchos años la más importante granja de selección de nuestro país. Era el año 1896, en el que nacería también la primera publicación periódica sobre avicultura en castellano, “La avicultura práctica” y que sería seguida, con el tiempo, por las otras revistas que desde entonces ha ido

editando la Real Escuela de Avicultura: “Mundo Avícola”, “Temas avícolas” y, últimamente, “Selecciones Avícolas”.

Si, a nivel español, puede decirse que la avicultura se fue moviendo en el primer tercio de este siglo dentro de las estrecheces propias de la época, el desabastecimiento de materias primas como consecuencia de la Primera Guerra Mundial y los bruscos golpes de timón con que pretendían orientarla los diferentes Gobiernos que se iban sucediendo, a nivel internacional y científico hay que consignar algunos hechos importantes.

El primero de ellos fue la creación, en 1912, de la Asociación Mundial de Avicultura Científica, que ya en 1921 celebraría en La Haya –Holanda su primer Congreso Mundial, al que luego seguirían los restantes que han tenido lugar hasta nuestros días, primero a intervalos de 3 años y luego de 4. No cabe ninguna duda de que esta Asociación ha contribuido enormemente al desarrollo de la moderna avicultura en todo el mundo.

Los años 20 presenciaron los primeros intentos de crianza a nivel industrial y en gallineros cerrados, gracias al empleo del aceite de hígado de bacalao como fuente de vitaminas A y D. A ello seguirían luego en los años 30 a 40 el descubrimiento y aplicación comercial de la mayor parte de vitaminas y oligoelementos en los piensos, posibilitándose de esta forma la crianza industrial de los pollitos.

El descubrimiento de la técnica del sexaje de los pollitos, en 1921, posibilitó los primeros intentos por la cría separada de machitos para la producción de carne y la de hembritas, para la puesta, por más que en los primeros tiempos no se trabajara con las razas o estirpes más adecuadas para lo primero. En general, había que llegar hasta los años 50 en Estados Unidos y poco después en Europa y en España concretamente en ésta en 1959 para que, diferenciándose ya

claramente aquellas razas de gallinas aptas para la producción de una gran cantidad de huevos de las que, por su rápido crecimiento, eran idóneas para la producción de carne, se estableciesen las bases de la moderna industria avícola tal como la conocemos en nuestros días.

Entretanto, aunque frecuentemente suelen olvidarse, no podemos dejar de citar el tremendo desarrollo que ha tenido la industria del pavo en Estados Unidos, Gran Bretaña, Italia, Israel y otros países, en los cuales esta carne se presenta como una interesante alternativa para la del pollo y dejando de estar circunscrito su consumo sólo al tradicional de Navidad. En cambio, pese a que algún país como Francia, con una tradición gastronómica muy importante, ha conseguido situar las producciones de algunos otros tipos de carnes de ave -pintada, pato, ganso, etc.- en un lugar destacado, la verdad es que en este campo hoy todavía queda mucho por hacer.

1.1.2 Modalidades de la avicultura. De acuerdo con la naturaleza de las personas que la practican, la importancia de la explotación y las finalidades que se persiguen, podemos establecer las siguientes modalidades de la avicultura:

- **Avicultura industrial.** Es la basada en una explotación racional de las aves como negocio con el fin de obtener de ellas los adecuados rendimientos. Especializada actualmente en sus facetas de producción de carne, puesta o reproducción, se fundamenta en el empleo, sólo, de las razas y/o estirpes de aves que más han de convenir para los fines que se persiguen, en su explotación en unas instalaciones adecuadas, en alimentarlas racionalmente con raciones bien equilibradas y en cuidarlas o manejarlas con unas técnicas muy estudiadas con el fin de optimizar esos rendimientos.
- **Avicultura campera.** Es la que aún se practica en medios campesinos, aunque cada vez más reducida en número y en su incidencia en el total de la producción

de la mayoría de países. Se basa, en general, en la explotación de gallinas de razas o tipos mal definidos, alojadas en un corral y con salida a una extensión más o menos reducida de terreno, alimentadas con parte de pienso y/o granos de la propia finca, aparte de lo que ellas mismas puedan hallar en el campo, no sometidas a ningún cuidado racional, etc. En ocasiones se introduce algún elemento racional en este cuadro, como sería el trabajar con aves de raza, el alimentarlas con piensos compuestos, etc. De todas formas, por la propia naturaleza de la explotación y por el corto número de efectivos con que cuentan las granjas en general sólo unas pocas docenas de gallinas no tiene más finalidad que el autoconsumo de huevos y carne de pollo de la propia familia y, todo lo más, para la venta en el mercado local de sus excedentes estacionales.

- **Avicultura recreativa.** Es la que practican a nivel de afición o ‘hobby algunas personas que, amantes de las aves y sin perseguir generalmente ningún beneficio industrial, se dedican a la explotación y reproducción de razas hoy consideradas como “exóticas” o, al menos, diferentes de las que se emplean en la avicultura de granja. Quienes a ello se dedican suelen tener un corto número de aves en su finca de recreo, generalmente de razas ornamentales, cuidándolas de forma parecida a la que haría un parque zoológico, es decir, en general con un fin no utilitario. Ello no quita, sin embargo, para que ciertos avicultores aficionados” no puedan obtener unos pequeños ingresos con la venta de las aves de raza que reproducen.

- **Avicultura científica.** Es la que tiene por base el estudio y la investigación, pura o aplicada, sobre las gallinas. Las personas que la practican son científicas y técnicos de diversa titulación, operando en Universidades, Laboratorios o Centros Experimentales que intentan profundizar en el conocimiento de diversos aspectos de las gallinas domésticas. Los campos de estudio y experimentación son muy diversos, por más que los más frecuentes sean los de la nutrición, la patología, la genética, el medio ambiente, la tecnología de los productos, etc.

En realidad se trata de una avicultura restringida a muy pocos Centros y personas aunque es la base de la avicultura industrial a que antes nos hemos referido. De no ser por ella no se avanzaría, año tras año, en la consecución de los mayores rendimientos de las aves, notándose sus efectos de forma inmediata en aquellos países que, por su estructura económica en general, dedican una parte importante de su presupuesto en éste o en otros campos a la investigación.

1.2 MARCO TEÓRICO

1.2.1 Nutrición en pollo de engorde. El alimento es un componente muy importante del costo total de producción del pollo de engorde. Con el objeto de respaldar un rendimiento óptimo, es necesario formular las raciones para proporcionar a estas aves el equilibrio correcto de energía, proteína y aminoácidos, minerales, vitaminas y ácidos grasos esenciales. ²La opción del programa de alimentación dependerá de los objetivos del negocio; por ejemplo, si el enfoque es elevar al máximo la rentabilidad de las aves vivas o bien obtener un óptimo rendimiento de los componentes de la canal.

Los niveles recomendados de nutrientes y los programas de alimentación aparecen en las **Especificaciones nutricionales del pollo de carne Ross**, que además contienen información sobre:

- La selección del programa de alimentación para una gama de situaciones de producción y mercado.
- Niveles óptimos de aminoácidos digestibles en las dietas para crecimiento, eficiencia, rendimiento en canal y rentabilidad. El Suplemento de nutrición para el pollo de carne Ross contiene información nutricional más detallada para los profesionales del sector, incluyendo:

² Manejo de pollo de carne 2010 aviagen

- Alimentación separada de los machos y hembras.
- Tasas de inclusión segura para el uso de trigo entero.
- Recomendaciones nutricionales relacionadas con el estrés por calor.
- Guía de alimentación relacionada con problemas ambientales.

1.2.2 Aporte de nutrientes

- **Energía.** Los pollos de carne requieren energía para el crecimiento de sus tejidos, para su mantenimiento y su actividad. Las fuentes de carbohidratos, como el maíz y el trigo, además de diversas grasas o aceites son la principal fuente de energía de los piensos avícolas. Los niveles de energía en la dieta se expresan en Mega julios (MJ/kg) o kilocalorías (Kcal/kg) de Energía Metabolizable (EM), la cual representa la energía disponible para el pollo.³
- **Proteína.** Las proteínas de la ración, como las que se encuentran en los cereales y la torta o harina de soja, son compuestos complejos que el proceso digestivo degrada para generar aminoácidos, los cuales se absorben y ensamblan para constituir las proteínas corporales utilizadas en la construcción de tejidos como músculos, nervios, piel y plumas. Los niveles de proteína bruta de la dieta no indican la calidad de las proteínas de los ingredientes, pues ésta depende del nivel, equilibrio y digestibilidad de los aminoácidos esenciales del pienso terminado, una vez mezclado.

El pollo de carne Ross tiene una gran capacidad de respuesta a los niveles de aminoácidos digestibles en la dieta en términos de crecimiento, eficiencia alimenticia y rentabilidad, cuando las raciones están equilibradas correctamente,

³ Manejo de pollo de carne 2010 aviagen

de acuerdo con las recomendaciones. Se ha demostrado que el hecho de aumentar los niveles de aminoácidos digestibles mejora la rentabilidad al incrementar el crecimiento de las aves y su rendimiento una vez procesadas. Esto es particularmente importante cuando el pollo se produce para venderse despiezado o deshuesado.

- **Macrominerales.** El suministro de los niveles correctos de los principales minerales en el equilibrio correcto es importante para los pollos de carne de alto rendimiento. Estos macrominerales son calcio, fósforo, sodio, potasio y cloro.

- **Calcio y Fósforo:** El calcio de la dieta influye en el crecimiento, la eficiencia alimenticia, el desarrollo óseo, la salud de las patas, el funcionamiento de los nervios y el sistema inmune.

Es necesario aportar el calcio en las cantidades adecuadas y en forma consistente. Al igual que éste, el fósforo se requiere en la forma y la cantidad correctas para la estructura y el crecimiento óptimos del esqueleto.

- **Sodio, Potasio y Cloro:** Estos minerales se requieren para las funciones metabólicas generales, por lo que su deficiencia puede afectar el consumo de alimento, crecimiento y pH sanguíneo.

Niveles excesivos de estos minerales pueden hacer que aumente el consumo de agua y esto afecta adversamente la calidad de la cama.

- **Minerales traza y Vitaminas.** Los minerales traza y las vitaminas son necesarios para todas las funciones metabólicas. Los complementos apropiados de vitaminas y minerales traza dependen de los ingredientes que se utilicen, de la elaboración del pienso y de las circunstancias locales. Debido a las diferencias en los niveles vitamínicos de los distintos cereales, será necesario modificar los

niveles de complementos vitamínicos, por lo que generalmente se proponen recomendaciones separadas para ciertas vitaminas, dependiendo de los cereales que se utilicen como base para estas raciones (como por ejemplo, trigo vs. maíz).

- **Enzimas.** En la actualidad, de forma rutinaria se utilizan enzimas en las dietas avícolas para mejorar la digestibilidad de los ingredientes. En general, los enzimas disponibles comercialmente actúan sobre carbohidratos, proteínas y minerales ligados a las plantas.

Puntos clave:

- Utilizar los niveles recomendados de aminoácidos digestibles para obtener el rendimiento óptimo del pollo de carne.
- Asegurar el uso de fuentes de proteína de alta calidad.
- Proporcionar los niveles correctos de los principales minerales y en el equilibrio apropiado.
- Los complementos vitamínicos y minerales dependen de los ingredientes alimenticios que se utilicen, de las prácticas de fabricación de la ración y de las circunstancias locales.

1.2.3 Programa de alimentación

- **Piensos de arranque.** El objetivo del período de cría (de 0 a 10 días de edad) es establecer un buen apetito y un máximo crecimiento inicial, con el objeto de alcanzar los pesos objetivos del pollo Ross a los 7 días. Se recomienda administrar el pienso de arranque durante 10 días. Dado que éste representa sólo una pequeña porción del coste total del alimento, las decisiones de su formulación

se deberán basar principalmente en el rendimiento y la rentabilidad, y no solamente en los costes de las dietas. Es bien sabido el beneficio que se obtiene al elevar al máximo el consumo de nutrientes durante la primera etapa del crecimiento del pollo y su desarrollo futuro. El uso de la densidad recomendada de nutrientes asegurará un óptimo crecimiento durante este período tan crítico en la vida de las aves.⁴

- **Piensos de crecimiento.** El pienso de crecimiento generalmente se administra durante 14-16 días, después del inicial. La transición del pienso inicial al de crecimiento implica un cambio en la textura: de migajas o mini-gránulos a gránulos enteros. Dependiendo del tamaño del gránulo producido, tal vez sea necesario que la primera entrega del pienso de crecimiento se haga en forma de migajas o mini-gránulos. Durante este tiempo, el pollo sigue creciendo de manera dinámica, por lo que necesita el respaldo de un buen consumo de nutrientes. Para obtener resultados óptimos de consumo de alimento, crecimiento y conversión alimenticia, es crítico proporcionar a las aves la densidad correcta de nutrientes, particularmente energía y aminoácidos.

- **Piensos de finalización.** Los piensos de finalización representan el mayor volumen y coste de la alimentación de pollo, por lo que es importante diseñar estas dietas para elevar al máximo el retorno financiero con respecto al tipo de productos que se desee obtener. Los piensos de finalización se deben administrar de los 25 días de edad hasta el sacrificio. En el caso de las aves que se sacrifiquen después de los 42 ó 43 días, pueden necesitar especificaciones diferentes para un segundo pienso finalizador, a partir de los 42 días. El uso de uno o más piensos finalizadores depende de:

- El peso deseado al sacrificio.

⁴ Manejo de pollo de carne 2010 aviagen

- La duración del período de producción.
- El diseño del programa de alimentación.

Puntos clave:

- Se recomienda administrar la dieta de iniciación durante 10 días. Las decisiones sobre la formulación de este alimento se deberán basar en el rendimiento y la rentabilidad.
- El pienso de crecimiento debe garantizar que el consumo de nutrientes respalde el crecimiento dinámico durante este período.
- El pienso finalizador se debe formular para elevar al máximo el retorno financiero, ajustándolo a la edad de las aves, pero no se recomienda reducir demasiado los niveles de nutrientes.

1.2.4 Forma y calidad física del pienso. Por lo general se obtiene mejor crecimiento y eficiencia alimenticia cuando el pienso de arranque se da en migajas o mini-gránulos, mientras que los piensos de crecimiento y finalización se elaboran en forma de gránulos.

Dependiendo del tamaño del gránulo, tal vez sea necesario que la primera entrega del pienso de crecimiento sea en migajas o mini gránulos. Si las migajas o gránulos son de mala calidad, se reducirá el consumo y el rendimiento, por lo que en la granja se deberá prestar atención al manejo del alimento para evitar que se deshaga.

Es preferible que los piensos vengan en forma de migajas de buena calidad, más que en harina; sin embargo, si se opta por la harina, las partículas de ésta deberán ser suficientemente gruesas y de tamaño uniforme. Los piensos en harina se

pueden mejorar si se incluye algún tipo de grasa en su formulación para reducir el polvo y mejorar la homogeneidad de los componentes de la dieta.⁵

Puntos clave:

- Si la calidad física del pienso es deficiente, tendrá un efecto negativo sobre el rendimiento del pollo.
- Utilizar piensos en migajas y en gránulo de buena calidad para obtener un rendimiento óptimo.
- Si el pienso es en harina, asegurar que las partículas sean de tamaño grande y uniforme.

Minimizar los niveles de finos (partículas de menos de 1 mm) a menos de un 10%.

1.2.5 Diferencias entre la hembra y el macho Ross. En el manejo de la producción de carne de pollo en la hembra Ross se mide por semanas, desde la primera semana hasta los 39 días en promedio, tiempo en el cual el ave está listo para sacrificarse con un peso de 1.980 gramos.

La hembra Ross a diferencia del macho Ross presenta un menor desempeño en su conversión alimenticia después de la tercera semana, en lo cual Ross (2002) señala, que es muy difícil recomendar una fórmula específica de alimento; ya que se hallan varios factores que influyen tales como: climáticos, económicos, disponibilidad de materia prima, crecimiento por sexos; ya que los machos crecen más rápido, tienen mayor eficiencia alimenticia y desarrollan menos grasa en la canal que las hembras, que hacen indispensable la formulación de dietas de acuerdo a las características locales donde se vaya a realizar la crianza de pollos.

⁵ Manejo de pollo de carne 2010 aviagen

Así mismo dice, que las aves son capaces de crecer y producir ante una amplia gama de niveles de proteína y energía en la ración.

De acuerdo a esto dependiendo del sitio donde se esté criando pollos se puede trabajar con diferentes niveles de energía y proteína, buscando cuál de los diferentes tratamientos son los que dan el mejor rendimiento en el ave.

1.2.6 Alimentación de Machos y Hembras por Separado. Cuando los pollos de engorde se desarrollan por sexos separados, puede existir la oportunidad de incrementar la rentabilidad, mediante el uso de diferentes programas de alimentación para cada género. El método más práctico consiste en utilizar los mismos alimentos para ambos sexos, pero acortando el período de administración de los alimentos de crecimiento y finalización para las hembras. Es conveniente mantener la cantidad recomendada y la duración de consumo del alimento iniciador sin cambios, para asegurar el desarrollo temprano de las aves.

Puntos Clave:

- Diseñar las dietas del pollo de engorde para elevar al máximo la rentabilidad de toda la cadena de producción.
- Formular alimentos iniciadores para elevar al máximo el rendimiento y no para reducir al mínimo el costo.

El éxito en la producción del pollo de engorde depende de la administración de alimentos con la mayor calidad posible en lo que se refiere a los ingredientes utilizados, su procesamiento y, finalmente, la forma en que la ración se presente a las aves.

Puntos Clave:

- Siempre que sea posible, usar ingredientes frescos y de alta calidad para las raciones del pollo de engorde, especialmente en los alimentos iniciadores.
- Mantener un banco de datos preciso de los ingredientes para uso en la formulación de la dieta, con base en los resultados obtenidos de un programa rutinario de análisis.
- Se deberá establecer límites a los niveles de inclusión de las materias primas individuales, con base en el conocimiento de sus factores anti nutricionales, su calidad y su consistencia.

1.3 ANTECEDENTES

1.3.1 Antecedente Nacional

Restricción alimenticia en pollos⁶. Álvaro Uribe y sus colegas del departamento de producción de Pimpollo S.A. en Bucaramanga, Colombia, presentaron un trabajo sobre la restricción alimenticia en pollos de engorde, durante el XXII Congreso Latinoamericano de Avicultura, llevado a cabo en Buenos Aires, Argentina en septiembre del 2011.

El trabajo es la recopilación de los datos técnicos de parvadas parciales o totales de pollos de engorde de la raza Ross hembras y machos en altitudes desde los 300msnm hasta los 2800 msnm en condiciones comerciales, en donde se hicieron diferentes tipos de restricción alimenticia a través de los últimos cuatro años, utilizando consumo a voluntad la primera semana y restricciones del 10 % hasta los 7 días antes de la faena pasando posteriormente al consumo normal.

⁶ www.elsitioavicola.com

Se midió: Conversión, porcentaje de grasa, porcentaje de pechuga, y porcentaje de pollo sin defecto. Para medir pechuga y grasa se revisaron el 10% de los pollos individualmente.

La restricción alimenticia cuando se usa de forma adecuada puede llevar a la disminución de los problemas metabólicos y disminuir la mortalidad de los pollos de engorda.

Los resultados obtenidos en granjas situadas por encima de los 2000 msnm con restricciones entre el 20 y 30% con respecto a la tabla Ross, con resultados promedio año entre 1,67 y 1,72 de conversión a 2 kg. También se observaron integraciones completas ubicadas por encima de los 2600 msnm con resultados promedios año de 1,65 de conversión a 2 kg.

De este trabajo se llegaron a las siguientes conclusiones.

La utilización de restricciones alimenticias en pollo de engorde en explotaciones comerciales ha mejorado los resultados zootécnicos como mortalidad, conversión alimenticia ajustada e índice de productividad.

Los lotes de pollo de engorda ubicados entre los 300 msnm y los 1000 msnm en donde el edema aviar no tienen impacto también mostraron mejoras en estos parámetros zootécnicos.

La demora en días para alcanzar el peso exigido por el área comercial no ha sido significativa como para aumentar los costos fijos de producción.

Debería profundizarse en los trabajos para buscar los niveles ideales de restricción alimenticia para el pollo de engorda.

Aunque no vimos diferencias en los porcentajes de conformación del ave, se debería revisar con ensayos con análisis estadístico la participación por presas para los diferentes niveles de restricción y sus índices económicos.

1.3.2 Antecedentes internacionales

El libro, **Tablas Brasileñas para aves y cerdos – composición de alimentos y requerimientos nutricionales**, es de la autoría del profesor Horacio Santiago Rostagno y sus colegas pertenecientes al Departamento de Zootecnia del Centro de Ciencias Agrarias de la Universidad Federal de Vicosa, en su edición # 3, publicado en el 2011, en la parte de aves hace referencia a la búsqueda de los requerimientos nutricionales, y que de los cuales se desprenden infinidad de variables a trabajar y a calcular, compara tres diferentes métodos de alimentación aunque en ellos se evaluó especialmente los niveles de lisina en cada dieta.⁷

En hembras podemos encontrar los siguientes resultados:

Tabla 1. Requerimientos Nutricionales de Pollos de Engorde

Hembras de Desempeño Regular 1

		EDAD - DÍAS				
		1-7	8-21	22-33	34-42	43-46
Rango de peso	Kg	0,04-0,18	0,21-0,74	0,79-1,748	1,54-2,07	2,13-2,32
Peso Medio	Kg	0,100	0,112	1,189	1,874	2,228
Ganancia	g/día	18,9	41,7	63,3	65,3	63,0
Consumo	g/día	22,5	61,1	121,0	156,0	171,0
Requerimiento P Disp.	g/día	0,106	0,231	0,378	1,401	0,397
Requerimiento P Dig.	g/día	0,089	0,203	0,346	0,368	0,362
Requerimiento Lis. Dig.	g/día	0,290	0,690	1,182	1,337	1,346
Energía Metabolizable	kcal/kg	2925	2980	3050	3100	3150

Fuente: Tablas Brasileñas para Aves y Cerdos

⁷ Requerimientos nutricionales tablas brasileiras 2011

Tabla 2. Requerimientos Nutricionales de Pollos de Engorde

Hembras de Desempeño Medio 1

		EDAD - DÍAS				
		1-7	8-21	22-33	34-42	43-46
Rango de peso	Kg	0,04-0,18	0,21-0,81	0,87-1,64	1,72-2,31	2,38-2,59
Peso Medio	Kg	0,102	0,182,	1,245	2,016	2,488
Ganancia	g/día	21,1	47,4	70,3	73,9	69,0
Consumo	g/día	25,8	67,8	131,0	170,8	182,5
Requerimiento P Disp.	g/día	0,121	0,262	1,417	0,450	0,431
Requerimiento P Dig.	g/día	0,106	0,230	0,820	0,413	0,397
Requerimiento Lis. Dig.	g/día	0,342	0,790	1,316	1,521	1,400
Energía Metabolizable	kcal/kg	2950	3000	3100	3150	3200

Fuente: Tablas Brasileñas para Aves y Cerdos

Tabla 3. - Requerimientos Nutricionales de Pollos de Engorde Hembras de Desempeño Superior

		EDAD - DÍAS				
		1-7	8-21	22-33	34-42	43-46
Rango de peso	Kg	0,04-0,19	0,22-0,89	0,96-1,79	1,87-2,48	2,55-2,76
Peso Medio	Kg	0,107	0,524	1,368	2,175	2,654
Ganancia	g/día	22,6	52,8	75,5	75,6	69,5
Consumo	g/día	27,3	73,3	135,1	168,9	177,4
Requerimiento P Disp.	g/día	0,129	0,291	0,448	0,462	0,436
Requerimiento P Dig.	g/día	0,113	0,255	0,410	0,425	0,402
Requerimiento Lis. Dig.	g/día	0,366	0,880	1,428	1,576	1,529
Energía Metabolizable	kcal/kg	2960	3050	3150	3200	3250

Fuente: Tablas Brasileñas para Aves y Cerdos

La tabla siguiente muestra el rendimiento económico del pollo mixto Ross 308 de

42 días, a partir de dos piensos con diferentes densidades de nutrientes. El pienso de densidad más baja posee el 90% de los niveles de proteínas equilibradas con respecto al de control (100%), el cual es el utilizado para el pollo Ross 308. El término Proteína Equilibrada se refiere a la aplicación práctica del Perfil Idóneo de Aminoácidos, para proporcionar a los pollos los niveles mínimos correctos de aminoácidos esenciales y no esenciales. Estos son los resultados obtenidos en una prueba realizada por Aviagen en el 2º semestre de 2006.⁸

Tabla 4 – Influencia de las proteínas equilibradas sobre el rendimiento del broiler (pollo mixto Ross 308, Escocia)

Resultado en la granja	90% de las especificaciones nutricionales del Broiler Ross	100% de las especificaciones nutricionales del Broiler Ross
Peso vivo (kg)	2,84	2,95
I.T.	1,85	1,8
Pienso consumido (kg)	5,25	5,32
Resultado económico (€)		
Precio de pienso por kg (€)	0,274	0,28
Coste de pienso por ave (€)	1,44	1,49
Coste de pienso por kg de peso (€)	0,51	0,5
Ingreso por kg (€)	0,8	0,8
Ingreso por ave (€)	2,27	2,36
Margen por kg peso vivo (€)	0,29	0,3
Margen por ave (€)	0,83	0,87

Fuente: Tablas Brasileñas para Aves y Cerdos

La tabla muestra que el coste de pienso por ave disminuye cuando se reduce la cantidad de proteína equilibrada, pero esto va acompañado de una disminución del rendimiento en la granja. La tabla también muestra que si se reducen los niveles de nutrientes, el margen (por ave o por kg) también disminuye.

⁸ Manual de pollo de engorde Ross aviagen 2006

Curiosamente, al reducir la densidad de nutrientes se obtiene un efecto negativo en los costes del pienso por kg de peso vivo. El peso vivo y el índice de conversión se ven afectados por estas reducciones en la densidad de los nutrientes, de tal manera que las dietas de baja densidad se vuelven menos eficaces en costo, cuando se examina el kg de peso vivo. Es muy importante tenerlo en cuenta cuando se formulan piensos con el objeto de maximizar el margen de beneficio.

Aviagen realizó una prueba interna, para evaluar el impacto que tendría la reducción del contenido de energía, **manteniendo los niveles de Proteína Equilibrada de las recomendaciones Ross**. Se evaluaron tres niveles de energía: al 100%, 95% y 90% de las recomendaciones Ross.

Los resultados a los 35 días muestran que una reducción de energía tiene un efecto positivo sobre el peso vivo, pero se observa un deterioro en el índice de conversión:

Niveles de energía	Peso vivo (g)	I.C.
100%	2325	1,519
95%	2431	1,533
90%	2428	1,591

El tratamiento al 95% de energía produjo una mejora en el peso vivo, con un impacto relativamente menor sobre el índice de conversión. No obstante, al 90% de energía se observó un impacto claramente negativo sobre el índice de conversión.⁹

⁹ Manual de pollo de engorde Ross aviagen 2006

Resumen:

Maximizar el margen en lugar de reducir el coste del pienso

1. Cuando se encarecen los costes del pienso, resulta tentador reducir el coste del pienso por tonelada, reduciendo los niveles de nutrientes de la dieta.

2. La disminución de los niveles de nutrientes tiene como resultado un rendimiento biológico mediocre, que produce una reducción del margen global.

En conclusión: Los resultados, tanto de las pruebas internas como de campo, y de los análisis económicos de Aviagen indican que ante el alza de los costes del pienso, antes de reducir los niveles de nutrientes de la dieta, conviene hacer un estudio profundo para evaluar el impacto que esta medida podría tener sobre la economía de la empresa.

Efecto de diferentes relaciones Lisina: Energía sobre parámetros zootécnicos de pollo de engorde en altura.¹⁰

Este trabajo fue realizado en las instalaciones de la hacienda el prado, ubicada en el cantón Rumiñahui, provincia Pichincha, Ecuador por los ingenieros agrónomos Ángel Rafael Berrones y Maria Augusta Freire, y el objetivo de esta investigación en primer lugar constituyó en levantar los datos de la modificación nutricional que emplean los productores de pollo broiler en la sierra, calcular con estos datos la relación gramos de lisina digestible: energía metabolizable y en segundo lugar evaluar diferentes relaciones lisina: energía y su efecto sobre los parámetros zootécnicos.

Después de haber realizado el trabajo llegaron a las siguientes conclusiones.

¹⁰ Repositorio.espe.edu.ec

- Las recomendaciones por parte de centros de investigación y casas proveedoras son sólo una guía, ya que la relación lisina: energía depende de factores ambientales, nutricionales, genéticos y de manejo.
- Los mejores rendimientos y conversiones alimenticias se obtuvieron con el uso de la relación 3,85 g / Mcal en la dieta para pollos broiler en altura con restricción de alimento.
- El contenido de Lisina digestible en la dieta de iniciación tiene que ser mayor a 12 g / kg, siempre y cuando se mantenga la relación 3,85 g / Mcal.
- La mortalidad acumulada de la relación 3,85 g / Mcal fue menos del 4%, mientras se utilice una tabla de restricción de alimento.

1.4 MARCO CONCEPTUAL

BROILER: hace referencia a una variedad de pollo desarrollada específicamente para la producción de carne. Los pollos de tipo broiler se alimentan especialmente a gran escala para la producción eficiente de carne y se desarrollan mucho más rápido que un huevo de otra variedad con un propósito dual (huevos + carne). Tanto los machos como las hembras broiler se sacrifican para poder consumir su carne.

BROILER PARRILLERO: son los pollos de engorde que son destinados a la brasa o parrilla, siendo criados en forma intensiva hasta los 40 días y cuyo peso vivo promedio es de 1.1 Kg.

CONVERSIÓN: la conversión del alimento es el parámetro técnico que más se usa en la crianza del pollo de engorde, para evaluar sus resultados. Las siglas utilizadas es CA. Conversión del alimento (CA), significa la relación entre la cantidad de alimento en kilo o en libra, que se necesita para producir un kilo o libra

de carne, convertir o transformar el alimento en carne, dando como resultado un valor absoluto, que iremos analizando en este manual para su correcto uso e interpretación.

EFICIENCIA AMERICANA: igualmente que la eficiencia europea es un índice utilizado para medir el desempeño de un lote en lo zootécnico como en lo económico. Este parámetro relaciona el peso vivo del ave con su conversión, y se describe bajo la siguiente fórmula.

$$\text{E.A} = \frac{\text{peso vivo (kg)}}{\text{Conversión}} * 100$$

E.F.E: Factor de Eficiencia Europea (EE; Molero et al., 2001): se utiliza para comparar los diferentes lotes. Este parámetro relaciona. Varios criterios como son; duración del periodo de crianza, peso vivo, viabilidad y conversión; los cuales se analizan en conjunto para evaluar en forma rápida cual Lote fue más eficiente económicamente.

$$\text{EFE} = \frac{\text{Viabilidad (\%)} \times \text{Peso vivo (Kg)} \times 100}{\text{Edad (días)} \times \text{Conversión}}$$

GALPÓN: es una construcción preferiblemente rectangular en la explotación avícola, que se utiliza, en la cría, levante y engorde de un lote de pollos, gallinas, etc.

HIPÓTESIS: es una proposición que establece relaciones, entre los hechos; para otros es una posible solución al problema; otros más sustentan que la hipótesis no es más otra cosa que una relación entre las variables, y por último, hay quienes afirman que es un método de comprobación.

PIENSO: los piensos son un alimento elaborado para animales que, según la normatividad legal Europea, están compuestas por Cualquier sustancia o producto, incluido los aditivos, destinados a la alimentación por vía oral de los animales, tanto si ha sido transformado entera o parcialmente.

POLLO DE ENGORDE ROSS: el Ross es una raza de aves que genéticamente está constituido para la producción de carne, el pollo de engorde de la raza Ross se especializa en buenos estándares de rendimiento y conversión alimenticia.

RENTABILIDAD: es el beneficio económico obtenido del total de los recursos empleados en una unidad de negocio.

RESULTADOS DE INVESTIGACIÓN: autoevaluación de los procedimientos empleados y discusión de los posibles alcances y significados de la investigación. Se hace una interpretación acerca de los resultados obtenidos con respecto a la información encontrada en la revisión de la literatura, evitando hasta donde sea posible especular.

1.5 MARCO GEOGRÁFICO

Este trabajo de investigación se llevara a cabo en la granja Villa Helena, ubicada el municipio de Pinchote Santander.

La granja Villa Helena se encuentra en la vereda la Reboya a 3 km del casco urbano hacia el sur este, se encuentra a una altura de 1450 msnm, y su clima es cálido húmedo, la temperatura oscila entre los 14 a 26°C, la granja tiene capacidad de alojar 54.000 aves en un galpón de 520 mts de largo por 10 mts de ancho, con pisos en concreto, techos en zinc, buena ventilación, agua potable, posee registro y certificado ICA.

El municipio de Pinchote se encuentra sobre la cordillera oriental que corresponde a la región andina; esta región comprende el sistema montañoso de los andes compuesta por las tres cordilleras la occidental, la central y la oriental. También esta región se subdivide en sub. Regiones dentro de las cuales Pinchote se ubica en la provincia Guanentina.

El municipio de PINCHOTE encuentra su polo de atracción en la región de Bucaramanga, sin embargo su mayor influencia la recibe de los municipios circunvecinos como SAN GIL Y SOCORRO. El municipio de Bucaramanga tiene una atracción hacia servicios productores cuya influencia es de tipo mercantil y de oferta laboral, al igual que ejerce una importante atracción a nivel de educación superior.¹¹

Sus límites se hallan demarcados por el norte con SAN GIL, por el oriente con el municipio del PARAMO, por el occidente con SAN GIL y CABRERA, por el sur con el SOCORRO, cuenta con un área total de 53.81 kms², se encuentra entre los pisos térmicos cálido húmedo y templado húmedo cuya temperatura oscila entre los 18 y los 24 grados, a una altura entre 600 y 1.800 m.s.n.m., el casco urbano se encuentra a una altura de 1.131 m.s.n.m., su ubicación espacial se encuentra a una, latitud de 6°32' norte, y una longitud de 73°11' oeste.

La principal actividad económica de PINCHOTE, es la explotación agrícola, extendida en todas las veredas del municipio, y los cultivos más representativos son: maíz, millo, café, cítricos, plátano, yuca, caña panelera, tabaco, tomate, frijol.

¹¹ www.pinchote-santander.gov.co/

1.6 MARCO LEGAL

Las normas tenidas en cuenta para la realización de un protocolo aplicable para pequeñas y medianas empresas productoras de pollo de engorde son las siguientes:

1.6.1 Resolución 2896. Octubre de 2005. ICA. Por la cual se dictan disposiciones sanitarias para la construcción de nuevas granjas avícolas en el territorio nacional.

Hace referencia a las normas y requerimientos establecidos para la construcción de granjas nuevas y los requerimientos establecidos para adecuar granjas ya construidas.

Básicamente esta resolución lo que busca es establecer un plan de manejo de buenas prácticas de bioseguridad en las granjas avícolas, con el fin de contrarrestar enfermedades de tipo viral, también se busca que se construyan granjas avícolas en sitios donde no afecten la armonía del entorno humano, es decir cerca a residencias, pueblos o ciudades, aeropuertos, etc.

La resolución busca también que las granjas que ya estén construidas cumplan con ciertos requisitos mínimos, que permitan una sana producción de aves de corral, aves de traspatio, y tener un censo exacto de las granjas avícolas existentes en cada región y en el país.

1.6.2 Ley 1255 de 2008. Por la cual se declara de interés social nacional y como prioridad sanitaria la creación de un programa que preserve el estado sanitario de país libre de Influenza Aviar, así como el control y erradicación de la enfermedad del Newcastle en el territorio nacional y se dictan otras medidas encaminadas a fortalecer el desarrollo del sector avícola nacional

Con esta ley lo que se pretende es ponerle frente a la situación sanitaria avícola del país, pretende el control y la erradicación de problemas virales que afecta a las aves, y económicamente a sus productores, busca también la implementación de nuevos recursos para afrontar esta situación, dándole la responsabilidad al Ica y a Fenavi, para implementar programas que lleven a feliz término esta ley.

1.6.3 Resolución ICA 1183 de 2010. Por medio de la cual se establecen las condiciones de Bioseguridad que deben cumplir las granjas avícolas comerciales en el país para su certificación.

El Instituto Colombiano Agropecuario (ICA), es el responsable de proteger la sanidad agropecuaria del país con el fin de prevenir la introducción y propagación de enfermedades que puedan afectar el sector agropecuario nacional.

Las medidas de bioseguridad que se establezcan en las granjas avícolas comerciales contribuyen a la prevención y el control de las enfermedades como Influenza Aviar, Newcastle y Salmonelosis las cuales causan un impacto económico y sanitario en el comercio de aves y sus productos.

Es necesario establecer las condiciones de bioseguridad que deben cumplir las granjas avícolas comerciales con el fin de minimizar el riesgo de ingreso de agentes patógenos al predio.

Esta Resolución hace referencia a las labores de adecuación que debe cumplir una granja nueva, o ya establecida con el fin de obtener un certificado que la acredite como granja biosegura. Es decir que cumpla con los requisitos para la producción de aves comerciales.

1.6.4 Decreto 1500 de 2007. Ministerio de la Protección Social. Por el cual se establece el reglamento técnico a través del cual se crea el Sistema Oficial de

Inspección, Vigilancia y Control de la Carne, Productos Cárnicos Comestibles y Derivados Cárnicos Destinados para el Consumo Humano y los requisitos sanitarios y de inocuidad que se deben cumplir en su producción primaria, beneficio, desposte, desprese, procesamiento, almacenamiento, transporte, comercialización, expendio, importación o exportación.

2. DISEÑO METODOLOGICO

2.1 TIPO DE INVESTIGACION

El tipo de investigación con el cual se desarrolló este trabajo es el cuasi-experimental, donde se tomaron a consideración los requerimientos nutricionales estimados de la hembra Ross en la línea de engorde y se compararon con dos tratamientos que modifican estos requerimientos con un 10% más y un 10% menos del nivel estimado requerido.

2.2 METODOS DE INVESTIGACION

El método de investigación que se tuvo en cuenta en este trabajo es el **experimental**, donde se tuvieron tres tratamientos diferentes a los cuales se sometieron mediante este método y se obtuvieron los diferentes resultados.

La unidad experimental está basada en un total de 75 pollos donde se evaluaron cada tratamiento con 25 aves.

Los tres tratamientos trabajados son los siguientes:

TRATAMIENTO 1. Aves control, a estas aves se sometieron a un tratamiento con los requerimientos nutricionales estimados.

TRATAMIENTO 2. Aves con 10% más. A estas aves se les suministró el 10% más del alimento con los requerimientos nutricionales estimados.

TRATAMIENTO 3. Aves a las cuales se les suministró el 10% menos del alimento con los niveles nutricionales estimados requeridos.

Estos tres tratamientos se compararon y se midieron por su eficiente desempeño tanto en el nivel zootécnico de las aves como en su parte económica que es lo importante.

Tabla 5. Alimentación estimada para el control

semanas	GRAMOS CONSUMIDOS POR DIA						
	L	M	M	J	V	S	D
1	275	350	425	500	550	650	750
2	925	1025	1075	1175	1275	1375	1500
3	1625	1750	1875	2000	2125	2250	2375
4	2425	2500	2675	2850	3000	3200	3375
5	3425	3450	3500	3550	3600	3650	3725
6	3825	3950					

Fuente: Autor

Alimentación que se usó como control o que estima los requerimientos nutricionales de la hembra Ross en la línea de engorde es la siguiente.

Para este trabajo se tuvo en cuenta los siguientes datos en Requerimientos nutricionales estimados en proteína y kilocalorías para la dieta de la hembra Ross en la línea de engorde.

Pre iniciador 22% de proteína y 3100 kilocalorías en la dieta

Iniciador 20% de proteína y 3150 kilocalorías en la dieta

Engorde 19 % de proteína y 3250 kilocalorías en la dieta

2.3 HIPÓTESIS Y VARIABLES

2.3.1 Hipótesis Nula. Ho. No se presentan diferencias en ganancias ave día y resultados económicos en los tres tratamientos.

2.3.2 Hipótesis Alternativa. H1. Al proporcionarles una alimentación con los niveles estimados de requerimientos nutricionales a las hembras de engorde de la raza Ross, los resultados tanto zootécnicos como económicos son los más apropiados.

2.3.3 Variables

- El peso
- El costo
- La rentabilidad

2.4 POBLACIÓN Y MUESTRA

La población a la cual se le realizó este trabajo es de 25.000 hembras de la raza Ross de un día de edad, de esta población se tomaron 75 aves, las cuales se dividieron de la siguiente manera para cada tratamiento.

	Alimentación	Muestra
• Tratamiento 1	10% más del considerado	25 aves
• Tratamiento 2	10% menos del considerado	25 aves
• Control	tabla de consumo control	25aves

2.5 INSTRUMENTOS

Para recolectar y procesar toda la información suministrada por los diferentes tratamientos se llevaron los siguientes instrumentos.

Para controlar la alimentación de las aves por cada tratamiento se llevó un registro donde se dispuso la información de cuanto alimento se le debe suministrar a cada grupo de aves. Ver anexo A.

En el control de peso diario se llevó un formato donde se registró el peso de las aves por día y por cada una. Ver anexo B.

Para la evaluación de los resultados zootécnicos se dispuso de un formato, donde se recopiló la información obtenida de cada tratamiento. Ver anexo C.

Para el análisis de los resultados económicos se dispuso de un formato donde se recopiló la información de costos de producción, producción y rentabilidad por cada tratamiento. Ver anexo D.

2.6 MATERIALES Y EQUIPOS

Los recursos utilizados fueron usados durante el tiempo que duró la investigación, vale aclarar que estos recursos materiales y equipos en su gran mayoría fueron facilitados por la empresa Distraves s. a, quien estuvo muy interesada igualmente en tener conocimiento de los resultados obtenidos.

- 6 Comederos bebe o de tolva marca estra
- 12 Guardas plásticas de 2mts de larga * 70 cm de ancha.
- 6 Comederos plásticos marca alphex
- 3 Bebederos de campana doble fin marca alphex

- 3 Termómetro Max y Min
- 3 Vinilos negro, azul y rojo
- 50 Cortinas Plásticas verde de 2.5 mts de ancha
- 1 Criadoras a gas marca Archila

2.6.1 Insumos

- 75 Pollito de un día de primera
- 1 cilindro de Gas de 100 libras
- 3 pacas de Tamo
- 11 kg de alimento pre iniciación
- 148 kg de alimento Iniciación
- 78 kg alimento Engorde

2.6.2 Recursos equipos y/o tecnología.

- 1 Computador
- 1 Bascula Electrónica
- 1 Cámara Fotográfica

2.6.3 Instalaciones. Este trabajo de investigación se llevó a cabo en la granja Villa Helena, ubicada el municipio de Pinchote Santander.

La granja Villa Helena se encuentra en la vereda la Reboya a 3 km del casco urbano hacia el sur este, se encuentra a una altura de 1450 msnm, y su clima es cálido húmedo, la temperatura oscila entre los 14 a 26°C, la granja tiene capacidad de alojar 25.000 aves en un galpón de 250 mts de largo por 10 mts de ancho, con pisos en concreto, techos en zinc, buena ventilación, agua potable, sistemas de calefacción e iluminación.

2.7 PROCEDIMIENTOS

2.7.1 Alistamiento del galpón o sitio de recibimiento y cría de las aves. Se realizó el procedimiento de lavado del galpón con agua a presión y se usó para desincrustar la suciedad detergente biodegradable.

Luego se procedió a hacer desinfección del área con un desinfectante de ingrediente activo amonio cuaternario.

Se usó cal viva para hacer una desinfección al piso, se dispuso la cama usando tamo de arroz, se hicieron los círculos de cría, el equipo de recepción como son los comederos, bebederos, criadoras y se hizo una desinfección a los criaderos.

Se suministró alimento y agua pura para la recepción de las aves.

2.7.2 Recibimiento de las aves en el sitio de cría. Al recibir las aves que llegaron de la incubadora se procedió a la recepción en el sitio de cría, se recibieron con suficiente agua, alimento y temperatura de 30°C.

2.7.3 Pesaje y marcado de las aves de cada tratamiento. Al recibir las aves se procedió a pesarlas y alojarlas en los círculos de cría dispuestos para cada tratamiento y se hizo una marca en las plumas con vinilo para reconocer cada tratamiento y tener un mejor control de las aves.

2.7.4 Calculo de la cantidad de alimento por cada tratamiento y proceder a dar la ración todos los días en la mañana. Mediante el uso de una balanza electrónica se realizó el pesaje del alimento que fue suministrado diariamente a cada uno de los tratamientos, la ración se suministró en la mañana después del pesaje de las aves.

2.7.5 Pesaje de las aves todos los días antes de suministrar la ración hasta que salgan a sacrificio. Mediante el uso de la balanza electrónica se procedió a pesar y registrar el peso de cada una de las aves de los tres tratamientos.

2.7.6 Sistematización de los datos, para encontrar los diferentes resultados. Mediante registros se llevó a cabo la sistematización de los resultados de pesos de los diferentes tratamientos, consumos de alimento, costos de producción, los cuales se sometieron a análisis estadístico.

2.8 TÉCNICA DE ANÁLISIS Y PROCESAMIENTO DE LA INFORMACIÓN

La técnica en el análisis y procesamiento de la información se realizó mediante pruebas estadísticas y análisis de varianza (ANOVA).

3. RESULTADOS Y DISCUSIONES

Los resultados obtenidos en este trabajo se basaron en los diferentes parámetros como son la alimentación y pesaje de cada uno de los tratamientos y se muestran en las tablas 19, 20, 21, 22, 23, 24 en los anexo.

Tabla 6. Promedios de pesos de los tratamientos

días	Control	peso 10% +	peso 10% -
0	38	39	38
1	56	54	55
2	68	68	66
3	84	84	82
4	99	100	98
5	113	119	110
6	135	142	125
7	154	165	142
8	182	188	169
9	214	223	196
10	248	247	228
11	273	269	247
12	306	309	275
13	337	345	301
14	392	395	345
15	415	421	370
16	460	472	409
17	503	527	461
18	558	576	503
19	608	613	554
20	652	651	587
21	706	695	643
22	750	751	683
23	795	821	732
24	873	905	802
25	931	990	863
26	999	1046	935
27	1076	1135	1005
28	1158	1181	1072
29	1232	1259	1142
30	1310	1348	1196
31	1378	1425	1227
32	1472	1528	1304
33	1548	1610	1359
34	1627	1688	1428
35	1671	1781	1493
36	1790	1856	1569
37	1875	1949	1605

Fuente: Autor

En la tabla 6. Se puede observar el comportamiento del ave durante el ciclo, y se puede deducir que el comportamiento del control y la adición del 10% mas es muy parecida, y a las aves que se le suministro el 10% menos de dieta tuvo un comportamiento muy bajo.

Las aves del control llegaron a un peso de 1875 gramos en promedio a los 37 días, mientras al suministrarle el 10% mas de la dieta a la misma edad obtuvo un peso de 1949 gramos, 74 gramos mas que el control, y con el 10% menos de dieta las aves alcanzaron un promedio de 1605 gramos, lo que nos da 270 gramos menos que el control.

Mediante el análisis de varianza comparamos los datos obtenidos para ver sus diferencias significativas y así determinamos cuál de los tres tratamientos ofrece el mejor resultado, teniendo en cuenta el peso obtenido por las aves el ultimo día del ensayo.

Tabla 7. Pesos a los 37 días de edad

ave	Pesos control	Pesos 10% mas	Peso 10% menos
1	2089	2058	1450
2	2000	2041	1780
3	1785	1886	1130
4	1896	1910	1509
5	1932	2050	1359
6	1814	1866	1485
7	1850	1976	1741
8	2207	1710	1650
9	1534	2091	1623
10	1540	1433	1590
11	1840	2357	1780
12	1779	1946	1705
13	2070	1770	1609
14	1818	1996	1744
15	1771	1838	1571
16	1866	1790	1710
17	1805	1877	1712
18	1690	1950	1677
19	2150	2112	1496
20	1800	2270	1496
21	2054	2141	1606
22	2016	1664	1697
23	1780	2182	1821
24	1836	1900	1770
25	1960	1920	1410

Fuente: Autor

Hipótesis

Hipótesis nula

Ho: $\mu_1 = \mu_2 = \mu_3$

Hipótesis alterna

H1: Los promedios de pesos no son iguales o significativos

Nivel de significancia $\alpha = 0,05$

Tabla 8. Resultado del Análisis de Varianza

FUENTE	SUMA DE CUADRADOS	GRADOS DE LIBERTAD	CUADRADO MEDIO	F
FACTOR	1644331	2	822165,3	26,6
ERROR	2223282	72	30878,9	
TOTAL	3867612,7	74		

Fuente: Autor

Valor crítico = 3,12 Interpretación: 26,6 > 3,12

Valor calculado (26,6) es mayor que el valor crítico, por lo tanto se desecha la hipótesis nula.

Se determina que existe diferencias muy amplias entre las media de peso para cada dieta.

De acuerdo a los promedios de peso del último día se puede deducir:

Días	peso Control	Peso 10% +	peso 10% -
37	1875	1949	1605

Al suministrarle el 10% más del nivel estimado requerido se consigue el mejor resultado de peso en las hembras de la raza Ross de la línea de engorde, con el

control se obtiene el segundo mejor resultado y al suministrarle el 10% menos el resultado es muy bajo.

Como se puede observar en el trabajo, lógicamente al suministrarle a un ave, menos comida o más comida se va a tener un efecto ya sea positivo o negativo, lo relevante es saber que tan significativa es la diferencia, pues lo importante de este negocio es que tan rentable se llega a ser.

Al observar los pesos de las hembras a los 37 días, se puede ver que aquellas que suministraron el 10% menos del control presentan una diferencia de 270 gramos, con respecto a este, mientras a las que se les dio el 10% más la diferencia es de 74 gramos. De acuerdo a estos resultados las aves con el 10% menos de alimento presenta una diferencia muy significativa, mientras que las que recibieron el 10% más de comida no presentan una diferencia tan marcada frente al control. Esto quiere decir que probablemente al suministrarle más comida a las aves de la estimada no es tan rentable.

3.1 EVALUACION DE RESULTADOS ZOOTECNICOS

Para la evaluación de los resultados zootécnicos se tuvo en cuenta como referencia el resultado obtenido en el lote total de la granja, al cual se le suministro la tabla de consumo que estima los requerimientos nutricionales de la hembra Ross en la línea de engorde.

Este resultado se obtuvo con una cantidad de 27.448 aves a sacrificio, y nos soportara los resultados obtenidos con los tratamientos, en especial con el que brinde el mejor desempeño zootécnico.

En la siguiente tabla se muestra, en resumen, el resultado zootécnico del lote.

Tabla 9. Resultados Zootécnicos de referencia

POLLO INICIADO	28808
POLLO SACRIFICADO	27448
CONSUMO TOTAL	97200
PESO TOTAL	56692
PESO PROMEDIO	2,065
CONSUMO PROMEDIO	3,541
MORTALIDAD	4,72
F.E.E.	289,12
CONVERSION	1,715
EFICIENCIA	120,47
EDAD	39,70
G.A.D	52,0
C.A.D	89,2
SUPERVIVENCIA	95,28%
IP	70,26225767

Fuente: Autor

Tabla 10. Resultados zootécnicos del Trabajo

RESULTADO ZOOCTECNICO			
PARAMETROS	10% +	CONTROL	10% -
POLLO INICIADO	25	25	25
SALDO DE AVES	25	25	25
CONSUMO TOTAL	86,4 Kg	78.55 kg	70,69 Kg
CONSUMO PROMEDIO	3456	3142 g	2828
PESO TOTAL	48,72	46,8 Kg	40,12
PESO PROMEDIO	1949	1,875	1605
MORTALIDAD	0	0	0
F.E.E	297,6	303,4	246,4
CONVERSION	1,77	1,67	1,76
EFICIENCIA	110,1	112,2	91,19
EDAD	37	37	37
G.A.D	52,67	50,67	43,3
C.A.D	93,4	84,91	76,43
IP	62,2	67,18	51,81

Fuente: Autor

Al realizar el análisis comparativo de pesos se puede deducir que el mejor rendimiento lo tiene el tratamiento al cual se le adiciono el 10% más del nivel estimado requerido.

Pero, se deben revisar los otros indicadores zootécnicos, quienes son los que realmente nos indican cuál de los tres tratamientos nos brinda el mejor resultado.

3.1.1 Discusión y análisis. La conversión alimenticia hace referencia a cuanto alimento se necesita para producir un kilo de carne, y en términos económicos entre menos alimento consume un ave para producirlo, será más rentable.

La conversión alimenticia nos muestra que el control o tratamiento con los niveles estimados requeridos muestra el mejor desempeño, esto quiere decir que para producir un kilo de carne, necesita 1,67 kilos de alimento, mientras que con un 10% mas del nivel estimado necesita 1,77 kilos de comida y con el tratamiento del 10% menos del nivel estimado necesita 1,76 kilos de concentrado.

El resultado de la conversión alimenticia en el lote fue de 1,715, mientras que en el ensayo fue de 1,67, básicamente pareciera que el resultado del lote fuese más deficiente, pero hay que tener en cuenta que el lote tiene 2,7 días en promedio más de edad que el ensayo y 190 gramos de diferencia en peso, en la conversión lo que nos muestra es que esta se mantiene, pues un ave a más edad la conversión tiende a desmejorar.

Básicamente el resultado nos afirma el hecho de que no necesariamente lograr el mejor peso, a un tiempo determinado, pueda ser el más rentable, o darle más alimento del nivel estimado requerido. La conversión alimenticia en la producción de pollo de engorde es un factor que determina la rentabilidad de este negocio al ser el alimento, más del 60% de los costos.

La eficiencia americana es igualmente un parámetro de medición, y el tratamiento que tenga el valor más alto es el más eficiente y rentable.

La eficiencia americana igualmente que la conversión alimenticia muestra la tendencia de que con el tratamiento control muestra el mejor desempeño con una eficiencia de 112,2, el tratamiento con el 10% más con 110,1 y con el 10% menos 91,19 de eficiencia.

Tomando la referencia del lote total, el cual nos da una eficiencia de 120,47 y el lote ensayo con 112,2, nos reafirma el incremento en la eficiencia a los 39,7 días de edad, esto quiere decir que si el lote ensayo lo hubiésemos podido llevar a los 39,7 días hubiésemos obtenido una eficiencia muy similar a la del lote total.

El índice de productividad, igual que la eficiencia americana y la conversión alimenticia, es un parámetro de medición, y el tratamiento que tenga el valor más alto es el más eficiente, o que proporciona mayor rentabilidad. En el índice de productividad el control muestra el mejor desempeño con un 67,18, el tratamiento con el 10% mas con 62,2 y el tratamiento con el 10% menos 51,81.

El índice de productividad del lote fue de 70,26, y el del ensayo fue de 67,18, consecuentemente la diferencia entre los dos es de 3,08, una diferencia muy pequeña.

Definitivamente donde las aves que se les suministro el 10% más de concentrado y a las que se les suministro el 10% menos las hubiésemos llevado a los 39,7 días de edad, los índices de conversión, eficiencia americana e índice de productividad hubiesen tendido a desmejorar, pues a las que se les suministro el 10% menos de los niveles estimados de nutrición, no alcanzaban a suplir las necesidades requeridas para su mantenimiento y engorde y a las que se les suministraba el 10% más, el ave no convirtió en carne lo suficiente para ser mas efectiva.

No se presentó mortalidad en los tratamientos, es por ello que el porcentaje de mortalidad es 0.

El lote de referencia en total presento una mortalidad del 4,72%.

3.2 EVALUACION DE RESULTADOS ECONOMICO

Para el análisis de costos se toman los siguientes valores:

El valor del alimento por kilo según la etapa del ave es

Preiniciador \$ 1.084

Iniciador \$ 1.056

Engorde \$ 1.033

El valor de Kilo de pollo en pie se paga a: \$ 2.650

Tabla11. Resultados económicos

RESULTADO DE COSTOS DE PRODUCCION			
PARAMETROS	10% +	CONTROL	10% -
Consumo pre iniciación kg	3,85	3,5	3,15
Valor \$	4.173	3.794	3.415
Consumo iniciación kg	54,17	49,25	44,32
Valor \$	57.203	52.000	46.802
Consumo engorde kg	28,38	25,8	23,22
Valor \$	29.317	26.651	23.986
COSTO TOTAL \$	90.693	82.445	74.203
Peso Total kg	48,72	46,8 Kg	40,12
VALOR TOTAL \$	129.108	124.020	106.318
RENTABILIDAD	38.415	41.575	32.115
DIFERENCIA / AVE \$	1.536	1663	1284,6

Fuente: Autor

Para el análisis económico del ensayo solo se tuvieron en cuenta los costos del concentrado y el precio del kilo de ave en pie en el mercado.

Quien tuvo el mejor comportamiento económico fue el control, es decir las aves que se le suministro el nivel estimado de requerimientos nutricionales.

El control presento una diferencia en utilidad de \$1.663, frente a las aves que se le suministro el 10% mas que estuvo en los \$1,536, y el ensayo con el 10% menos que el nivel estimado de requerimientos nutricionales solo presento una utilidad de \$1284,6 por ave.

Vale aclarar que estas no son ganancias reales por ave, pues el concentrado es el 70% de los costos y falta un 30% más que hace referencia a otros gastos y servicios.

Aunque el ensayo mostro que las aves que tuvieron el mejor comportamiento con pesos fue a las que se les suministro el 10% mas del nivel estimado requerido, en el análisis de resultados zootécnicos y económicos quien mostro el mejor rendimiento fueron las aves a las que se les suministro los requerimientos nutricionales estimados.

El resultado económico nos muestra que al suministrarle a las aves la cantidad de alimento con los niveles estimados de requerimientos nutricionales estimados, presenta el mejor desempeño económico, y a las aves que se les dé un 10% menos de cantidad de concentrado, arrojara un resultado muy deficiente tanto zootécnico como económico. Con respecto a las aves que se les suministró el 10% más de concentrado presento un mejor peso, pero con respecto al resultado zootécnico, como económico no fue mejor.

Resumiendo el resultado de una forma muy sencilla se concluye que; al suministrarle a las aves más comida de la estimada en los requerimientos nutricionales se deterioran los ingresos económicos al igual que proporcionarles el 10% menos de comida.

3.3 EVALUACION DE LA CRIA Y ALIMENTO PREINICIADOR

La cría del ave va hasta la segunda semana de edad, pero para evaluación del alimento preiniciador la vamos a tomar desde el día 1 hasta el día 8.

El peso de los tratamientos fue el siguiente:

Tabla 12. Ganancia ave día en cría y concentrado preiniciador

DIAS	G.A.D CONTROL	G.A.D 10% +	G.A.D 10% -
1	18	15	17
2	12	14	11
3	16	16	16
4	15	16	16
5	14	19	12
6	22	23	15
7	19	23	17
8	28	23	27
Promedios	18	18,6	16,3

Fuente: Autor

Se aplicara un análisis de varianza para ver si hay diferencias significativas entre los tres tratamientos.

Hipótesis

Hipótesis nula

Ho: $\mu_1 = \mu_2 = \mu_3$

Hipótesis alterna

H1: Los promedios de pesos no son iguales o significativos

Nivel de significancia $\alpha = 0,05$

Tabla 13. Anova de la cría y el preiniciador

FUENTE	SUMA DE CUADRADOS	GRADOS DE LIBERTAD	CUADRADO MEDIO	F
FACTOR	22	2	10,8	0,5
ERROR	452	21	21,5	
TOTAL	473,3			

Valor crítico = 3,47

Interpretación: $0,5 < 3,47$

Valor calculado (0,5) es menor que el valor crítico, por lo tanto se acepta la hipótesis nula.

Se determina que no existen diferencias muy marcadas entre los tres tratamientos.

Los resultados obtenidos con el preiniciador no muestran un tratamiento que marque una diferencia muy clara o notoria, pero si es muy importante que el ave alcance el mejor peso y desarrollo fisiológico en la primera semana de edad, para obtener un buen levante y engorde.

3.4 EVALUACION DEL LEVANTE Y ALIMENTO INICIADOR

La etapa de levante de las aves se tomó desde el día 9 hasta el día 22 y los resultados que se obtuvieron fueron los siguientes.

Tabla 14. Ganancias ave día en el levante y concentrado iniciador

DIAS	G.A.D CONTROL	G.A.D 10% +	G.A.D 10% -
9	32	35	27
10	34	24	32
11	25	22	19
12	33	40	28
13	31	36	26
14	55	50	44
15	23	26	25
16	45	51	39
17	43	55	52
18	55	49	42
19	50	37	51
20	44	38	33
21	54	44	56
22	44	56	40
Promedio	40,57	40,21	36,7

Fuente: Autor

Se aplicara un análisis de varianza para ver si hay diferencias significativas entre los tres tratamientos.

Hipótesis

Hipótesis nula

Ho: $\mu_1 = \mu_2 = \mu_3$

Hipótesis alterna

H1: Los promedios de pesos no son iguales o significativos

Nivel de significancia $\alpha = 0,05$

Tabla 15. Anova del levante y concentrado iniciador

FUENTE	SUMA DE CUADRADOS	GRADOS DE LIBERTAD	CUADRADO MEDIO	F
FACTOR	127	2	63,6	0,5
ERROR	4859	39	124,6	
TOTAL	4985,8			

Fuente: Autor

Valor critico = 3,23

Interpretación: $0,5 < 3,23$

Valor calculado (0,5) es menor que el valor critico, por lo tanto se acepta la hipótesis nula.

Se determina que no existen diferencias muy marcadas entre los tres tratamientos.

Aunque no existan diferencias significativas entre los tratamiento control y el 10% más en el levante, si comienza a verse una pequeña desmejora en el peso con las aves que se les suministro el 10% menos.

3.5 EVALUACION DE LA ETAPA DE ENGORDE Y CONCENTRADO ENGORDE

La evaluación de la etapa de engorde se mide desde el día 23 hasta que las aves van a sacrificio.

Los resultados obtenidos de la ganancia ave día son las siguientes:

El engorde de las aves se lleva desde el día 23 al 37, y los resultados de pesos obtenidos son los siguientes.

Tabla 16. Ganancias ave día en promedio en engorde y concentrado engorde

DIAS	G.A.D CONTROL	G.A.D 10% +	G.A.D 10% -
23	45	70	49
24	78	84	70
25	58	85	61
26	68	56	72
27	77	89	70
28	82	46	67
29	74	78	70
30	78	89	54
31	68	77	31
32	94	103	77
33	76	82	55
34	79	78	69
35	44	93	65
36	119	75	76
37	85	93	36
Promedio	75	79,86	61,4

Fuente: Autor

Se aplicara un análisis de varianza para ver si hay diferencias significativas entre los tres tratamientos.

Hipótesis

Hipótesis nula

Ho: $\mu_1 = \mu_2 = \mu_3$

Hipótesis alterna

H1: Los promedios de pesos no son iguales o significativos

Nivel de significancia $\alpha = 0,05$

Tabla 17. Anova de la etapa de engorde y concentrado engorde

FUENTE	SUMA DE CUADRADOS	GRADOS DE LIBERTAD	CUADRADO MEDIO	F
FACTOR	2727	2	1363,5	5,5
ERROR	10393	42	247,5	
TOTAL	13120,4			

Fuente: Autor

Valor critico = 3,2 Interpretación: $5,5 > 3,23$

Valor calculado (5,5) es mayor que el valor critico (3,23), por lo tanto se rechaza la hipótesis nula. Se determina que existen diferencias entre los tres tratamientos.

Las aves con el 10% más del nivel estimado tuvieron una ganancia ave día en promedio de 79,86, y el control con 75 gramos ave día en promedio y las aves con el 10% menos del nivel estimado tuvieron en promedio tan solo de 61,4 gramos ave día.

En la etapa del engorde se ve una diferencia muy significativa entre los tres tratamientos con respecto al peso, definitivamente las aves a las que se les suministro el 10% menos de comida o requerimientos estimados de nutrientes presento un peso muy pobre, mientras a las que se les suministro el 10% más de comida arrojó un peso un poco por encima del control.

Es decir que en la etapa del engorde es donde se ven reflejadas las diferencias significativas y es a la etapa donde hay que ponerle mejor atención.

En los tratamientos con preiniciador y con iniciador no se ven diferencias en las ganancias acumulables por día, pero con el engorde si se presenta una mayor diferencia con respecto a las ganancias siendo las aves suplementadas con un 10% mas del nivel estimado el que logró el mejor resultado.

CONCLUSIONES

De acuerdo a los resultados zootécnicos y económicos obtenidos se puede concluir que:

- El control fue quien presento los mejores resultados tanto zootécnicos, como económicos, la diferencia de \$ 127 pesos por ave en las ganancias con el tratamiento de 10% más del nivel estimado requerido y los 378,4 pesos con el 10% menos del nivel estimado requerido o control
- Si el objetivo fuese obtener el peso de 1950 gramos al menor tiempo posible, lógicamente se optaría por tomar la decisión de darle el 10% más del nivel nutricional estimado requerido.
- Definitivamente el darle el 10% menos del nivel requerido estimado, no muestra tendencias favorables ni en resultados zootécnicos, ni en económicos ni en peso.
- Cuando a un ave no se le suministra la cantidad de alimento requerido para su nutrición, los resultados tanto económicos como zootécnicos se ven bastante afectados, pues no se alcanza un buen desarrollo fisiológico y productivo del ave.
- En el momento en que se le suministre más alimento del estimado el ave no lo convierte totalmente y por tal motivo se hace un mal aprovechamiento de este y los resultados tanto zootécnicos como económicos se ven afectados negativamente.
- En la cría y levante, no se ven diferencias significativas con respecto a las ganancias ave día y el comportamiento de las dietas balanceadas de preiniciador e iniciador respectivamente.

- En la etapa de engorde se observaron diferencias significativas con las ganancias ave día y por ello es la etapa de mayor impacto en los tres tratamientos.
- Este trabajo, constituye una referencia para continuar con fases posteriores de evaluación.

RECOMENDACIONES

- La tabla trabajada como control es la más recomendable, para satisfacer las necesidades nutricionales de las aves, brinda un buen desarrollo fisiológico, un buen resultado zootécnico y lo importante un buen resultado económico.
- No es recomendado el uso de una tabla muy restringida, pues afecta significativamente el desarrollo de las aves y por ende el deterioro de resultados económicos.
- No es recomendable el exceso de cantidad de alimento en las aves, pues afecta significativamente los resultados económicos al no compensar lo consumido con el peso producido.
- Sería provechoso el uso de este mismo trabajo asignado, a una zona más templada, o fría para revisar su comportamiento, es muy posible que en estos sitios puedan cambiar los resultados obtenidos.
- Es indispensable hacer más réplicas de este tipo para poder confirmar estos resultados y tener más certeza de ellos.

BIBLIOGRAFIA

- DURAN, Felipe, Manual de Explotación de Aves de corral. Editorial Grupo Latino Ltda. Santafé de Bogotá, 2004.
- ICONTEC, Normas Técnicas para la presentación de Trabajos de investigación Santafé de Bogotá, 2010.
- JANY, José Nicolás, Investigación Integral de Mercados Avances para el nuevo milenio Cuarta Edición. Editorial Mc Graw Hill, Bogotá, Colombia, 2009.
- NATIONAL Academy of Sciences, 1973. Effect of processing on the nutritional value of feeds. NAS. Washington, D.C.
- NATIONAL Academy of Sciences, 1994. Nutrient requirements of poultry. 9th Rev. Ed. NAS. Washington, D.C.
- ROSS, T. (2010). Manual de manejo pollo de carne, Publicaciones Aviagen Incorporated, Estados Unidos.
- SANTIAGO, Horacio, Tablas Brasileñas para aves y cerdos, Universidad Federal de Viosa, Brasil, 2011
- Waller, Anthony, La producción de Broiler desde el punto de vista económico, Aviagen, 2007

ANEXOS

Anexos A. Tablas de alimentación y muestras de los tratamientos

Tabla 18. Alimentación estimada para dieta hembra Ross

semanas	GRAMOS CONSUMIDOS POR DIA						
	L	M	M	J	V	S	D
1	11	14	17	20	22	26	30
2	37	41	43	47	51	55	60
3	65	70	75	80	85	90	95
4	97	100	107	114	120	128	135
5	137	138	140	142	144	146	149
6	153	158					

Tabla19. Alimentación suministrada a 25 aves Control

semanas	GRAMOS CONSUMIDOS POR DIA						
	L	M	M	J	V	S	D
1	275	350	425	500	550	650	750
2	925	1025	1075	1175	1275	1375	1500
3	1625	1750	1875	2000	2125	2250	2375
4	2425	2500	2675	2850	3000	3200	3375
5	3425	3450	3500	3550	3600	3650	3725
6	3825	3950					

Tabla 20. Alimentación suministrada a 25 aves 10% +

semanas	GRAMOS CONSUMIDOS POR DIA						
	L	M	M	J	V	S	D
1	303	385	467	550	605	715	825
2	1017	1128	1182	1293	1402	1513	1650
3	1787	1925	2063	2200	2337	2475	2613
4	2667	2750	2943	3135	3300	3520	3712
5	3768	3795	3850	3905	3960	4015	4098
6	4207	4345					

Tabla 21. Alimentación suministrada a 25 aves 10% -

semanas	GRAMOS CONSUMIDOS POR DIA						
	L	M	M	J	V	S	D
1	248	315	382	450	495	585	675
2	833	922	968	1058	1147	1238	1350
3	1462	1575	1688	1800	1912	2025	2138
4	2182	2250	2408	2565	2700	2880	3038
5	3082	3105	3150	3195	3240	3285	3353
6	3442	3555					

Tabla 22. Resultado peso de las aves Control

#AVES DIAS	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
0	40	37	42	40	40	41	37	33	33	42	31	39	35	40
1	58	59	61	52	54	50	60	59	54	55	52	57	57	51
2	65	65	69	70	69	69	67	73	65	78	66	73	61	76
3	87	90	95	87	90	85	77	81	91	79	82	73	86	90
4	123	89	116	109	105	101	104	100	106	111	104	91	101	93
5	104	129	113	115	114	124	126	114	105	108	135	104	94	115
6	140	157	135	127	152	132	133	147	149	127	130	149	121	123
7	177	148	136	146	159	173	164	150	153	144	151	143	184	171
8	206	166	206	159	213	172	179	204	182	178	209	187	176	170
9	236	204	238	206	207	245	204	207	241	192	245	221	195	196
10	219	270	249	253	283	243	253	249	222	283	276	237	277	248
11	282	321	307	270	256	311	234	265	277	233	261	307	298	280
12	287	305	308	346	276	289	277	297	260	360	274	345	298	304
13	333	340	397	380	321	338	373	341	316	380	308	362	344	348
14	461	428	395	380	380	384	425	377	401	369	408	446	439	427
15	408	437	455	454	460	415	482	390	446	395	414	405	390	437
16	460	440	455	471	430	507	490	447	460	455	540	445	400	508
17	500	533	470	515	500	465	500	515	450	580	430	530	466	516
18	590	520	627	565	516	550	545	500	614	580	586	577	557	646
19	600	690	637	570	630	607	520	690	558	600	690	575	560	574
20	665	625	660	615	638	770	700	612	640	547	688	518	620	660
21	840	770	750	718	705	670	650	700	690	730	640	727	625	585
22	745	716	680	775	860	760	714	720	814	720	760	640	700	580
23	770	880	815	850	820	820	700	630	955	790	811	627	820	885
24	870	970	907	670	940	900	890	800	1056	760	870	880	910	660
25	1009	970	1100	940	970	840	880	960	740	990	834	927	885	727
26	1207	930	1215	1041	1068	757	979	1007	1005	1070	786	897	961	913
27	1015	1300	1170	1110	1220	980	1130	970	850	1060	1070	1060	805	980
28	1220	1402	1080	1199	1067	1102	1189	1269	1200	857	1190	1230	1130	1140
29	1489	1196	1252	1280	1174	1209	1292	1250	921	1251	1130	1136	1229	1247
30	1255	1351	978	1401	1354	1209	1563	1271	1188	1392	1198	1418	1216	1262
31	1422	1435	1328	1366	1259	1295	1320	1303	1383	1646	1041	1117	1400	1487
32	1422	1640	1780	1140	1412	1415	1375	1622	1464	1665	1540	1390	1455	1440
33	1816	1492	1634	1878	1450	1569	1430	1484	1512	1642	1202	1555	1479	1506
34	1941	1317	1672	1558	1582	1748	1578	1283	1798	1505	1562	1738	1685	1432
35	1648	1534	1625	1631	1649	1709	1768	2020	1691	1563	1884	1682	1375	1696
36	1767	1900	2106	1841	1693	1796	1700	1800	1442	1725	1765	1418	1688	1608
37	2089	2000	1785	1896	1932	1814	1850	2207	1534	1540	1840	1779	2070	1818

#AVES DIAS	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	promedio
0	40	33	40	39	43	38	36	36	40	35	35	38
1	51	59	52	61	53	54	54	57	61	48	62	56
2	63	67	70	64	75	68	73	70	71	61	63	68
3	77	95	79	87	89	100	77	85	86	86	87	86
4	96	107	82	78	97	93	81	100	88	107	103	99
5	107	119	108	121	116	116	102	123	112	101	111	113
6	119	127	145	150	136	118	139	133	126	137	131	135
7	157	146	143	134	148	149	168	152	172	136	154	154
8	175	170	193	172	201	157	159	179	190	176	183	182
9	201	199	182	227	216	189	223	210	245	210	207	214
10	206	243	233	283	226	246	248	260	223	243	220	248
11	243	257	248	259	284	270	249	268	275	262	311	273
12	336	308	311	318	282	300	297	327	311	340	304	306
13	322	338	304	310	277	335	339	350	325	335	313	337
14	392	401	358	390	347	330	339	352	388	383	392	392
15	385	420	409	408	407	357	351	350	406	465	424	415
16	511	408	470	487	405	448	484	430	477	480	400	460
17	580	457	500	570	540	540	495	446	515	495	474	503
18	552	590	552	630	500	570	520	519	548	470	519	558
19	695	600	630	620	660	588	620	530	660	530	565	608
20	690	670	614	760	600	730	611	660	723	550	730	652
21	730	675	818	790	670	790	850	585	680	740	512	706
22	770	800	780	700	715	830	840	850	730	680	870	750
23	920	850	800	630	896	780	840	737	760	750	730	795
24	800	950	815	910	850	875	784	975	1030	960	800	873
25	967	928	920	947	1036	890	1050	890	990	1090	805	931
26	905	989	1009	1032	1133	1093	1080	904	1000	973	1024	999
27	1060	1100	1115	1070	1015	1150	1280	994	1105	1180	1110	1076
28	1131	1077	902	1200	1137	1144	1062	1250	1353	1105	1302	1158
29	1399	1159	980	1204	1460	1386	1337	1123	1156	1386	1147	1232
30	1052	1445	1274	1304	1491	1310	1504	1252	1356	1313	1400	1310
31	1330	1341	1471	1364	1286	1568	1371	1438	1337	1568	1581	1378
32	1554	1568	1320	1405	1561	1465	1493	1357	1420	1186	1700	1472
33	1481	1680	1762	1603	1569	1249	1445	1757	1610	1409	1493	1548
34	1560	1640	1513	1583	1629	1812	1680	1823	1880	1629	1521	1627
35	1522	1760	1666	1282	1360	1821	1861	1597	1631	1899	1895	1671
36	1998	1670	1707	1697	1934	1700	1993	1842	1998	1946	2025	1790
37	1771	1866	1805	1690	2150	1800	2054	2016	1780	1836	1960	1875

Tabla 23. Resultado peso de las aves 10% +

# AVES DIAS	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
0	38	42	45	38	45	35	38	39	37	36	36	38	40	36
1	58	56	49	53	62	50	50	50	55	49	54	52	57	53
2	70	70	69	72	66	66	62	73	79	78	69	60	66	56
3	74	90	84	100	82	70	82	85	96	85	92	105	94	76
4	96	107	87	108	90	119	110	98	87	102	105	97	92	99
5	114	108	114	120	120	130	147	110	104	123	137	120	130	106
6	130	141	175	142	159	157	123	138	140	147	138	163	126	129
7	146	195	181	149	167	168	164	200	163	163	180	166	151	167
8	189	190	194	220	184	196	171	171	199	188	183	214	165	157
9	224	238	236	231	205	204	221	216	221	230	209	230	214	198
10	225	280	250	285	238	253	230	260	270	227	289	312	220	255
11	230	283	288	262	267	262	233	270	237	303	216	270	249	252
12	307	326	275	265	329	279	322	288	306	360	334	368	283	329
13	344	348	405	374	357	308	300	365	324	318	358	347	341	328
14	413	460	410	440	468	392	428	361	339	376	358	330	342	393
15	385	428	439	416	483	455	445	392	470	430	437	412	380	460
16	498	440	424	479	498	454	476	437	400	475	463	525	469	529
17	566	575	546	600	500	470	520	455	600	480	560	574	486	520
18	570	485	630	616	596	548	600	486	659	590	640	585	550	534
19	630	505	717	630	590	607	680	520	680	590	640	530	540	660
20	705	690	660	680	617	620	635	540	720	545	520	680	550	700
21	570	687	650	576	680	690	734	705	725	860	825	770	755	600
22	665	780	825	857	748	811	605	935	845	760	825	650	877	750
23	725	880	820	785	680	830	770	780	830	700	930	870	668	850
24	930	930	915	1000	860	910	745	790	1000	755	930	1050	850	990
25	1020	920	1020	890	890	1005	1010	1030	830	1105	1020	850	840	760
26	890	1070	1050	1170	1140	920	1060	877	1170	908	1053	956	1070	1072
27	920	1180	1130	1025	1490	980	1005	1170	1300	1000	1195	1209	1215	1180
28	1360	1145	1015	1223	1260	1230	1060	1184	1302	1107	1070	886	1045	1232
29	1079	1371	1135	1029	1325	1117	1221	1343	1305	1296	1472	1362	1087	1320
30	1488	1585	1180	1424	1412	1253	1002	1223	1464	1219	1485	1451	1236	1326
31	1490	1300	1473	1382	1270	1506	1195	1485	1578	1282	1463	1303	1318	1325
32	1560	1620	1410	1380	1433	1280	1613	1684	1588	1268	1540	1525	1620	1400
33	1680	1925	1700	1495	1340	1797	1657	1667	1463	1600	1593	1575	1190	1470
34	1888	1400	1418	1648	1903	1690	1245	1524	1662	1791	1700	1628	1772	1560
35	1850	1984	1307	1850	1950	1622	1746	1861	2022	1771	1518	1878	1692	1517
36	1950	1930	1600	1960	1827	2248	1880	1690	2020	1708	1870	1765	1855	1580
37	2058	2041	1886	1910	2050	1866	1976	1710	2091	1433	2357	1946	1770	1996

# AVES DIAS	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	promedio
0	43	39	36	40	40	34	37	42	37	39	41	39
1	48	61	52	56	48	52	57	54	52	54	57	54
2	61	68	79	66	71	64	68	67	65	60	66	68
3	74	83	79	83	70	86	91	80	80	75	85	84
4	119	89	99	93	87	94	125	95	99	100	105	100
5	119	115	106	148	118	103	107	117	110	124	127	119
6	145	146	125	134	145	143	123	141	124	151	170	142
7	166	174	160	153	145	144	185	150	145	171	166	165
8	187	197	204	235	188	159	195	170	171	178	188	188
9	199	196	234	236	235	199	238	267	218	278	189	223
10	255	216	260	230	220	258	240	217	216	210	264	247
11	289	266	284	291	321	238	294	288	324	264	233	269
12	300	305	284	357	312	315	260	268	330	345	270	309
13	405	405	302	309	300	370	300	380	368	330	350	345
14	366	399	394	441	395	440	355	412	355	400	414	395
15	353	460	415	360	375	395	440	350	441	490	423	421
16	490	460	509	550	437	540	430	503	511	394	400	472
17	512	565	470	594	435	535	534	575	560	505	445	527
18	600	616	629	618	542	628	620	500	467	597	497	576
19	530	590	668	698	670	655	614	540	530	660	650	613
20	680	646	760	724	780	695	605	690	637	535	650	651
21	710	679	715	655	710	785	570	740	775	574	625	695
22	640	850	760	720	750	620	705	760	622	695	730	751
23	915	685	960	1058	650	920	900	830	820	840	820	821
24	970	920	930	950	770	1160	730	930	1000	900	720	905
25	1030	1120	960	1120	1020	1030	1260	1080	915	1060	975	990
26	812	970	1073	1095	1118	1073	1170	1012	1040	1040	1340	1046
27	1195	1020	850	1270	1130	1300	1230	1070	1260	960	1080	1135
28	1315	960	1220	1266	1179	1013	1358	1011	1307	1255	1530	1181
29	1260	1130	1305	1124	925	1173	1427	1387	1373	1284	1630	1259
30	1355	1371	1502	1105	1195	1410	1395	1400	1393	1127	1700	1348
31	1575	1511	1069	1456	1687	1163	1449	1534	1450	1590	1760	1425
32	1468	1375	1115	1377	1546	1700	1830	1680	1594	1680	1915	1528
33	1439	1530	1788	1516	1790	1700	1340	1680	1764	1611	1950	1610
34	1591	1845	1771	1569	1804	1512	1780	1700	1830	2000	1973	1688
35	1693	1805	2146	1804	1735	1757	1878	1927	1900	1699	1607	1781
36	2136	1350	2046	1823	1777	1820	1991	2018	1751	1856	1956	1856
37	1838	1790	1877	1950	2112	2270	2141	1664	2182	1900	1920	1949

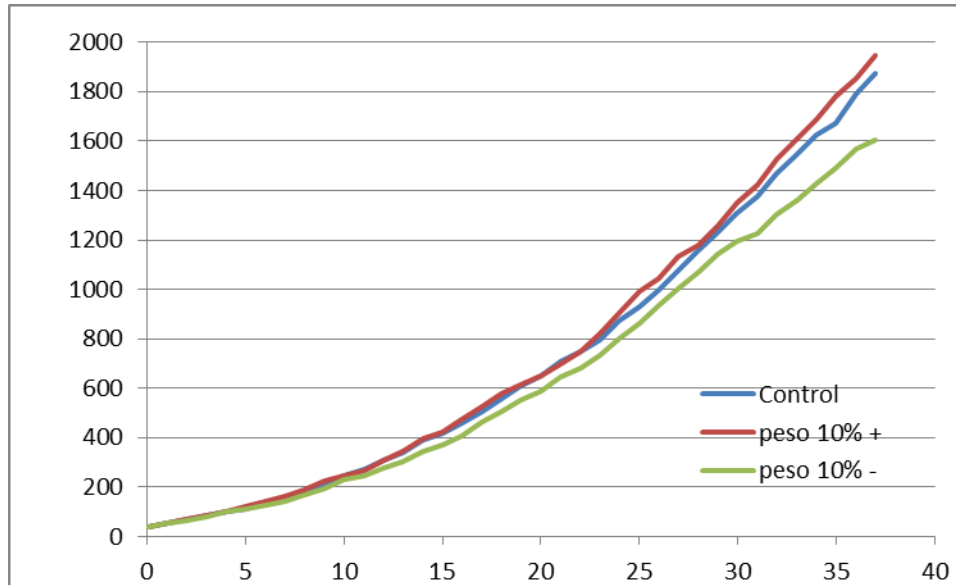
Tabla 24. Resultado peso de las aves 10% -

#AVES DIAS	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
0	41	41	43	36	36	33	42	39	36	39	33	36	37	36
1	57	54	58	52	57	36	57	57	57	56	52	55	51	51
2	65	69	71	72	68	65	70	70	63	67	67	64	59	74
3	92	83	88	85	85	90	83	84	83	90	79	78	82	90
5	108	88	105	63	104	98	95	103	111	97	91	116	86	104
4	105	120	131	108	113	119	111	73	99	117	121	121	120	96
6	128	124	132	135	138	120	120	143	130	116	121	126	101	130
7	141	142	140	153	132	138	138	161	164	152	138	146	140	103
8	196	165	168	198	160	175	182	159	124	164	166	164	164	161
9	175	191	189	221	204	188	206	190	143	187	195	192	212	218
10	240	234	259	234	205	210	201	235	246	220	223	229	270	253
11	270	254	215	227	249	269	264	237	223	234	242	221	268	238
12	252	302	300	264	273	235	279	256	281	330	297	286	270	268
13	289	280	273	365	314	300	330	320	329	291	279	264	330	271
14	370	349	317	358	350	410	361	349	321	375	342	353	289	315
15	359	368	283	336	327	303	374	386	390	411	417	358	395	406
16	450	459	462	386	426	409	496	373	312	420	411	436	380	416
17	445	500	470	508	498	485	470	427	305	460	415	450	475	506
18	532	509	477	540	526	544	320	550	470	485	385	596	475	513
19	600	600	527	530	515	611	579	530	580	550	338	527	500	568
20	630	530	550	607	628	650	596	550	600	557	620	638	547	607
21	640	625	680	620	411	512	720	680	560	630	630	740	650	600
22	675	770	700	736	645	800	690	685	690	630	750	550	580	723
23	724	800	670	780	450	830	780	750	680	754	750	720	730	650
24	780	877	820	730	880	507	787	770	830	837	835	832	840	717
25	995	842	906	839	912	709	850	900	580	790	911	920	960	800
26	845	890	1015	978	980	750	992	889	1030	950	990	957	906	960
27	905	1020	1100	1045	956	820	1100	660	1106	1020	1036	1040	970	1100
28	1006	1098	960	1094	1234	1180	772	1022	1103	1107	1146	1203	1159	663
29	1240	1130	1150	910	1230	1170	794	1180	1152	1208	1071	1060	1077	1171
30	971	1300	1281	820	1234	1121	1230	1324	1130	1227	1226	1166	1304	1116
31	1282	1198	1402	1291	1384	1251	1316	1246	1168	1252	1249	846	1286	1167
32	1270	1368	1312	1433	1369	1362	1164	1250	1278	1364	1280	1230	902	1422
33	1519	1424	1355	1482	1453	1105	1402	1420	1319	1372	1292	1323	1349	1344
34	1380	1316	1531	1385	1180	1488	1314	1365	1392	1548	1473	1488	1467	993
35	1287	1466	1647	1343	1452	1329	1388	1672	1538	1579	1371	1445	1438	1689
36	1740	1604	1127	1530	1777	1682	1286	1425	1689	1574	1541	1466	1659	1522
37	1450	1780	1130	1509	1359	1485	1741	1650	1623	1590	1780	1705	1609	1744

#AVES DIAS	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	promedio
0	39	38	41	40	35	41	35	37	40	36	38	38
1	55	57	57	58	57	52	63	46	59	54	55	55
2	74	66	72	72	55	70	70	63	79	58	34	66
3	80	85	82	72	77	77	83	83	90	90	45	82
5	109	107	104	91	88	86	110	101	92	84	100	98
4	116	110	87	100	123	107	117	107	108	107	120	110
6	89	138	126	138	113	123	113	114	134	123	143	125
7	142	160	150	159	123	152	132	131	133	141	150	142
8	189	188	170	183	180	153	158	145	163	166	176	169
9	186	210	229	191	218	172	196	185	215	194	201	196
10	227	263	195	229	171	248	230	210	212	238	215	228
11	249	297	259	237	278	271	225	260	199	240	256	247
12	198	256	300	298	300	282	244	278	250	294	270	275
13	325	324	295	287	223	319	366	254	310	290	288	301
14	391	311	345	262	352	382	332	368	314	366	332	345
15	374	402	367	394	409	350	430	338	364	370	343	370
16	438	312	429	380	360	410	457	380	432	416	375	409
17	479	400	430	430	550	485	340	450	456	538	548	461
18	545	496	484	512	566	460	464	528	507	567	516	503
19	600	600	518	566	568	565	665	590	422	560	630	554
20	620	720	467	570	560	580	567	600	680	637	357	587
21	730	649	660	770	700	606	630	630	684	690	620	643
22	684	630	750	660	830	440	667	740	660	720	670	683
23	860	750	660	760	600	740	800	820	708	770	770	732
24	805	860	905	870	900	860	750	950	805	670	630	802
25	714	885	945	895	883	846	878	940	973	869	843	863
26	1017	666	1016	930	890	937	1009	917	860	1080	930	935
27	1089	1015	1008	1050	918	1089	990	970	1145	1008	970	1005
28	1179	875	1168	1010	1160	1046	1099	1183	1159	1124	1061	1072
29	1304	1187	1271	1159	1181	1052	1147	1152	1064	1240	1259	1142
30	1178	1169	1200	1284	1255	1225	1116	1324	1238	1374	1080	1196
31	1254	1326	1156	995	1106	1218	1220	1259	1197	1345	1270	1227
32	1268	1447	1420	1279	1294	1342	1286	1494	1363	1042	1361	1304
33	1238	1503	1475	1409	1295	955	1402	1330	1279	1428	1510	1359
34	1530	1421	1581	1538	1368	1577	1513	1396	1334	1491	1622	1428
35	1077	1457	1516	1614	1493	1621	1535	1591	1573	1567	1639	1493
36	1399	1743	1720	1487	1521	1670	1586	1472	1680	1659	1664	1569
37	1571	1710	1712	1677	1496	1496	1606	1697	1821	1770	1410	1605

Anexos B. Gráficos de los resultados

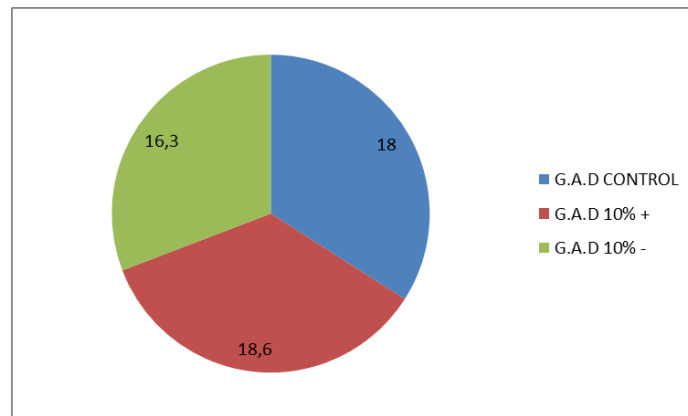
Gráfico 1. Comportamiento de los tratamientos



En este gráfico podemos observar el comportamiento de los pesos durante la vida de las aves, se observa muy claramente que en las tres primeras semanas no se observan diferencias muy marcadas, y que por el contrario al final del lote se observan un deterioro en la ganancia de ave por día, haciendo que a las aves del tratamiento con el 10% menos del nivel estimado se vea muy deteriorado.

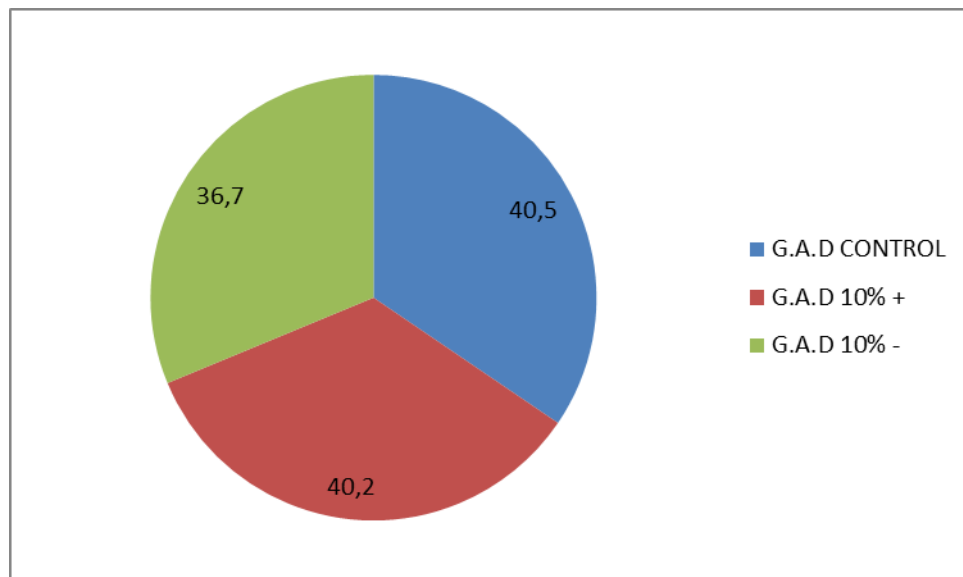
Los tratamientos control o el de requerimientos estimados requeridos y el que se le suministro el 10% mas del nivel estimado requerido, no se observaron diferencias muy marcadas.

Grafico 2. Comportamiento de la cría y concentrado preiniciador



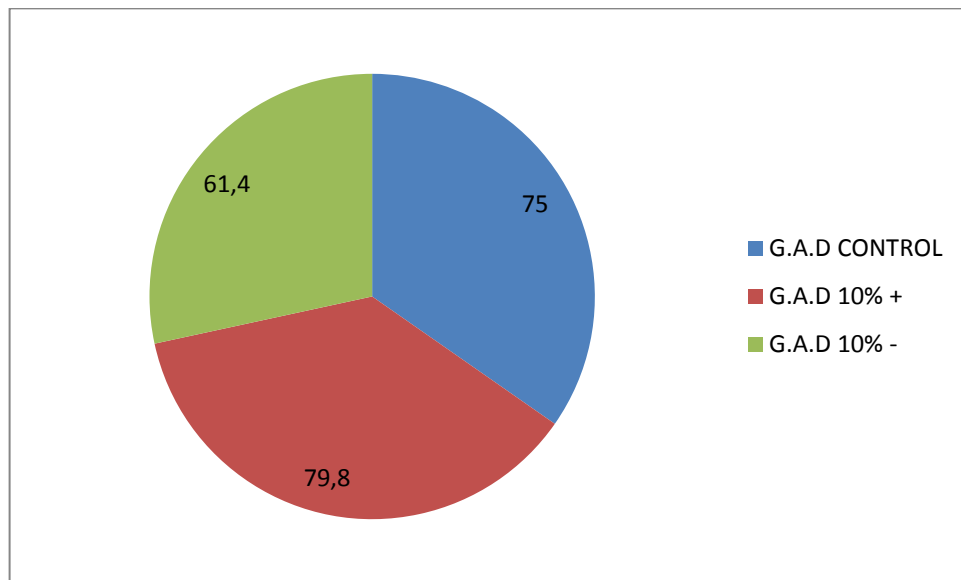
Este grafico muestra el desempeño en la etapa de cría a base de una dieta con alimento preiniciador, donde no se observan diferencias significativas en los tres tratamientos.

Grafico 3. Comportamiento del levante y concentrado iniciador



En este grafico se puede observar el comportamiento de las ganancias ave día en el levante, con el concentrado iniciador, entre las ganancias ave día del tratamiento control y las aves con el 10% mas del nivel estimado requerido no se observa mayor diferencia; en cambio las aves con el 10% menos del nivel estimado requerido presento una leve desmejora.

Grafico 4. Comportamiento en engorde, con concentrado engorde



En este grafico se puede observar que las ganancias ave día en el tratamiento control y el 10% mas del nivel estimado requerido presentan un desempeño muy parecido, son eficientes, mientras que las aves con 10% menos muestran una ganancia ave día muy baja.

Anexos C. Material fotográfico del trabajo de campo

Imagen 1. Círculos de cría de cada tratamiento.



Imagen 2. Aves marcadas con vinilo



Imagen 3. Círculos de cría



Imagen 4. Pesaje de las aves



Imagen 5. Pesaje de las aves



Imagen 6. Aves con buen desarrollo fisiológico



Anexos D. Formatos empleados en el manejo de información

Formato 1. Control de la alimentación por tratamiento

semanas	GRAMOS CONSUMIDOS POR DIA						
	L	M	M	J	V	S	D
1							
2							
3							
4							
5							
6							

Formato 2. Formato de control de peso de las aves

AVES		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	
DIAS																											
1																											
2																											
3																											
4																											
5																											
6																											
7																											
8																											
9																											
10																											
11																											
12																											
13																											
14																											
15																											
16																											
17																											
18																											
19																											
20																											
21																											
22																											
23																											
24																											
25																											
26																											
27																											
28																											
29																											
30																											
31																											
32																											
33																											
34																											
35																											
36																											
37																											

Formato 3. Evaluación de resultados zootécnicos

RESULTADO ZOOTECNICO			
PARAMETROS	10% +	CONTROL	10% -
POLLO INICIADO			
SALDO DE AVES			
CONSUMO TOTAL			
CONSUMO PROMEDIO			
PESO TOTAL			
PESO PROMEDIO			
MORTALIDAD			
F.E.E			
CONVERSION			
EFICIENCIA			
EDAD			
G.A.D			
C.A.D			
IP			

Formato 4. Evaluación de resultados económicos

RESULTADO DE COSTOS DE PRODUCCION			
PARAMETROS	10% +	CONTROL	10% -
Consumo pre iniciación kg			
Valor \$			
Consumo iniciación kg			
Valor \$			
Consumo engorde kg			
Valor \$			
COSTO TOTAL \$			
Peso Total kg			
VALOR TOTAL \$			
RENTABILIDAD			
GANANCIA / AVE \$			