



UTMACH

FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS

CARRERA DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA

EFECTO DE LA INCLUSIÓN DE ÁCIDOS GRASOS EN LA
ALIMENTACIÓN INICIAL DE POLLOS DE ENGORDE SOBRE LOS
PARÁMETROS PRODUCTIVOS.

PIEDRA QUEZADA CHRISTEL PAULETTE
MÉDICA VETERINARIA ZOOTECNISTA

MACHALA
2020



UTMACH

FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS

CARRERA DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA

EFECTO DE LA INCLUSIÓN DE ÁCIDOS GRASOS EN LA
ALIMENTACIÓN INICIAL DE POLLOS DE ENGORDE SOBRE
LOS PARÁMETROS PRODUCTIVOS.

PIEDRA QUEZADA CHRISTEL PAULETTE
MÉDICA VETERINARIA ZOOTECNISTA

MACHALA
2020



UTMACH

FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS

CARRERA DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA

TRABAJO TITULACIÓN
TRABAJO EXPERIMENTAL

EFFECTO DE LA INCLUSIÓN DE ÁCIDOS GRASOS EN LA ALIMENTACIÓN
INICIAL DE POLLOS DE ENGORDE SOBRE LOS PARÁMETROS PRODUCTIVOS.

PIEDRA QUEZADA CHRISTEL PAULETTE
MÉDICA VETERINARIA ZOOTECNISTA

SANCHEZ QUINCHE ANGEL ROBERTO

MACHALA, 04 DE MAYO DE 2020

MACHALA
2020

EFECTO DE LA INCLUSIÓN DE ÁCIDOS GRASOS EN LA ALIMENTACIÓN INICIAL DE LOS POLLOS DE ENGORDE SOBRE LOS PARÁMETROS PRODUCTIVOS.

INFORME DE ORIGINALIDAD

0%

INDICE DE SIMILITUD

0%

FUENTES DE INTERNET

0%

PUBLICACIONES

0%

TRABAJOS DEL ESTUDIANTE

FUENTES PRIMARIAS

1

Submitted to Universidad Miguel Hernandez
Servicios Informaticos

Trabajo del estudiante

<1%

2

Submitted to Massey University

Trabajo del estudiante

<1%

Excluir citas

Activo

Excluir coincidencias

< 20 words

Excluir bibliografía

Activo

CLÁUSULA DE CESIÓN DE DERECHO DE PUBLICACIÓN EN EL REPOSITORIO DIGITAL INSTITUCIONAL

La que suscribe, PIEDRA QUEZADA CHRISTEL PAULETTE, en calidad de autora del siguiente trabajo escrito titulado EFECTO DE LA INCLUSIÓN DE ÁCIDOS GRASOS EN LA ALIMENTACIÓN INICIAL DE POLLOS DE ENGORDE SOBRE LOS PARÁMETROS PRODUCTIVOS., otorga a la Universidad Técnica de Machala, de forma gratuita y no exclusiva, los derechos de reproducción, distribución y comunicación pública de la obra, que constituye un trabajo de autoría propia, sobre la cual tiene potestad para otorgar los derechos contenidos en esta licencia.

La autora declara que el contenido que se publicará es de carácter académico y se enmarca en las disposiciones definidas por la Universidad Técnica de Machala.

Se autoriza a transformar la obra, únicamente cuando sea necesario, y a realizar las adaptaciones pertinentes para permitir su preservación, distribución y publicación en el Repositorio Digital Institucional de la Universidad Técnica de Machala.

La autora como garante de la autoría de la obra y en relación a la misma, declara que la universidad se encuentra libre de todo tipo de responsabilidad sobre el contenido de la obra y que asume la responsabilidad frente a cualquier reclamo o demanda por parte de terceros de manera exclusiva.

Aceptando esta licencia, se cede a la Universidad Técnica de Machala el derecho exclusivo de archivar, reproducir, convertir, comunicar y/o distribuir la obra mundialmente en formato electrónico y digital a través de su Repositorio Digital Institucional, siempre y cuando no se lo haga para obtener beneficio económico.

Machala, 04 de mayo de 2020



PIEDRA QUEZADA CHRISTEL PAULETTE
0705481257

DEDICATORIA

A mi mamá Nuria Quezada, mi papá James Piedra y mi tía Norma Quezada quienes me han apoyado de muchas maneras a lo largo de la carrera en cada uno de los obstáculos presentados, siempre mostrándome cómo salir adelante para culminar mis sueños.

A mis hermanos, primos y familia en general, que de una u otra forma han estado presentes para mí y a mis sobrinos que me han dado tantos motivos para seguir adelante.

Los amo.

AGRADECIMIENTO

Agradezco principalmente a Dios por permitirme culminar con los estudios y superar cada uno de los obstáculos que se presentaron a lo largo de mi carrera universitaria, por darme la fuerza y la voluntad de seguir adelante cuando sentía que no podía más, gracias por todo.

Agradezco de manera especial a mi tía Norma que de una u otra manera siempre ha querido lo mejor para mí y me ayudado mucho en toda mi vida.

A mis padres que siempre han estado pendientes de mí y me han apoyado económica y emocionalmente todo este tiempo, que con mis hermanos y mis sobrinos siempre me han enseñado a salir adelante.

A José que a pesar de todos los momentos difíciles que hemos pasado siempre ha estado presente para sacarme adelante y hacerme olvidar mis problemas.

Agradezco a mi tutor Dr. Ángel Sánchez por ayudarme y enseñarme sus conocimientos en todo el proceso y por la paciencia que me ha tenido. También agradezco al Dr. Oliverio Vargas y al Dr. Armando Álvarez.

Resumen:

El presente trabajo de investigación se desarrolló en el galpón N° 1 de la granja Santa Inés de la Facultad de Ciencias Agropecuarias (FCA) de la Universidad Técnica de Machala, Provincia de El Oro, el objetivo fue evaluar el efecto de la inclusión de ácidos grasos en la dieta de pollos Cobb 500 sobre sus parámetros productivos y de la canal, para ellos se empleó un Diseño Completamente al Azar, donde se usaron 200 pollos Cobb 500, manejados según las normas de producción avícola establecidas en la zona para sistema de galpones abiertos, tratando de aplicar el manejo adecuado para dar una buena temperatura, alimentación e hidratación adecuada, se utilizó un calendario básico vacunal para la zona que consistía en la utilización de las vacunas de Gumboro cepa intermedia y Newcastle New Vac cepa la sota. El balanceado fue elaborado ecológicamente y con materias primas provenientes de la empresa "BALMAR", las aves fueron distribuidos en 5 grupos: el Testigo Tratamiento 0 (Inclusión de aceite de palma), Tratamiento 1 (Inclusión de Aceite de soja), Tratamiento 2 (Inclusión de Aceite de girasol), Tratamiento 3 (Inclusión de Aceite de maíz) y Tratamiento 4 (Inclusión de grasa amarilla), cada uno con cuatro Unidades experimentales, en las que se distribuyó 10 pollos al azar. Las variables a considerar fueron: Peso vivo (g), Índice de conversión alimenticia (g), Consumo de alimento acumulado (g), Consumo de agua acumulada (ml), Mortalidad (%), Peso ante mortem (g), Peso al desangrado (g), Peso sin plumas (g), Peso sin vísceras (g), Peso sin cabeza y sin patas (g) y Espesor de grasa abdominal (mm). Al día 42 para realizar el sacrificio, se tomaron al azar, 2 animales (macho y hembra) por Unidad experimental obteniendo los datos de la canal de 40 pollos. En el pesaje se empleó una balanza marca CAMRY que expresa su peso en gramos, con un margen de error de $\pm 1g$ mientras que los valores relativos al Espesor de grasa abdominal se obtuvieron con un Pie de Rey marca Kex Germany. En el manejo estadístico de los datos se empleó el Programa Statgraphics Centurión aplicándose análisis de una sola vía ANOVA para todas las variables. Para observar posibles diferencias y sus intervalos de confianza se realizó el procedimiento de comparación múltiple de Bonferroni; con excepción de la mortalidad a la cual se le aplicó una Prueba de Chi-Cuadrado previo a la elaboración de las tablas de contingencia. Los resultados muestran que la adición en los balanceados de los ácidos grasos presentes en el aceite de palma, soya, girasol y de grasa amarilla utilizados en los diferentes tratamientos no presentaron efecto sobre los

parámetros de peso vivo, índice de conversión, consumo de agua, consumo de alimento, mortalidad, además no se encontró evidencia un efecto alguno en los datos de pesos ante mortem, desangrado, sin plumas, sin vísceras y sin patas – cabeza de los pollos. Se constató diferencia significativa en espesor de la grasa abdominal con mayor depósito en los pollos que recibieron el balanceado que contenía aceite de palma lo que pudiera explicarse por la composición de ácidos grasos presentes en los aceites utilizados en las diferentes fórmulas balanceadas. La alternativa de inclusión de la grasa amarilla en el balanceado se muestra interesante, por su bajo costo y por su no interferencia directamente con la presencia de un excesivo engrasamiento en las aves.

Palabras claves: peso vivo, peso de la canal, espesor de grasa abdominal, mortalidad, aceites.

Summary:

This research work is in the No. 1 shed of the Santa Inés farm of the Faculty of Agricultural Sciences (FCA) of the Technical University of Machala, Province of El Oro, whose objective was to evaluate the effect of the inclusion of fatty acids in the diet of Cobb 500 chickens in their productive and channel parameters, for them a completely randomized design is used, where they can use 200 Cobb 500 chickens, administered according to the poultry production standards established in the area for the system of Open shed, try to apply In proper management to provide good temperature, food and adequate hydration, select a basic vaccination program for the area that consists of the use of the intermediate Gumboro strain and the Newcastle New Vac strain of the Sota vaccines. The balancing was prepared ecologically and with raw materials from the company "BALMAR", the birds were distributed in 5 groups: Witness Treatment 0 (Inclusion of palm oil), Treatment 1 (Inclusion of soy Oil), Treatment 2 (Inclusion of Sunflower oil), Treatment 3 (Inclusion of corn oil) and Treatment 4 (Inclusion of yellow fat), each with four experimental Units, in which 10 random chickens were distributed. The variables to consider were: Live weight (g), Food conversion rate (g), Cumulative food consumption (g), Cumulative water consumption (ml), Mortality (%), Weight before mortem (g), Weight at bleeding (g), Weight without feathers (g), Weight without viscera (g), Weight without head and without legs (g) and Thickness of abdominal fat (mm). On day 42 to perform the sacrifice, 2 animals (male and female) were taken at random per experimental unit, obtaining data from the 40-chicken carcass. A weighing scale CAMRY brand with a margin of error of ± 1 g was used in the weighing while the values relative to the Thickness of abdominal fat were obtained with a King's Foot brand Kex Germany. In the statistical management of the data, the Statgraphics Centurion Program was used, applying a single-way ANOVA analysis for all variables. To observe possible differences and their confidence intervals, the Bonferroni multiple comparison procedure was performed; with the exception of the mortality to which a Chi-Square Test was applied prior to the elaboration of the contingency tables The results show that the addition of balanced fatty acids present in palm, soy, sunflower and yellow fat oil used in the different treatments had no effect on the parameters of live weight, conversion rate, water consumption, food consumption, mortality, in addition there was no evidence of any effect on the data of ante-mortem weights, bleeding,

without feathers, without viscera and without legs - head of chickens. There was a significant difference in abdominal fat thickness with greater deposition in the chickens that received the balanced that contained palm oil, which could be explained by the composition of fatty acids present in the oils used in the different balanced formulas. The alternative of including yellow fat in balancing is interesting, due to its low cost and its non-interference directly with the presence of excessive greasing in birds.

Keywords: live weight, carcass weight, abdominal fat thickness, mortality, oils

INDICE

INDICE DE ANEXOS	12
1 INTRODUCCIÓN.....	13
OBJETIVOS	14
Objetivo general:.....	14
Objetivos específicos:	14
2 DESARROLLO.....	15
2.1 POLLOS DE PRODUCCIÓN DE CARNE	15
2.2 IMPORTANCIA DE LA CARNE DE POLLO.....	15
2.2.1 Pollo Ross 308	16
2.2.2 Pollos Hybro	16
2.2.3 Pollos Cobb 500.....	17
2.3 BENEFICIOS DE UN BALANCEADO PARA POLLOS DE ENGORDE... 17	
2.3.1 Balanceado Ecológico.....	18
2.4 GENERALIDADES DE ACEITES Y GRASAS	19
2.5 ÁCIDOS GRASOS	20
2.5.1 Ácidos Grasos Saturados	20
2.5.2 Ácidos Grasos Insaturados.....	21
2.5.2.1 Ácidos Grasos Poliinsaturados.....	22
2.5.2.2 Ácidos Grasos Monoinsaturados.....	22
2.5.3 Aceites y Olineas de Origen Vegetal	23
2.5.3.1 Aceite de Palma.....	23
2.5.3.2 Aceite de Soja	23
2.5.3.3 Aceite de Girasol.....	24
2.5.3.4 Aceite de Maíz	24
2.5.4 Grasa Amarilla (Yellow Grease)	24
2.5.5 DIGESTIÓN, ABSORCIÓN Y METABOLISMO DE LÍPIDOS EN AVES 25	
3 MATERIALES Y METODOS.....	26
3.1 MATERIALES	26
3.1.1 Localización del estudio	26
3.1.2 Población y muestra.....	26
3.1.3 Materiales para galpón.....	26
3.1.4 Materiales para la elaboración del balanceado	27

3.1.5	Materiales para el sacrificio de las aves.....	28
3.1.6	Materiales para el registro de datos	28
3.1.7	Variables a considerar.....	28
3.1.8	Medición de las variables	29
3.1.8.1	Peso vivo del animal	29
3.1.8.2	Índice de conversión alimenticia.....	29
3.1.8.3	Consumo de alimento acumulado	29
3.1.8.4	Consumo de agua acumulada.....	29
3.1.8.5	Índice de Mortalidad	29
3.1.8.6	Peso ante mortem	29
3.1.8.7	Peso al desangrado	29
3.1.8.8	Peso sin plumas	29
3.1.8.9	Peso sin vísceras.....	30
3.1.8.10	Peso sin cabeza-patas	30
3.1.8.11	Espesor de grasa abdominal	30
3.2	MÉTODOS	30
3.2.1	Metodología de campo.....	30
3.2.2	Metodología de la formulación de balanceados	31
3.2.2.1	Balanceado inicial 1, de 0 a 14 días:	32
3.2.2.2	Balanceado inicial 2, de 15 a 21 días:	32
3.2.2.3	Balanceado de crecimiento 22 a 42 días.	33
3.2.3	Metodología para el sacrificio y obtención de datos de la canal.	34
3.2.4	Método de análisis estadístico	35
3.2.4.1	Tratamiento	35
3.2.4.2	Hipótesis.....	36
4	RESULTADOS	37
4.1	ANÁLISIS DE PARAMETROS PRODUCTIVOS	37
4.2	ANÁLISIS DE LOS PARAMETROS A LA CANAL.....	61
5	DISCUSION.....	68
6	CONCLUSIONES.....	69
7	RECOMENDACIONES	70
8	CITAS BIBLIOGRAFICAS	71
9	ANEXOS.....	78

INDICE DE TABLAS

Tabla 1: Consumo y Producción de Carne de Pollo en Ecuador	15
Tabla 2 Balanceado inicial 1, de 0 a 14 días.....	32
Tabla 3 Balanceado inicial 2, de 15 a 21 días.....	33
Tabla 4 Balanceado de crecimiento 22 a 42 días.....	34
Tabla 5 Promedios de peso vivo semanal.....	37
Tabla 6. ANOVA del peso vivo semana 1.....	37
Tabla 7. ANOVA peso vivo semana 2.	38
Tabla 8. ANOVA Peso vivo semana 3.	39
Tabla 9. ANOVA peso vivo semana 4.	39
Tabla 10. ANOVA peso vivo semana 5.	40
Tabla 11. ANOVA peso vivo semana 6	41
Tabla 12. Índice de conversión. Promedios semanales y finales.....	42
Tabla 13. ANOVA índice de conversión semana 1.....	42
Tabla 14. ANOVA índice de conversión semana 2.....	43
Tabla 15. ANOVA índice de conversión semana 3.....	44
Tabla 16. Índice de conversión semana 4.....	45
Tabla 17 ANOVA índice de conversión semana 5.....	46
Tabla 18. ANOVA Índice de conversión semana 6.....	46
Tabla 19 Promedios de consumo de alimento	48
Tabla 20. ANOVA Consumo de alimentos semana 1.	48
Tabla 21. ANOVA Consumo de alimento semana 2.....	49
Tabla 22. ANOVA Consumo de alimento semana 3.....	50
Tabla 23 . ANOVA Consumo de alimento semana 4.....	50
Tabla 24. ANOVA Consumo de alimento semana 5.....	51
Tabla 25 ANOVA Consumo de alimento semana 6.....	52
Tabla 26 Promedios de consumo de agua.....	53
Tabla 27. ANOVA Consumo de agua semana 1.	54
Tabla 28. ANOVA Consumo de agua semana 2.	55
Tabla 29 . ANOVA Consumo de agua semana 3.	55
Tabla 30. ANOVA consumo de agua semana 4.	56
Tabla 31. ANOVA consumo de agua semana 5.	57
Tabla 32. ANOVA consumo de agua semana 6.	58
Tabla 33. Mortalidad.....	59
Tabla 34. Frecuencia de mortalidad y supervivencia	59
Tabla 35 Promedios de pesos a la canal.	61
Tabla 36 ANOVA peso Ante mortem.	61
Tabla 37 ANOVA peso al desangrado.	62
Tabla 38. ANOVA peso sin plumas.	63

Tabla 39. ANOVA peso sin vísceras.....	64
Tabla 40 ANOVA peso sin cabeza y patas.....	65
Tabla 41. ANOVA espesor de grasa abdominal.....	66

INDICE DE GRÁFICOS

Grafico 1. Pesos semana 1	37
Grafico 2. Pesos semana 2.	38
Grafico 3. Pesos semana 3.	39
Grafico 4. Pesos semana 4.	40
Grafico 5. Pesos semana 5	41
Grafico 6. Pesos semana 6.	42
Grafico 7 . Índice de conversión semana 1.	43
Grafico 8. índice de conversión semana 2.	44
Grafico 9. Índice de conversión semana 3	45
Grafico 10. Índice de conversión semana 4.	45
Grafico 11. Índice de conversión semana 5.	46
Grafico 12. Índice de conversión semana 6	47
Grafico 13 . Consumo de alimento semana 1.	48
Grafico 14. Consumo de alimento semana 2	49
Grafico 15. Consumo de alimento semana 3	50
Grafico 16 Consumo de alimento semana 4	51
Grafico 17 Consumo de alimento semana 5	52
Grafico 18. Consumo de alimento semana 6	53
Grafico 19 Consumo de agua semana 1.....	54
Grafico 20. Consumo de agua semana 2.....	55
Grafico 21 Consumo de agua semana 3.....	56
Grafico 22 Consumo de agua semana 4.....	57
Grafico 23. Consumo de agua semana 5.....	58
Grafico 24 consumo de agua semana 6	59
Grafico 25 Mortalidad y supervivencia	60
Grafico 26. Peso ante mortem entre tratamientos.....	62
Grafico 27. Peso al desangrado entre tratamientos	63
Grafico 28. Peso sin plumas entre tratamientos.....	64
Grafico 29. Peso sin vísceras entre tratamientos	65
Grafico 30. Peso sin cabeza y sin patas entre tratamientos	66
Grafico 31. Espesor de grasa abdominal entre tratamientos.....	67

INDICE DE ANEXOS

Anexo 1 reconocimiento del galpón	78
Anexo 2 limpieza y desinfección de galpón y comederos	78
Anexo 3. lavado de comederos	78
Anexo 4 Colocación de plásticos al galpón	79
Anexo 5. Ubicación de mayas y plásticos para recibir los pollitos	79
Anexo 6. Fumigación del galpón	79
Anexo 7. Aceites de palma y de soya usados en el experimento.....	80
Anexo 8. Aceites de maíz, de girasol y grasa amarilla usados en el experimento	80
Anexo 9. Elaboración del balanceado.....	81
Anexo 10 Etiqueta de los balanceados y almacenamientos.....	81
Anexo 11. Pollitos Cobb 500.....	81
Anexo 12 Administración de bebederos	82
Anexo 13 Aplicación de vitaminas y azúcar al agua	82
Anexo 14. Peso de los pollitos recién llegados.....	82
Anexo 15. Administración de balanceado por replicas	83
Anexo 16. Pollitos con alimento, agua y fuente de calor	83
Anexo 17 Vacunación al ojo.....	83
Anexo 18 Aves de 3 semanas de edad	84
Anexo 19. Sacrificio de las aves	84
Anexo 20. Peso de los pollos sin vísceras	84
Anexo 21. Peso sin cabeza ni patas	85
Anexo 22 Pie de Rey	85
Anexo 23. Registros de pesos	86
Anexo 24. Registro de pesos.....	86
Anexo 25. Registro de Consumo de Alimento y agua.....	87
Anexo 26, Registro de pesos a la canal	87
Anexo 27. Costos de balanceado por tratamiento.....	88

1 INTRODUCCIÓN

La producción de pollos toma importancia al considerar la adaptabilidad en la crianza de estos animales, la rentabilidad generada en el mercado por su difundida aceptación y la disponibilidad de razas enfocadas en la producción de carne y huevos, ya sea por separado o con ambas características juntas (1).

El desarrollo de la industria avícola se basa fundamentalmente en lo accesible que es la carne de pollo y su bajo costo; en gran parte el mejoramiento genético, el control y prevención de enfermedades, la reducción de costos y las ventajas que se consiguen al administrar una alimentación adecuada para mejorar los beneficios nutricionales y de conversión alimenticia (2)

Manejar adecuadamente los factores anteriormente descritos, mejoraran el rendimiento económico, puesto que reducir la tasa de morbilidad y mortalidad y aprovechar todo el potencial que tiene la buena elección de la raza se reflejara en una excelente producción (1).

En este sentido la FAO (Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura) (3), el consumo de la carne de pollo toma relevancia en la lucha contra la malnutrición infantil, por ser la carne más barata frente a otros alimentos de similar origen (4).

Adicionalmente las investigaciones recientes en avicultura toman en cuenta las alternativas naturales e inocuas para el manejo de los animales, repercutiendo en el factor económico al momento de preparar una mezcla balanceada, observándose en los últimos años un repunte de investigaciones que tienen que ver con alternativas de materias primas como fuentes proteicas, energéticas, vitamínico-minerales, entre otras. De allí la importancia del presente estudio, dado que toma en cuenta, el factor energético, a través de inclusión en la dieta de las aves de distintas fuentes de ácidos grasos de los cuales se dispone en el medio.

OBJETIVOS

Objetivo general:

Evaluar el efecto de la inclusión de ácidos grasos en la dieta de pollos Cobb 500 sobre sus parámetros productivos

Objetivos específicos:

- ✓ Evaluar los efectos de la inclusión de los ácidos grasos en la dieta de pollos Cobb 500 sobre el peso vivo, índice de conversión, consumo de agua, consumo de alimento acumulado y mortalidad en los distintos tratamientos.
- ✓ Evaluar el efecto de la inclusión de ácidos grasos en la dieta de pollos Cobb 500 sobre el peso ante mortem, peso al desangrado, peso sin plumas, peso sin vísceras, peso sin cabeza-patas y espesor de grasa abdominal.

2 DESARROLLO

2.1 POLLOS DE PRODUCCIÓN DE CARNE

Una de las características más importantes del pollo de engorde moderno es su rápida ganancia de peso y eficiente uso de los nutrientes suministrados (5); la mejora continua en el conocimiento nutritivo y el control de diferentes aspectos han reducido a 35 días el peso de 2kg, cuando en 1976 se necesitaban 63 días (6).

2.2 IMPORTANCIA DE LA CARNE DE POLLO

El éxito que tiene la carne de pollo internacionalmente se da por encontrarse presente en la gastronomía de variadas culturas (7). En Ecuador, según la Corporación Nacional de Avicultores (CONAVE) (8), el consumo de esta carne en el país ha venido en aumento, en igual medida la producción de la misma (Tabla 1).

Tabla 1: Consumo y Producción de Carne de Pollo en Ecuador

AÑO	Consumo per cápita de pollo al año (Kg/persona/año)	TM de carne de pollo al año (Miles)
2016	25,17	416
2017	26,39	442
2018	26,30	447
2019	30,43	525

Fuente: Corporación Nacional de Avicultores (8)

Elaboración: Propia

Contextualizando, la carne de pollo es una proteína de color blanca, con una baja cantidad de grasa y de digestión fácil, en comparación con otros tipos de carne (9), con un contenido menor de grasas trans y mayor de grasas mono insaturadas beneficiosas (3).

Las aves de corral tienen un buen contenido de minerales, entre ellos está el fósforo, zinc, hierro, potasio así como vitaminas del grupo B (9) (3); además la carne de estos animales puede enriquecerse con importantes ácidos grasos omega-3 y otros nutrientes esenciales como el yodo, selenio y ácido fólico (3).

Carrera et al (7), mencionan que la carne de esta ave es recomendada por sus aportes nutritivos; 100 g le suministran a una persona 183 calorías, 20 g de proteína y una mínima cantidad de grasa de 11 g.

2.2.1 Pollo Ross 308

Cuentan con un buen desarrollo y crecimiento, teniendo un rendimiento eficiente debido a su buena convertibilidad y versatilidad para satisfacer para una amplia gama de requerimientos (1). Jarama (10) señala las características de incubadora y su potencial productivo como ideales para destinar esta raza a cualquier fin comercial

Valdiviezo (11) señala que esta raza es resistente a enfermedades metabólicas como Ascitis o muerte súbita; su alta rusticidad le permite criarse en climas costeros con altas temperaturas, escasas de oxígeno y alta humedad ambiental.

Los pollos Ross tienen un crecimiento rápido, sin dejar a un lado su eficiente conversión, dando un rendimiento de carne alto; la versatilidad de su contextura corporal (con piernas fuertes) permite obtener una variedad de productos (porciones y/o presas) (11)

2.2.2 Pollos Hybro

La línea de pollo Hybro está diseñada para tener un buen rendimiento en la producción de carne. Esta línea genética posee rusticidad y adaptabilidad en diferentes pisos climáticos; las hembras tienen óptimos resultados en lo que respecta a conversión. Esta raza broiler es una alternativa para la obtención de beneficios económicos (11)

2.2.3 Pollos Cobb 500

Andrade et al (1) menciona que en Latinoamérica, la preferencia en pollos de engordes esta sobre aquellos que poseen un buen desarrollo en lo que respecta a la pechuga; en concordancia (5) dice que la raza Cobb 500 tiene una buena conformación muscular, especialmente en esta parte.

Esta raza de pollo tiene una alta conversión alimenticia, que lo hace propicio para la producción de carne, con una buena tasa de crecimiento, significando una ventaja competitiva frente a otras razas (1).

En concordancia, Valdiviezo (11) señala que esta raza consigue dicha ventaja por poseer la mejor tasa de crecimiento, permitiéndolo sacrificar a temprana edad con una menor densidad nutricional, significando una menor inversión en costos de alimentación; consiguiendo así un menor precio por kilo.

2.3 BENEFICIOS DE UN BALANCEADO PARA POLLOS DE ENGORDE

En la actualidad, los balanceados administrados a los pollos como fuente de alimentación, poseen un alto nivel nutricional y una calidad encaminada al desarrollo sostenible de la producción agrícola (12).

El uso de promotores sintéticos que estimulan el crecimiento es una tendencia que va perdiendo terreno frente a la elaboración de balanceado ecológico, puesto que este tiene la capacidad de controlar enfermedades a base de plantas medicinales sin necesidad de administrar medicamentos que le creen resistencia a algunas cepas bacterianas, por el uso de antibióticos por ejemplo, al consumidor (12); Moreira et al (13), menciona que la preocupación del consumidor radica en los efectos adversos sobre la salud humana que pueden producir los residuos que quedan en la carne o cualquier otro producto derivado del animal.

En este sentido, la búsqueda de un balanceado acorde que cubra las necesidades alimenticias y a su vez proporcione una eficacia y uso de menor cantidad de recursos es un desafío que los zootecnistas involucrado en la producción avícola tienen que enfrentar (12).

2.3.1 Balanceado Ecológico

Un alimento ecológico es aquel que tiene como fin principal la protección del medio ambiente y la salud humana, usando técnicas no agresivas que perjudiquen el entorno; para ello deben seguir una serie de normativas, desde el agricultor hasta quien manipule y comercialice el alimento (14).

Los balanceados son aquellas mezclas de alimentos precocinados, incluido aditivos, que contienen los nutrientes necesarios para la alimentación de cada etapa de crecimiento de una especie animal (15).

Para considerarlo como ecológico no debe poseer dentro de sus componentes: antibióticos promotores del crecimiento (APC), ni coccidiostatos. Además sus ingredientes no estuvieron expuestos a químicos que alteren su compasión natural (14).

En este sentido, para elaborar balanceado ecológico podemos usar minerales como la zeolita (16), sus propiedades medicinales como atrapante natural, baja toxicidad y mínimo riesgo biológico previene enfermedades como la aflatoxicosis (17), la zeolita natural, incluso, puede beneficiar la nutrición de las aves y reemplazar componentes de una fórmula (de alimento animal: balanceado o pienso) y aportar nutrientes a la dieta animal (18).

Las medicinas provenientes del mundo vegetal son una alternativa para el uso de alimento con fines ecológicos, dadas sus propiedades preventivas y curativas de enfermedades; toma importancia al considerar la prohibición de antibióticos en mercados mundiales como Europa (19). Podemos mencionar las siguientes plantas y sus propiedades:

- ***Plectranthus amboinicus***: también conocido como oregano, orégano francés, orégano indio, ordenado brujo entre otros (20). Es una planta de la familia Lamiaceae, con hojas con pelos cortos y erectos, siendo una planta perenne, por poseer una vida mayor a dos años; Tienen un valor económico por sus propiedades medicinales y aromáticas (21).

Posee componentes biológicos dados su diversidad química, los fitoquímicos de plantas poseen actividad antimicrobiana contra una amplia gama de bacterias,

levaduras y mohos, pero varían en cantidad y calidad dependiendo de los componentes bioactivos (21)

Como planta medicinal es reconocido por sus propiedades lactogénicas, antibacterial, antifúngico, antiviral, antioxidante, antiinflamatorias, antitumoral, larvicidas (potencialmente), analgésicas, contra enfermedades respiratorias, de la piel, digestivas, orales y genitourinario y desordenes cardiovasculares, de curación de heridas y picaduras de insectos (21); por esta razón es empleado en la medicina tradicional (20)

- ***Ocimum basilicum***: Popular conocido como Albahaca. Son plantas aromáticas con importancia económica en los sectores cosméticos, productos farmacéuticos y alimenticios. Su acción farmacológica abarca la analgesia, antiséptico, antiinflamatorio, antiespasmódica; como medicina tradicional para tratar afecciones respiratorias y gastrointestinales (22).

2.4 GENERALIDADES DE ACEITES Y GRASAS

Los aceites y grasas son lípidos que se diferencian por el estado en que se encuentran al estar a temperatura ambiente, mientras los primeros son líquidos, los segundos son sólidos; teniendo como principal característica su insolubilidad al agua y solubilidad en solventes orgánicos (23).

Las industrias someten a diferentes procedimientos a las materias primas de origen animal o vegetal para extraer las grasas y aceites que contienen y hacerlas aptas para el consumo humano (24).

Nutricionalmente, su importancia radica en el valor energético que proporciona al cuerpo (1g de lípidos proporciona 9Kcal), aportan ácidos grasos esenciales y funcionan como vehículo de vitaminas liposolubles A, D y E. (24). A nivel fisiológico, son una fuente de energía para la mayoría de células, exceptuando las del sistema nervioso y los glóbulos rojos (23).

Si el cuerpo no hace uso inmediato de los aceites y grasa, este se conserva en el organismo como tejido adiposo (23). En consecuencia, la tendencia es que las dietas

posean en menor medida un exceso de grasas, como medida preventiva a enfermedades relacionada a una elevada ingesta de lípidos (24).

Orduña-Hernández et al mencionan que incorporar diferentes fuentes energéticas en las dietas de pollos de engorde vuelve más eficiente su producción; aunque los carbohidratos su principal aporte nutricional, la inclusión de grasa animal o vegetal es importante para complementar sus requerimientos metabolizantes y de crecimiento, por esta razón la incorporación de lípidos debe estar presentes en la comida que se les da (25).

2.5 ÁCIDOS GRASOS

Los ácidos grasos son moléculas de la forma R-COOH donde R es una cadena alquílica constituida por átomos de carbono (C) unidos entre sí con uno o doble enlace, y completan su valencia cuaternaria con átomos de hidrogeno (H) (26).

Ácidos como el linoleico (omega-6) y el α -linolénico (omega-3) son considerados esenciales en la dieta humana, debida a que nuestro cuerpo carece de la capacidad de sintetizar, o producir, este tipo de grasas, es necesario ingerirlos por fuentes externas (23).

La importancia de los ácidos grasos esenciales radica en la acción que tienen en el desarrollo de la buena salud regulando las funciones metabólicas de los sistemas cardiovascular, pulmonar, inmunológico, excretor y la conservación de membranas celulares y procesos de transcripción genética (23).

2.5.1 Ácidos Grasos Saturados

La grasa de origen animal, también conocida como manteca o cebo, poseen un gran cantidad de ácidos grasos saturados, como ácido esteárico y palmítico, además de colesterol (24).

A nivel químico, tienen un esqueleto lineal y un número par de carbonos, y hacen parte de los triglicéridos (23). Entre los ácidos grasos tenemos (27):

- **Ácido Palmítico:** considerado como el principal ácido graso saturado, se lo encuentra en los alimentos de origen animal y en el aceite de coco y palma. Puede elevar el LDL y el colesterol total si es consumido en exceso.
- **Ácido Esteárico:** posee una metabolización más rápida que los otros y no se le ha podido relacionar con la elevación del colesterol total. Se lo puede encontrar en el cerdo, cordero, coco, mantequilla y ternera.
- **Ácido Mirístico:** está presente en nuez moscada, mantecas. Aumenta el colesterol total en menor proporción.
- **Ácido Laurico:** se encuentra en la leche de cabra o de coco

Las grasas saturadas poseen ciertos beneficios como influir en el buen funcionamiento de pulmones, corazón, hígado, cerebro, sistema inmunológico y hormonal. Además son más estables en nuestro organismo, al momento de cocinarlas y en la conservación debido a su estructura (28).

2.5.2 Ácidos Grasos Insaturados

Los ácidos grasos insaturados se encuentran principalmente en aceites extraídos de origen vegetal, por lo cual son dietéticamente aceptados (24); Se dividen en cis y trans; el primero es como comúnmente se encuentran, aunque la carne y leche de rumiantes la tiene en forma de el segundo (23).

- **Ácidos grasos trans:** se encuentran principalmente en alimentos industrializados que han pasado por hidrogenación. También pueden encontrarse en productos obtenidos del ganado bobino, ovino, caprino, como la leche y derivados y grasa corporal, debido a la acción de microorganismos presentes en el estómago de estos rumiantes (24).

Como consecuencia, prácticamente, siempre están presentes en la dieta convencional de las personas, sin embargo productos elaborados como la margarina tienden a ser comercializados con un contenido bajo de las grasas trans (24). Cabezas (23) menciona que encontramos estos ácidos grasos en margarinas que han sido hidrogenadas, en grasas comerciales para freír, productos horneados, y cualquier otro contenido alto en grasa como papas fritas o hamburguesas

López et al (24) mencionada que incluso influyen en la constitución de fluidos orgánicos que contienen grasa como la leche y tejidos como la placenta (que los transfiere al feto en su etapa perinatal)

Sim embargo, estos ácidos grasos están relacionado con enfermedades cardiovasculares, aumento de marcadores inflamatorios como proteína C, y retraso en el desarrollo fetal y el crecimiento posnatal (por el paso de este a traves de la placenta), por sus efectos metabólicos no deseas en el cuerpo (24).

- **Acido grasos cis:** La mayoría de los acidos grasos insaturados tienen esta configuración (23). Tienden a estar en estado líquido, debido a que generalmente se encuentran en una configuración no rígida; además de ser susceptibles al enranciamiento (29)

Químicamente poseen doble enlace de carbono (según la posición de este se da la clasificación al omega-3, omega-6 y omega-9), separados con puentes de metileno (23).

2.5.2.1 Ácidos Grasos Poliinsaturados

Los aceites provenientes de animales marinos tienen un elevado contenido de ácidos grasos poliinsaturados (24), son considerados como esenciales debido a que el cuerpo no los puede sintetizar, especialmente el omega-3 (ω -3) y omega-6 (ω -6) y otros ácidos de cadena larga derivado de los mismos (30):

- **Ácidos Grasos ω -3:** También llamado ácido α -linolénico, abundan en los aceites de nuez, canola, linaza y en menor cantidad en el aceite de soja (30).
- **Ácidos Grasos ω -6:** También llamado ácido linoleico, se encuentran en vegetales, especialmente con un alto contenido de lípidos (30).

2.5.2.2 Ácidos Grasos Monoinsaturados

Los ácidos grasos monoinsaturados u oleico tienen el beneficio de tener una mayor resistencia a la oxidación de LDL. El aceite de oliva es considerado como la principal fuente de estos (31). Presentan un enlace doble en su estructura (32).

2.5.3 Aceites y Olineas de Origen Vegetal

Las grasas vegetales pueden proceder de frutos o de semillas oleaginosas. Los aceites vegetales compuestos por glicéridos de ácidos grasos; se consideran virgen cuando no se ha modificado el aceite, obtenidos por procedimientos mecánicos y aplicación de calor. Los aceites prensados en fríos se obtienen, igualmente, con provenientes mecanicismo pero sin usar el calor. Ambos pueden ser purificados por lavado, sedimentación, filtración y centrifugación (24)

2.5.3.1 Aceite de Palma

Los futuros de palma africada (*Elaeis guineensis L*) son drupas oleaginosos (24), tanto de su pulpa como de la semilla se extrae aceite después de ser adecuadamente refinada, está compuesta por grasas saturadas e insaturadas; este producto es fraccionado en oleínas y esteaninas, formados por triglicéridos (33).

Según Gil (24), después de la soja, ocupa la segunda posición mundial en la producción de aceite. El aceite obtenido de la pulpa, después de separar el escobajo y otros residuos sólidos y ser presando, es rojizo por el contenido de vitamina A, mientras que el aceite de semilla, tras pasar un proceso de triturado y posterior prensado, es incoloro.

2.5.3.2 Aceite de Soja

Para la obtención de este aceite se usan las semillas de la soja (*Glycine max L*), su importancia radica en el protagonismo mundial que tiene para la extracción de aceite y harina para alimentación. Una semilla tiene entre un 15% y un 23% de aceite. Con un 8% de ácido α -linolénico, aproximadamente 55% de ácido linoleico y una elevada cantidad de ácido oleico (24)

Se usa principalmente para hacer margarinas, aceite de cocina y ensaladas, como grasa de origen vegetal para hornear y freír. Dietéticamente posee un gran contenido de ácidos grasos (24).

2.5.3.3 Aceite de Girasol

Se extrae de las semillas de girasol (*Helianthus annuus L*), antiguamente considerada únicamente con fines ornamentales, en la actualidad por su alto contenido graso, alrededor del 30%, es una de las mejores plantas oleaginosas (24).

Se obtiene por prensado de la semilla y refinado del aceite, compuesto en un 60% de ácido linoleico, seguido del oleico en un 20% (hay variedades que pueden llegar a tener hasta un 75%), con un alto contenido de ácidos grasos; principalmente usado para freír, en ensaladas o fabricación de margarina (24).

Contiene ácidos grasos poliinsaturados y monoinsaturados; su consumo repercute en los efectos sobre la salud, como el efecto beneficioso en la lipemia del organismo (24).

2.5.3.4 Aceite de Maíz

Se extrae del germen del maíz (*Zea mays L*), con una concentración de aceite del 15-20%; tiene un elevado contenido de ácidos polinsaturados, principalmente ácido linoleico (con una concentración mayor al 50%); normalmente usado para elaborar margarinas y mayonesas o para el uso en ensaladas; es considerado como un producto derivado del almidón de maíz (24).

2.5.4 Grasa Amarilla (Yellow Grease)

Se considera como grasa amarilla a la mezcla de todos los residuos de grasas y aceites posteriores de haber sido usado en algún proceso productivo (34) y poseen una calidad inadecuada para otros usos industriales (35), especialmente cuando han sido utilizadas para freiduras en establecimientos dedicados a la venta de alimentos (25), por tanto sus valores nutricionales son dudosos y generan prejuicio sobre la calidad que tienen (36).

La fundación española para el desarrollo nutricional animal (FEDNA) (35) menciona que si los residuos de grasa amarilla son correctamente recolectados, seleccionados y procesados para su uso, su valor nutricional llega a asemejarse a una calidad aceptable.

2.5.5 DIGESTIÓN, ABSORCIÓN Y METABOLISMO DE LÍPIDOS EN AVES

La digestión en las aves difieren de gran manera en comparación con los mamíferos, los triglicéridos se almacenan en la yema de los huevos, como grasa corporal o en los hepatocitos, además de servir como fuente de energía (37).

En los pollos la digestión y la absorción de los lípidos lo hacen la molleja y el intestino, además de la formación de micelas. La emulsión que el cuerpo usa para metabolizar las grasas está a cargo de los ácidos biliares (sales biliares) y el juego pancreático (lipasa pancreática, la fosfolipasa A2 y la colipasa. (37).

Las sales biliares usan el ácido tauroquenodesoxicólico inhiben la lipasa pancreática, efecto contrarrestado con la colipasa; con el reflejo entero-gástrico, los lípidos hidrolizados son devueltos desde el intestino hasta la molleja antes de ser absorbidos por el duodeno y el yeyuno. La colecistoquinina (hormona peptídica) regula el flujo biliar y las enzimas pancreáticas, la cual es sintetizada por el intestino delgado y secretada por el duodeno cuando existen ácidos grasos (37).

3 MATERIALES Y METODOS

3.1 MATERIALES

3.1.1 Localización del estudio

La presente investigación se desarrolló en la Granja " Santa Inés " de la Facultad de Ciencias Agropecuarias de la Universidad Técnica de Machala que se encuentra en la Av. Panamericana Kilómetro 5 ½ vía Machala – Pasaje.

Las coordenadas son:

Longitud: 79° 54` 05``

Latitud: 3° 17` 16``

Altitud: 5msnm.

Temperatura: 22 a 35 °C.

3.1.2 Población y muestra

La investigación de campo fue de tipo experimental, se utilizaron 200 pollos Cobb 500 en total, con 5 tratamientos, cada uno con 4 Unidades experimentales de 10 pollos (40 aves/tratamiento).

El primer tratamiento fue el testigo (T₀), al cual se le administro balanceado a base de aceite de palma; el segundo tratamiento (T₁), fue a base de aceite de soja; el tercer tratamiento o (T₂) en el cual se usó aceite de girasol; en el cuarto tratamiento o (T₃) se usó aceite de maíz; y en el quinto tratamiento (T₄) se usó la grasa amarilla " *Yellow grease* ".

3.1.3 Materiales para galpón

- ✓ 200 pollos Cobb 500
- ✓ 20 comederos de tolva
- ✓ 20 bebederos

- ✓ 20 mallas
- ✓ 20 focos 100 watts
- ✓ Cable
- ✓ Viruta
- ✓ Manguera
- ✓ Periódico
- ✓ Plástico
- ✓ Piola
- ✓ Tanques
- ✓ Vitaminas Minaviar
- ✓ Azúcar
- ✓ Balanza gramera (error ± 1 g) marca CAMRY
- ✓ Vacuna (Gumboro) Farbiovet
- ✓ Vacuna (Newcastle) New Vac cepa la sota B1 JB
- ✓ Deshidratador turbo (Ronco ®) EZ- Store 5 bandejas
- ✓ Termómetro digital (HTC – 1)

3.1.4 Materiales para la elaboración del balanceado

- ✓ Harina de soja
- ✓ Harina de pescado
- ✓ Maíz molido
- ✓ Salvado de trigo
- ✓ Salvado de arroz
- ✓ Aceite de palma (refinado)
- ✓ Aceite de soja
- ✓ Aceite de girasol
- ✓ Aceite de maíz
- ✓ Grasa amarilla "*Yellow grease*"
- ✓ Melaza
- ✓ Fosfato bicalcico
- ✓ Carbonato de calcio
- ✓ Pre mezcla vitamínica mineral (Avimin)
- ✓ Sal común
- ✓ Ceniza

- ✓ Rovabio Max AP 10%
- ✓ Zeolita
- ✓ Oreganon

3.1.5 Materiales para el sacrificio de las aves

- ✓ Guantes
- ✓ Cuchillo
- ✓ Balanza
- ✓ Bandeja
- ✓ Ollas
- ✓ Cocina
- ✓ Gas

3.1.6 Materiales para el registro de datos

- ✓ Cuaderno de apuntes
- ✓ Cámara fotográfica
- ✓ Lapicero
- ✓ Hoja de registro
- ✓ Overol
- ✓ Botas

3.1.7 Variables a considerar

- ✓ Peso vivo del animal (g)
- ✓ Índice de conversión alimenticia
- ✓ Consumo de alimento acumulado (g)
- ✓ Consumo de agua acumulada (ml)
- ✓ Mortalidad
- ✓ Peso ante mortem (g)
- ✓ Peso al desangrado (g)
- ✓ Peso sin plumas (g)
- ✓ Peso sin vísceras(g)
- ✓ Peso sin cabeza y sin patas (g)
- ✓ Espesor de grasa abdominal

3.1.8 Medición de las variables

3.1.8.1 *Peso vivo del animal*

El peso vivo se registró desde el primer día que llegaron las aves y semanalmente hasta la duración de la investigación. Esta variable es de tipo cuantitativa.

3.1.8.2 *Índice de conversión alimenticia*

Es una variable de tipo cuantitativa, se obtiene de la división de la variable de peso de los pollos para el consumo de alimento.

3.1.8.3 *Consumo de alimento acumulado*

Se registró semanalmente, se obtiene de la suma de toda la cantidad administrada en la semana menos la cantidad sobrante de alimento. Esta variable es tipo cuantitativa.

3.1.8.4 *Consumo de agua acumulada*

Esta variable se obtiene midiendo el agua administrada y restando el agua sobrante diariamente y sumada para la semana. Esta variable es tipo cuantitativa.

3.1.8.5 *Índice de Mortalidad*

Esta variable está expresada en %, es de tipo cuantitativa, y se registra la acumulada al finalizar el experimento.

$$\left(x = \frac{\#de\ pollos\ muertos}{\#total\ de\ pollos} \times 100\right).$$

3.1.8.6 *Peso ante mortem*

Es una variable cuantitativa, se obtuvo en la semana 6 antes del sacrificio de las aves escogidas al azar, se expresa en gramos.

3.1.8.7 *Peso al desangrado*

Variable de tipo cuantitativa, expresada en gramos, que se obtiene al pesar al animal después del desangre.

3.1.8.8 *Peso sin plumas*

Esta variable se obtiene después del escaldado al realizar el proceso de extracción de las plumas al pollo, se expresa en gramos y es de tipo cuantitativa.

3.1.8.9 *Peso sin vísceras*

Esta variable se obtiene del peso de los pollos una vez retirado sus vísceras blancas, es expresada en gramos y de tipo cuantitativa.

3.1.8.10 *Peso sin cabeza-patas*

Esta variable que se obtiene del peso de los pollos sin cabeza y patas, es expresada en gramos y de tipo cuantitativa.

3.1.8.11 *Espesor de grasa abdominal*

Esta variable se obtiene con la ayuda del Pie de Rey, consiste en medir el grosor de la grasa abdominal es expresada en milímetros, es una variable de tipo cuantitativa.

3.2 MÉTODOS

3.2.1 Metodología de campo

Este trabajo fue realizado cumpliendo las normas de bioseguridad para sistema de galpones abiertos, con el fin de obtener datos confiables, se realizó limpieza adecuada del galpón, se lavó todos los comederos, bebederos, mallas y plásticos, la desinfección del suelo y paredes con cal, se ubicó las mallas, aserrín, bebederos, comederos y focos, en cada una de las unidades experimentales, se colocó cortina plástica para cerrar todo el galpón para mantener la temperatura y humedad adecuada.

Una vez todo instalado se procedió a realizar la desinfección usando 400 cc de formol en 20 L de agua, impregnando todo el galpón, jaulas, mallas, aserrín bebederos y comederos, además de la parte externa del galpón.

Previo a la llegada de los pollos, se elaboró el balanceado para cada uno de los tratamientos siendo el testigo (T_0) que su fórmula se basa en el aceite de palma, el (T_1) donde se usó aceite de soja, el (T_2) que usó aceite de girasol, el (T_3) al que se le aplicó aceite de maíz y el (T_4) al que se le incluía la grasa amarilla, tomando en cuenta que la única variación de los 5 tratamientos fueron los aceites ya que los ingredientes en la fórmula del balanceado eran los mismos, y se trató que la misma sea Isoenergética e Isoproteica, realizando esta labor semanalmente.

A la llegada de los pollitos se realizó el pesaje individual, distribuyéndolos en 5 tratamientos y cada uno con 4 unidades experimentales de 10 pollos, distribuidos al azar, previo sorteo de ubicación e identificación. Los 3 primeros días, se administró 1 g de azúcar y 1 g de vitamina + electrolitos por litro de agua para los pollos, se dispuso periódico sobre la cama de viruta al recibimiento y retirándola al día 3.

Se aplicó un calendario vacunal de acuerdo a las enfermedades presentes en la zona; al quinto día de vida de los pollitos se colocó la vacuna de Gumboro – Farbiovet al pico, después de 2 días se aplicó la Vacuna (Newcastle) New Vac cepa la sota B1 JB, a los 14 días se revacuno para Gumboro y al día 21 revacunación de Newcastle New Vac. cepa la Sota.

En la segunda semana se volvió a registrar pesos individuales de los pollos, se colocó el cono del comedero de tolva, y se empezó a manejar cortinas para aumentar la ventilación, bajando 20 cm por las mañanas y subiéndolas en las noches, posteriormente las cortinas se bajaban 10 cm más cada día para ventilar y evitar concentración de amoníaco, hasta que se quedaron con ventilación total.

En la tercera semana se continuo con el registro de los pesos de los pollos y la toma de datos en general, con respecto a la luz se procedió se restringió desde las 8 am hasta las 6 pm, debido a la variabilidad de la temperatura (22° a 35° C.)

A la cuarta semana se registró los pesos y se realizó cambio de cama en cada unidad experimental, se bajó todas las cortinas plásticas del galpón; a la quinta semana las aves presentaron problemas respiratorios que se controló con un antibiótico comercial y luego con la administración de 5 cc/litro de agua de la infusión de oreganón al 50%, y en la sexta semana, se registró los últimos datos de pesos y se escogió al azar 40 pollos para la obtención de datos de la canal.

3.2.2 Metodología de la formulación de balanceados

La formulación del balanceado se realizó con la ayuda de la herramienta de análisis en Excel llamado Solver, donde se registran máximos, mínimos de inclusión, valores de energía, proteína, aminoácidos, fibra, calcio, fosforo, sodio y cloro, de todas las materias primas utilizadas para la elaboración de la mezcla. Los datos de índice de inclusión para realizar el balanceado fueron tomados de FEDNA (38)

3.2.2.1 *Balanceado inicial 1, de 0 a 14 días:*

Para elaborar el balanceado inicial, se empieza con la macro mezcla de los siguientes ingredientes, harina de soja, harina de pescado, maíz molido, salvado de trigo y salvado de arroz, una vez mezclados todos los ingredientes se añade la melaza, y el aceite que se va a usar dependiendo del tratamiento, el porcentaje utilizado en el balanceado inicial es del 7% para todos los tratamientos para no alterar algún resultado en el experimento, luego se realiza la micro mezcla usando; fosfato bicálcico, carbonato de calcio, pre mezcla vitamínica Avimin, la sal común, ceniza, rovabio y el orégano previamente deshidratado, y se procede a integrar a la macro mezcla, una vez terminada se realiza la mezcla general donde se aplica la zeolita que actúa como atrapante natural de toxinas.

Tabla 2 Balanceado inicial 1, de 0 a 14 días

MATERIAS PRIMAS	ACEITE DE PALMA	ACEITE DE SOYA	ACEITE DE GIRASOL	ACEITE DE MAÍZ	GRASA AMARILLA
Harina de soja	32,00%	32,00%	32,00%	32,00%	32,00%
Harina de pescado	2,00%	2,00%	2,00%	2,00%	2,00%
Maíz molido	48,02%	48,02%	48,02%	48,02%	48,02%
Salvado de trigo	0,50%	0,50%	0,50%	0,50%	0,50%
Salvado d Arroz	0,50%	0,50%	0,50%	0,50%	0,50%
Aceite	7,00%	7,00%	7,00%	7,00%	7,00%
Melaza	0,10%	0,10%	0,10%	0,10%	0,10%
Fosfato bicalcico	0,28%	0,28%	0,28%	0,28%	0,28%
Carbonato de calcio	3,36%	3,36%	3,36%	3,36%	3,36%
Pre mezcla vitamínica mineral					
Avimin	0,15%	0,15%	0,15%	0,15%	0,15%
Sal común	0,45%	0,45%	0,45%	0,45%	0,45%
CENIZA	0,10%	0,10%	0,10%	0,10%	0,10%
Rovabio Max AP 10%	0,05%	0,05%	0,05%	0,05%	0,05%
Zeolita	5,00%	5,00%	5,00%	5,00%	5,00%
Orégano (deshidratado)	0,50%	0,50%	0,50%	0,50%	0,50%

3.2.2.2 *Balanceado inicial 2, de 15 a 21 días:*

Para elaborar el balanceado inicial 2, de 15 a 21 días se empieza con la macro mezcla de los siguientes ingredientes, harina de soja, harina de pescado, maíz molido, salvado de trigo y salvado de arroz, una vez mezclados todos los ingredientes se añade la melaza, y el aceite que se va a usar dependiendo del tratamiento, el porcentaje utilizado

en el balanceado inicial es del 6% para todos los tratamientos para no alterar algún resultado en el experimento, luego se realiza la micro mezcla usando; fosfato bicálcico, carbonato de calcio, pre mezcla vitamínica Avimin, la sal común, ceniza, rovabio y el orégano previamente deshidratado, y se procede a integrar a la macro mezcla, una vez terminada se realiza la mezcla general donde se aplica la zeolita que actúa como atrapante natural de toxinas.

Tabla 3 Balanceado inicial 2, de 15 a 21 días

MATERIAS PRIMAS	ACEITE DE PALMA	ACEITE DE SOYA	ACEITE DE GIRASOL	ACEITE DE MAÍZ	GRASA AMARILLA
Harina de soja	32,00%	32,00%	32,00%	32,00%	32,00%
Harina de pescado	1,50%	1,50%	1,50%	1,50%	1,50%
Maíz molido	49,38%	49,38%	49,38%	49,38%	49,38%
Salvado de trigo	0,50%	0,50%	0,50%	0,50%	0,50%
Salvado d Arroz	0,50%	0,50%	0,50%	0,50%	0,50%
Aceite	6,00%	6,00%	6,00%	6,00%	6,00%
Melaza	0,10%	0,10%	0,10%	0,10%	0,10%
Fosfato bicalcico	0,33%	0,33%	0,33%	0,33%	0,33%
Carbonato de calcio	3,43%	3,43%	3,43%	3,43%	3,43%
Pre mezcla vitamínica mineral Avimin	0,15%	0,15%	0,15%	0,15%	0,15%
Sal común	0,46%	0,46%	0,46%	0,46%	0,46%
CENIZA	0,10%	0,10%	0,10%	0,10%	0,10%
Rovabio Max AP 10%	0,05%	0,05%	0,05%	0,05%	0,05%
Zeolita	5,00%	5,00%	5,00%	5,00%	5,00%
Orégano (deshidratado)	0,50%	0,50%	0,50%	0,50%	0,50%

3.2.2.3 Balanceado de crecimiento 22 a 42 días.

Para elaborar el balanceado de crecimiento de 22 a 42 días, se empieza con la macro mezcla de los siguientes ingredientes, harina de soja, harina de pescado, maíz molido, salvado de trigo y salvado de arroz, una vez mezclados todos los ingredientes se añade la melaza, y el aceite que se va a usar dependiendo del tratamiento, el porcentaje utilizado en el balanceado inicial es del 5% para todos los tratamientos para no alterar algún resultado en el experimento, luego se realiza la micro mezcla usando; fosfato bicálcico, carbonato de calcio, pre mezcla vitamínica Avimin, la sal común, ceniza, rovabio y el orégano previamente deshidratado, y se procede a integrar a la macro

mezcla, una vez terminada se realiza la mezcla general donde se aplica la zeolita que actúa como atrapante natural de toxinas.

Tabla 4 Balanceado de crecimiento 22 a 42 días

MATERIAS PRIMAS	ACEITE DE PALMA	ACEITE DE SOYA	ACEITE DE GIRASOL	ACEITE DE MAÍZ	GRASA AMARILLA
Harina de soja	32,00%	32,00%	32,00%	32,00%	32,00%
Harina de pescado	1,50%	1,50%	1,50%	1,50%	1,50%
Maíz molido	50,84%	50,84%	50,84%	50,84%	50,84%
Salvado de trigo	0,50%	0,50%	0,50%	0,50%	0,50%
Salvado d Arroz	0,50%	0,50%	0,50%	0,50%	0,50%
Aceite	5,00%	5,00%	5,00%	5,00%	5,00%
Melaza	0,10%	0,10%	0,10%	0,10%	0,10%
Fosfato bicalcico	0,91%	0,91%	0,91%	0,91%	0,91%
Carbonato de calcio	2,47%	2,47%	2,47%	2,47%	2,47%
Pre mezcla vitamínica mineral Avimin	0,15%	0,15%	0,15%	0,15%	0,15%
Sal común	0,38%	0,38%	0,38%	0,38%	0,38%
CENIZA	0,10%	0,10%	0,10%	0,10%	0,10%
Rovabio Max AP 10%	0,05%	0,05%	0,05%	0,05%	0,05%
Zeolita	5,00%	5,00%	5,00%	5,00%	5,00%
Orégano (deshidratado)	0,50%	0,50%	0,50%	0,50%	0,50%

3.2.3 Metodología para el sacrificio y obtención de datos de la canal.

El método aplicado para el sacrificio se basó en la técnica descrita por Sánchez (39) en donde indica que los pollos realizan un ayuno de 12 horas, para proceder a ser sacrificados por dislocación cervical con la suspensión del ave, donde se procede a cortar la yugular izquierda y se lo desangra por 2 minutos

Para determinar la canal cuando se finalizó la investigación a los 42 días, se realizó el sacrificio de 40 pollos elegidos al azar, por lo que se escogieron 2 por tratamiento por replica, una hembra y un macho, primero se los peso para determinar el peso vivo, luego se procedió al sacrificio antes de ello fueron identificados con una piola de color para cada tratamiento, luego se registró el peso a desangrado, luego los pollos se les aplico agua hirviendo para sacar las plumas y registrar el peso sin plumas, luego el peso

sin vísceras y el peso sin cabeza y patas y al final se midió el grosor de grasa abdominal con el pie de rey.

3.2.4 Método de análisis estadístico

3.2.4.1 *Tratamiento*

Se realizó un Diseño Completamente al Azar, aplicando un análisis de un factor (ANOVA). Todos se realizaron usando el programa estadístico STATGRAPHICS CENTURION.

Los tratamientos usados para esta investigación son:

- ✓ (T₀) testigo, inclusión de aceite de palma en el alimento.
- ✓ (T₁) inclusión de aceite de soja en el alimento.
- ✓ (T₂), inclusión de aceite de girasol en el alimento.
- ✓ (T₃), inclusión de aceite de maíz en el alimento.
- ✓ (T₄), inclusión de grasa amarilla 'Yellow grease' en el alimento.

Modelo matemático

$$y_{ijk} = \mu + T_i + S_j + \varepsilon_{ijk}$$

Donde:

Y_{ijk} = El valor de la variable respuesta de interés medida sobre la J ésima observación a la cual se le aplicó el tratamiento.

- μ = Es la media de la población
- T_i = Efecto de los tratamientos (0, 1, 2, 3, 4).
- S_j = Efecto de las semanas de evaluación de las aves (1, 2, 3, 4, 5 y 6)
- ε_{ijk} = Error del experimento sobre la J ésima de los tratamientos a la cual se le aplicó el i ésimo semanas.

3.2.4.2 Hipótesis

Las hipótesis planteadas de acuerdo con el modelo matemático son:

H₀: los efectos de la inclusión de los aceites de palma, de soya, de girasol, de maíz y grasa amarilla en el alimento balanceado, no difieren estadísticamente en los parámetros productivos y de la canal a medir en relación con el testigo.

$$H_0: \mu_1 = \mu_2 = \mu_3 = \mu_4 = \mu$$

H₁: los efectos de la inclusión de los aceites de palma, de soya, de girasol, de maíz y grasa amarilla en el alimento balanceado, difieren estadísticamente en todos o en al menos uno de los parámetros productivos y de la canal a medir en relación con el testigo.

$$H_1: \mu_i \neq \mu$$

4 RESULTADOS

4.1 ANÁLISIS DE PARAMETROS PRODUCTIVOS

Al analizar los pesos vivos, no se observaron diferencias significativas entre tratamientos.

Tabla 5 Promedios de peso vivo semanal

Semana	T0	T1	T2	T3	T4
1	119±7 ^a	112± 7 ^a	116± 7 ^a	115±7 ^a	121±7 ^a
2	264±20 ^a	260±20 ^a	265±20 ^a	273±20 ^a	284±20 ^a
3	521±34 ^a	508±34 ^a	511±34 ^a	546±35 ^a	562±34 ^a
4	904±52 ^a	879±53 ^a	873± 53 ^a	940±54 ^a	964±52 ^a
5	1431±84 ^a	1391±84 ^a	1339± 88 ^a	1492± 87 ^a	1460± 84 ^a
6	1972±121 ^a	2002±121 ^a	1851±124 ^a	2040±124 ^a	2041±123 ^a

Tabla 6. ANOVA del peso vivo semana 1

Fuente	Suma de Cuadrados	Gl	Cuadrado Medio	Razón-F	Valor-P
Entre grupos	1878,93	4	469,732	1,03	0,3942
Intra grupos	89134,8	195	457,101		
Total (Corr.)	91013,7	199			

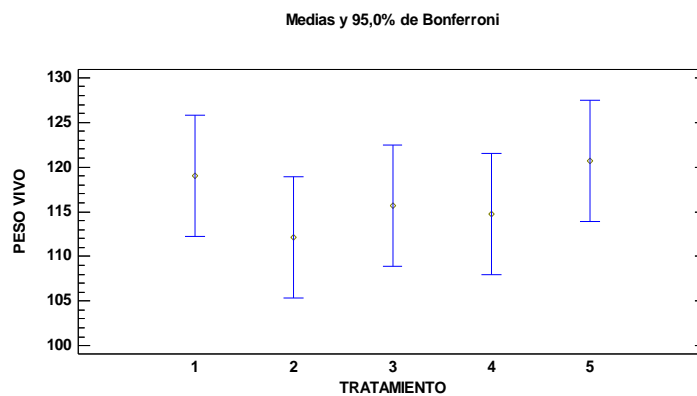


Gráfico 1. Pesos semana 1

La varianza dada por el ANOVA de los pesos vivos se divide en dos componentes: uno entre-grupos y otro dentro-de-grupos. La razón F, es igual a 1,027, es el cociente estimado de estos. Por lo que el valor-P de la razón-F es mayor o igual que 0,05, no presenta diferencia significativa entre peso vivo entre los niveles de tratamientos, esto contiene un nivel del 95% de confianza.

Tabla 7. ANOVA peso vivo semana 2.

Fuente	Suma de Cuadrados	Gl	Cuadrado Medio	Razón-F	Valor-P
Entre grupos	13738,5	4	3434,63	0,9	0,4669
Intra grupos	739183	193	3829,96		
Total (Corr.)	752921	197			

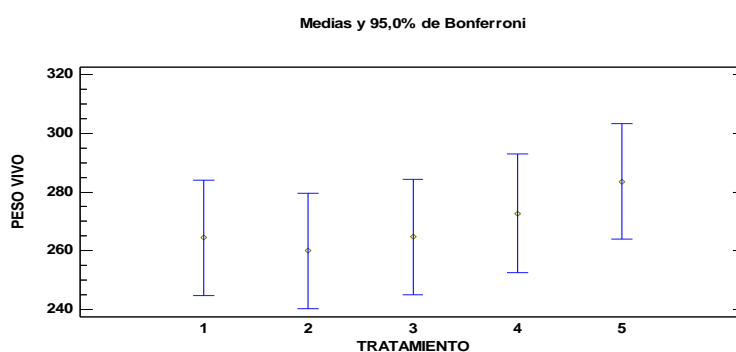


Gráfico 2. Pesos semana 2.

La varianza dada por el ANOVA de los pesos vivos se divide en dos componentes: uno entre-grupos y otro dentro-de-grupos. La razón F, es igual a 0,896, es el cociente estimado de estos. Por lo que el valor-P de la razón-F es mayor o igual que 0,05, no presenta diferencia significativa entre peso vivo entre los niveles de tratamientos, esto contiene un nivel del 95% de confianza.

Tabla 8. ANOVA Peso vivo semana 3.

Fuente	Suma de Cuadrados	Gl	Cuadrado Medio	Razón-F	Valor-P
Entre grupos	87026,1	4	21756,5	1,89	0,1135
Intra grupos	2,20E+06	191	11499,2		
Total (Corr.)	2,28E+06	195			

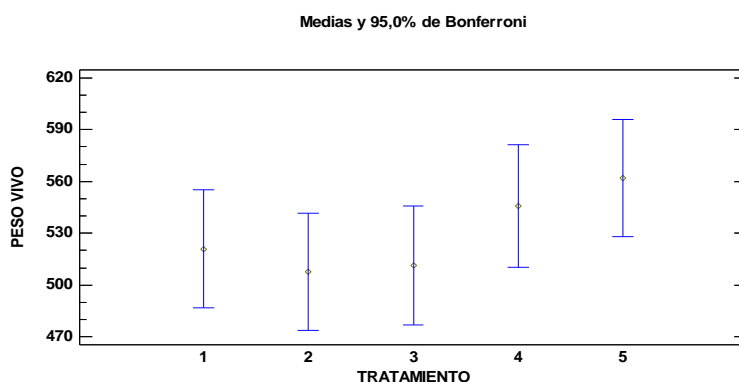


Gráfico 3. Pesos semana 3.

La varianza dada por el ANOVA de los pesos vivos se divide en dos componentes: uno entre-grupos y otro dentro-de-grupos. La razón F, es igual a 1,892, es el cociente estimado de estos. Por lo que el valor-P de la razón-F es mayor o igual que 0,05, no presenta diferencia significativa entre peso vivo entre los niveles de tratamientos, esto contiene un nivel del 95% de confianza.

Tabla 9. ANOVA peso vivo semana 4.

Fuente	Suma de Cuadrados	Gl	Cuadrado Medio	Razón-F	Valor-P
Entre grupos	239770	4	59942,5	2,23	0,0678
Intra grupos	5,12E+06	190	26937,8		
Total (Corr.)	5,36E+06	194			

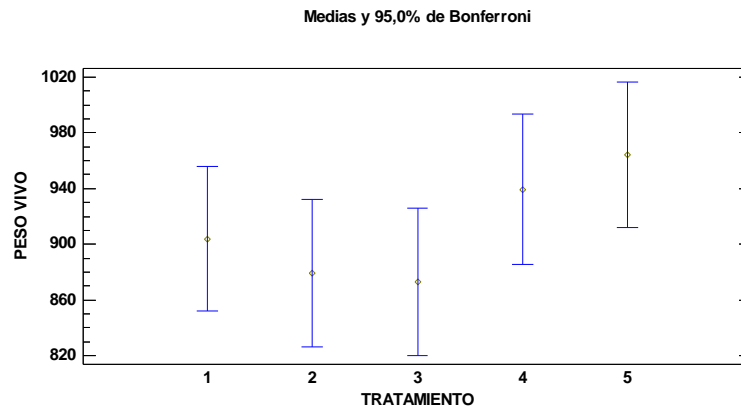


Gráfico 4. Pesos semana 4.

La varianza dada por el ANOVA de los pesos vivos se divide en dos componentes: uno entre-grupos y otro dentro-de-grupos. La razón F, es igual a 2,225, es el cociente estimado de estos. Por lo que el valor-P de la razón-F es mayor o igual que 0,05, no presenta diferencia significativa entre peso vivo entre los niveles de tratamientos, esto contiene un nivel del 95% de confianza.

Tabla 10. ANOVA peso vivo semana 5.

Fuente	Suma de Cuadrados	Gl	Cuadrado Medio	Razón-F	Valor-P
Entre grupos	528014	4	132003	1,92	0,1092
Intra grupos	1,27E+07	185	68817,3		
Total (Corr.)	1,33E+07	189			

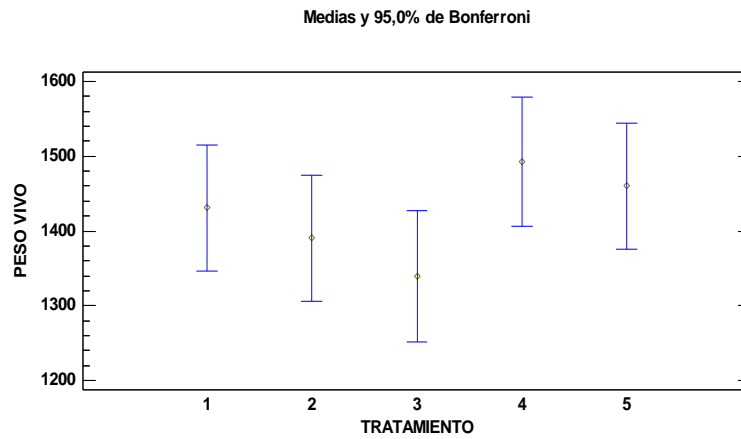


Grafico 5. Pesos semana 5

La varianza dada por el ANOVA de los pesos vivos se divide en dos componentes: uno entre-grupos y otro dentro-de-grupos. La razón F, es igual a 1,918, es el cociente estimado de estos. Por lo que el valor-P de la razón-F es mayor o igual que 0,05, no presenta diferencia significativa entre peso vivo entre los niveles de tratamientos, esto contiene un nivel del 95% de confianza.

Tabla 11. ANOVA peso vivo semana 6

Fuente	Suma de Cuadrados	Gl	Cuadrado Medio	Razón-F	Valor-P
Entre grupos	859131	4	214783	1,6	0,1754
Intra grupos	2,34E+07	175	133917		
Total (Corr.)	2,43E+07	179			

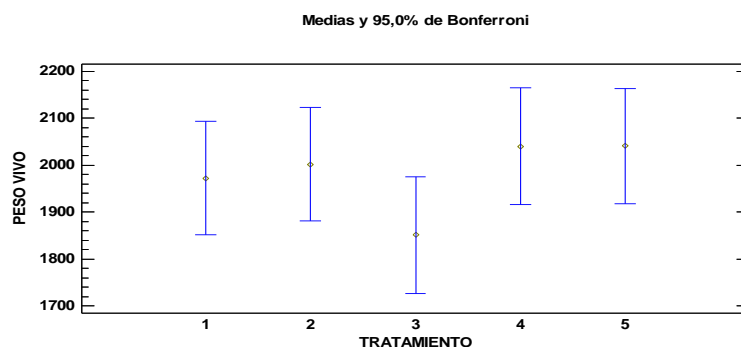


Grafico 6. Pesos semana 6.

La varianza dada por el ANOVA de los pesos vivos se divide en dos componentes: uno entre-grupos y otro dentro-de-grupos. La razón F, es igual a 1,603, es el cociente estimado de estos. Por lo que el valor-P de la razón-F es mayor o igual que 0,05, no presenta diferencia significativa entre peso vivo entre los niveles de tratamientos, esto contiene un nivel del 95% de confianza.

Tabla 12. Índice de conversión. Promedios semanales y finales.

Semana	T0	T1	T2	T3	T4
1	0,9±0,3 ^a	1,0±0,3 ^a	1,0±0,3 ^a	1,0±0,3 ^a	0,8±0,3 ^a
2	1,5±0,3 ^a	1,5±0,3 ^a	1,5±0,3 ^a	1,6±0,3 ^a	1,4±0,3 ^a
3	1,5±0,5 ^a	1,5±0,5 ^a	1,6±0,5 ^a	1,9±0,5 ^a	1,5±0,5 ^a
4	1,6±0,4 ^a	1,7±0,4 ^a	1,8±0,4 ^a	1,8±0,4 ^a	1,5±0,4 ^a
5	1,5±0,7 ^a	1,3±0,7 ^a	1,9±0,7 ^a	1,9±0,7 ^a	1,9±0,7 ^a
6	1,8±0,3 ^a	1,9±0,3 ^a	2,1±0,3 ^a	2,1±0,3 ^a	1,9±0,3 ^a

Tabla 13. ANOVA índice de conversión semana 1.

Fuente	Suma de Cuadrados	Gl	Cuadrado Medio	Razón-F	Valor-P
Entre grupos	0,11682	4	0,029205	0,38	0,8171
Intra grupos	1,1426	15	0,0761733		
Total (Corr.)	1,25942	19			

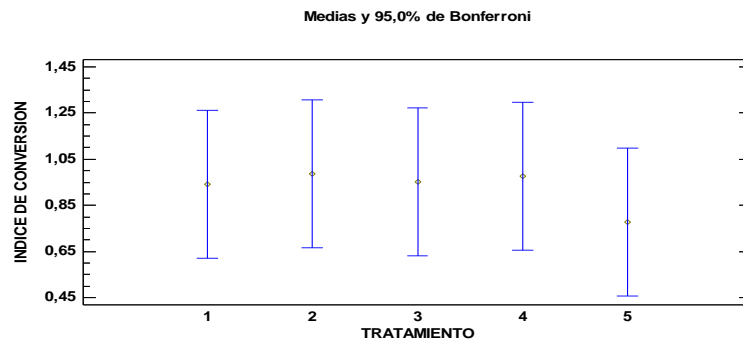


Gráfico 7 . Índice de conversión semana 1.

La varianza dada por el ANOVA de índice de conversión, se divide en dos componentes: uno entre-grupos y otro dentro-de-grupos. La razón F, es igual a 0,383, es el cociente estimado de estos. Por lo que el valor-P de la razón-F es mayor o igual que 0,05, no presenta diferencia significativa entre índice de conversión entre los niveles de tratamientos, esto contiene un nivel del 95% de confianza.

Tabla 14. ANOVA índice de conversión semana 2.

Fuente	Suma de Cuadrados	Gl	Cuadrado Medio	Razón-F	Valor-P
Entre grupos	0,06017	4	0,0150425	0,2	0,9363
Intra grupos	1,14785	15	0,0765233		
Total (Corr.)	1,20802	19			

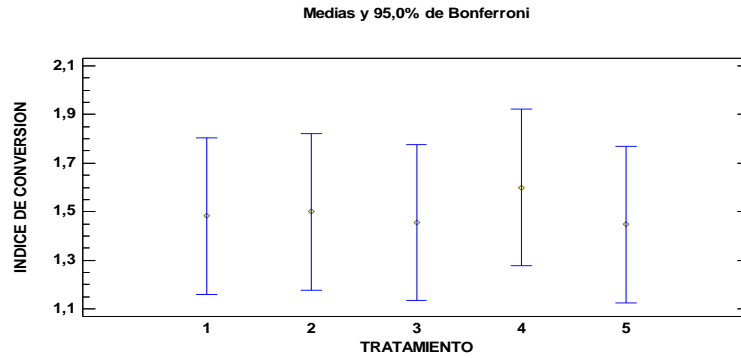


Grafico 8. índice de conversión semana 2.

La varianza dada por el ANOVA de índice de conversión, se divide en dos componentes: uno entre-grupos y otro dentro-de-grupos. La razón F, es igual a 0,196, es el cociente estimado de estos. Por lo que el valor-P de la razón-F es mayor o igual que 0,05, no presenta diferencia significativa entre índice de conversión entre los niveles de tratamientos, esto contiene un nivel del 95% de confianza.

Tabla 15. ANOVA índice de conversión semana 3

Fuente	Suma de Cuadrados	Gl	Cuadrado Medio	Razón-F	Valor-P
Entre grupos	0,42363	4	0,105907	0,62	0,6562
Intra grupos	2,57E+00	15	0,171268		
Total (Corr.)	2,99E+00	19			

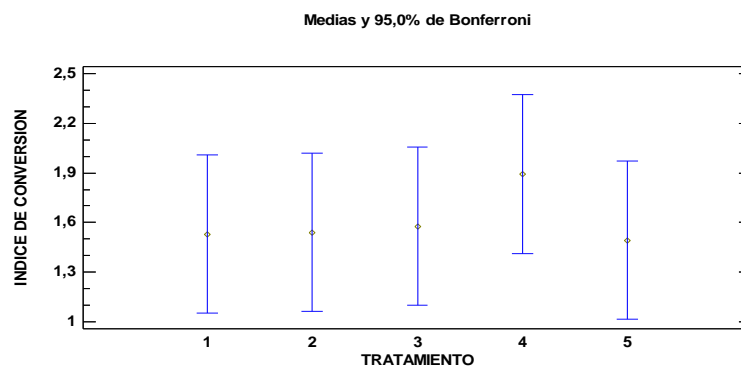


Grafico 9. Índice de conversión semana 3

La varianza dada por el ANOVA de índice de conversión, se divide en dos componentes: uno entre-grupos y otro dentro-de-grupos. La razón F, es igual a 0,618, es el cociente estimado de estos. Por lo que el valor-P de la razón-F es mayor o igual que 0,05, no presenta diferencia significativa entre índice de conversión entre los niveles de tratamientos, esto contiene un nivel del 95% de confianza.

Tabla 16. Índice de conversión semana 4.

Fuente	Suma de Cuadrados	Gl	Cuadrado Medio	Razón-F	Valor-P
Entre grupos	0,2646	4	0,06615	0,6	0,6701
Intra grupos	1,66E+00	15	0,110732		
Total (Corr.)	1,93E+00	19			

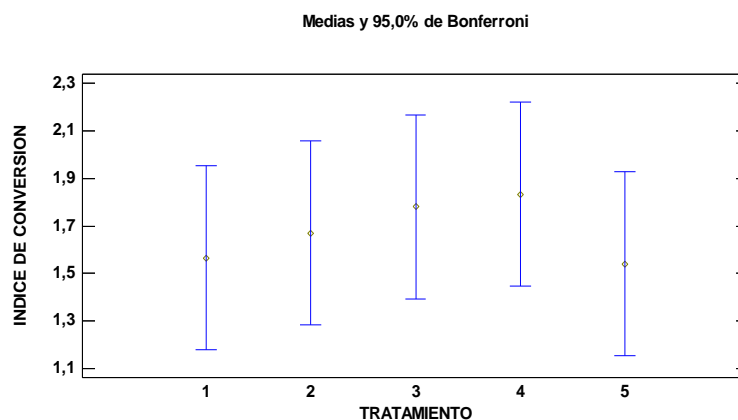


Grafico 10. Índice de conversión semana 4.

La varianza dada por el ANOVA de índice de conversión, se divide en dos componentes: uno entre-grupos y otro dentro-de-grupos. La razón F, es igual a 0,597, es el cociente estimado de estos. Por lo que el valor-P de la razón-F es mayor o igual que 0,05, no presenta diferencia significativa entre índice de conversión entre los niveles de tratamientos, esto contiene un nivel del 95% de confianza.

Tabla 17 ANOVA índice de conversión semana 5.

Fuente	Suma de Cuadrados	Gl	Cuadrado Medio	Razón-F	Valor-P
Entre grupos	1,29128	4	0,32282	1	0,4375
Intra grupos	4,84E+00	15	0,322492		
Total (Corr.)	6,13E+00	19			

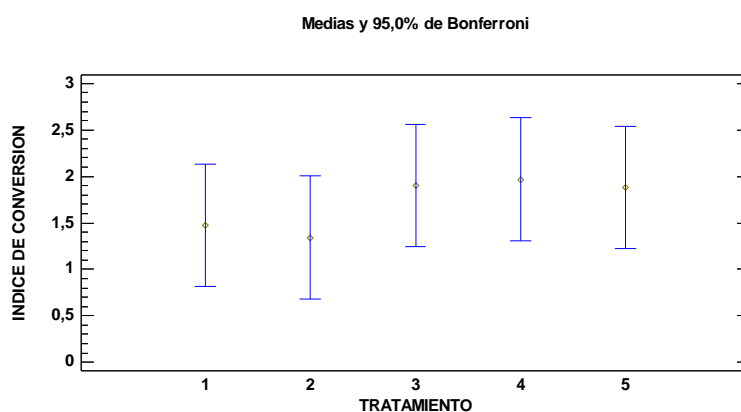


Gráfico 11. Índice de conversión semana 5.

La varianza dada por el ANOVA de índice de conversión, se divide en dos componentes: uno entre-grupos y otro dentro-de-grupos. La razón F, es igual a 1,00, es el cociente estimado de estos. Por lo que el valor-P de la razón-F es mayor o igual que 0,05, no presenta diferencia significativa entre índice de conversión entre los niveles de tratamientos, esto contiene un nivel del 95% de confianza.

Tabla 18. ANOVA Índice de conversión semana 6.

Fuente	Suma de Cuadrados	Gl	Cuadrado Medio	Razón-F	Valor-P
Entre grupos	0,27952	4	0,06988	1,26	0,3303
Intra grupos	8,35E-01	15	0,05566		
Total (Corr.)	1,11E+00	19			

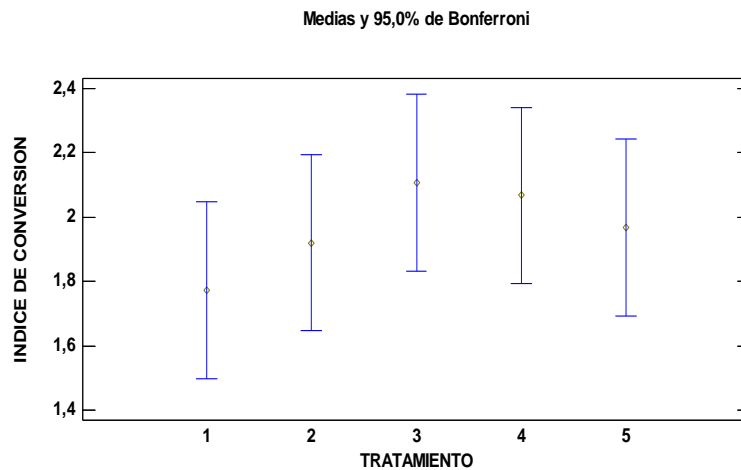


Gráfico 12. Índice de conversión semana 6

La varianza dada por el ANOVA de índice de conversión, se divide en dos componentes: uno entre-grupos y otro dentro-de-grupos. La razón F, es igual a 1,225, es el cociente estimado de estos. Por lo que el valor-P de la razón-F es mayor o igual que 0,05, no presenta diferencia significativa entre índice de conversión entre los niveles de tratamientos, esto contiene un nivel del 95% de confianza.

Tabla 19 Promedios de consumo de alimento

Semana	T0	T1	T2	T3	T4
1	1100±290 ^a	1088±290 ^a	1096±290 ^a	1086±290 ^a	871±290 ^a
2	3879±359 ^a	3867±359 ^a	3765±359 ^a	3902±359 ^a	3990±359 ^a
3	7944±811 ^a	7765±811 ^a	7778±811 ^a	8699±811 ^a	8243±811 ^a
4	14122±910 ^a	14256 ±910 ^a	14801±910 ^a	14959±910 ^a	14701±910 ^a
5	19775±1088 ^a	17615±1088 ^a	22176±1088 ^a	26578±1088 ^a	26316±1088 ^a
6	326335±3903 ^a	35201±3903 ^a	33709±3903 ^a	36210±3903 ^a	35749±3903 ^a

Tabla 20. ANOVA Consumo de alimentos semana 1.

Fuente	Suma de Cuadrados	Gl	Cuadrado Medio	Razón -F	Valor-P
Entre grupos	157675	4	39418,8	0,64	0,6453
Intra grupos	9,31E+05	15	62071,3		
Total (Corr.)	1,09E+06	19			

Medias y 95,0% de Bonferroni

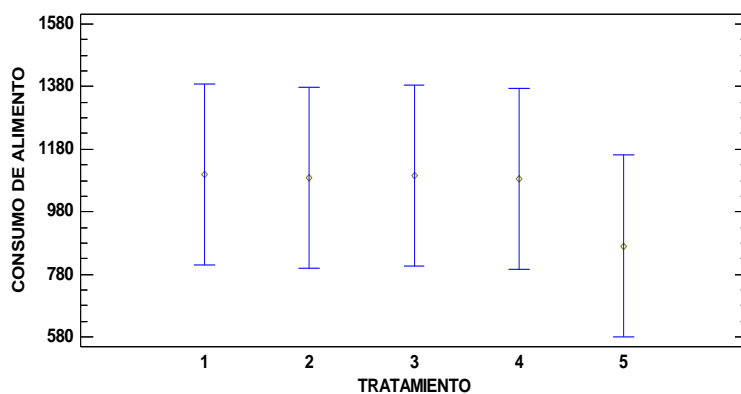


Gráfico 13 . Consumo de alimento semana 1.

La varianza dada por el ANOVA de consumo de alimento, se divide en dos componentes: uno entre-grupos y otro dentro-de-grupos. La razón F, es igual a 0,635, es el cociente estimado de estos. Por lo que el valor-P de la razón-F es mayor o igual que 0,05, no presenta diferencia significativa entre consumo de alimento entre los niveles de tratamientos, esto contiene un nivel del 95% de confianza.

Tabla 21. ANOVA Consumo de alimento semana 2.

Fuente	Suma de Cuadrados	Gl	Cuadrado Medio	Razón-F	Valor-P
Entre grupos	104108	4	26027,1	0,27	0,8908
Intra grupos	1,43E+06	15	95320,3		
Total (Corr.)	1,53E+06	19			

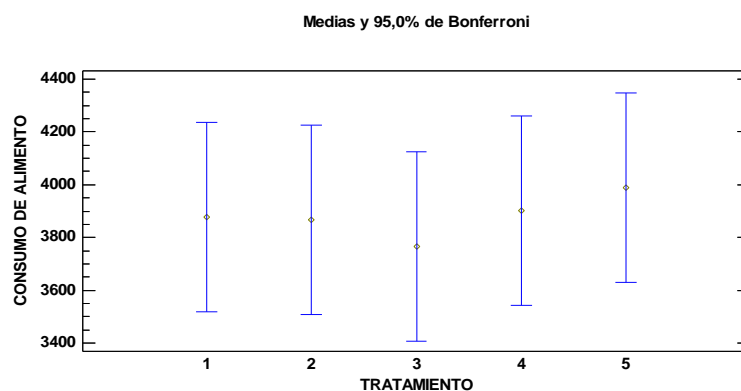


Gráfico 14. Consumo de alimento semana 2

La varianza dada por el ANOVA de consumo de alimento, se divide en dos componentes: uno entre-grupos y otro dentro-de-grupos. La razón F, es igual a 0,273, es el cociente estimado de estos. Por lo que el valor-P de la razón-F es mayor o igual que 0,05, no presenta diferencia significativa entre consumo de alimento entre los niveles de tratamientos, esto contiene un nivel del 95% de confianza.

Tabla 22. ANOVA Consumo de alimento semana 3.

Fuente	Suma de Cuadrados	Gl	Cuadrado Medio	Razón-F	Valor-P
Entre grupos	2,48E+06	4	618875	1,27	0,3255
Intra grupos	7,32E+06	15	487725		
Total (Corr.)	9,79E+06	19			

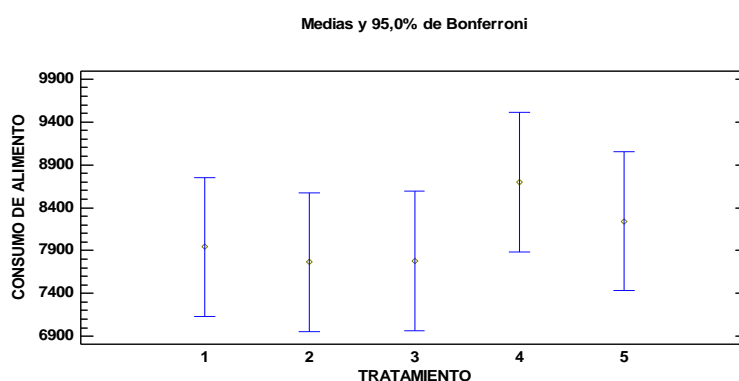


Gráfico 15. Consumo de alimento semana 3

La varianza dada por el ANOVA de consumo de alimento, se divide en dos componentes: uno entre-grupos y otro dentro-de-grupos. La razón F, es igual a 1,268, es el cociente estimado de estos. Por lo que el valor-P de la razón-F es mayor o igual que 0,05, no presenta diferencia significativa entre consumo de alimento entre los niveles de tratamientos, esto contiene un nivel del 95% de confianza.

Tabla 23 . ANOVA Consumo de alimento semana 4.

Fuente	Suma de Cuadrados	Gl	Cuadrado Medio	Razón-F	Valor-P
Entre grupos	2,09E+06	4	521404	0,85	0,5154
Intra grupos	9,20E+06	15	613348		
Total (Corr.)	1,13E+07	19			

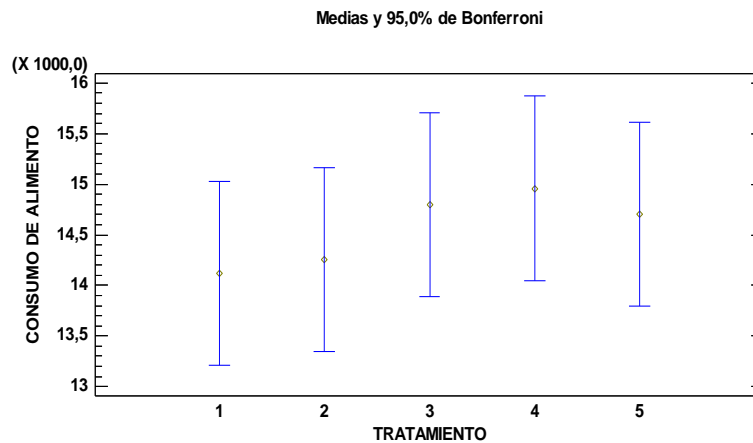


Gráfico 16 Consumo de alimento semana 4

La varianza dada por el ANOVA de consumo de alimento, se divide en dos componentes: uno entre-grupos y otro dentro-de-grupos. La razón F, es igual a 0,85, es el cociente estimado de estos. Por lo que el valor-P de la razón-F es mayor o igual que 0,05, no presenta diferencia significativa entre consumo de alimento entre los niveles de tratamientos, esto contiene un nivel del 95% de confianza.

Tabla 24. ANOVA Consumo de alimento semana 5.

Fuente	Suma de Cuadrados	Gl	Cuadrado Medio	Razón-F	Valor-P
Entre grupos	2,50E+08	4	6,26E+07	1,29	0,3175
Intra grupos	7,27E+08	15	4,85E+07		
Total (Corr.)	9,77E+08	19			

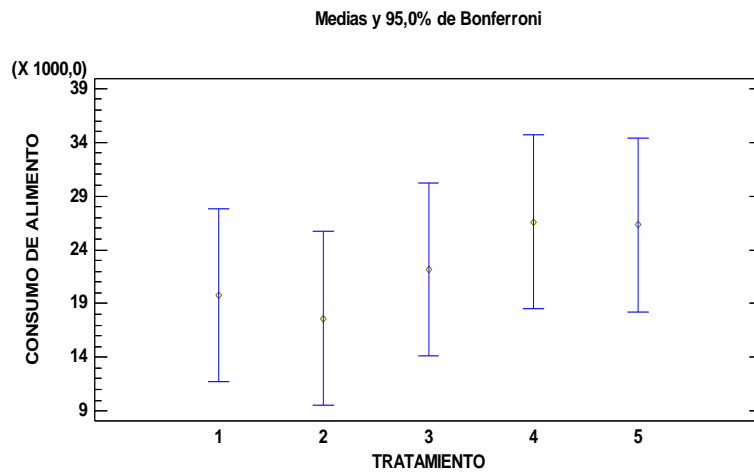


Gráfico 17 Consumo de alimento semana 5

La varianza dada por el ANOVA de consumo de alimento, se divide en dos componentes: uno entre-grupos y otro dentro-de-grupos. La razón F, es igual a 1,29, es el cociente estimado de estos. Por lo que el valor-P de la razón-F es mayor o igual que 0,05, no presenta diferencia significativa entre consumo de alimento entre los niveles de tratamientos, esto contiene un nivel del 95% de confianza.

Tabla 25 ANOVA Consumo de alimento semana 6.

Fuente	Suma de Cuadrados	Gl	Cuadrado Medio	Razón-F	Valor-P
Entre grupos	3,56E+07	4	8,89E+06	0,79	0,5509
Intra grupos	1,69E+08	15	1,13E+07		
Total (Corr.)	2,05E+08	19			

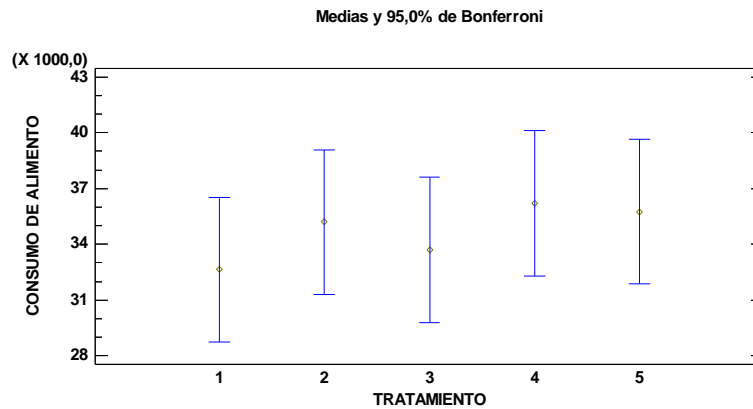


Gráfico 18. Consumo de alimento semana 6

La varianza dada por el ANOVA de consumo de alimento, se divide en dos componentes: uno entre-grupos y otro dentro-de-grupos. La razón F, es igual a 0,787, es el cociente estimado de estos. Por lo que el valor-P de la razón-F es mayor o igual que 0,05, no presenta diferencia significativa entre consumo de alimento entre los niveles de tratamientos, esto contiene un nivel del 95% de confianza.

Tabla 26 Promedios de consumo de agua.

Semana	T0	T1	T2	T3	T4
1	4265±1225 ^a	4573±1225 ^a	4523±1225 ^a	4338±1225 ^a	2465±1225 ^a
2	10778±2618 ^a	11223±2618 ^a	10998±2618 ^a	11163±2618 ^a	9365±2618 ^a
3	23403±5039 ^a	36348±5039 ^a	22586±5039 ^a	22963±5039 ^a	22129±5039 ^a
4	32715±9245 ^a	50360±9245 ^a	44448±9245 ^a	44438±9245 ^a	46903±9245 ^a
5	54840± 9050 ^a	70098±9050 ^a	63135±9050 ^a	63039±9050 ^a	65390±9050 ^a
6	84615±11375 ^a	103098±11375 ^a	92373±11375 ^a	95613±11375 ^a	95715±11375 ^a

Tabla 27. ANOVA Consumo de agua semana 1.

Fuente	Suma de Cuadrados	Gl	Cuadrado Medio	Razón-F	Valor-P
Entre grupos	1,25E+07	4	3,14E+06	2,82	0,0629
Intra grupos	1,67E+07	15	1,11E+06		
Total (Corr.)	2,92E+07	19			

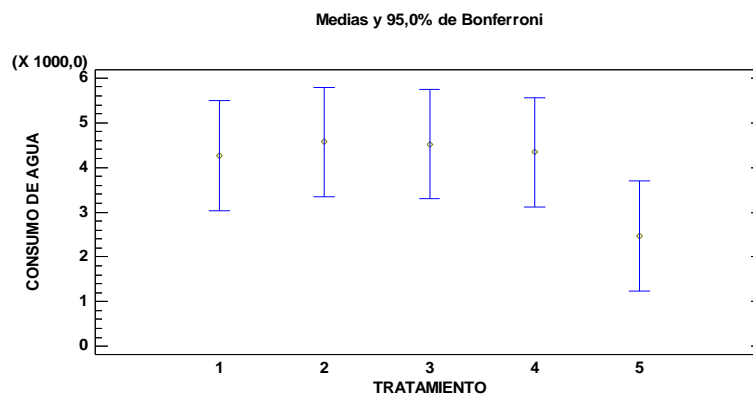


Gráfico 19 Consumo de agua semana 1.

La varianza dada por el ANOVA de consumo de agua, se divide en dos componentes: uno entre-grupos y otro dentro-de-grupos. La razón F, es igual a 2,82, es el cociente estimado de estos. Por lo que el valor-P de la razón-F es mayor o igual que 0,05, no presenta diferencia significativa entre consumo de agua entre los niveles de tratamientos, esto contiene un nivel del 95% de confianza.

Tabla 28. ANOVA Consumo de agua semana 2.

Fuente	Suma de Cuadrados	Gl	Cuadrado Medio	Razón-F	Valor-P
Entre grupos	9,45E+06	4	2,36E+06	0,47	0,7601
Intra grupos	7,62E+07	15	5,08E+06		
Total (Corr.)	8,56E+07	19			

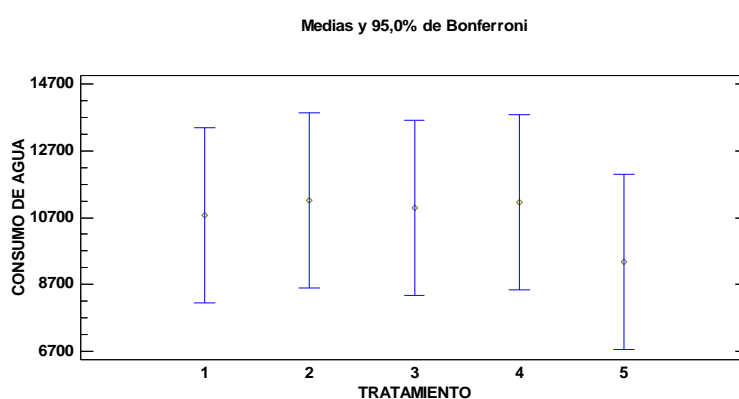


Gráfico 20. Consumo de agua semana 2.

La varianza dada por el ANOVA de consumo de agua, se divide en dos componentes: uno entre-grupos y otro dentro-de-grupos. La razón F, es igual a 0,465, es el cociente estimado de estos. Por lo que el valor-P de la razón-F es mayor o igual que 0,05, no presenta diferencia significativa entre consumo de agua entre los niveles de tratamientos, esto contiene un nivel del 95% de confianza.

Tabla 29 . ANOVA Consumo de agua semana 3.

Fuente	Suma de Cuadrados	Gl	Cuadrado Medio	Razón-F	Valor-P
Entre grupos	5,93E+08	4	1,48E+08	0,89	0,4962
Intra grupos	2,51E+09	15	1,68E+08		
Total (Corr.)	3,11E+09	19			

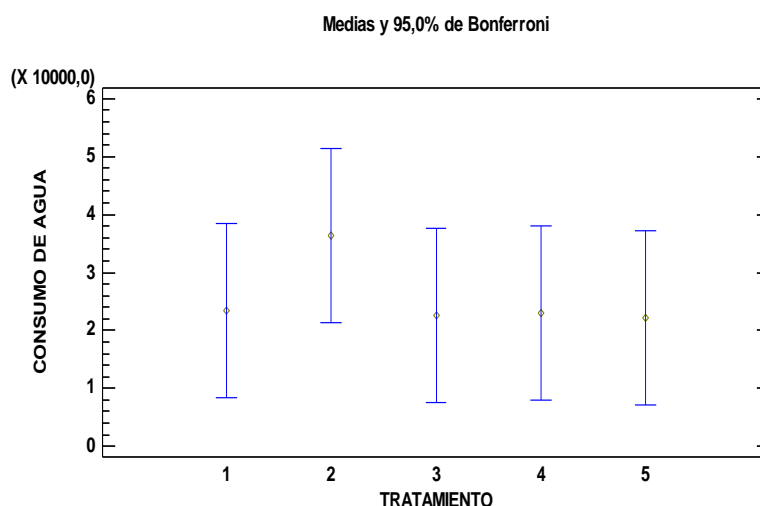


Gráfico 21 Consumo de agua semana 3.

La varianza dada por el ANOVA de consumo de agua, se divide en dos componentes: uno entre-grupos y otro dentro-de-grupos. La razón F, es igual a 0,885, es el cociente estimado de estos. Por lo que el valor-P de la razón-F es mayor o igual que 0,05, no presenta diferencia significativa entre consumo de agua entre los niveles de tratamientos, esto contiene un nivel del 95% de confianza.

Tabla 30. ANOVA consumo de agua semana 4.

Fuente	Suma de Cuadrados	Gl	Cuadrado Medio	Razón-F	Valor-P
Entre grupos	7,05E+08	4	1,76E+08	2,79	0,0651
Intra grupos	9,50E+08	15	6,33E+07		
Total (Corr.)	1,66E+09	19			

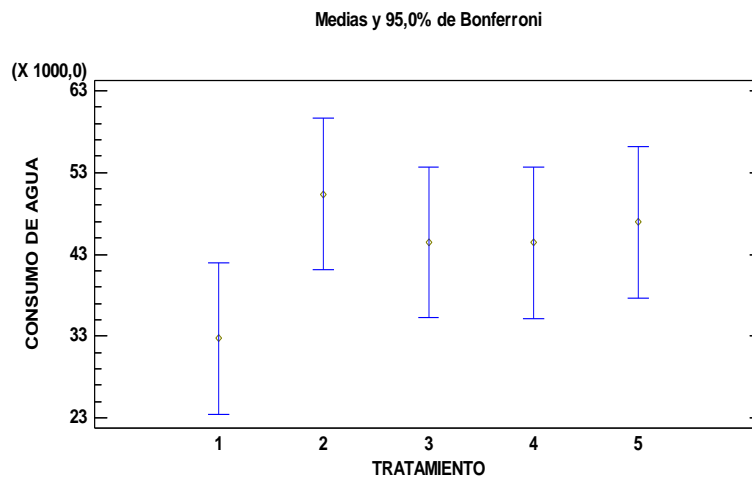


Gráfico 22 Consumo de agua semana 4.

La varianza dada por el ANOVA de consumo de agua, se divide en dos componentes: uno entre-grupos y otro dentro-de-grupos. La razón F, es igual a 2,78, es el cociente estimado de estos. Por lo que el valor-P de la razón-F es mayor o igual que 0,05, no presenta diferencia significativa entre consumo de agua entre los niveles de tratamientos, esto contiene un nivel del 95% de confianza.

Tabla 31. ANOVA consumo de agua semana 5.

Fuente	Suma de Cuadrados	Gl	Cuadrado Medio	Razón-F	Valor-P
Entre grupos	4,93E+08	4	1,23E+08	2,03	0,1411
Intra grupos	9,10E+08	15	6,07E+07		
Total (Corr.)	1,40E+09	19			

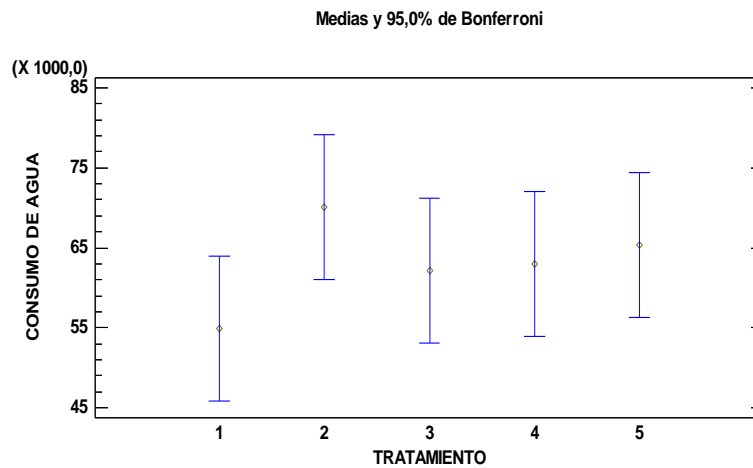


Gráfico 23. Consumo de agua semana 5

La varianza dada por el ANOVA de consumo de agua, se divide en dos componentes: uno entre-grupos y otro dentro-de-grupos. La razón F, es igual a 2,033, es el cociente estimado de estos. Por lo que el valor-P de la razón-F es mayor o igual que 0,05, no presenta diferencia significativa entre consumo de agua entre los niveles de tratamientos, esto contiene un nivel del 95% de confianza.

Tabla 32. ANOVA consumo de agua semana 6.

Fuente	Suma de Cuadrados	Gl	Cuadrado Medio	Razón-F	Valor-P
Entre grupos	7,15E+08	4	1,79E+08	1,86	0,1693
Intra grupos	1,44E+09	15	9,59E+07		
Total (Corr.)	2,15E+09	19			

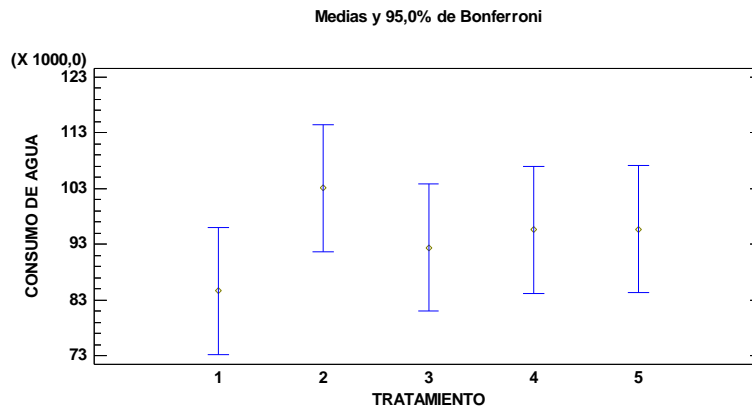


Gráfico 24 consumo de agua semana 6

La varianza dada por el ANOVA de consumo de agua, se divide en dos componentes: uno entre-grupos y otro dentro-de-grupos. La razón F, es igual a 1,86, es el cociente estimado de estos. Por lo que el valor-P de la razón-F es mayor o igual que 0,05, no presenta diferencia significativa entre consumo de agua entre los niveles de tratamientos, esto contiene un nivel del 95% de confianza.

Tabla 33. Mortalidad

<i>Prueba</i>	<i>Estadístico</i>	<i>Gl</i>	<i>Valor-P</i>
	<i>o</i>		
Chi-Cuadrada	0,663	4	0,9558

El StatAdvisor

Dado que el valor-P es mayor o igual a 0,05, no rechaza la hipótesis de que son independientes dando un nivel del 95% de confianza, por lo tanto no hay relación.

Tabla 34. Frecuencia de mortalidad y supervivencia

	SOBREVIVENCIA	MORTALIDAD
PALMA	35	5
	17,50%	2,50%
SOYA	36	4

	18,00%	2,00%
GIRASOL	34	6
	17,00%	3,00%
MAIZ	35	5
	17,50%	2,50%
GRASA AMARILLA	36	4
	18,00%	2,00%
Total por Columna	176	24
	88,00%	12,00%

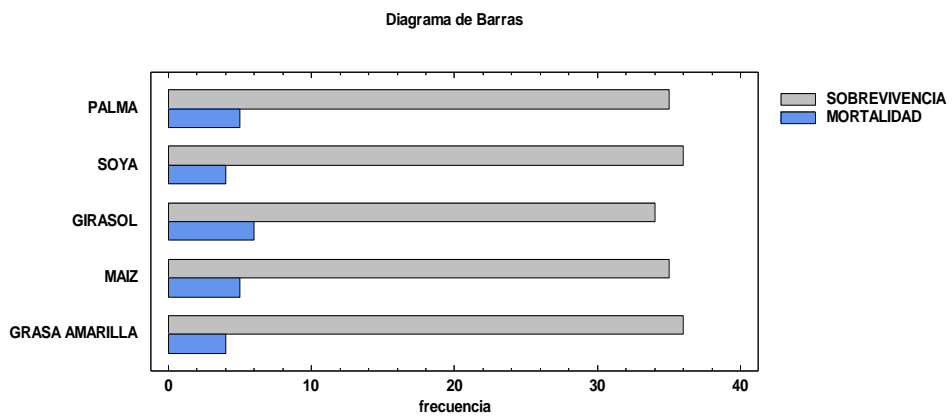


Grafico 25 Mortalidad y sobrevivencia

4.2 ANÁLISIS DE LOS PARAMETROS A LA CANAL

Tabla 35 Promedios de pesos a la canal.

Tratamiento	T0	T1	T2	T3	T4
Peso ante mortem	2113±168 ^a	2144±168 ^a	2090±168 ^a	2119±168 ^a	2068±168 ^a
Desangrado	2039±159 ^a	2049±159 ^a	1991±159 ^a	2048±159 ^a	1968±159 ^a
Sin plumas	1980±152 ^a	1969±152 ^a	1930±152 ^a	1958±152 ^a	1895±152 ^a
Sin vísceras	1766±142 ^a	1738±142 ^a	1715±142 ^a	1743±142 ^a	1708±142 ^a
Sin cabeza y patas	1633±132 ^a	1582±132 ^a	1562±132 ^a	1597±132 ^a	1559±132 ^a
Espesor de grasa abdominal	0,4±0,05 ^a	0,3±0,05 ^b	0,3±0,05 ^b	0,3±0,05 ^b	0,3±0,05 ^b

Tabla 36 ANOVA peso Ante mortem.

Fuente	Suma de Cuadrados	Gl	Cuadrado Medio	Razón-F	Valor-P
Entre grupos	26960,2	4	6740,04	0,13	0,9684
Intra grupos	1,75E+06	35	49982,6		
Total (Corr.)	1,78E+06	39			

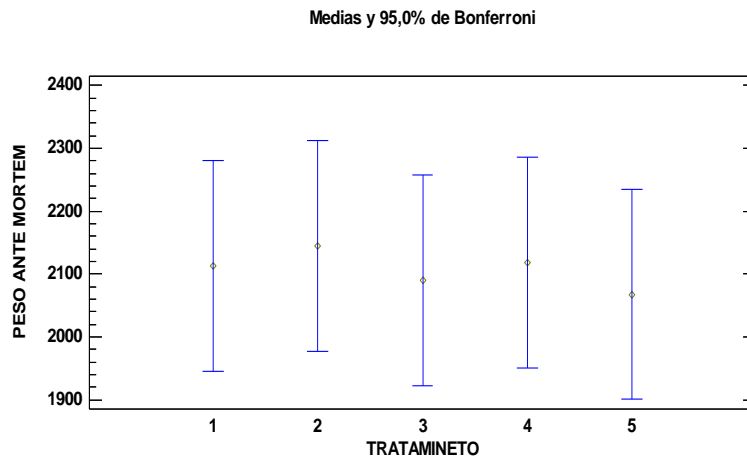


Gráfico 26. Peso Ante mortem entre tratamientos

La varianza dada por el ANOVA de peso ante mortem, se divide en dos componentes: uno entre-grupos y otro dentro-de-grupos. La razón F, es igual a 0,134, es el cociente estimado de estos. Por lo que el valor-P de la razón-F es mayor o igual que 0,05, no presenta diferencia significativa entre peso ante mortem entre los niveles de tratamientos, esto contiene un nivel del 95% de confianza.

Tabla 37 ANOVA peso al desangrado.

Fuente	Suma de		Cuadrado		Razón-F	Valor-P
	Cuadrados	Gl	Medio			
Entre grupos	43763,2	4	10940,8		0,24	0,9125
Intra grupos	1,58E+06	35	45193			
Total (Corr.)	1,63E+06	39				

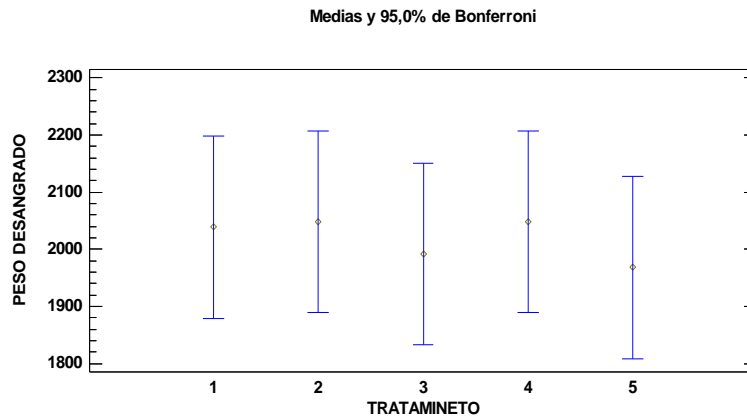


Gráfico 27. Peso al desangrado entre tratamientos

La varianza dada por el ANOVA de peso al desangrado, se divide en dos componentes: uno entre-grupos y otro dentro-de-grupos. La razón F, es igual a 0,242, es el cociente estimado de estos. Por lo que el valor-P de la razón-F es mayor o igual que 0,05, no presenta diferencia significativa entre peso desangrado entre los niveles de tratamientos, esto contiene un nivel del 95% de confianza.

Tabla 38. ANOVA peso sin plumas.

Fuente	Suma de		Cuadrado		
	Cuadrados	Gl	Medio	Razón-F	Valor-P
Entre grupos	38106,3	4	9526,59	0,23	0,9196
Intra grupos	1,45E+06	35	41391,4		
Total (Corr.)	1,49E+06	39			

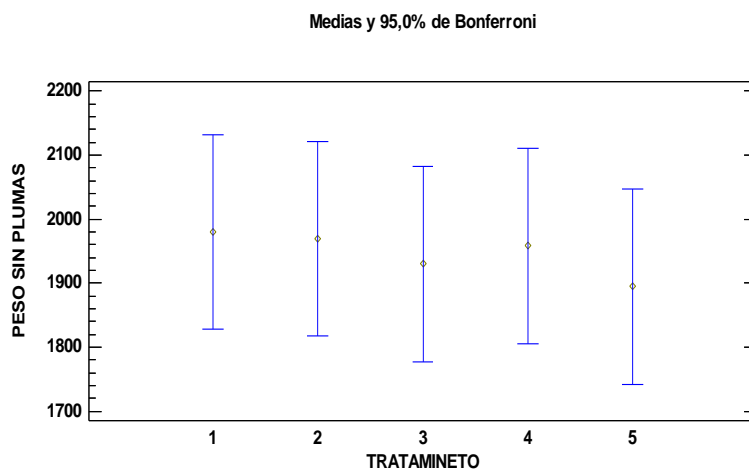


Gráfico 28. Peso sin plumas entre tratamientos

La varianza dada por el ANOVA de peso sin plumas, se divide en dos componentes: uno entre-grupos y otro dentro-de-grupos. La razón F, es igual a 0,23, es el cociente estimado de estos. Por lo que el valor-P de la razón-F es mayor o igual que 0,05, no presenta diferencia significativa entre peso sin plumas entre los niveles de tratamientos, esto contiene un nivel del 95% de confianza.

Tabla 39. ANOVA peso sin vísceras.

Fuente	Suma de		Cuadrado		Razón-F	Valor-P
	Cuadrados	Gl	Medio			
Entre grupos	17172,7	4	4293,16		0,12	0,9745
Intra grupos	1,25E+06	35	35804,6			
Total (Corr.)	1,27E+06	39				

Medias y 95,0% de Bonferroni

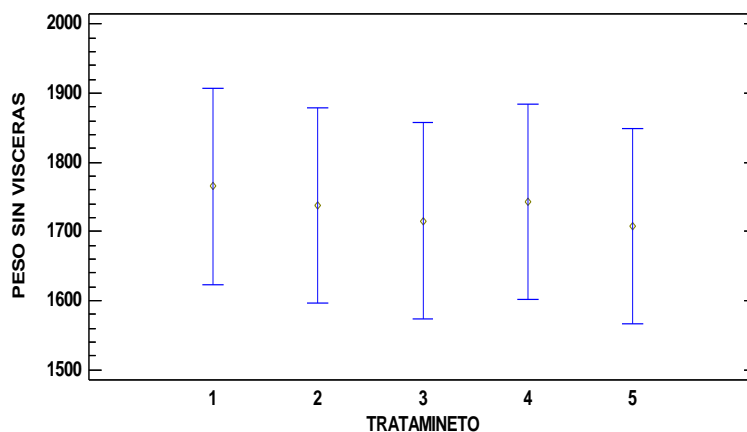


Gráfico 29. Peso sin vísceras entre tratamientos

La varianza dada por el ANOVA de peso sin vísceras, se divide en dos componentes: uno entre-grupos y otro dentro-de-grupos. La razón F, es igual a 0,119, es el cociente estimado de estos. Por lo que el valor-P de la razón-F es mayor o igual que 0,05, no presenta diferencia significativa entre peso sin vísceras entre los niveles de tratamientos, esto contiene un nivel del 95% de confianza.

Tabla 40 ANOVA peso sin cabeza y patas.

Fuente	Suma de		Cuadrado		
	Cuadrados	Gl	Medio	Razón-F	Valor-P
Entre grupos	28875,4	4	7218,84	0,23	0,9178
Intra grupos	1,08E+06	35	30946,6		
Total (Corr.)	1,11E+06	39			

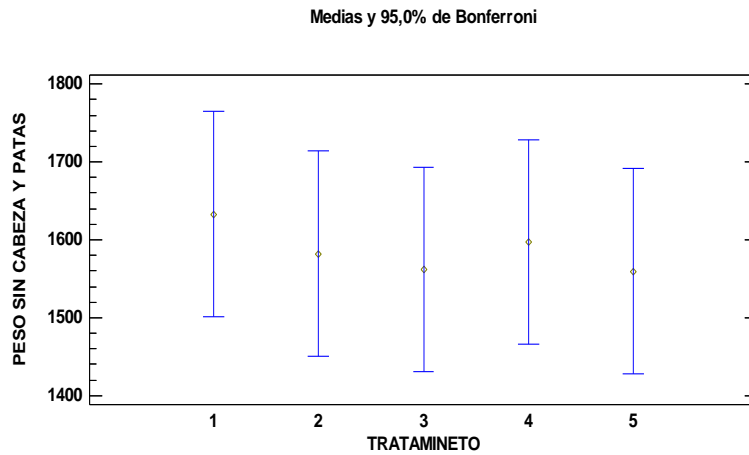


Gráfico 30. Peso sin cabeza y sin patas entre tratamientos

La varianza dada por el ANOVA de peso sin cabeza - patas, se divide en dos componentes: uno entre-grupos y otro dentro-de-grupos. La razón F, es igual a 0,232, es el cociente estimado de estos. Por lo que el valor-P de la razón-F es mayor o igual que 0,05, no presenta diferencia significativa entre peso sin cabeza-patas entre los niveles de tratamientos, esto contiene un nivel del 95% de confianza.

Tabla 41. ANOVA espesor de grasa abdominal.

Fuente	Suma de		Cuadrado		Razón-F	Valor-P
	Cuadrados	Gl	Medio			
Entre grupos	0,1075	4	0,026875		6,17	0,0007
Intra grupos	1,53E-01	35	0,00435714			
Total (Corr.)	2,60E-01	39				

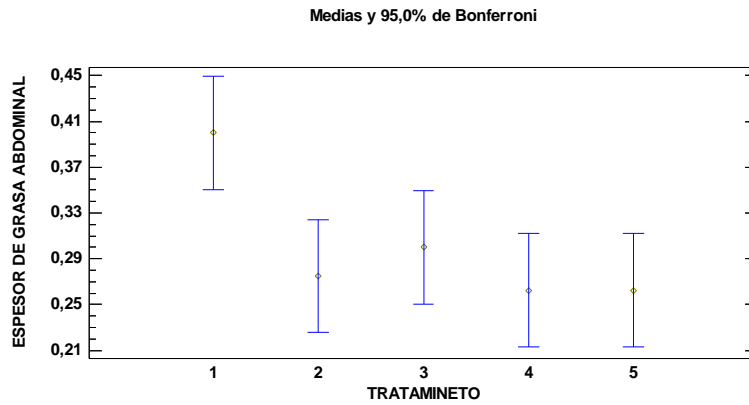


Gráfico 31. Espesor de grasa abdominal entre tratamientos

La varianza dada por el ANOVA de grasa abdominal, se divide en dos componentes: uno entre-grupos y otro dentro-de-grupos. La razón F, es igual a 6,168, es el cociente estimado de estos. Por lo que el valor-P de la razón-F es menor que 0,05, si existe diferencia significativa entre espesor de grasa abdominal entre los niveles de tratamientos, esto contiene un nivel del 95% de confianza.

5 DISCUSION

Los resultados obtenidos en la presente investigación en lo que tiene que ver en peso vivo, índice de conversión, consumo alimento y consumo de agua no presentaron diferencias estadísticas significativas, estos resultados son similares a los reportados por Choque-Lopez, et al. (40), quienes en su experimento “Efecto de la alimentación con materias grasas recicladas sobre parámetros productivos y el rendimiento a la canal de pollos de carne” no encontraron diferencia alguna, aunque ellos mencionan que un elevado nivel de Ácidos Grasos Trans, asociado a una mayor proporción de Ácidos Grasos saturados, disminuye la respuesta productiva de pollos de carne. Parecido a lo encontrado por Sánchez, et al. (41) quienes en su trabajo “Efecto de la inclusión de ácidos grasos destilados de palma sobre la productividad y la calidad de la canal del pollo broiler” no reportaron diferencias en las variables estudiadas. Con respecto a la mortalidad acumulada de los distintos tratamientos se elaboró Tablas de contingencia y se aplicó la prueba de *CHI-CUADRADO*, y como resultado no se rechaza la Hipótesis nula, por tanto no hay un efecto de los ácidos grasos sobre las muertes registradas, estos resultados son similares a los de Chiriboga (42) que realizó un experimento donde evaluó “ Tres balanceados energéticos proteicos comerciales y dos aditivos alimenticios en la alimentación de pollos parrilleros” donde no presento mortalidad asociada a la alimentación administrada.

Con respecto al espesor de grasa abdominal, en esta investigación se encontró diferencias significativas, tomando en cuenta que el tratamiento testigo que presentó resultados de $(0,4 \pm 0,05^a)$ difiere del tratamiento 1, 2, 3 y 4 que el resultado es de $(0,3 \pm 0,05^b)$, algo parecido encontraron a nivel de la grasa abdominal Sánchez et al. (43) al evaluar el efecto de la administración de las infusiones de *Mentha spicata* y *Plectranthus amboinicus*, donde determinaron que a mayor % de la infusión, menor es el engrasamiento abdominal de los pollos broilers.

6 CONCLUSIONES

La adición en el balanceado de los aceites de palma, de soya, de girasol, de maíz y de la grasa amarilla, utilizados en los diferentes tratamientos, no presentaron efecto alguno en el peso vivo, índice de conversión, consumo de agua y consumo de alimento acumulado, mortalidad y tampoco sobre los datos obtenidos ante mortem, al desangrado, sin plumas, sin vísceras y sin cabeza-patas.

Si se muestra un efecto a nivel del espesor de grasa abdominal, que puede deberse a la composición de los ácidos grasos presentes en los aceites utilizados en el experimento, presentando un mayor depósito de grasa abdominal los pollos que recibieron el balanceado que contenía el aceite de palma.

La inclusión de la grasa amarilla en el balanceado se muestra como una alternativa interesante al momento de evaluar los costos de producción al ser un subproducto de bajo costo y no interferir directamente con un excesivo engrasamiento de las aves.

7 RECOMENDACIONES

Replicar el experimento con más animales y corroborar los resultados obtenidos en el presente estudio.

Efectuar pruebas organolépticas de la carne de pollo tratada para valorar posibles diferencias en relación con su calidad.

Valorar los costos de producción relativos a la inclusión de diferentes fuentes de aceites en el balanceado.

8 CITAS BIBLIOGRAFICAS

1. Andrade-Yucailla V, Toalombo P, Andrade-Yucailla S, Lima-Orozco R. Evaluación de parámetros productivos de pollos Broilers Coob 500 y Ross 308 en la Amazonia de Ecuador. Revista Electrónica de Veterinaria. 2017; 18(2). Disponible en: <https://www.redalyc.org/pdf/636/63651262008.pdf>
2. Alvarado H, Guerra L, Montes R, Cero A. Comportamiento de indicadores productivos en dos líneas de hembras Broilers con dos sistemas de alimentación en condiciones ambientales del trópico. Revista de Producción Animal. 2018; 30(3). Disponible en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2224-79202018000300002
3. Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura. Producción y productos avícolas. [Online]. [cited 2020 Febrero 6. Disponible en: <http://www.fao.org/poultry-production-products/products-and-processing/poultry-in-human-nutrition/es/>.
4. Juez Medina VF. Evaluación económica de MrFeed® Pro50 en la producción de pollos de engorde Cobb® en Zamorano, Honduras. Proyecto especial de graduación. Zamorano, Escuela Agrícola Panamericana, Carrera de Administración de Agronegocios; 2019. Disponible en: <https://bdigital.zamorano.edu/bitstream/11036/6601/1/AGN-2019-T020.pdf>.
5. Jerez Cedeño SL. Rendimiento de la canal de pollos Broilers de la línea Cobb 500 con diferentes sistemas de manejo en la época de invierno en Ecuador. Trabajo Experimental. Babahoyo: Universidad Técnica de Babahoyo, Escuela de Ingeniería Agropecuaria; 2019. Disponible en: <http://dspace.utb.edu.ec/bitstream/49000/6183/1/TE-UTB-FACIAG-ING%20AGROP-000072.pdf>
6. Ravindran V. Disponibilidad de piensos y nutrición de aves de corral en países en desarrollo. In Organización de las Naciones Unidas p1AylA. Revisión del Desarrollo Avícola.; 2013. p. 62-66. Disponible en: <http://www.fao.org/3/al703s.pdf>

7. Carrera Andrade J, Viteri Miranda V, Regatto Bonifaz J. Estudio de mercado sobre la caracterización de los consumidores de carne de pollo en la zona urbana del Cantón Milagro. Revista Contribuciones a las Ciencias Sociales. 2018 Mayo. Disponible en: <https://www.eumed.net/rev/cccss/2018/05/consumidores-carne-pollo.html>
8. Corporacion Nacional de Avicultores del Ecuador. Estadísticas. [Online]. [cited 2020 Febrero 11. Available from: <https://www.conave.org/informacion-sector-avicola-publico/>
9. Tellez Delgado R, Mora Flores JS, Martínez Damián MÁ. Caracterización del consumidor de carne de pollo en la zona metropolitana del Valle de México. Estudios sociales. 2016 Julio-Diciembre; 26(48). Disponible en: http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0188-45572016000200191
10. Jarama Peñaloza FC. Evaluación de Caracteres de Crecimiento y Mortalidad en Dos Líneas de Pollo de Engorde en Condiciones de Altitud. Trabajo Experimental. Cuenca: Universidad Politécnica Salesiana, Carrera de Medicina Veterinaria y Zootecnia; 2016. Disponible en: <https://dspace.ups.edu.ec/bitstream/123456789/12733/1/UPS-CT006605.pdf>
11. Valdiviezo Hallo MF. Determinación y Comparación de Parámetros Productivos en los Pollos Broiler de las Líneas COBB 500 y Ross 308, con y sin Restricción Alimenticia. Tesis de Grado. Riobamba: Escuela Superior Politécnica del Chimborazo, Facultad de Ciencias Pecuarias; 2012. Disponible en: <http://dspace.esPOCH.edu.ec/bitstream/123456789/2251/1/17T1147.pdf>
12. Mendoza Rivadeneira FA, Vargas Zambrano PA, Vivas Arturo WF, Solórzano A, Antonio R. Inclusión de molienda de cáscara y semilla de toronja Duncan (*Citrus paradisi*), deshidratada como promotor de crecimiento en pollos broilers (*Gallus gallus domesticus*). Pro Sciences. 2019 Septiembre; 3(26): p. 1-7. Disponible en: <http://www.journalprosciences.com/index.php/ps/article/view/170/154>
13. Zambrano Moreira R, Gómez Villalva JC, Rodríguez Álava J, Alvarado Álvarez H, Quezada Gallardo L, Filian Hurtado W, et al. Evaluación de Tres Niveles de

- Mananos Oligosacáridos (Sacharomices Cerevisae) en los Parámetros Productivos y Salud Intestinal en Pollos de Engorde en el Cantón Babahoyo, Provincia de Los Ríos. European Scientific Institute. 2017 Abril; 13(12). Disponible en: https://www.researchgate.net/publication/316767322_Evaluacion_De_Tres_Niveles_De_Mananos_Oligosacaridos_Sacharomices_Cerevisae_En_Los_Parametros_Productivos_Y_Salud_Intestinal_En_Pollos_De_Engorde_En_El_Canton_Babahoyo_Provincia_De_Los_Rios_Ecuador
14. Valera Mellado I. La producción de alimentos ecológicos. Trabajo Fin de Grado. Sevilla: Universidad de Sevilla, Facultad de Ciencias Económicas y Empresariales ; 2017. Disponible en: <https://hdl.handle.net/11441/76421>
 15. Saucedo Velez AA. Desarrollo de un método de extracción asistido por microondas para la determinación de compuestos organoarsenicales en muestras de pienso de la industria de alimentos balanceados. Tesis (Maestría). Universidad Autónoma de Nuevo León; 2016. <http://eprints.uanl.mx/id/eprint/13993>
 16. Valerio Luna SG, Quintero Lizaola R, Baca Castillo GAdJ, Quispe Limaylla AG. Captación de amonio en zeolita al incubar gallinaza y residuos de codorniz. Terra Latinoamericana. 2016 abril-junio; 34(2): p. 201-206. . <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=57345272004>
 17. Hugues Hernandorena B, Torres López M, Morales Vargas M, Cabzas Zubieta I, Velázquez Garrido M, Laurel Gómez M, et al. Zeolitas naturales. Opción para el tratamiento de diversas enfermedades y la nutrición de los animales de compañía. INFOMIN. 2019 enero-diciembre; 11. Disponible en: <http://opn.to/a/UpEy7>
 18. Sánchez A, Pindo F, Vargas O, Alvarez C, Aguilar LYPI. The Effect of Adding Zeolite in the Feed of Chickens Cobb 500. American Journal of Animal and Veterinary Sciences. 2017; 12(3): p. 6. Disponible en: <https://riunet.upv.es/bitstream/handle/10251/103147/2-2017EEUU.EfectodelaZeolitaenpolloscobb500.ajavsp.2017.182.187.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

19. Más Toro D, Martínez Aguilar Y, Rodríguez Bertot R, Pupo Torres G, Rosabal Nava O, Olmo González C. Análisis preliminar de los metabolitos secundarios de polvos mixtos de hojas de plantas medicinales. *Revista Cubana de Plantas Medicinales*. 2017 enero-marzo; 22(1). http://scielo.sld.cu/scielo.php?pid=S1028-47962017000100005&script=sci_arttext&tlng=pt
20. Chiriboga Chuchuca C, Sánchez Quinche ÁR, Vargas González ON, Hurtado Flores LS, Quevedo Guerrero JN. Uso de Infusión de oreganón *Plectranthus amboinicus* (Lour.) Spreng y del vinagre en la crianza de pollos “Acriollados” (*Gallus gallus domesticus*) mejorados. *Acta Agronómica*. 2016; 65(3): p. 298-303. <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=169944104014>
21. Arumugam G, Swamy MK, Sinniah UR. *Plectranthus amboinicus* (Lour.) Spreng: Botanical, Phytochemical, Pharmacological and Nutritional Significance. *Molecules*. 2016; 21(4). Disponible en: <https://www.mdpi.com/1420-3049/21/4/369/htm>
22. Rivas K, Rivas C, Gamboa L. Composición química y actividad antimicrobiana del aceite esencial de albahaca (*Ocimum basilicum* L.). *Multiciencias*. 2015 julio-septiembre; 15(3): p. 281-289. Disponible en: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=90444727006>
23. Cabezas Zabala CC, Hernandez Torres BC, Vargaz Zarate M. Aceites y grasas: efectos en la salud y regulación mundial. *Revista de la Facultad de Medicina*. 2016 Diciembre; 64(4): p. 761-768. Disponible en: <http://www.scielo.org.co/pdf/rfmun/v64n4/0120-0011-rfmun-64-04-00761.pdf>
24. Lopez García de la Serrana H, Ruiz López MD, Cabrera Vique C. Grasas y Aceites. In Ruiz López MD, editor. *Tratado de Nutrición, Tomo II: Composición y calidad nutritiva de los alimentos*. Segunda ed. Madrid: Editorial Médica Panamericana; 2010. p. 221-280.
25. Orduña-Hernández HM, Salinas-Chavira J, Montaña-Gómez MF, Infante-Rodríguez F, Manríquez-Núñez OM, Vázquez-Sauceda MdL, et al. Efecto de la sustitución de grasa de fritura por aceite vegetal y concentración energética en dietas para la producción de pollos de engorde. *CienciaUAT*. 2016 enero-junio; 10(2). Disponible en: http://www.scielo.org.mx/scielo.php?pid=S2007-78582016000100044&script=sci_abstract&tlng=en

26. Fol Rodríguez NM. Ácidos Grasos y Función Celular. Tesis de Doctorado. Lugo: Universidad de Santiago de Compostela, Facultad de Veterinaria; 2015. Disponible en: <http://hdl.handle.net/10347/14628>.
27. Angeles M. Rincon del músculo. [Online].; 2019 [cited 2020. Available from: <https://rincondelmusculo.com/los-lipidos-parte-i-clasificando-los-acidos-grasos/>.
28. Vergés M. Grasas buenas: Cuida tu salud con la nutrición evolutiva: Amat Editorial I.; 2017. Disponible en: https://books.google.com.ec/books?hl=es&lr=&id=eq8-DwAAQBAJ&oi=fnd&pg=PT4&dq=%C3%81cido+mir%C3%ADstico:+se+e ncuentra+principalmente+en+la+mantequilla,+y+aunque+en+menor+medida,+t ambi%C3%A9n+aumenta+el+colesterol+total+en+los+vasos+sangu%C3%ADn eos.&ots=0SfsAWcMd4&sig=oT33vhQ4n3RkfRb3pgNioKn6fl8&redir_esc=y#v=onepage&q=%C3%A1cido&f=false.
29. Ballesteros-Vásquez MN, Valenzuela-Calvillo LS, Artalejo-Ochoa E, Robles-Sardin AE. Ácidos grasos trans: un análisis del efecto de su consumo en la salud humana, regulación del contenido en alimentos y alternativas para disminuirlos. *Nutrición Hospitalaria*. 2012; 21(1): p. 54-64. <http://www.nutricionhospitalaria.com/pdf/5420.pdf>.
30. Guirado Blanco O. Ácidos grasos omega-6 y omega-3 de la dieta y carcinogénesis mamaria: bases moleculares y celulares. *Medicentro Electrónica*. 2015 julio-septiembre; 19(3): p. 132-141 https://www.researchgate.net/publication/293827251_Acidos_grasos_omega-6_y_omega-3_de_la_dieta_y_carcinogenesis_mamaria_bases_moleculares_y_celulares
31. Pascual V, Pérez P, Fernández J, Solá R, Pallares V, Romero A. Documento de consenso SEA / SEMERGEN 2019. Recomendaciones dietéticas en la prevención cardiovascular. *Clinica e Investigación en Arteriosclerosis*. 2019; 31(4): p. 180-201. Disponible en: <http://repositori.uji.es/xmlui/bitstream/handle/10234/183986/65501.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
32. Vargas J, Tuesta T, García G, Bañón J, Chávez A. Diseño y desarrollo de productos lácteos enriquecidos con grasas poliinsaturadas. *Tecnia*. 2017 Diciembre; 27(2). <http://www.revistas.uni.pe/index.php/tecnia/article/view/170/45>

33. Marín Murillo AM, Plazas Yepes RA. Factores que explican la dinámica del sector de aceite de palma. Maestría en Administración de Empresas. Cali: Pontificia Universidad Javeriana, Facultad de Ciencias Económicas y Administrativas; 2018. Disponible en: http://vitela.javerianacali.edu.co/bitstream/handle/11522/11714/Factores_explican_dinamica.pdf?sequence=1&isAllowed=y
34. Britton-Acevedo EL, Vega-Jurado JM, Lombana J. Alternativas productivas para la industria de biodiésel en Colombia. Cuadernos Latinoamericanos de Administración. 2017 enero-junio; 8(24): p. 135-148. <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=409653240009>
35. Fundación Española para el Desarrollo de la Nutrición Animal. Grasas elaboradas, técnicas o industriales. [Online]. [cited 2020 Febrero 19. Available from: http://www.fundacionfedna.org/ingredientes_para_piensos/grasas-elaboradas-t%C3%A9cnicas-o-industriales
36. Serrano Martínez M. Estudio de la influencia de las materias primas en la producción y propiedades de biodiesel como combustible. Tesis Doctoral. Madrid: Universidad Complutense de Madrid, Facultad de Ciencias Químicas; 2016. <https://eprints.ucm.es/36610/>
37. Osorio JH, Flórez JD. Diferencias Bioquímicas y Fisiológicas en el Metabolismo Lipoproteínas de Aves Comerciales. Biosalud. 2011 Enero-Junio; 10(1): p. 88-98. <http://www.scielo.org.co/pdf/biosa/v10n1/v10n1a08.pdf>
38. Fundación Española para el Desarrollo de la Nutrición Animal. Tablas FEDNA de composición y valor nutritivo de alimentos para la fabricación de piensos compuestos. [Online]. Available from: <http://www.fundacionfedna.org/tablas-fedna-composicion-alimentos-valor-nutritivo>
39. Sanchez Quinche AR, Solórzano Saldarriaga JC, Quevedo Guerrero JN, Paladines Romero JRPBI. Efecto de la infusión de Mentha spicata L. en el rendimiento y las características organolépticas de canales de pollos de engorde Cobb 500. Acta Agronómica. 2019 Diciembre; 68(4). https://revistas.unal.edu.co/index.php/acta_agronomica/article/view/72174/73859
40. Choque-López JA, Baucells MD, Mateus EF, Gómez de Segura A, Barroeta AC. Efecto de la alimentación con materias grasas recicladas sobre parámetros productivos y el rendimiento a la canal de pollos de carne. ITEA. 2007;

- Extra(28): p. 210-212. Disponible en: http://www.aida-itea.org/aida-itea/files/jornadas/2007/comunicaciones/2007_NyA_38.pdf
41. Sánchez J, Díaz D, Gutiérrez A, Gracia MI. Efecto de la Inclusión de Ácidos Grasos Destilados de Palma Sobre la Productividad y la Calidad de la Canal del Pollo Broiler. ITEA. 2007; Extra(28): p. 213-215. https://www.aida-itea.org/aida-itea/files/jornadas/2007/comunicaciones/2007_NyA_39.pdf
42. Chiriboga Lozada PE. Evaluación de tres balanceados energéticos-proteicos comerciales y dos aditivos alimenticios en la alimentación de pollos parrilleros. Tumbaco, Pichincha. Tesis de Grado. Quito: Universidad Central del Ecuador, Facultad de Ciencias Agrícolas; 2015. <http://www.dspace.uce.edu.ec/handle/25000/3240>
43. Sánchez Quinche AR, Solórzano Saldarriaga JC, Caivinagua Rico JL, Quevedo Guerrero JN, Vargas Gonzales ON. Efecto de las infusiones de Mentha spicata y Plectranthus amboinicus en la grasa abdominal de pollos. Conference Proceedings. 2017 Junio; 1(1). <http://investigacion.utmachala.edu.ec/proceedings/index.php/utmach/article/view/201>

9 ANEXOS



Anexo 1 reconocimiento del galpón



Anexo 2 limpieza y desinfección de galpón y comederos



Anexo 3. lavado de comederos



Anexo 4 Colocación de plásticos al galpón



Anexo 5. Ubicación de mayas y plásticos para recibir los pollitos



Anexo 6. Fumigación del galpón



Anexo 7. Aceites de palma y de soya usados en el experimento



Anexo 8. Aceites de maíz, de girasol y grasa amarilla usados en el experimento



Anexo 9. Elaboración del balanceado



Anexo 10 Etiqueta de los balanceados y almacenamientos



Anexo 11. Pollitos Cobb 500



Anexo 12 Administración de bebederos



Anexo 13 Aplicación de vitaminas y azúcar al agua



Anexo 14. Peso de los pollitos recién llegados



Anexo 15. Administración de balanceado por replicas



Anexo 16. Pollitos con alimento, agua y fuente de calor



Anexo 17 Vacunación al ojo



Anexo 18 Aves de 3 semanas de edad



Anexo 19. Sacrificio de las aves



Anexo 20. Peso de los pollos sin visceras



Anexo 21. Peso sin cabeza ni patas



Anexo 22 Pie de Rey

REGISTRO DE PESOS GRUPO DERECHA (A) QUINTA SEMANA						REGISTRO DE PESOS GRUPO DERECHA (B) QUINTA SEMANA					
	T0	T1	T2	T3	T4		T0	T1	T2	T3	T4
1	1623	1276	688	914	914	1	1248	1550	471	1558	1159
2	1620	1856	1116	1590	1178	2	1345	1165	1275	1196	1492
3	1539	1378	1585	1437	1245	3	1616	947	1063	1996	1192
4	1732	1610	1484	1654	1598	4	1243	1098	1508	1250	1554
5	1433	1264	1322	1230	1579	5	1272	1526	1195	1332	1340
6	1114	1014	1352	1674	1573	6	1203	984	1572	1262	1289
7	970	1280	1412	1734	1451	7	1615	1118	1142	1128	1630
8	1251	1700		1546	1203	8	1194	1090	1538		989
9	1170	1635		1662	1560	9	1042	1376	840		1319
10	1542	1400		1810	1295	10	1431	1075	862		1240
SUMA	13994	14413	8959	15251	13586	SUMA	13209	11929	11466	9722	13204
PROMEDIO	1399,4	1441,3	895,94	1525,1	1358,6	PROMEDIO	1320,9	1192,9	1146,6	972,2	1320,4

REGISTRO DE PESOS GRUPO DERECHA (A) SEXTA SEMANA						REGISTRO DE PESOS GRUPO DERECHA (B) SEXTA SEMANA					
	T0	T1	T2	T3	T4		T0	T1	T2	T3	T4
1	1259	2306	1844	1973	1920	1	879	2058	1284	1806	1926
2	1410	1910	2165	1886	2095	2	1954	1136	1600	2005	2168
3	2092	1989	2025	2134	2219	3	2386	1755	2040	2448	2206
4	2250	2603	2179	2226	2232	4	1788	1920	536	1846	1812
5	2255	2491	1842	1865	2380	5	1760	1628	2206	1810	2043
6	2366	2290	2030	2153	2408	6	1682	1727	2174	1798	1576
7	1855	2417	934	1770	1935	7	2018	1730	1887	1043	1806
8	1553	2056		1476	1482	8	1505	1544	1892		1617
9	2106	2089		2160	2045	9	1130	1592	1841		1860
10	1525					10			1036		
SUMA	18671	20151	13019	17643	18716	SUMA	15102	15090	16496	12756	17014
PROMEDIO	1867,1	2015,1	1301,9	1764,3	1871,6	PROMEDIO	1510,2	1509,0	1649,6	1275,6	1701,4

Anexo 23. Registros de pesos

REGISTRO DE PESOS GRUPO IZQUIERDA (A) QUINTA SEMANA						REGISTRO DE PESOS GRUPO IZQUIERDA (B) QUINTA SEMANA					
	T0	T1	T2	T3	T4		T0	T1	T2	T3	T4
1	1606	1150	1542	1774	1832	1	1700	1210	1017	1011	1273
2	1369	1424	1220	1536	1971	2	782	1590	1676	1685	1549
3	1088	1440	1253	1536	1732	3	2070	1571	1441	1832	1484
4	1540	1485	1456	1664	1567	4	1564	1455	1453	1030	1458
5	1182	1526	1554	1625	1750	5	1390	1551	1540	1458	1464
6	1703	1494	1848	1563	1390	6	1266	1685	1222	1364	1612
7	1692	1387	1642	1757	1433	7	1586	1031	1594	1302	1745
8	1689	1602	1295	1373	1937	8	1335	1770	1295	1664	1645
9	1620	1430	1315	1393	1572	9	1663	1495	1614	1663	1100
10			1805	1113	1645	10	1750	1603		1899	
SUMAA	13489	12938	14930	15334	16829	SUMA	15106	14961	12852	14908	13330
PROMED	1348,9	1293,8	1493,0	1533,4	1682,9	PROMED	1510,6	1496,1	1285,2	1490,8	1333,0

REGISTRO DE PESOS GRUPO IZQUIERDA (A) SEXTA SEMANA						REGISTRO DE PESOS GRUPO IZQUIERDA (B) SEXTA SEMANA					
	T0	T1	T2	T3	T4		T0	T1	T2	T3	T4
1	2333	2100	1469	2100	1887	1	2306	2175	2066	2160	2133
2	1813	2160	2200	2452	2162	2	1910	2144	2264	2546	1952
3	2296	2225	1833	2100	2436	3	1989	2385	2284	2282	1954
4	2274	2286	2322	2420	1952	4	2603	2275	1598	2100	2243
5	2344	1795	1731	2185	2603	5	2491	2246	2307	1908	1043
6	2236	1876	1964	2370	2014	6	2290	2180	1969	2173	2188
7	1445	1792	1760	2110	2232	7	2417	1417	2356	2603	2028
8	1990	2175	2130	1986	2305	8	2056	1131	2227	2378	2257
9	2302	2288	1213	1852	1896	9	2089	2025	1587	1740	
10				1536	2462	10		2141			
SUMAA	19033	18697	16622	21111	21949	SUMA	20151	20119	18658	19890	15798
PROMED	2114,78	2077,44	2077,75	2111,1	2194,9	PROMED	2239,1	2011,9	2073,11	2210	1974,75

Anexo 24. Registro de pesos

TRATAMIENTO	SEMANA	REPLICA	PESO VIVO	INDICE DE CONVERSION	CONSUMO DE ALIMENTO	CONSUMO DE AGUA	
1	1	1	1	147	0,77	1018	4050
1	1	1	2	100	1,18	1095	2910
1	1	1	3	131	0,97	1220	4800
1	1	1	4	120	0,85	1066	5300
2	1	1	1	125	0,92	1186	4580
2	1	1	2	75	1,21	1000	3840
2	1	1	3	107	0,99	1220	4760
2	1	1	4	112	0,83	945	5110
3	1	1	1	134	1,01	1272	4390
3	1	1	2	77	1,01	903	2810
3	1	1	3	124	0,97	1214	5360
3	1	1	4	125	0,82	994	5530
4	1	1	1	139	0,85	1079	4350
4	1	1	2	110	1,37	1211	2900
4	1	1	3	123	0,91	1086	5000
4	1	1	4	140	0,77	969	5100
5	1	1	1	120	0,10	148	2810
5	1	1	2	113	1,27	1135	590
5	1	1	3	126	0,93	1231	3320
5	1	1	4	100	0,81	969	3140
1	2	1	1	325	1,32	3820	11200
1	2	2	2	72	1,69	3490	8010
1	2	3	3	312	1,50	4109	11450

Anexo 25. Registro de Consumo de Alimento y agua

TRATAMINETO	REPLICA	SEXO	PESO ANTE MORTEM	PESO DESANGRADO	PESO SIN PLUMAS	PESO SIN VISCERAS	PESO SIN CABEZA Y PATAS	ESPEOR DE GRASA ABDOMINAL
1	1	1	2092	2003	1993	1848	1819	0,5
1	1	2	2250	2172	2105	1886	1749	0,4
1	2	1	1954	1886	1819	1606	1476	0,3
1	2	2	2368	2282	2231	2000	1845	0,4
1	3	1	2333	2241	2170	1905	1737	0,3
1	3	2	1813	1748	1686	1449	1307	0,4
1	4	1	1926	1802	1750	1575	1459	0,5
1	4	2	2168	2177	2088	1855	1670	0,4
2	1	1	2262	2146	2048	1853	1711	0,3
2	1	2	2453	2320	2245	2000	1818	0,3
2	2	1	1736	1677	1597	1365	1225	0,3
2	2	2	2058	1960	1900	1651	1526	0,3
2	3	1	2225	2166	2070	1725	1580	0,3
2	3	2	2100	2050	1953	1779	1612	0,3
2	4	1	2144	2044	1988	1767	1603	0,2
2	4	2	2175	2025	1953	1761	1583	0,2
3	1	1	1844	1795	1805	1709	1520	0,3
3	1	2	2165	2068	1944	1641	1514	0,4
3	2	1	1600	1480	1437	1270	1155	0,3
3	2	2	2040	1955	1883	1666	1531	0,4
3	3	1	2322	2230	2156	1825	1669	0,3
3	3	2	2200	2103	2066	1918	1748	0,2

Anexo 26, Registro de pesos a la canal

COSTOS DE PRODUCCION DE BALANCEADO				
TRATAMIENTO	ACIDO GRASO	COSTO INICIAL 1, DE 0 A 14 DIAS	COSTO INICIAL 2, 15 A 21 DIAS	COSTO CRECIMIENTO 22-35 DIAS
0	aceite de palma	\$20,04	\$19,38	\$19,15
1	aceite de soya	\$22,77	\$21,72	\$21,10
2	aceite de girasol	\$23,34	\$22,21	\$21,5
3	aceite de maíz	\$27,22	\$25,53	\$24,29
4	grasa amarilla	\$16,05	\$15,96	\$16,30
El costo dado de los balanceados es por cada 40kg de alimento.				

Anexo 27. Costos de balanceado por tratamiento