



ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO
FACULTAD DE CIENCIAS PECUARIAS
CARRERA DE INGENIERÍA ZOOTÉCNICA

**“DIFERENTES TIPOS DE DIETAS MÁS MANANOLIGOSACÁRIDO Y SELENIO
– METIONINA EN LA PRODUCCIÓN DE POLLOS CAPONES CRIOLLOS
SEMIPESADOS.”**

TRABAJO DE TITULACIÓN

Previo a la obtención del título:

INGENIERA ZOOTECNISTA

AUTORA:

ANA DEL ROCÍO PAZMIÑO SOLÍS.

Riobamba – Ecuador

2015

Este trabajo de titulación fue aprobado por el siguiente Tribunal

Ing. M .C. Manuel Euclides Zurita León.
PRESIDENTE DEL TRIBUNAL

Dr. Nelson Antonio Duchi Duchi, Ph. D.
DIRECTOR DEL TRABAJO DE TITULACIÓN

Ing. M.C. Paula Alexandra Toalombo Vargas.
ASESOR DEL TRABAJO DE TITULACIÓN

Riobamba, 16 de junio del 2015.

AGRADECIMIENTO

Agradezco a Dios por permitirme culminar una más de mis metas, a la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo por haberme abierto las puertas y brindarme la oportunidad de culminar con mi carrera, a mis queridos padres Manuelito e Inesita por el apoyo incondicional durante toda mi carrera, también agradezco la valiosa colaboración, de mi director de tesis y a su vez director del proyecto PROCAP Dr. Nelson Duchi por la paciencia y dedicación, a los siguientes ingenieros, Manuel Zurita, Paula Toalombo, quienes hicieron posible la realización de este trabajo de investigación.

A mis profesores que durante toda mi vida estudiantil impartieron sus sabios conocimientos, a todos mis amigos y amigas con quienes compartimos todo el tiempo necesario para culminar esta etapa.

Amy Pazmiño S

DEDICATORIA

Al terminar una etapa más de mi vida estudiantil dedico este logro alcanzado a Dios, por iluminarme y darme la sabiduría e inteligencia para alcanzar este momento anhelado a mi familia, principalmente a mis padres Manuelito e Inesita por el apoyo incondicional, sus consejos quienes con su ejemplo de trabajo y esfuerzo me enseñaron muchas lecciones de vida, de igual manera agradezco la ayuda de mis queridos hermanos Julio, Lourdes, Hugo, Luis, Noemi, Wilfrido, Elizabeth y Patricio, que siempre recibí su ánimo, apoyo y alegría que me brindaron lo cual me dio la fortaleza necesaria para seguir adelante durante toda mi carrera profesional porque todos han aportado con un granito de arena a mi formación.

A mi esposo y a mi querida hija Ma. José por su amor, paciencia y tolerancia los amo mucho.

Amy Pazmiño S.

CONTENIDO

| | Pág. |
|--|-----------|
| Resumen | v |
| Abstract | vi |
| Lista de Cuadros | vii |
| Lista de Gráficos | viii |
| Lista de Anexos | ix |
| | |
| I. INTRODUCCIÓN | 1 |
| II. REVISIÓN DE LITERATURA | 3 |
| A. AVICULTURA | 3 |
| 1. Importancia y utilidad de la avicultura | 3 |
| B. POLLOS SEMIPESADA | 4 |
| 1. Origen..... | 4 |
| 2. Características físicas del gallo criollo semipesado..... | 4 |
| 3. Tipos de producción | 5 |
| a. Sistema extensivo en gallinero | 5 |
| b. Gallinero con salida libre..... | 5 |
| c. Granja al aire libre | 6 |
| d. Granja de cría en libertad | 6 |
| e. Zona de pastoreo..... | 7 |
| C. CAPONAJE | 8 |
| 1. Historia de la caponización | 8 |
| 2. Generalidades de las aves..... | 9 |
| a. Aparato reproductor del gallo | 9 |
| b. Efecto fisiológico de la caponización..... | 9 |
| c. Regeneración de las gónadas | 10 |
| d. Pollo capón | 10 |
| 3. Preparación de las aves antes de la caponización..... | 11 |
| 4. Técnica de castración de pollos | 12 |
| a. Técnica quirúrgica..... | 12 |
| b. Técnica química..... | 13 |
| D. ALIMENTACIÓN DE LAS AVES | 14 |
| 1. Necesidades nutricionales de pollos camperos..... | 15 |
| a. Requerimientos Nutricionales..... | 15 |

| | |
|---|----|
| 1) Balanceado Inicial | 16 |
| 2) Balanceado de crecimiento | 16 |
| 3) Balanceado de Engorde | 16 |
| 4) Balanceado final | 16 |
| b. Agua | 18 |
| c. Energía | 20 |
| 1) Necesidades energéticas | 20 |
| d. Proteína | 20 |
| 1) Necesidades proteicas | 21 |
| 2. Generalidades del maíz | 21 |
| a. Descripción | 22 |
| b. Variedades y Usos | 23 |
| c. Otras aplicaciones | 23 |
| 3. Generalidades de la cebada. | 24 |
| a. Utilización. | 24 |
| b. Taxonomía. | 25 |
| 4. Generalidades de la alfalfa. | 25 |
| E. SANIDAD | 26 |
| 1. Vacunaciones | 27 |
| F. ENFERMEDADES E INCIDENCIAS POSTOPERATORIAS | 27 |
| 1. Hernia intercostal | 28 |
| 2. Rotura de costillas | 28 |
| 3. Complicaciones sépticas | 28 |
| 4. Enfermedades infecciosas postoperatorias | 29 |
| a. Colibacilosis | 29 |
| 1) Síntomas | 29 |
| 2) Tratamiento | 29 |
| b. CRD. (Complejo Respiratorio Aviar) | 29 |
| c. Estafilococias. | 30 |
| d. Cojeras. | 30 |
| e. Muerte súbita | 30 |
| G. PROMOTORES DE CRECIMIENTO | 31 |
| 1. Características de los promotores de crecimiento | 31 |

| | |
|---|----|
| H. EL SELENIO | 32 |
| I. SEL-PLEX..... | 35 |
| 1. Descripción..... | 35 |
| 2. Toxicidad..... | 35 |
| 3. Respuesta inmunológica..... | 35 |
| 4. Protección Antioxidante | 36 |
| 5. Beneficios en animales en crecimiento..... | 36 |
| J. MANANOLIGOSACARIDO | 37 |
| III. MATERIALES Y MÉTODOS | 39 |
| A. LOCALIZACIÓN Y DURACIÓN DEL EXPERIMENTO..... | 39 |
| 1. Condiciones meteorológicas | 39 |
| B. UNIDADES EXPERIMENTALES | 39 |
| C. MATERIALES, EQUIPOS E INSTALACIONES | 40 |
| 1. Materiales | 40 |
| 2. Herramientas | 40 |
| 3. Equipos | 40 |
| 4. Insumos | 41 |
| 5. Instalaciones | 41 |
| D. TRATAMIENTO Y DISEÑO EXPERIMENTAL | 41 |
| 1. Esquema del experimento | 42 |
| 2. Raciones experimentales | 42 |
| E. MEDICIONES EXPERIMENTALES | 42 |
| F. ANÁLISIS ESTADÍSTICO Y PRUEBAS DE SIGNIFICANCIA | 44 |
| 1. Esquema del experimento | 44 |
| G. PROCEDIMIENTO EXPERIMENTAL | 45 |
| H. METODOLOGÍA DE EVALUACIÓN..... | 47 |
| 1. Medición de los pesos (Kg). | 47 |
| 2. Ganancia de peso total (kg^{-1}). | 47 |
| 3. Ganancia de peso cada 7 días (g). | 48 |
| 4. Consumo de alimento (MS) (Kg^{-1}). | 48 |
| 5. Calculo del contenido de energía metabolizable (EM), $\text{Mcal kg}^{-1}.\text{MS}$ | 48 |
| 6. Consumo de Energía Metabolizable Mcal día^{-1} | 48 |
| 7. Consumo de proteína g/día^{-1} | 49 |

| | |
|--|-----------|
| 8. Conversión alimenticia | 49 |
| 9. Rendimiento a la canal (%) | 49 |
| 10. Analíticas físico químicas para determinar calidad de carne (pH, Pérdidas por goteo, proteína, grasa). | 49 |
| 11. Beneficio/Costo | 49 |
| IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN | 50 |
| A. COMPOSICIÓN QUÍMICA DE LAS TRES DIETAS BALANCEADAS EXPERIMENTALES PARA LA ALIMENTACIÓN DE POLLOS CAPONES CRIOLLOS SEMIPESADOS. | 50 |
| 1. Energía Metabolizable (EM), Mcal Kg ⁻¹ MS | 50 |
| 2. Energía Neta (ENm), Mcal kg ⁻¹ MS. | 50 |
| 3. Materia seca (MS), % | 52 |
| 4. Humedad, % | 52 |
| 5. Materia orgánica (MO), % | 52 |
| 6. Cenizas (C), % | 53 |
| 7. Proteína bruta (PB), % | 53 |
| 8. Grasa cruda, % | 53 |
| 9. Fibra cruda, (FC) % | 54 |
| 10. Extracto libre de nitrógeno (ELN), % | 54 |
| B. COMPORTAMIENTO PRODUCTIVO | 55 |
| 1. Peso inicial y final (g). | 55 |
| 2. Ganancia de peso diario, semanal (g) | 57 |
| 3. Conversión alimenticia | 60 |
| 4. Consumo de alimento MS, (g) | 62 |
| 5. Consumo de proteína, (PB) (g día ⁻¹) | 63 |
| 6. Consumo de Energía Metabolizable, (Mcal/día) | 63 |
| 7. Peso a la canal | 66 |
| 8. Rendimiento a la canal. | 68 |
| C. ANALÍTICAS FÍSICO QUÍMICAS PARA DETERMINAR CALIDAD DE CARNE | 70 |
| 1. pH de la carne | 70 |
| 2. Pérdidas por goteo | 70 |
| 3. Proteína (%) | 70 |
| 4. Grasa (%) | 73 |

| | |
|--------------------------------------|-----------|
| D. EVALUACIÓN ECONÓMICA | 73 |
| 1. Beneficio/Costo, USD | 73 |
| V. CONCLUSIONES | 75 |
| VI. RECOMENDACIONES..... | 77 |
| VII. LITERATURA CITADA. | 78 |

RESUMEN

Se evaluó el efecto de tres tipos de dietas balanceadas más mananoligosacárido (actigen) y selenio metionina (sel-plex) en el rendimiento productivo de pollos capones criollos semipesados bajo un sistema intensivo de producción: T0: PB (19,74%); EM, (2,86) Mcal kg⁻¹; T1: PB (19,00%); EM, (3,04) Mcal kg⁻¹; T2: PB (19,59%); EM, (2,97) Mcal kg⁻¹ con 20 repeticiones. por tratamiento bajo un diseño Completamente al Azar. Los datos se tabularon en Excel (2010), y SPSS versión 18 (2008) para ADEVA. Los resultados más relevantes fueron: pesos vivos iniciales muy homogéneos en todos los tratamientos pero los mejores pesos finales fueron 3723,65, (T0) y 3580,80 (T1) ± 85,19g (P<0,04) respectivamente. El consumo de materia seca (MS) de los tratamientos con mananoligosacárido (Agtigen) y selenio-metionina (Sel-plex) registraron un rango de 118,75 a 123,55 g animal⁻¹ día⁻¹ esta tendencia es igual en el consumo de proteína cruda (PC) 23,26 a 23,49 g día⁻¹ respectivamente, valores relativamente bajos con respecto al consumo de MS y de PC del tratamiento control (124,83 g día⁻¹ y 24,64 g día⁻¹). En tanto la densidad calórica registrada en el T1, hizo que el consumo de EN Mcal día⁻¹ sea de 0,380 valor superior al tratamiento con selenio-metionina y al tratamiento control. En cuanto rendimiento a la canal los pollos enteros alcanzaron 78,12% y los tratamientos T1 y T2 con un rendimiento de 74,05 y 75,24. En términos de calidad de la carne, la grasa intramuscular (GIM) analizada en el musculo pectoral, el T1 registro 3,28% de GIM valor superior al T2 (2,56%), T0 (1,14%). Otro efecto positivo de los mananoligosacáridos es de la reducción de pérdidas por goteo que se obtuvo en el T1 (1,56%). Luego del análisis económico el T2 y T1 reportan valores de beneficio/costo 1,20 y 1,16 USD.

ABSTRACT

The effect of three types of mannan oligosaccharide more balanced diets (Actigen) and methionine selenium (Sel-plex) was evaluated, in the middle weight creole capons chickens under intensive production system: T0: PB (19,74%); EM, (2,86) Mcal kg⁻¹; T1: PB (19,00%); EM, (3,04) Mcal kg⁻¹; T2: PB (19,59%); EM, (2,97) Mcal kg⁻¹ with 20 repetitions per treatment under a completely randomized design data were tabulated in Excel (2010) and SPSS version 18 (2008) for ADEVA. The main results were very homogeneous initial live weight in all treatments but the best final weights were 3723,65 (T0) and 3580,80 (T1) ± 85,19g (P<0,04) respectively. The dry matter intake (DM) of treatment with mannan oligosaccharides (Actigen) and selenium- methionine (Sel-Plex) with a range register of 118,75 to 123,55 g animal⁻¹ day⁻¹ , this trend is the same in the consumption of crude protein (CP) 23,26 to 23,49 g daily⁻¹ respectively, respectively low values with respect to consumption of DM and CP control treatment (124,83 g day⁻¹ and 24,64 g day⁻¹).As the energy density was registered in the T1 and consumption in Mcal will be 0,380 day⁻¹ value greater than treatment with selenium-methionine and treatment control. As carcass yield of chickens not castrated reached 78,12% and treatments T1 and T2 with a yield of 74,95 and 75,24. In terms of meat quality the intramuscular fat (IMF) analyzed in the pectoral muscle, the T1 reached 3,28% of IMF value greater than T2 (2,56%), T0 (1,14%). Another positive effect of mannan oligosaccharides is the drip loss reduction obtained in the T1 (1,56%). After the economic analysis report the T1 and T2 values of benefit/cost 1,20 and 1,16 USD.

LISTA DE CUADROS

| Nº | | Pág. |
|-----|---|------|
| 1. | REQUERIMIENTOS NUTRICIONALES PARA POLLOS CAMPEROS | 15 |
| 2. | CONSUMO DE ALIMENTO POR PERÍODO DE POLLOS CAMPEROS. | 17 |
| 3. | REQUERIMIENTOS NUTRITIVOS DEL POLLO CAMPERO. | 18 |
| 4. | NECESIDADES DE AGUA EN DIFERENTES TEMPERATURAS AMBIENTALES (LT/100POLLOS). | 22 |
| 5. | COMPOSICIÓN QUÍMICA DEL MAÍZ. | 23 |
| 6. | COMPOSICIÓN QUÍMICA DE LA CEBADADA. | 25 |
| 7. | ELEMENTOS NUTRITIVOS DEL ALFALFA. | 26 |
| 8. | ENFERMEDADES MÁS COMUNES EN AVES, DOSIS, EDAD Y APLICACIÓN. | 27 |
| 9. | CONDICIONES METEOROLÓGICAS DE LA UNIDAD DE PRODUCCIÓN AVÍCOLA DE LA FACULTAD DE CIENCIAS PECUARIAS – ESPOCH. | 39 |
| 10. | ESQUEMA DEL EXPERIMENTO. | 42 |
| 11. | FÓRMULA DE LAS DIETAS BALANCEADAS EXPERIMENTALES A BASE DE UTILIZADA EN LA ALIMENTACIÓN DE POLLOS CAPONES COMERCIALES. | 43 |
| 12. | ANÁLISIS DE LA VARIANZA (ADEVA). | 46 |
| 13. | COMPOSICIÓN NUTRICIONAL DE LAS TRES DIETAS BALANCEADAS PARA LA ALIMENTACIÓN DE POLLOS CAPONES CRIOLLOS SEMIPESADOS. | 51 |
| 14. | COMPORTAMIENTO PRODUCTIVO DE POLLOS CAPONES CRIOLLOS SEMIPESADOS POR EFECTO DE DIFERENTES TIPOS DE DIETAS MAS MANANOLIGOSACÁRIDO Y SELENIO – METIONINA. | 56 |
| 15. | APORTE DE NUTRIENTES EN LA ALIMENTACIÓN DE POLLOS CAPONES CRIOLLOS SEMIPESADOS POR EFECTO DE DIFERENTES TIPOS DE DIETAS MAS MANANOLIGOSACARIDO Y SELENIO - METIONINA. | 68 |
| 16. | APORTE DE NUTRIENTES EN LA ALIMENTACIÓN DE POLLOS | 69 |

- CAPONES CRIOLLOS SEMIPESADOS POR EFECTO DE DIFERENTES TIPOS DE DIETAS MAS MANANOLIGOSACARIDO Y SELENIO - METIONINA.
17. ANALÍTICAS FÍSICO QUÍMICAS PARA DETERMINAR CALIDAD DE CARNE EN EL MUSCULO PECTORAL (PECHUGA) DE POLLOS CAPONES CRIOLLOS SEMIPESADOS POR EFECTO DE DIFERENTES TIPOS DE DIETAS MAS MANANOLIGOSACARIDO Y SELENIO - METIONINA. 75
18. ANÁLISIS ECONÓMICO DE LOS POLLOS CAPONES CRIOLLOS SEMIPESADOS POR EFECTO DE DIFERENTES TIPOS DE DIETAS MAS MANANOLIGOSACÁRIDO Y SELENIO – METIONINA. 78

LISTA DE GRÁFICOS

| | Pág. |
|---|------|
| 1. Desarrollo de pollos capones criollos semipesados alimentados con diferentes tipos de dieta más mananoligosacárido y selenio – metionina. | 61 |
| 2. Ganancia de peso en pollos capones criollos semipesados alimentados con diferentes tipos de dieta más mananoligosacárido y selenio – Metionina. | 63 |
| 3. Conversión alimenticia durante la investigación en pollos capones criollos semipesados alimentados con diferentes tipos de dieta más mananoligosacárido y selenio – metionina. | 65 |
| 4. Peso a la canal (g) en pollos capones criollos semipesados alimentados con diferentes tipos de dietas más mananoligosacárido y selenio – metionina. | 70 |
| 5. Rendimiento a la canal (%) en pollos capones criollos semipesados alimentados con diferentes tipos de dieta más mananoligosacárido y selenio – metionina. | 73 |
| 6. Analíticas físico química de la calidad de la carne en pollos capones criollos semipesados alimentados con diferentes tipos de dieta más mananoligosacárido y selenio – metionina. | 76 |

LISTA DE ANEXOS

1. Análisis de varianza para las variables productivas de pollos capones criollos semipesados alimentados con diferentes tipos de dieta más mananoligosacárido y selenio – Metionina.
2. Análisis de varianza para las variables consumo y aporte nutricional de pollos capones criollos semipesados alimentados con diferentes tipos de dieta más mananoligosacárido y selenio – Metionina.
3. Separación de medias por Duncan, para las variables productivas para pollos capones criollos semipesados alimentados con diferentes tipos de dieta más mananoligosacárido y selenio – Metionina.
4. Separación de medias por Duncan, para las variables consumo y aporte nutricional en pollos capones criollos semipesados alimentados con diferentes tipos de dieta más mananoligosacárido y selenio – Metionina.
5. Análisis de varianza para las variables productivas de la canal de los pollos capones criollos semipesados alimentados con diferentes tipos de dieta más mananoligosacáridos y selenio – Metionina.
6. Análisis de varianza para las variables del análisis físico químico de la carne de los pollos capones criollos semipesados alimentados con diferentes tipos de dieta mas mananoligosacáridos y selenio – Metionina.
7. Separación de medias por Duncan, para las variables productivas de la canal de los pollos capones criollos semipesados alimentados con diferentes tipos de dieta mas mananoligosacáridos y selenio – Metionina.
8. Separación de medias por Duncan, para las variables del análisis físico-químico de la carne de los pollos capones criollos semipesados alimentados con diferentes tipos de dieta mas mananoligosacáridos y selenio – Metionina.

I. INTRODUCCIÓN

En el Ecuador la producción avícola de traspatio no ha podido desarrollar su potencial, debido a que existen ciertas limitantes que afectan el comportamiento productivo de los pollos criollos semipesados, por la deficiente alimentación que es otorgada por parte del campesino lo que constituye una pérdida en sus ingresos económicos. Por lo que surge la necesidad de aplicar técnicas como la cirugía de la castración y utilización de materias primas convencionales o alternativas para la formulación de dietas destinadas a la producción de pollos criollos semipesados caponados.

En este sentido, los pollos criollos semipesados al presentar períodos de crecimiento más largos, se pretende alimentarlos con dietas alternativas (balanceado, maíz, alfalfa, cebada), que constituyen un alimento con un alto valor nutritivo, puesto que tienen un porcentaje elevado de proteínas, almidones, entre otros nutrientes, permitiendo de esta manera obtener una nutrición apropiada y balanceada lo que ayudará a los animales a cubrir sus requerimientos y así mejorar los parámetros productivos esperando de esta forma garantizar la seguridad alimentaria en la sociedad ecuatoriana considerablemente de la avicultura de traspatio como fuente de proteína en la alimentación diaria. Duchi, N. (2014).

Estos nuevos esquemas de producción avícola permitiría mejorar la producción de carne aviar inclusive como un recurso para dar un valor agregado a la avicultura artesanal produciendo alimentos alternativos libre de hormonas y residuos químicos (antibióticos), creando productos que tienen mayor inocuidad, y calidad de la carne. Determinados aditivos como fuentes de mananoligosacáridos y selenio – metionina, constituyen nutrientes funcionales, vienen de ser utilizados en la nutrición animal obteniendo oportunidades no solo para el mejoramiento de la salud y la productividad animal sino también para la producción de carne, leche, huevos y otros alimentos enriquecidos con selenio; siendo este mineral un factor útil al generar efectos positivos en la mayor frescura, una vida útil más larga, calidad mejorada de las carnes, mejor color y textura y menores pérdidas por goteo, con la consecuencia de gran impacto benéfico en la nutrición y salud.

También existen promotores que ayudan a la absorción de nutrientes, llevando consigo mejoras en la flora intestinal ayudando al buen crecimiento del animal teniendo un impacto en el sistema inmunológico y en la capacidad de prevenir la colonización de bacterias patógenas en el tracto gastrointestinal, aumentando el crecimiento e influenciando positivamente la flora intestinal. (Glucos Internacional 2005).

El manano-oligosacárido, previene la colonización y adherencia de bacterias entéricas en el tracto gastrointestinal del animal, debido a que poseen la capacidad de modular el sistema inmunológico y la microflora, preservando la superficie de absorción intestinal, produciendo sustancias como ácido láctico, vitaminas del complejo B, peróxido de hidrógeno y enzimas. Estos mananos hidratos de carbono de la pared celular de la levadura son los componentes del producto Actigen®, el cual aumenta el transporte intestinal de las proteínas ayudando con esto a mejorar la ganancia de peso y conversión alimenticia (Alltech 2010). Los mananoligosacaridos y selenio – metionina utilizados en fórmulas para pollos criollos semipesados castrados mejoraron rendimientos productivos.

Por lo anotado, en el presente trabajo de investigación se plantearon los siguientes objetivos:

- Determinar la composición química y aporte de nutrientes de cada dieta alternativa: T0 (Balanceado comercial); T1 (balanceado comercial con Actigen (150 g Tn-1) (60%) más maíz (20%) y alfalfa (20%)) T2 (balanceado comercial con Sel-plex (300 g Tn-1) (60%) más cebada (20%) y alfalfa (20%)).
- Evaluar el efecto de las tres dietas sobre parámetros productivos y calidad de la carne de pollos capones criollos semipesados.
- Determinar los costos de producción de cada tratamiento.

II. REVISIÓN DE LITERATURA

A. AVICULTURA

La avicultura es una rama de la zootecnia, y se considera a las aves como una máquina animal; de la que podemos obtener los productos que nos proponemos, los cuales se hallan en relación directa con el sistema alimenticio a que se la someta. De ahí que el estudio de las técnicas de alimentación basadas en experiencias absolutamente científicas, es importante en la avicultura, pues indudablemente es uno de los primeros factores que ha de ser tenido en cuenta para asegurar el éxito de la explotación.

Las aves son consideradas como una máquina animal; que crece, engorda y aumenta de valor; por lo que el manejo de las mismas debe ser hecho por personas con conocimientos en el manejo de pollos de engorde con diferentes alimentos; para de ésta manera contribuir con conocimientos basados en la práctica.

1. Importancia y utilidad de la avicultura

La avicultura es una industria reconocida a nivel del mundo; es así que en Estados Unidos ocupa el tercer lugar entre las ramas más importantes de la ganadería de aquel país. En Francia estos productos alcanzan un valor de setenta y seis millones de francos. En Inglaterra los productos de gallinero ascienden anualmente a diez millones de libras de esterlina, en Holanda, Egipto, Italia y bastantes países más, la producción de aves satisface las exigencias de los diferentes mercados nacionales y queda un remanente que se exporta produciendo ingresos considerables.

En el Ecuador la aprovechamiento de aves se da en las regiones: Costa, Sierra, Oriente, excepto en la región Insular por ser el pollo una de las carnes más utilizadas para la alimentación en nuestro país. Cabe anotar que el ingreso y el éxito en una empresa avícola está en consagrar por entero y personalmente al negocio, dejando únicamente en manos de encargados las labores mecánicas a

realizarse rutinariamente.

B. POLLOS SEMIPESADA

1. Origen

La gallina fue uno de los primeros animales domésticos que se mencionan en la historia. Su origen se sitúa hace 5000 años en el sureste de Asia, cuando las gallinas silvestres de bankiva (*Gallus bankiva*) fueron domesticadas hacia el año de 1400 a. C., convirtiéndose así en la especie *Gallus gallus*. Posterior fue domesticada en Asia para introducir a Egipto y Mesopotamia. Luego su producción se extendió gracias a la colonización Romana y a partir de entonces nació la avicultura. Los romanos la consideraban un animal consagrado a Marte, su dios de la guerra. Cuentan que cuando Cristóbal Colón inició su viaje, las jaulas para gallinas ocupaban un lugar importante porque eran la fuente de huevos y carne fresca para la gente. Gallegos, A. (2006).

2. Características físicas del gallo criollo semipesado

Las aves están apropiadas para vivir en un patio reducido alimentándose de granos y pastos, las patas que generalmente tienen 4 dedos, están adecuados para escarbar y su cuerpo es ancho, profundo y alargado; y la línea de su dorso continúa casi sin concavidad hacia la cola, sus alas cortas que las incapacitan, a la gran mayoría, al vuelo, a menos que sean acorta distancias. En las aves adultas de los dos sexos, la cabeza está adornada con una carnosidad a ambos lado del pico llamada barbilla y su cresta desnuda y carnosa que son más prominente y carnosa en el macho con forma diversa dependiendo de la raza y la variedad. La cresta es típica, sencilla, terminada en picos o redondeada, es bien erecta o caída. El color del plumaje de las diversas aves de corral, presentan color variado como: blanco, gris, amarillo, azul, rojo castaño y negro, entre otros. Se dedican a la producción de huevos y a la reproducción, los machos pesan 4 Kg. y las hembras 2.5 Kg. Sánchez, R. (2003).

3. Tipos de producción

La cría de pollos capones se basa en un sistema de explotación semi-extensivo o semi-intensivo, donde se busca obtener productos con la máxima calidad organoléptica es decir diferente del pollo industrial, aunque para ello hay que alargar los ciclos productivos y aumentar los costes de producción lo que significa la vuelta al pasado en lo referente a la cría del pollo. El Reglamento (CEE) nº 543/2008 define en su anexo V varios sistemas de producción de pollos distintos al estándar mayoritario (pollo industrial), caracterizado éste último por la cría en total confinamiento de pollos de crecimiento rápido y con una densidad de animales en el alojamiento cada vez más elevada. Gallegos, A. (2006).

Estos sistemas de producción se pueden agrupar en:

a. Sistema extensivo en gallinero

Refiere a un sistema de cría en el que las aves son de estirpes pesadas o semi pesadas de plumaje de color y se engordan en gallineros de ventilación natural, con ventanas, pero sin parques anexos, es decir, sin posibilidad de que las aves salgan al exterior. La densidad animal en el gallinero es de 15 aves/m², o en todo caso, hasta un máximo de 25 kg de peso vivo/m². La duración de la crianza es de al menos de 56 días. Ruiz, M. (2013).

b. Gallinero con salida libre

La edad en el momento del sacrificio se ajusta a los límites establecidos en el apartado anterior, pero la concentración puede ser de 13 aves/m², siempre que no exceda de 27,5 kilogramos de peso vivo/m².

Durante al menos la mitad de su vida, las aves tienen acceso continuo durante el día a un espacio al aire libre que incluye una zona cubierta de cubierta vegetal en su mayor parte, con una superficie igual o superior a 1 m²/pollo. Los gallineros están provistos de trampillas con una longitud combinada de 4 m/100 m² de superficie del edificio, para permitir la salida de los pollos. Ruiz, M, (2013).

c. Granja al aire libre

Se definen así a los de estirpes semipesadas criados en gallineros de ventilación natural, que disponen de parques vallados anexos, a los que pueden acceder continuamente durante el día, a partir de la edad en que ya no precisan de calefacción.

La densidad animal en los gallineros es de 12 aves/m², (siempre que no exceda los 25 kg de peso vivo/m²), ya que se tiene en cuenta la menor concentración de deyecciones en los locales derivada del mayor tiempo en que los animales no los ocupan. La superficie total utilizable de los gallineros de cada centro de producción no supera los 1600 m² y no contiene más de 4800 pollos. Los parques disponen de hierba natural en su mayor parte y su superficie debe permitir una concentración animal máxima de 2 pollos/m². Ruiz, M. (2013).

En tal caso, al igual que en el apartado anterior, los gallineros están provistos de trampillas para permitir la salida de los pollos con una longitud combinada de 4 metros, como mínimo, por cada 100 m² de superficie del edificio. Ruiz, M. (2013).

Atendiendo a la velocidad de desarrollo de aves semipesadas o, en general, de crecimiento lento, la duración de la crianza es, como mínimo, de 81 días. Cabe también la posibilidad de utilizar gallineros móviles, a fin de permitir la alternancia en el uso de los parques. En este caso, la superficie de tales gallineros no debe superar los 150 m². La densidad animal en los mismos puede ampliarse a 20 aves/m², con un máximo de 40 kg de peso vivo/m². Ruiz, M. (2013).

d. Granja de cría en libertad

La utilización de este término requiere la adopción de los mismos criterios establecidos en el punto anterior, excepto por el hecho de que los pollos han de tener acceso continuo durante el día a espacios al aire libre sin limitación de superficie, es decir, sin restricciones impuestas por cercados. Ruiz, M. (2013).

Los parques exteriores estarán vallados y deberán ser independientes para cada

una de las naves cubiertas. Suelen tener riego por aspersión y se siembran cada 2 o 3 años. Con el periodo de vacío sanitario entre lote y lote es suficiente para que rebrote de nuevo la hierba. Es aconsejable una altura de la hierba de entre 6 y 15 cm. Por otra parte, debe haber setos y árboles de hoja caduca que ofrezcan sombra a los animales en las épocas de calor y que, además, permitan a los animales la búsqueda de larvas e insectos, actividad que no sólo es importante desde el punto de vista alimenticio sino también como medida antiestrés. Se trata, pues, de un régimen de manejo en semilibertad, en donde los animales tienen la posibilidad de hacer mucho ejercicio físico, lo que favorece el desarrollo de la musculatura, incrementándose el color de la misma, por el mayor contenido de mioglobina. Ruiz, M. (2013).

El cebo de capones y pulardas se efectúa con sexos separados, ya que de esta manera se obtienen unos pesos más homogéneos para machos y hembras en el momento del sacrificio. Para un mejor funcionamiento de la explotación debemos tener en cuenta los factores que influyen en el comportamiento y desarrollo de los animales. Ruiz, M. (2013).

e. Zona de pastoreo

La zona de pastoreo depende de la cantidad de terreno disponible o con las dimensiones de las casetas; a fin de que se pueda construir una división del área para poder rotarlas en estos espacios. Esto permite a las aves, no solamente disfrutar de un ambiente más natural, si no que parte de su alimentación la obtendrán de los forrajes frescos e insectos que logren capturar y además poder realizar un mejor control de los ciclos parasitarios. Se recomienda dos corrales o aparatos para usarlos en rotación; si se tiene uno solo, en muy poco tiempo se comen el pasto y las hiervas, dejando el suelo desnudo. Las aves, como la mayoría de los animales domésticos, necesita pasar gran parte del tiempo en un lugar seco, por tal razón el corral de pastoreo se ubicara, de preferencia, en un terreno con una pequeña pendiente o se deberá construir unos buenos drenajes, con el fin de que no se acumule agua y se forme charcas. Gallegos, A. (2006).

C. CAPONAJE

1. Historia de la caponización

La caponización en pollos ha sido practicada en distintos países del mundo durante mucho tiempo con el fin de mejorar la producción de carne aviar. Los machos pueden ser caponizados en distintas edades (Cubilo, 2001); a las 4 semanas (Caponización precoz) y entre 8 y 10 semanas (Caponización tradicional), aunque siempre previo a la madurez sexual. Si bien es beneficioso llevar a cabo la operación en los pollos de mayor edad, los jóvenes sufren menos efectos adversos y la sobre vivencia es mayor (North et al, 1986).

En la medida en que los lotes de pollos para carne fueron obteniéndose a partir de líneas genéticas precoces, se pensó que la producción avícola tradicional basada en razas puras desaparecería del mercado al menos bajo una orientación comercial y con ello también algunas técnicas de producción asociadas (tales como la caponización). Sin embargo, esto no ocurrió ya que en la actualidad la producción de capones continúa presente en algunas regiones del mundo gracias a la existencia de mercados de consumidores específicos que demandan un producto diferenciado, destinado a la alta cocina y a ciertas comunidades étnicas. Martín, E. (1993).

Adicionalmente, la caponización es utilizada en algunos lugares para la producción la carne de aves de razas locales, destinando el producto obtenido al consumo de la familia rural. Martín, E. (1993).

Para la producción de capones se emplean razas livianas, semipesados y pesadas, aunque en general son utilizadas aquellas propias de cada región. Es sencillo deducir que en aquellos casos en los que la raza tenga mayor facilidad de deponer grasa, como en el caso de las razas pesadas, los capones obtenido serán más baratos Terraes, J. (2003).

Los cambios hormonales que se producen son: en la carne de los capones se infiltra la grasa confiándoles una terneza y sabor que la hace muy apetecida.

Además, se acepta que la caponización quirúrgica promueve una mejora en la eficiencia alimenticia, lo que justificaría su aplicación práctica, Villa, J. et al, (2001).

2. Generalidades de las aves

a. Aparato reproductor del gallo

Está conformado por los testículos, epidídimos, conductos deferentes y pene u órgano copulatorio. No existen glándulas genitales accesorias ni uretra. Los testículos están situados internamente y ubicados en la zona dorsal de la cavidad del cuerpo, en el punto donde casi se unen las estructuras de los pulmones con los riñones. Sisson, S. et al, (2000).

Testículos: Tienen aproximadamente 5 cm. de longitud, color blanquecino o amarillento. Presentan una delgada túnica albugínea, túbulos seminíferos que desembocan en la rete testis. El epidídimo no se divide en cabeza cuerpo y cola y aparece sobre el testículo formado con conductillos eferentes. El conducto deferente se inicia en el extremo caudal del epidídimo y acompaña al uréter hasta la cloaca donde desemboca en una papila en la pared lateral del urodeo. Cloaca y Fallo (Pene): La cloaca está conformada por el coprodeo, el urodeo y el proctodeo. Sisson, S. et al, (2000).

Los Uréteres desembocan en el urodeo. El fallo se compone por un tubérculo medio y un par de cuerpos fállicos laterales de mayor tamaño. Los cuerpos fállicos hacen protrusión en estado detumescencia y los dos juntos forman un surco que recibe y canaliza el eyaculado procedente de los conductos deferentes. Durante la cópula, el orificio cloaca se everta y el fallo presiona sobre la mucosa cloacal de la hembra. (Sisson, S. et al, 2000).

b. Efecto fisiológico de la caponización

Carsia R, (2003) detallan que existen bases fisiológicas que ayudan a explicar los efectos producidos por la remoción de los testículos y por lo tanto, la caída de la

concentración de las hormonas sexuales masculinas, genera cambios en el comportamiento de las aves. Estas se vuelven más dóciles y menos activas y la energía que normalmente se destina a ciertas actividades (interacciones agresivas, cortejo o demarcación y protección territorial, etc.), disminuye de manera significativa y se orienta hacia otras funciones, permitiendo así una conversión alimenticia más eficiente de la ración y un acumulo de grasa que se infiltra en el tejido muscular, provocando la mejora en la calidad de la carne.

Los caracteres sexuales secundarios en las aves se manifiestan como consecuencia de la secreción de hormonas de los testículos, que a su vez están regulados por la secreción de gonadotropinas desde la adeno-hipofisis y la GnRH desde el hipotálamo. Durante la castración quirúrgica, los testículos son removidos completamente y como resultado, el pollo no llega a desarrollar ciertas características masculinas o tiende a perderlas si ya se desarrollaron. (Francesh, A. et al, (1998).

c. Regeneración de las gónadas

Trascurridas un par de semanas después de realizada la caponización, las heridas cicatrizan totalmente. En el lugar de la incisión queda el hilo empleado para el cierre de la herida de la piel y se prosigue a la repoblación de las plumas, la cresta toma una tonalidad rosada inconfundible. La regeneración testicular influye notablemente, se observa la cresta y barbilla se desarrollan y recobrando el color rojo que caracteriza a la cresta, recuperando el canto con ciertas deformaciones y la agresividad propia de un gallo, estos gallos son llamados falsos capones, desarrollando los testículos pero deformes y pequeños. La edad de la caponización es un factor que influye sobre el porcentaje de regeneración testicular, cuando más joven es el ave hay mayor posibilidad que se produzca una regeneración testicular. (Manual de crianza de animales, 2007).

d. Pollo capón

La caponización del gallito a una edad temprana da origen, respectivamente al capón. La caponización anula la secreción hormonal de las gónadas masculinas,

provocando un cambio metabólico en el organismo de las aves que transforman por completo el sabor, la textura, la jugosidad y hasta el aroma de la carne (características organolépticas). La carne resulta completamente diferente a la del pollo normal, lo que la ha convertido en un lujo culinario tan codiciado a lo largo de toda la historia. Enrique, G. (1998).

Pero, además, con la caponización se consigue perder la tendencia natural del macho al depósito de grasa subcutánea y abdominal. No hay un traslado de grasa, sino que, por el cambio del metabolismo lipogénico proteico, hay una sustitución de grasa por proteína y la poca grasa que se deposita lo hace en el músculo, Enrique, G. (1998).

3. Preparación de las aves antes de la caponización.

Las aves antes de ser intervenidas deben gozar de un perfecto estado de salud, para poder superar con éxito la caponización. Si se sospecha de algún trastorno, si han sufrido algún problema respiratorio, digestivo, parasitario o de otra índole, se recomienda reprogramar la caponización. Por lo contrario, el resultado puede ser catastrófico. Las aves, deben someterse a una preparación previa que comprende una medicación y ayuno de alimentos sólidos. Manual de crianza de animales. (2007).

En la medicación administrar vitamina K a través del agua de bebida, para favorecer una coagulación rápida de la sangre en caso de una hemorragia. El producto se debe de administrar permanentemente durante 3 a 4 días previo a la caponización a la dosis de 1 a 2 g/litro de agua. Manual de crianza de animales. (2007).

Dos días antes de la caponización las aves deben de someterse a un ayuno de alimentos sólidos, nunca de agua. Con la finalidad de que sus intestinos se hallen vaciados y relajados para facilitar la observación del campo operatorio. La falta de digestión reduce el ritmo cardiaco del ave, la aplicación del ayuno, provoca una pérdida de peso del ave comprendida entre 100 y 150 g, aproximadamente puede presentar en ocasiones algunos problemas; con el transcurso de las horas el

apetito y el nerviosismo es notable, las aves empiezan a buscar algo que comer y a ingerir partículas de las mismas y hasta sus propias heces por esta razón pueden presentar sus intestinos a medio vaciar, puede darse problemas de picaje en las alas y la cloaca y a veces graves casos de canibalismo con muerte de algunos animales. La recuperación de algunas de las aves heridas puede ser difícil y si se capan alguna de ellas pueden morir. Manual de crianza de animales. (2007).

4. Técnica de castración de pollos

La técnica de castración de pollos ha sido practicada en distintos países del mundo

durante mucho tiempo, con fines productivos En la medida en que los lotes de pollos para carne fueron obteniéndose a partir de líneas genéticas precoces, se pensó que la producción avícola tradicional basada en razas puras desaparecería del mercado, al menos bajo una orientación comercial, y con ello también algunas técnicas de producción asociadas, como la caponización. Sandoval, G. (2005).

a. Técnica quirúrgica.

El caponización por cirugía involucra la remoción total de los testículos a una edad entre dos y cuatro semanas. A esta edad las razas pesadas deben pesar una libra.

La operación debe llevarse a cabo en pollos más grandes, pero los jóvenes sufren menos efectos adversos y la sobre vivencia es mayor. El pollo es sujetado sobre la superficie de su lado izquierdo con las alas agarradas juntas por arriba de su cuerpo. Las patas también son sujetadas juntas y el pollo es extendido a todo su largo para poder ver el área de la caja de las costillas. Las plumas en esta área deben ser removidas y la piel desinfectada con 70% de etanol u otro desinfectante para la piel. Utilizando un escalpelo o cuchillo, se hace una incisión de una pulgada a través de la piel y otros tejidos entre las dos costillas posteriores. La incisión debe ser suficientemente profunda para exponer el saco aéreo abdominal que cubre los intestinos y otros órganos abdominales. Sandoval G;(2005).

Debe tenerse cuidado para evitar cortar la vena mayor en la piel que corre diagonalmente hacia la espalda del ave. El saco aéreo abdominal es perforado con un gancho afilado para exponer los órganos internos. Los testículos están localizados en la pared dorsal en la parte anterior final de los riñones, posterior a los pulmones. Los testículos de un pollo de tres semanas de edad son aproximadamente del tamaño de un grano de trigo y deben ser amarillos, blancos, grises o negros. Ambos testículos deben ser removidos de la incisión hecha, el testículo bajo o izquierdo se quita primero. Los testículos son sujetados con fórceps y luego se hace un giro para liberarlos del tejido conectivo mientras se jala lentamente de donde está pegado. Debe tenerse cuidado de no romper los vasos sanguíneos mayores localizados entre los dos testículos, el testículo superior derecho es similarmente removido. Un equipo eléctrico caliente con cauterizador está disponible para la incisión de la piel y remoción de los testículos. Previene excesivo sangrado. El expansor de las costillas se quita y el ave se relaja, permitiendo que la piel y el músculo de muslo regresen a su lugar. Una vez que el pollo es liberado, la incisión deberá cerrar sin necesidad de suturas o vendajes. La remoción de los dos testículos es necesaria ya que cualquier fragmento que quede puede crecer y producir suficientes hormonas, pero esto no tendrá un funcionamiento normal en el pollo, y no permitirá características deseables en la carne del capón. Sandoval, G. (2005).

Se acepta que la caponización promueve una mejora en la eficiencia alimenticia, lo que justificaría su aplicación práctica. En las hembras, la ausencia de estrógenos hormonas femeninas produce un efecto contrario al de los machos en lo que respecta al crecimiento de los huesos largos. La pularda es “más alta” que una pollita no castrada de su misma edad. Sandoval, G. (2005).

b. Técnica química.

Ciertas hormonas provocan cambios fisiológicos y metabólicos en el ave, en muchos casos beneficioso para la producción de carne de calidad. Estas hormonas causan un depósito más uniforme de grasa. Logrando que los machos se muestren más dóciles y menos activos. Una de las hormonas más utilizadas es el estradiol (sustancia pastosa), esta se implanta bajo la piel del ave. Durante un

período de cuatro semanas pasan al torrente sanguíneo en forma gradual pequeñas cantidades de hormona. Al momento de implantar las hormonas las aves deben tener como mínimo 5 semanas de edad y no deben ser sacrificadas hasta no menos de seis semanas después del implante para eliminar todo resto de la hormona en el ave procesada.

El empleo de hormonas es ilegal en algunos países. Antes de utilizarlas consultar a las autoridades correspondientes. Dagua, A y Cruz, W. (2009).

D. ALIMENTACIÓN DE LAS AVES

Quiles, H. y Hevia, M. (2004), en líneas generales la alimentación del pollo criollos semipesados se caracteriza por un menor contenido energético y mineral que en el cebo del pollo industrial. La alimentación está fundamentada, mayoritariamente, en dietas a base de cereales (donde el maíz supone el 60% de los cereales) y exentas de materias primas y cualquier tipo de aditivo que pueda actuar como promotor del crecimiento y/o alterar las características organolépticas de la carne. La ingesta de grasa no debe suponer más del 5% de la alimentación. Además a estos animales en régimen de semilibertad se les suministra maíz en el suelo de los parques; a lo que habría que añadir el consumo esporádico de hierba e invertebrados. Los pollos criollos semipesados a lo largo del ciclo van a recibir tres tipos de pienso:

- Pienso de inicio o de arranque entre el día 1º y el 28º. Pienso que posee 3000 Kcal de E.M. Kg-1, 21% de P.B. y 4,5% de F.B.
- Pienso de crecimiento entre el día 29º y el 75º. Pienso de 2900 Kcal de E.M./Kg, 18% de P.B.
- Pienso de acabado desde el día 76º hasta el sacrificio. Pienso con 2900 Kcal de E.M. Kg-1 y 17% de P.B. pero sin coccidiostático. Los dos últimos piensos llevan incorporados xantofilas.

También indica, que la alimentación va a ejercer una influencia directa sobre la calidad de la carne basada en la variación de la cantidad y grado de saturación de la grasa del pienso, ya que ello va a repercutir directamente en el grado de

infiltración de la grasa intramuscular. El pollo campero se va a caracterizar por presentar escasa grasa subcutánea y repartida homogéneamente por toda la canal, así como escasa grasa intermuscular y retroperineal.

Fernández, M. y Marso, M. (2009), sostienen que en materia de nutrición se comenzó conociendo los requerimientos nutricionales de las aves y la composición nutricional de las materias primas, situación a partir de la cual comenzó la etapa de elaboración de los alimentos balanceados. Al principio se trabajó en base a los requerimientos de energía y proteína. Luego se incorporó el conocimiento de los requerimientos de aminoácidos, minerales y vitaminas, ajustado o "balanceado" con mayor precisión la formulación del alimento en función de dichos requerimientos. Estas necesidades fueron estudiadas para cada etapa biológica del animal, lo que resulto en la formulación de diversos alimentos de acuerdo con la edad de vida del pollo.

1. Necesidades nutricionales de pollos camperos

a. Requerimientos Nutricionales

La decisión de hacer o comprar el alimento se basa en que las líneas comerciales modernas de pollos de engorde no crecerán a su potencial genético si no consumen los requerimientos nutricionales totales en cada día, se detalla en el cuadro 1.

Cuadro 1. REQUERIMIENTOS NUTRICIONALES PARA POLLOS CAMPEROS.

| | | 0-4 SEMANAS | 5-10 SEMANAS | 11-12 SEMANAS |
|----------|-------|-------------|--------------|---------------|
| Proteína | % | 19-20 | 16-17 | 13-14 |
| Energía | Kcal. | 2850 | 2750-2800 | 2650-2750 |
| Fibra | % | 3 | 4 | 4 |
| Grasa | % | 2.5 | 2.5 | 2 |

Fuente: Adaptado a Manual de Pollos de Engorde. INCA. (2008).

En las primeras semanas de vida (hasta los 42 días), se los alimenta con balanceado iniciador (alimento fino para que lo puedan ingerir), de los 42 días

hasta faena se mezcla un 50 % de terminador (criadero) y 50 % de maíz molido. Siendo necesario los 7 Kg de alimento para engordar un pollo de 3 kg, en 63 días. (Adema, M., et al. 2009).

Todos los alimentos proveen los requerimientos nutricionales del ave por lo que no es necesario el suministro de aditivos o mezclar con otras materia primas. La adición de ciertos aditivos puede provocar intoxicación. García, E. (2011).

Es de mucha importancia suministrar alimento balanceado de acuerdo a las fases de crianza del animal.

1) Balanceado Inicial

Este alimento se suministra desde 0 hasta los 21 días, este alimento ha sido formulado para obtener un excelente arranque del pollo bb, garantizando sanidad y vigor en el lote. García, E. (2011).

2) Balanceado de crecimiento

Este alimento se brinda desde los 22 hasta los 56 días, este garantiza un excelente crecimiento de las aves, pues los animales en esta etapa hacen notar su potencial genético. García, E. (2011).

3) Balanceado de Engorde

Se suministra a partir de los 57 hasta los 84 días, garantizando esta alimentación el desarrollo adecuado del músculo, donde se define el peso del animal. García, E. (2011).

4) Balanceado final

Este alimento se suministra hasta los 91 días como máximo, permite que exista un rendimiento máximo de ganancia de peso, y responda a una excelente producción en el mercadeo. García, E. (2011).

Adema, M., et al. (2009), indica el metabolismo debido a la rapidez con que se produce el desarrollo permite que lleguen a un peso determinado relativamente antes que otras especies domésticas, lo que se traduce en un consumo de alimento por peso vivo bastante mayor en comparación a otras especies domésticas.

- Debe proporcionar dietas con un contenido en proteínas adecuado a las necesidades orgánicas de los animales. El contenido en proteínas debe estar equilibrado con el resto de componentes, especialmente carbohidratos y lípidos.
- En la ración también deben aparecer los minerales en cantidades ajustadas, así como los aportes de Ca y P.
- Las vitaminas juegan un papel importante en la producción de carne y huevos y deben estar perfectamente ajustadas.
- Debe existir una relación convenientemente equilibrada entre la materia seca de la ración y los principios digestibles, o sea entre volumen y digestibilidad.
- El consumo de agua será función de la temperatura ambiente.
- Racionar siempre considerando aspectos económicos que permitan maximizar la producción al mínimo costo, cuadro 2.

Cuadro 2. CONSUMO DE ALIMENTO POR PERÍODO DE POLLOS CAMPEROS.

| Alimento | Consumo | Días |
|-----------------------|----------|------------|
| Alimento preiniciador | 0.130 g | De 0 a 7 |
| Alimento Iniciador | 0.870 g | De 8 a 23 |
| Alimento Crecimiento | 1.609 Kg | De 24 a 37 |
| Alimento de engorda | 2.00 Kg | De 38 a 49 |
| Alimento Retiro | 1.200 Kg | De 50 a 56 |

Fuente: Adaptado a Adema, M., et al. (2009).

<http://www.cria-de-animales.com.ar>. (2009), "manifiesta que es recomendable el uso de alimentos balanceados cuyos niveles de proteína no excedan el 20%,

pudiendo tomarse como guía los requerimientos que se señalan en el cuadro 3, la administración de alimento debe seguir algunas indicaciones que se mencionan a continuación:

El tipo de alimento iniciador debe darse entre la 1 y la 5^o semana de edad de aves para engorde.

El tipo de alimento crecimiento debe darse entre la 6 y la 9 semana de edad de aves para engorde.

El tipo de alimento recría debe darse desde la semana 10 de edad hasta la faena”.

Cuadro 3. REQUERIMIENTOS NUTRITIVOS DEL POLLO CAMPERO.

| Nutriente | Requerimiento | | |
|----------------------------|---------------|-------------|---------|
| | Iniciador | Crecimiento | Engorde |
| Proteína % | 18.50 | 17.50 | 16.00 |
| Calcio % | 0.96 | 0.77 | 0.85 |
| Fósforo disponible % | 0.44 | 0.38 | 0.38 |
| Energía Metabolizable Kcal | 2800 | 2800 | 2800 |
| Metionina + Cistina % | 0.72 | 0.67 | 0.60 |
| Lisina % | 0.94 | 0.81 | 0.75 |

Fuente: Adaptado a <http://www.cria-de-animales.com.ar>. (2009).

b. Agua

INCA (2008), el agua es el nutriente más barato que poseemos en la crianza de aves, dentro del cuerpo del ave constituye el medio básico para el transporte de nutrientes, reacciones metabólicas, eliminación de productos de desecho y colabora con el mantenimiento de la temperatura corporal de las aves. Es importante tener en cuenta que el pollito pequeño es 85% agua y a medida que

este se desarrolla disminuye el porcentaje a un 70%, por lo tanto el agua a suministrar debe ser tan potable y de excelente calidad como nosotros quisiéramos beberla. Asegure que el agua de los pollitos contenga cloro entre 1 a 3 partes por millón (ppm).

Para garantizar la calidad de agua que sus aves están bebiendo recomendamos el uso de acidificantes, estos impiden el desarrollo de agentes patógenos que afectan la normal ganancia de peso, por lo que es recomendada la utilización del Cid 2000 para cumplir el propósito, cuadro 4.

Cuadro 4: NECESIDADES DE AGUA EN DIFERENTES TEMPERATURAS AMBIENTALES (LT/100POLLOS).

| EDAD EN SEMANAS | 21 ⁰ C | 32 ⁰ C |
|-----------------|-------------------|-------------------|
| 1 | 2.8 | 3.2 |
| 2 | 6.5 | 10.4 |
| 3 | 11.2 | 23.3 |
| 4 | 16.5 | 34.1 |
| 5 | 20.6 | 42.0 |
| 6 | 24.0 | 46.1 |
| 7 | 26.6 | 48.3 |
| 8 | 30.4 | 55.2 |
| 9 | 34.2 | 62.1 |
| 10 | 38.0 | 69.0 |
| 11 | 41.8 | 75.9 |
| 12 | 45.6 | 82.8 |

Fuente: Adaptado a Manual de pollos de Engorde. INCA. (2008).

Yambay, S. (2008), informa que los pollitos deberán tener acceso inmediato al agua y al pienso en cuanto sean colocados en los cercos de crianza. En este momento es esencial que haya suficiente espacio de bebederos y comederos. Para asegurar esto, hay que colocar bebederos y comederos complementarios. Las raciones para aves poseen por término medio un 10% de humedad. El consumo de agua debe ser aproximadamente 2-2.5 gr/Kg. de pienso consumido en el periodo de crecimiento y desarrollo de los pollos (0 a 35 días), y de 1.5 a 2

gr/Kg. de pienso consumido en el acabado. En el caso de déficit de agua en los pollitos aparecen necrosis, arrugamiento de piel de los tarsos. En adultos aparecen necrosis en ovarios. El consumo de agua debe aumentar en verano al ser función de la temperatura.

c. Energía

Cadena, S. (2006), opina que es la propiedad obtenida de ciertos alimentos de alto contenido de carbohidratos y constituyen la parte más grande de los nutrientes contenidos en el pienso para pollos del 55 al 60% del total. Estos alimentos aportan calorías útiles para el engorde y crecimiento.

1) Necesidades energéticas

North, O. (1993), reporta que las necesidades de energía metabolizable en las raciones para pollos de engorde en la fase inicial es de 3080 Kcal kg⁻¹ y en la de engorde de 3300Kcal kg⁻¹ de alimento.

Brag, N. (1993), afirma que el mejor nivel energético utilizado en la fase inicial es de 3150Kcal EM kg⁻¹ y en la fase de acabado es de 3250 Kcal EM Kg⁻¹ de alimento.

Según North, M. (2005), dice que el pollito puede ajustar su consumo de alimento para obtener suficiente vigor para su crecimiento máximo mediante niveles diarios de energía que oscila entre 2800 a 3400 Kcal EM Kg⁻¹. de alimento relacionándolo con la altura sobre el nivel del mar de las diferentes explotaciones avícolas. El requerimiento de energía en pollos de engorde es muy importante para obtener un crecimiento ideal, la energía y la proteína son los 2 elementos indispensables en la dieta.

d. Proteína

Cadena, S. (2006), menciona que la proteína es indispensable para las aves, especialmente durante el periodo de cría. La deficiencia de proteína ocasiona

retrasos en las aves y que para suministrar todos los aminoácidos esenciales que requieren, la ración alimenticia debe contener proteínas de diverso origen. Los piensos deben prepararse de modo que contengan alrededor de un 20% de proteína.

1) Necesidades proteicas

Duran, F et al. (2004), reporta como adecuados niveles de proteína digestible en la ración de 17.7% para la etapa de iniciación; 16.2% para la etapa de levante; 14.2 % para la etapa de finalización. En tanto que la proteína cruda es de 22% para la etapa de iniciación; 21.8, % para la etapa de levante; 18 % para la etapa de finalización.

2. Generalidades del maíz.

Maíz, nombre común de una gramínea muy cultivada como alimento y como forraje para el ganado. El nombre proviene de las Antillas, pero en México, los nahuas lo denominaron centli (a la mazorca), o tlaolli (al grano). Con el trigo y el arroz, el maíz es uno de los cereales más cultivados del mundo. (Arthur, G., Noakes, D. y Pearson, H. 1991).

El maíz se cultiva en México desde hace más de 4.500 años, se ignora el origen exacto de la planta. Actualmente es uno de los principales cultivos de cereales, cuadro 5. Y se producen numerosas variedades híbridas que se utilizan como alimento y otros fines. El grano se destina al consumo humano y del ganado, y la mazorca y sus extractos se aprovechan en la industria para fabricar fibra de nailon y goma sintética. (Arthur, G., Noakes, D. y Pearson, H. 1991).

Cuadro 5. COMPOSICIÓN QUÍMICA DEL MAÍZ.

| ELEMENTOS | Porcentaje |
|--------------|------------|
| Agua | 10-18 |
| Materia seca | 82-90 |
| Proteína | 8-12 |
| ELN | 60-70 |
| Fibra | 2-7 |
| Grasa | 1-6 |

Fuente: Adaptado a Cevallos, (1985).

a. Descripción.

El maíz forma un tallo erguido y macizo, una peculiaridad que diferencia a esta planta de casi todas las demás gramíneas, que lo tienen hueco. (Anderson, R. 1990).

La altura es muy variable, y oscila entre poco más de 60 cm en ciertas variedades enanas y 6 m o más; la media es de 2,4 m. Las hojas, alternas, son largas y estrechas. El tallo principal termina en una inflorescencia masculina; ésta es una panícula formada por numerosas flores pequeñas llamadas espículas, cada una con tres anteras pequeñas que producen los granos de polen o gametos masculinos.

La inflorescencia femenina es una estructura única llamada mazorca, que agrupa hasta un millar de semillas dispuestas sobre un núcleo duro. La mazorca crece envuelta en unas hojas modificadas o brácteas; las fibras sedosas o pelos que brotan de la parte superior de la panocha o mazorca son los estilos prolongados, unidos cada uno de ellos a un ovario individual.

El polen de la panícula masculina, arrastrado por el viento (polinización anemófila), cae sobre estos estilos, donde germina y avanza hasta llegar al ovario; cada ovario fecundado crece hasta transformarse en un grano de maíz. (Arthur, G., Noakes, D. y Pearson, H. 1991).

b. Variedades y Usos.

Las numerosas variedades de maíz presentan características muy diversas: unas maduran en dos meses, mientras que otras necesitan hasta once. El follaje varía entre el verde claro y el oscuro, y puede verse modificado por pigmentos de color castaño, rojo o púrpura. La longitud de la mazorca madura oscila entre 7,5 cm y hasta 50 cm, con un número de filas de granos que puede ir desde 8 hasta 36 o más. Las variedades se encuadran en seis grupos en función de las características del grano. El maíz es un alimento básico para el hombre y una importante planta forrajera para los animales. (Anderson, R. 1990).

Constituye una fuente excelente de hidratos de carbono; el grano de maíz posee un 13% de proteínas y un 7% de grasas, por lo que la dieta debe complementarse con alimentos proteicos. Se han descubierto dos genes mutantes, llamados opaco-2 y farináceo-2, que inducen el cambio a endospermo harinoso del maíz normal en que se encuentran; esta alteración va acompañada del aumento del contenido de triptófano y lisina, dos aminoácidos esenciales escasos en las proteínas del maíz. híbrido. Arévalo, G. (1982).

c. Otras aplicaciones.

El maíz se utiliza para consumo humano pero principalmente para alimentar el ganado (cerdos, ganado vacuno y aves de corral). Además tiene un gran número de aplicaciones industriales como la producción de glucosa, alcohol o la obtención de aceite y harina. Arévalo, G. (1982).

La mazorca de maíz y sus desechos, hojas, tallos, raíces y orujos contiene gran cantidad de furfural, un líquido utilizado en la fabricación de fibras de nailon y plásticos de fenol-formaldehído, el refinado de resinas de madera, la obtención de aceites lubricantes a partir del petróleo y la purificación del butadieno para producir caucho sintético. Con las mazorcas molidas se fabrica un abrasivo blando. Con las mazorcas de gran tamaño de cierta variedad se hacen pipas para tabaco. El aceite de maíz, extraído del germen del grano, se consume como grasa alimenticia, tanto para cocinar como crudo o solidificado, en forma de margarina;

también se emplea en la fabricación de pinturas, jabones y linóleo. La investigación de nuevas fuentes de energía se ha fijado en el maíz; muy rico en azúcar, a partir de él se obtiene un alcohol que se mezcla con petróleo para formar el llamado gasohol; las partes vegetativas secas son importante fuente potencial de combustible de biomasa. Clasificación científica: La especie *Zea mays*, perteneciente a la familia Gramíneas (Gramineae). La especie perenne silvestre que se creía extinguida y se redescubrió en México es *Zea diploperennis*. Arévalo, G. (1982).

3. Generalidades de la cebada.

Cebada, nombre común de las especies de cereal de un género de gramíneas originario de Asia y Etiopía; es una de las plantas agrícolas más antiguas. Su cultivo se cita en la Biblia, y lo practicaban ya las antiguas civilizaciones egipcia, griega, romana y china. En la actualidad ocupa el cuarto lugar en volumen de producción de cereales, después del arroz, el maíz y el trigo (ver Granja agrícola). En casi toda Europa, en Estados Unidos y en Canadá, la cebada se siembra en primavera. En la cuenca mediterránea y en algunas regiones de California y Arizona, se siembra en otoño. Vigorosa y resistente a la sequía, puede cultivarse en suelos marginales; se han seleccionado variedades resistentes a la sal para mejorar su productividad en regiones litorales.

La cebada germina aproximadamente a la misma temperatura que el trigo. Las variedades cultivadas de cebada pertenecen a tres tipos distintos: de dos carreras o dísticas, de seis carreras o hexásticas, e irregulares. En Estados Unidos suelen cultivarse las hexásticas, mientras que en Europa predominan las dísticas; la variedad irregular se cultiva en Etiopía. Hay variedades excelentes para malteado, tanto de dos como de seis carreras. Arévalo, G. (1982).

a. Utilización.

El grano, la paja, el heno y varios subproductos de la cebada tienen valor alimenticio. El grano se usa en la elaboración de bebidas a base de malta y para cocinar. Como otros cereales, la cebada contiene una elevada proporción de

hidratos de carbono (67%) y proteínas (12,8%). La producción mundial de cebada en el año 2000 fue de unos 133 millones de toneladas. Rusia fue el principal productor seguido de Canadá, Alemania, España y Francia. Arévalo, G. (1982).

b. Taxonomía.

Clasificación científica: la cebada pertenece al género *Hordeum*, de la familia de las Gramíneas (*Gramineae*). La cebada de dos carreras corresponde a la especie *Hordeum distichon*, la de seis carreras a la especie *Hordeum vulgare*, y la cebada irregular a la especie *Hordeum irregulare*, cuadro 6, con la siguiente composición nutricional. Arévalo, G. (1982).

Cuadro 6. COMPOSICIÓN QUÍMICA DE LA CEBADAD.

| ELEMENTOS | Porcentaje |
|---------------------------------|------------|
| Proteína bruta | 10.9 |
| Energía digestible (Kcal. /Kg.) | 2870 |
| Fibra | 5.8 |
| Calcio | 0.08 |
| Fósforo | 0.42 |
| Lisina | 0.53 |
| Metionina | 0.18 |

Fuente: Adaptado a Cevallos. (2005).

4. Generalidades de la alfalfa.

La alfalfa (*Medicago sativa*) es el recurso forrajero de mayor productividad; dada su alta producción de forraje y su alto valor nutritivo, su superficie ha venido en aumento en los últimos años. La utilización es preferentemente como heno y eventualmente como pastoreo (Ruiz et al., 1995). Sin embargo, en este último aspecto se desconocen las normas de manejo que permitan una alta eficiencia de utilización, y que aseguren la persistencia de producción de la pradera, han demostrado que a medida que la alfalfa avanza en su estado de madurez su calidad disminuye. Soto y Jahn, 1993; Ruiz et al., 1994; Silva et al., 1996;

Lloveras et al., 1998).

En la determinación del momento más idóneo para cortar la alfalfa intervienen no solo las relaciones entre la calidad y la cantidad de los rendimientos, sino también otros factores, uno de los factores importantes es la variable sometida a poco o ningún control, el tiempo. Soto y Jahn, 1993; Ruiz et al., 1994; Silva et al., 1996; Lloveras et al., (1998).

El corte realizado cuando el cultivo tiene 10% de su floración (cuando el 10% de sus flores están abiertas), proporcionan la mejor combinación entre apetecibilidad, contenido de proteína, valor nutritivo y rendimientos. Se ha demostrado que el ultimo corte en otoño puede afectar la capacidad de las plantas para sobrevivir en el invierno y en zonas frías, dicho corte se debe dar al menos cuatro semanas antes de la fecha media de la primera helada intensa, para dar lugar a que las plantas tengan tiempo de recuperarse y producir adecuadas reservas de alimento en las raíces que le permitirán soportar el invierno con éxito, cuadro 7.

Cuadro 7. ELEMENTOS NUTRITIVOS DEL ALFALFA.

| FORRAJE VERDE | (%) |
|----------------|-------|
| Cenizas | 2.47 |
| Agua | 77.99 |
| Proteína bruta | 3.50 |
| Carbohidratos | 8.43 |
| Fibra | 6.88 |
| Grasa | 0.73 |

Fuente: Adaptado a Bateman, J. (1970).

E. SANIDAD

INCA. (2008), indica que la mejor manera de mantener la salud de las aves es mediante la prevención, por esto es importante:

- Mantener controles de Bioseguridad no permitir el ingreso de personas ajenas a la granja, animales y vehículos que constituyen los principales medios para la transmisión de enfermedades.

- Realizar limpiezas y desinfecciones a fondo de los alrededores, del interior de los galpones, de comederos, bebederos, tuberías de agua.
- Se debe mantener pediluvios con desinfectantes a la entrada de los galpones.
- En lo posible se debe mantener una sola edad de aves.

1. Vacunaciones

En el cuadro 8, indico la programación de vacunaciones de pollos en estudio

Cuadro 8. ENFERMEDADES MÁS COMUNES EN AVES, DOSIS, EDAD Y APLICACIÓN.

| Enfermedades | Edad/días | Vacuna disponible | Aplicación | Dosis/ave |
|--------------------------|-----------|-----------------------|-----------------|-----------|
| Newcastle | 7 y 28 | Avi-vac, | Ojo, agua | 2 |
| | 10 | Dura-Vac | Iny. Subcutánea | 1 |
| Gumboro | 7 y 28 | Gum-Vac | Pico, agua | 2 |
| Hepatitis | 10 | Angavac, Hepanew | Iny. Subcutánea | 1 |
| Viruela | 10 y 28 | Virul-vac | Punción alar | 2 |
| Newcastle- Bronquitis | 7 y 28 | Avi- Bron Bron-vac | Ojo, agua | 2 |

Fuente: Adaptado a Manual de Pollos de Engorde. INCA. (2008).

F. ENFERMEDADES E INCIDENCIAS POSTOPERATORIAS

Si todo se planifica correctamente antes del caponaje y se dispone ya de una cierta experiencia operatoria, la mortalidad al realizar la práctica puede ser de 0 al 1% superándose accidentes que eventualmente puedan presentarse, por un movimiento inoportuno del animal. Castelló, J. (2008).

Las enfermedades que pueden afectar al capón y a la pularda son las mismas que pueden padecer las aves sin castrar, pollos y gallinas comerciales y que se

recogen en los tratados de patología aviar. Aquí se describen las que pueden tener su origen en el proceso de la castración; Castelló, J. (2008).

1. Hernia intercostal

Se produce cuando al realizar la castración las costillas han sido bien suturadas provocando un asa intestinal, lo que impide la cicatrización. Por lo que para corregir el problema, deberá reintroducirse en el abdomen la porción de intestino que se ha instalado en el espacio intercostal y proceder a unir de nuevo las costillas mediante una o dos nuevas y fuertes sutura. Castelló, J. (2008).

2. Rotura de costillas

Esta enfermedad se da más frecuentemente en aves de más de 1,5 a 2,0 kg, al no tener una flexibilidad en las costillas para responder a la presión del separador, o bien porque éste es inadecuado.

3. Complicaciones sépticas

La presencia de una infección subclínica en las aves que aparentemente, estaban sanas, puede agravar por el gran stress que supone la castración, unas malas condiciones de manejo en la cirugía, aunque se aplique un tratamiento antibiótico previo y posterior a la castración, pueden traer consecuencias nefastas para unas aves que han sufrido tan importante operación quirúrgica.

No se debe olvidar que, los antibióticos de amplio espectro, administrados a dosis preventivas, se destinan a obstaculizar e impedir el progreso de las infecciones que se puedan ocasionar en el transcurso de la intervención y no a curar enfermedades específicas que ya padecían las aves con anterioridad o que pueden padecer en el futuro. Castelló, J (2008).

4. Enfermedades infecciosas postoperatorias

De más frecuente aparición, en capones ubicados en zonas donde no existe una epizootía declarada, son:

a. Colibacilosis

Manual de Pollitas Finqueras Pío Pío. (2007), Enfermedad producida por *Escherichia coli*. Suele presentarse en aquellos lotes donde ya estaba instaurada la enfermedad de una manera subclínica y se agrava por el stress de castración. También puede adquirirse por falta de higiene durante la castración, defecaciones de las aves en el pupitre de castración, incorrecto ayuno o por malas condiciones higiénicas del local de engorde. Castelló, J. (2008).

1) Síntomas

Más claros de esta enfermedad son la inapetencia, la postración, las diarreas y la muerte.

2) Tratamiento

De esta enfermedad, consistirá en administrar antibióticos de amplio espectro, para lo cual se habrá realizado el correspondiente antibiograma. Téngase presente que el coli es resistente a la mayoría de antibióticos de amplio espectro.

b. CRD. (Complejo Respiratorio Aviar)

Se presenta en aquellas aves que sufren un mal estado de manejo posterior a la castración, sobre todo en lo que respecta a la ventilación.

El tratamiento consiste en administrar, intramuscular u oralmente, tilosina o lincomicina, después de haber corregido las causas de aparición de la enfermedad: escasez de ventilación y yacija en mal estado. Castelló, J. (2008).

c. Estafilococias.

Esta bacteria está ampliamente difundida por los lugares donde la asepsia no se lleva de la forma adecuada. Igualmente, puede hallarse en la piel del personal de crianza, de los castradores o de las propias aves. La incidencia de esta enfermedad es más elevada en aquellas castraciones donde no se realiza la sutura de costillas y de piel. Castelló, J. (2008).

d. Cojeras.

Suelen ostentar sobre todo en los capones de razas pesadas o cuando el crecimiento es muy rápido, por el tipo de ración alimenticia que se suministra o por una elevada densidad animal, que impide un mayor ejercicio de las aves. La causa más frecuente es, sin embargo, la falta de minerales en la dieta que fortalezcan los huesos, ya que el crecimiento de la masa muscular es muy rápido y no así el de éstos, con lo que el animal "se cae de patas" o bien cojea. Castelló, J. (2008).

e. Muerte súbita

Este incidente puede presentarse, particularmente en razas pesadas por una cuestión de carácter genético, siendo más frecuente en las aves de crecimiento rápido que, generalmente, son menos rústicas o aves que se hallan sometidas a un stress de ayuno, al ser sujetadas o inmovilizadas para su castración, sufran un desvanecimiento, un fallo cardíaco, que, ocasionalmente, termine con su muerte, puede darse, por ingestiones masivas de alimento y en los días siguientes a la castración, ya que, debido al ayuno que han sufrido de dos a tres días ingieren el pienso con inusitada avidez. El animal fallecido por una muerte súbita presenta generalmente un buen estado de carnes. No existe tratamiento para evitar este problema. Castelló, J. (2008).

G. PROMOTORES DE CRECIMIENTO

Al utilizar estas sustancias presenta una serie de ventajas relacionadas no solo con la mejora de la productividad, sino también de la calidad, puesto que las carnes procedentes de animales tratados con repartidores de energía presentan un mayor porcentaje de tejido magro. Estas características esta cobrado cada vez mayor importancia debido a la problemática del colesterol y de las enfermedades coronarias y metabólicas asociadas al consumo de grasa animal, hechos q favorecen la demanda de carnes con menor contenido graso, por parte de la población. Son beneficios los estimulantes del crecimiento, debido a una acción sobre el anabolismo proteico, que prácticamente se traduce en una mayor cantidad de musculo o carne en proporción apreciable, con un contenido menor de grasa (<http://www.agroinformacion.com>. 2008).

Numerosos países con sistemas intensivos de producción de carne utilizan anabólicos para mejorar su producción, especialmente la velocidad del crecimiento y conversión alimenticia. El objetivo de su utilización es acortar el periodo de producción y disminuir el insumo más caro: el tiempo. El uso de agentes anabólicos con actividad no hormonal es uno de los métodos no genéticos para modificar el potencial de crecimiento de los animales. (<http://www.agroinformacion.com>. 2008).

1. Características de los promotores de crecimiento

Dada la diversidad de sustancias que se emplean como promotores de crecimiento o mejoradores de productividad, se consideran como más importantes las siguientes características. (<http://www.acovez.htm>. 2008).

- Deben mejorar el rendimiento de los animales, en forma eficiente y económica.
- No estar comprometidos con la transferencia de resistencias.
- Carecer de resistencia cruzada con otros miroingredientes de los alimentos.
- No deben ser absorbidos por el intestino.
- No dejar residuos en la carcasa.

- Carecer de propiedades mutagenicas y carcinogénicas.
- Ser biodegradables y no poluir el medio ambiente.
- Ser inocuos para la salud del hombre y de los animales.
- Permitir el desarrollo de la flora gatrointestinal normal

H. EL SELENIO

El selenio (Se) es un constituyente de las selenoproteínas y juega un papel estructural y enzimático importante en nutrición animal. La historia del (Se) como nutriente en dietas para el ganado ha sufrido grandes vaivenes; desde la prohibición de uso por su posible toxicidad hasta el reconocimiento de la necesidad de incluirlo en dietas prácticas. Al principio, el Selenio estaba considerado como un tóxico con propiedades carcinogénicas y su utilización en estaba muy controlada. Paradójicamente hoy en día se cree que es un potente anticancerígeno. En los años 1950's los nutricionistas llegaron a la conclusión de que dietas formuladas en base a maíz y harina de soja procedentes de ciertas regiones del globo, caracterizadas por la acidez de los suelos y los bajos contenidos en (Se), necesitaban de un aporte exógeno para optimizar la productividad. En 1987, la FDA (Food and Drug Administration), autorizó un aumento de 0,1 a 0,3 ppm en los niveles de utilización. Consecuentemente, la FDA dio marcha atrás en su decisión y redujo el nivel máximo de uso al original 0,1 ppm. En 1994, el nivel permisible volvió a subir a 0,3 ppm. En la UE-25 el nivel máximo autorizado es 0,5 ppm para todas las especies. Mateos, G., et al (2004).

Aunque la deficiencia en (Se), ha sido reconocida desde 1954, resultados obtenidos en diversos programas de investigación muestran que deficiencias subclínicas, que no producen síntomas de carencia, pueden afectar a la salud del animal. La influencia del (Se), sobre los fenómenos de inmuno modulación y el mantenimiento de la inmunidad a nivel celular y humoral pueden ocurrir a través de tres mecanismos.

- Efectos antiinflamatorios;
- Alteración del estatus redox de las células debido a su acción antioxidante;
- Producción de compuestos anticancerígenos y citostáticos

Niveles supranutricionales de (Se) con respecto a las necesidades estrictamente dietéticas, mejoran la respuesta inmune y protegen al huésped contra ciertas infecciones virales.

El (Se) es un componente clave de los mecanismos de defensa del organismo contra la oxidación y trabaja en íntima conexión con otros antioxidantes, en particular con la vitamina E ya que son complementarios y cada uno de ellos tiende a reducir las necesidades del otro en la prevención de enfermedades, tales como la necrosis del hígado y la diátesis exudativa, pero este ahorro mutuo no se observa con otras enfermedades, Mateos, G., et al (2004)

Algunos datos parecen indicar que ciertas formas de (Se), tal como la Se-metionina, están mejor adaptadas para ayudar en la reparación de los tejidos que el (Se) en forma de selenito. La Se-metionina se incorpora con preferencia sobre la metionina en la proteína de los músculos; por tanto, su utilización enriquece en (Se) la carne y reduce el riesgo de carencia de la población. Un punto importante a destacar es que en el conejo la influencia del Se sobre los procesos de oxidación no está tan clara como en otras especies, lo que probablemente se deba a que el (Se) no sea cofactor de la enzima glutatión peroxidasa (GSH- Px). Por tanto en esta especie, las necesidades en (Se) van a ser inferiores al del resto de especies domésticas, Surai, P. (2003).

Hasta muy recientemente se consideraba que la principal y casi única función del Se en el organismo animal era formar parte de la GSH-Px, enzima que ayuda a mantener la integridad de las membranas celulares evitando o reduciendo el efecto de los peróxidos formados durante el metabolismo celular. Sin embargo, últimamente se han caracterizado más de catorce selenoproteínas, algunas de ellas con actividad enzimática redox y otras con funciones estructurales y de transporte. De hecho, el Se es el único elemento traza que está especificado en el

código genético como Se-cisteína y es considerado hoy día como el aminoácido número 21, Rayman, M. (2002).

Las nuevas funciones reconocidas del Se incluyen la producción y regulación del nivel de activación de las hormonas del tiroides a partir de la tiroxina y la estabilización de las proteínas relacionadas con la maduración del esperma y el mantenimiento de la fertilidad en machos, Rayman, M. (2002).

El papel del Se en el desarrollo de la espermatogénesis y la calidad del semen puede que sea más importante que el de la propia vitamina E. Sin embargo, una práctica común de la industria es aumentar las dosis de vitamina E de los piensos sin modificar los niveles de Se, Kolodziej, A. y Jacyno, E. (2004).

El contenido en Se total de un producto dado no sirve como indicador de su valor en nutrición animal. Se ha considerado que la biodisponibilidad del Se en las fuentes de origen animal era baja y en el rango comprendido entre el 10 y el 25%, mientras que la de las fuentes de origen vegetal era superior y en torno al 80% (selenito sódico como patrón). Sin embargo, el Se de los ingredientes de origen animal tiene una disponibilidad entre el 60 a 90% y el de origen vegetal del 25% o menos en comparación con el selenito de sodio. Las mayores discrepancias se observan cuando se comparan fuentes inorgánicas con fuentes que contienen Se-metionina. La mayor parte del Se de los granos de cereales y de la harina de soja se encuentran en forma de Se-metionina mientras que en la paja de trigo el Se, se encuentra como selenato que es probablemente menos activo. Las estimaciones de biodisponibilidad basadas en criterios de retención corporal favorecen a la forma orgánica, ya que la Se-metionina se incorpora y almacena de forma directa en las proteínas corporales, Whanger, P. (2003).

<http://www.alltech.com>. (2006), indica que el selenio cumple funciones indispensables en la regulación del metabolismo, orquestando el crecimiento normal, promoviendo esfuerzos reproductivos exitosos, neutralizando los radicales libres y defendiendo el organismo contra las infecciones. A pesar de la suplementación regular de las dietas animales con selenio inorgánico, las deficiencias de selenio se siguen manifestando.

I. SEL-PLEX

1. Descripción

Según <http://www.alltechmexico.net>. (2009), el Sel-Plex es un antioxidante que proviene de una fuente de selenio en forma de levadura enriquecida, es biológicamente más activo y disponible que cualquier presentación inorgánica, puede utilizarse en todas las especies y es el primer producto de su tipo en ser autorizado por la Administración de Drogas y Alimentos de los Estados Unidos y la Comunidad Económica Europea. La deficiencia de selenio es un problema mundial y está relacionado con desafíos en el área de la reproducción, el crecimiento, la salud y el mecanismo de defensa de la salud. Alltech es en la actualidad el mayor productor de levadura de selenio orgánico natural.

El selenio en Sel-Plex se encuentra de la misma forma que está disponible naturalmente en las plantas debido a que es biosintetizado por las levaduras. Esas formas incluyen los selenio - aminoácidos y compuestos relacionados ideales para su absorción y posterior metabolismo. Esto significa que el selenio en el Sel-Plex es más digestible y mejor retenido que las formas inorgánicas, construyendo las reservas de nutrientes en el animal para los periodos de alta demanda sin riesgos de toxicidad, por cuanto la Administración de Drogas y Alimentos de los Estados Unidos y la Comunidad Económica Europea aprobó su uso en dosis de 0.5 ppm para todas las especies animales (<http://www.sel-plex.com>. 2009).

2. Toxicidad

4 ppm puede ocasionar toxicidad, 5 ppm ocasiona la muerte. Si la concentración en agua y leche es mayor a 5 mg/kg, el consumo es peligroso para los animales domésticos (<http://www.mundo-pecuario.com>. 2009).

3. Respuesta inmunológica

Según <http://www.sel-plex.com>. (2009), es conocido que la deficiencia de selenio es un factor que disminuye la resistencia a las enfermedades y genera una menor respuesta a las vacunaciones. Entre las relaciones conocidas entre el selenio y la función inmunológica se encuentran la efectividad de las células fagocíticas eliminando patógenos (inmunidad no específica); niveles de inmunoglobulinas G en el calostro (inmunidad humoral) y la función de las células T (inmunidad celular). La denominación de estos linfocitos como "T" es debida al timo (órgano linfoide que constituye uno de los controles centrales del sistema inmunitario del organismo).

4. Protección Antioxidante

<http://www.sel-plex.com>. (2009), reporta que los radicales libres de oxígeno son una parte normal de la función celular, pero tienen el potencial de causar daños celulares y procesos patológicos si los mecanismos de defensa encargados de controlarlos se encuentran saturados. El selenio es un mineral esencial componente de la enzima glutatión peroxidasa (GSH-Px), involucrada en la protección antioxidante. Esta enzima actúa neutralizando los hidroperóxidos y los radicales libres de oxígeno producidos dentro de las células.

La cepa usada en la producción de Sel-Plex®, *Saccharomyces cerevisiae* tiene la clasificación GRAS (Generally Recognized as Safe: Generalmente Reconocido como Seguro), por parte de la FDA. Los productos obtenidos a partir de levaduras de activo crecimiento son tradicionalmente usados en la alimentación para humanos y tienen una larga historia de uso, sin efectos tóxicos.

5. Beneficios en animales en crecimiento

<http://www.sel-plex.com>. (2009), manifiesta que los beneficios esperados son:

- Óptimo rendimiento productivo y reproductivo.
- Actúa como cofactor o componente integral de numerosas enzimas.
- Más ganancia de peso vivo.
- Mejora la eficiencia del alimento

- Mayor resistencia al estrés
- Aumenta la sobrevivencia post-destete

J. MANANOLIGOSACARIDO

Han sido identificados tres oligosacáridos principales que desempeñan un papel en el mejoramiento de la producción animal: mananoligosacáridos, fructooligosacáridos y galactooligosacáridos, los dos últimos con un éxito limitado. Los mananoligosacáridos son derivados de la pared celular de la levadura que muestra un alto grado de antigenicidad principalmente debido a sus componentes de mananos y glucanos. La capacidad de los mananos oligosacáridos de captar varios patógenos en el tracto gastrointestinal está basada en la capacidad de unirse a los puntos específicos sobre la pared celular bacteriana, por lo tanto, previniendo la colonización.

En un ensayo que se realizó Siske, J. (1997), cuando se suplementó a aves con mananos oligosacáridos se encontró una reducción del 18% de colonización de Salmonella comparada con 76% de colonización en el control. Otro ensayo realizado en patos y pollos en la Universidad de Khon Kaen Tailandia, encontraron que al adicionar mananoligosacárido como secuestrante en dietas para pollos de engorde con 30-300 ppb de aflatoxinas hubo una mejora en el rendimiento, por causa de la mejora del emplume, poca deformidad de patas, cuello y mejoró la composición mineral del hueso de la tibia (ceniza, Ca y P), así como la porosidad del mismo.

1. MOS y la salud intestinal

El tracto gastrointestinal es de hecho un medio ambiente externo que se ha internalizado y que requiere un manejo cuidadoso para mantener la salud de la parvada. MOS además de su efecto inmune modulador podrá, cuando se encuentra presente en la dieta, tener un efecto estabilizador directo sobre la microflora intestinal normal. Para que la mayoría de las bacterias puedan colonizar el tracto gastrointestinal primero deben adherirse a la superficie epitelial.

Esto lo efectúan por medio de las lectinas que reconocen ciertos azúcares (Collet, S. 1999).

Vega, A. (2004), los Mananos Oligosacaridos (MOS, de sus siglas en ingles), son derivados de la pared celular externa de la levadura *Saccharomyces cerevisiae*. Es una fuente de carbohidratos complejos para todo tipo de dietas utilizadas para ayudar a mantener la eficiencia digestiva, la integridad del epitelio intestinal y modular la respuesta inmunológica.

2. Beneficios del (MOS) en la alimentación de animales

La inclusión de mananoligosacaridos en las dietas de especies animales, brinda los siguientes beneficios. Newman, K. (2002):

- Mejora la conversión alimenticia
- Reduce la mortalidad
- Mayor resistencia al desafío de enfermedades
- No tiene ningún efecto perjudicial en el comportamiento a la resistencia de antibióticos en animales.

III. MATERIALES Y MÉTODOS

A. LOCALIZACIÓN Y DURACIÓN DEL EXPERIMENTO

La presente investigación se desarrolló en el área de investigación del Proyecto PROCAP, Unidad de Producción Avícola de la Facultad de Ciencias Pecuarias, de la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, ubicada en la Panamericana Sur Km 1½, Parroquia Lizarzaburu, Cantón Riobamba, Provincia de Chimborazo, a una altitud de 2740 msnm, 78° 4' de longitud de Oeste y a una latitud de 1° 38' Sur, la misma que tuvo una duración de 120 días.

1. Condiciones meteorológicas

Las condiciones meteorológicas del sitio donde se llevó a cabo la investigación se detallan, en el cuadro 9.

Cuadro 9. CONDICIONES METEOROLÓGICAS DE LA UNIDAD DE PRODUCCIÓN AVÍCOLA DE LA FACULTAD DE CIENCIAS PECUARIAS – ESPOCH.

| Parámetros | Valores |
|-------------------------------------|---------|
| Temperatura promedio, °C | 13,50 |
| Humedad relativa, % | 60,50 |
| Precipitación, mm año ⁻¹ | 360,0 |

Fuente: Estación Agro meteorológica de la F.R.N., ESPOCH (2014).

B. UNIDADES EXPERIMENTALES

Las unidades experimentales estuvieron conformadas por 60 pollos criollos semipesados de 45 días de edad con un peso promedio de 563 gr. Distribuidos en tres tratamientos con veinte repeticiones por tratamiento.

C. MATERIALES, EQUIPOS E INSTALACIONES

1. Materiales

- Pollos criollos semipesados de 45 días
- Comederos
- Bebederos normales
- Bomba de mochila
- Jeringas
- Correas numeradas de identificación
- Registros
- Overol
- Material de escritorio
- Marcadores
- Letrero de identificación

2. Herramientas

- Martillo
- Palas
- Alambre
- Clavos
- Pingos
- SERRUCHO
- Azadas

3. Equipos

- Balanza de campo
- Cámara fotográfica
- Computadora

4. Insumos

- Balanceado
- Alfalfa
- Maíz
- Cebada
- Desparasitante
- Antibióticos
- Vitaminas y minerales.

5. Instalaciones

- Tres corrales camping de 20 m² (5m x 4m), el piso de tierra y cemento, el techo de Eternit, y las paredes fueron divididas por mallas.

D. TRATAMIENTO Y DISEÑO EXPERIMENTAL

Los tratamientos se establecieron de la siguiente manera:

T0= Pollos alimentados con balanceado comercial.

T1= Pollos alimentados con balanceado comercial con Actigen (150 g Tn⁻¹) (60%) más maíz (20%) y alfalfa (20%).

T2= Pollos alimentados con balanceado comercial con de Sel-plex (300 g Tn⁻¹) (60%) más cebada (20%) y alfalfa (20%).

En la investigación se evaluó el comportamiento productivo de pollos criollos semipesados por efecto de la aplicación de dos dietas balanceadas T1 (balanceado comercial con Actigen (150 g Tn⁻¹) (60%) más maíz (20%) y alfalfa (20%)); T2 (balanceado comercial con Sel-plex (300 g Tn⁻¹) (60%) más cebada (20%) y alfalfa (20%)) y ser comparados con un tratamiento control T0 (balanceado comercial). Distribuidos bajo un diseño completamente al azar (DCA), con 20 pollos castrados por tratamiento con un total de 60 animales; para su análisis estadístico se ajustaron al siguiente modelo lineal aditivo:

$$Y_{ij} = \mu + \alpha_i + \epsilon_{ij}$$

Dónde:

Y_{ij} : Valor estimado de la variable.

μ : Media general.

α_i : Efecto de los tratamientos

ϵ_{ij} : Error Experimental.

1. Esquema del experimento

El esquema del experimento que fue utilizado en la presente investigación se describe en el cuadro 10.

Cuadro 10. ESQUEMA DEL EXPERIMENTO.

| Tratamiento | Código | TUE | Repeticiones | Aves/Trato |
|------------------------------------|--------|-----|--------------|------------|
| Balanceado comercial | T0 | 1 | 20 | 20 |
| Balanceado+actigen+maíz+alfalfa | T1 | 1 | 20 | 20 |
| Balanceado+sel-plex+cebada+alfalfa | T2 | 1 | 20 | 20 |
| TOTAL | | | | 60 |

TUE= Tamaño de la unidad experimental.

2. Raciones experimentales

Raciones que se detalla en el cuadro 11.

E. MEDICIONES EXPERIMENTALES

Los parámetros que se evaluaron en esta investigación son:

- Peso inicial, g.
- Consumo de alimento, g.
- Ganancia de peso, g.

Cuadro 11. FÓRMULA DE LAS DIETAS BALANCEADAS EXPERIMENTALES A BASE DE UTILIZADA EN LA ALIMENTACIÓN DE POLLOS CAPONES COMERCIALES

| Composición Química | T0 | T1 | T2 |
|---------------------|------|------|------|
| Maíz | 40 | 20 | 40 |
| Afrecho de trigo | 11 | 11 | 11 |
| Polvillo de arroz | 15 | 15 | 15 |
| Afrecho de maíz | 9 | 9 | 9 |
| Torta de soya | 20 | 15 | 10 |
| Sal yodada | 0,35 | 0,35 | 0,35 |
| Methionina | 0,2 | 0,2 | 0,2 |
| Fosfato monocal | 0,91 | 0,91 | 0,91 |
| Premezcla | 0,35 | 0,35 | 0,35 |
| Colina | 0,05 | 0,05 | 0,05 |
| Lisina | 0,2 | 0,2 | 0,2 |
| Secuestrante | 0,15 | 0,15 | 0,15 |
| Antimicótico | 0,2 | 0,2 | 0,2 |
| Calcio, carbonato | 1,5 | 1,5 | 1,5 |
| Aceite de palma | 1,04 | 1,04 | 1,04 |
| Alfalfa | 0 | 20 | 20 |
| Cebada | 0 | 0 | 20 |
| Coccidiostato | 0,05 | 0,05 | 0,05 |

T0: Balanceado comercial.

T1: Balanceado con balanceado comercial con Actigen (150 g Tn⁻¹) (60%) más maíz (20%) y alfalfa (20%).

T2= Balanceado comercial con de Sel-plex (300 g Tn⁻¹) (60%) más cebada (20%) y alfalfa (20%).

- Consumo de proteína, g día-1
- Estimación de consumo de Energía Mcal día-1
- Conversión alimenticia.
- Rendimiento a la canal
- Peso final (g)
- Análisis físico químicas para determinar calidad de carne (pH, Pérdidas por goteo, proteína, grasa).

F. ANÁLISIS ESTADÍSTICO Y PRUEBAS DE SIGNIFICANCIA

Los resultados numéricos de campo y de laboratorio obtenidos en la investigación, se tabularon en el programa Excel office 2010, y el análisis de varianza (ADEVA), mediante el Software estadístico SPSS versión 18 (2008). Las estadísticas analizadas fueron:

- Análisis de varianza (ADEVA).
- Separación de medias a través de la prueba de Waller Duncan a un nivel de significancia de $p < 0,05$ y $p < 0,01$.
- Análisis económico a través del indicador beneficio / costo.

1. Esquema del experimento

El esquema de análisis de varianza que se utilizó para el desarrollo de la presente investigación se detalla a continuación en el cuadro 12.

Cuadro 12. ANÁLISIS DE LA VARIANZA (ADEVA).

| FUENTE DE VARIACION | GRADOS DE LIBERTAD |
|---------------------|--------------------|
| Total | 59 |
| Tratamientos | 3 |
| Error | 56 |

G. PROCEDIMIENTO EXPERIMENTAL

Las actividades que se realizaron en la presente investigación se indican a continuación:

1. Se preparó las dietas experimentales tomando en consideración los requerimientos nutricionales para pollos camperos y la respectiva formulación en la Unidad de Balanceados de la FCP. ESPOCH.
2. Adecuación de las instalaciones para recibir a los animales que se utilizaron en la investigación.
3. La cama del galpón fue construida con cascarilla de arroz para cada tratamiento con un grosor 10 cm, esta de igual forma fue desinfectada por medio de aspersion con formol al igual que los comederos y bebederos previamente lavados y desinfectados.
4. A la entrada de los corrales se dispuso de un área de desinfección (cal), con la finalidad de desinfectar el calzado al momento del ingreso para el manejo habitual de los animales, como es: el suministro de alimento, control del consumo, limpieza de los comederos y bebederos, entre otras actividades.
5. Se realizó la selección de los 20 pollos criollos semipesados, buscando siempre la homogeneidad de los animales para cada uno de los tratamientos.
6. Suministro de las dietas balanceadas en función del peso específico de cada animal tomando en cuenta las siguientes consideraciones: T0 balanceado 100%; T1 (balanceado comercial con Actigen (150 g Tn-1) (60%) más maíz (20%) y alfalfa (20%)); T2 (balanceado comercial con Sel-plex (300 g Tn-1) (60%) más maíz (20%) y alfalfa (20%)). Para las etapas iniciales, crecimiento, engorde de los pollos criollos semipesados.
7. Se realizó la composición bromatológica en los Laboratorios del INIAP Santa Catalina, Quito de los balanceados comerciales utilizados en la alimentación de pollos capones criollos semipesados.
8. Se realizó la medición de los pesos iniciales de los animales de cada

tratamiento antes del proceso de caponaje.

9. La cirugía experimental de caponaje en aves se realizó basándose en métodos adaptados por el Dr. Nelson Duchi, Director del proyecto PROCAP, considerando los siguientes pasos:
 - Las aves antes de la caponización, deben estar en perfecto estado de salud, someterse a una preparación previa que comprende, medicación con vitamina K a través del agua de bebida, para favorecer una coagulación rápida de la sangre en caso de una hemorragia, y antibiótico para evitar infección en el momento de la cirugía y el ayuno de alimentos sólidos. El producto se debe de administrar permanentemente durante 3 a 4 días previo a la caponización a la dosis de 1 a 2 g Kg⁻¹ litro de agua.
 - Para la intervención quirúrgica se coloca a la ave con las alas cruzadas, para evitar el aleteo, se recostará por un lado sobre el pupitre, sujetándola con una cuerda y su gancho por la base de las alas y con la otra por las patas, Se desplumará y limpiará con un desinfectante yodado, la región que rodea a las dos últimas costillas, se aplica anestésico local 1 ml vía sub cutánea, se tensará la piel hacia la cola del ave y, a unos 2 cm por debajo de la línea dorsal, se efectuará un corte con el bisturí de unos 2 cm de longitud y en la misma dirección de las costillas, con el separador abriremos el orificio, cuidando de no forzar en extremo y romper las costillas. Bajo éstas aparece una membrana transparente uno de los sacos aéreos que rasgaremos con la punta del bisturí hasta que nos permita ver el interior y despejar completamente el área de los testículos, con el polipotomo, tomaremos el instrumento insertando el dedo pulgar en su anilla superior y los dedos índice y medio en las dos anillas inferiores. Acercaremos el lazo al testículo, al ser engullido por la cánula, estrangula y secciona los tejidos mesentéricos que sostienen al testículo y éste se desprende, con las pinzas lo retiraremos. Se debe realizar de forma correcta de asir el testículo con el lazo para evitar su regeneración.
 - Retiraremos el separador y con la aguja curva enhebrada con el hilo de algodón, efectuaremos una sutura por el centro de las dos costillas, uniéndolas firmemente, sin que quede ninguna abertura o rendija. Esa herida cuesta más

de cicatrizar y si permanece abierta varios días, puede salir por ella parte del intestino. Por ello se debe realizar un cuidado pos quirúrgico para evitar problemas en la producción de la carne y la muerte de las aves.

10. Al finalizar el estudio se sacrificaron los animales para tomar el peso de la canal y de las vísceras, y establecer el rendimiento porcentual de la canal.
11. Cada ocho días se tomó el peso de los pollos capones criollos semipesados, para evaluar el incremento de los pesos.
12. Al finalizar el estudio se sacrificaron cinco pollos por tratamiento para la evaluación de rendimiento a la canal y mediciones anexas como tomar el peso vivo antes del faenamiento, peso de plumas, peso de sangre, peso de la canal y de las vísceras, y así establecer el rendimiento porcentual de la canal.

H. METODOLOGÍA DE EVALUACIÓN

1. Medición de los pesos (Kg).

El comportamiento de los de peso se determinaron por diferencia de pesos y estos fueron registrados en forma individual, y semanal para cada uno de los tratamientos.

2. Ganancia de peso total (kg⁻¹).

Se determinaron por diferencias de pesos y estos fueron registrados de una forma individual, periódica y total.

$$GW = Pf - Pi$$

Dónde:

GW= Ganancia de Peso

Pf= Peso final

Pi= Peso inicial

3. Ganancia de peso cada 7 días (g).

La ganancia de peso semanal se lo realizó por diferencia entre la ganancia de peso semanal menos el peso inicial para cada uno de los tratamientos.

4. Consumo de alimento (MS) (Kg⁻¹).

El consumo de alimento se determinó mediante la sumatoria del consumo de balanceado por lote y dividido para el número de aves por tratamiento.

$$\text{Consumo de alimento, kg} = \frac{\text{Consumo de balanceado total (Periodo)}}{\text{Numero de aves (Periodo)}}$$

5. Calculo del contenido de energía metabolizable (EM), Mcal kg⁻¹.MS.

La estimación de energía se calculó tomando en consideración la composición química de cada dieta experimental a partir del contenido de carbohidratos, proteína y lípidos. El desglose de la energía basado en las pérdidas porcentuales en heces, orina e incremento calórico, figura 1.

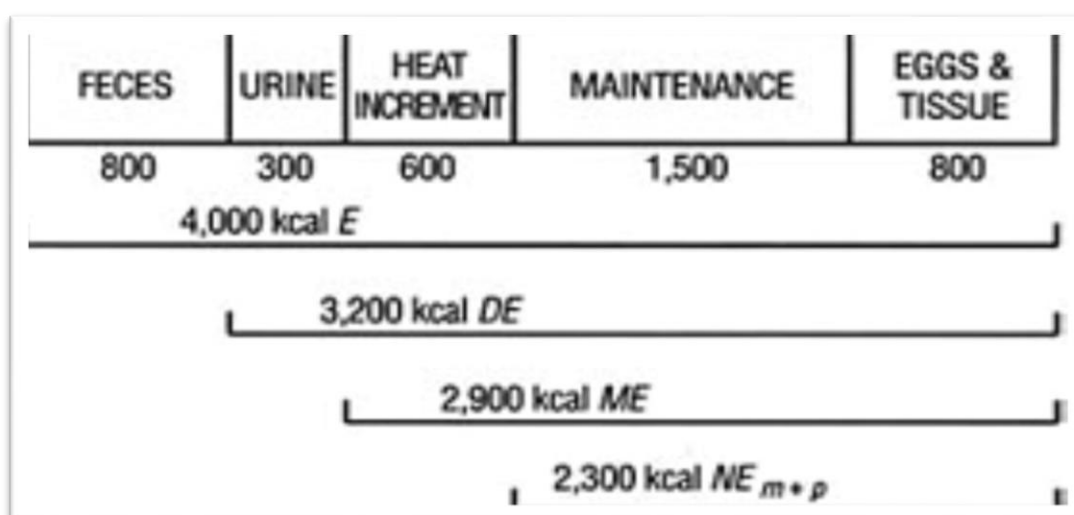


Figura 1: Nutrient Requirements of Poultry (1994).

6. Consumo de Energía Metabolizable Mcal día⁻¹

El consumo de energía se calculó a partir del análisis proximal de cada una de las dietas en relación al consumo de materia seca.

7. Consumo de proteína g/día⁻¹

El consumo de proteína se calculó a partir del análisis proximal para cada uno de los dietas en relación al consumo de materia seca.

8. Conversión alimenticia

La conversión alimenticia se calculó por la relación entre el consumo total de materia seca y la ganancia de peso.

$$CA = \frac{\text{Total consumo balanceado en kg}}{\text{Ganancia de peso en kg}}$$

9. Rendimiento a la canal (%)

Con el peso a la canal se determinaron el rendimiento a la canal en porcentaje.

10. Analíticas físico químicas para determinar calidad de carne (pH, Pérdidas por goteo, proteína, grasa).

La evaluación de la calidad de carne se realizó en el musculo pectoral los parámetros analizados fueron; peso vivo al sacrificio, peso de la canal, a las 24 horas postmortem perdidas por oreo, ph (pHmetro), proteína y grasa (análisis proximal en el laboratorio).

11. Beneficio/Costo

El Beneficio/Costo como indicador de la rentabilidad se estimó mediante la relación de los ingresos totales para los Egresos Totales.

$$\frac{B}{C} = \frac{\text{Ingresos totales}}{\text{Egresos totales}}$$

IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

A. COMPOSICIÓN QUÍMICA DE LAS TRES DIETAS BALANCEADAS EXPERIMENTALES PARA LA ALIMENTACIÓN DE POLLOS CAPONES CRIOLLOS SEMIPESADOS.

1. Energía Metabolizable (EM), Mcal Kg⁻¹ MS

La energía metabolizable en las dietas más mananoligosacárido (Actigen) y selenio-metionina (Sel – plex), en la producción de pollos capones semipesados reportan valores que van de 3,04 Mcal Kg⁻¹ MS para el tratamiento T1 (balanceado comercial con Actigen (150 g Tn⁻¹), (60%), más maíz (20%) y alfalfa (20%)); T2 (balanceado comercial con Sel-plex (300 g Tn⁻¹) (60%) más cebada (20%) y alfalfa (20%)), con 2,97 Mcal Kg⁻¹ MS y finalmente encontrándose el T0 (balanceado comercial), con 2,86 Mcal Kg⁻¹ MS, (cuadro 13).

Desde el punto de vista del manejo de la alimentación, la estrategia ha sido suministrar las raciones ad libitum a los efectos de capitalizar el gran potencial de crecimiento que presentan estas aves. La energía y proteína son nutrientes muy importantes para los animales; la primera se requiere para el funcionamiento del cuerpo y la segunda es un constituyente esencial para todos los tejidos del organismo. A fin de asegurar la máxima utilización de todos y cada uno de los principios nutritivos, se requiere que estos se encuentren en una correcta proporción para lograr óptimo crecimiento y minimizar el excesivo uso de los componentes principales de una dieta. (Sujeta, S. 2002).

2. Energía Neta (ENm), Mcal kg-1 MS.

Al analizar la variable Energía Neta (ENm), Mcal Kg⁻¹ MS en la dietas para pollos capones criollos semipesados cuadro 13, se logra valores de 2,41 Mcal Kg⁻¹ MS para el tratamiento, seguido por el T2 con 2,36 Mcal Kg⁻¹ MS y el T0 con el menor aporte de 2,27 Mcal Kg⁻¹ MS.

Church, D. (2006), manifiesta que la EN es igual a la EM menos el incremento

Cuadro 13. COMPOSICIÓN NUTRICIONAL DE LAS TRES DIETAS BALANCEADAS PARA LA ALIMENTACIÓN DE POLLOS CAPONES CRIOLLOS SEMIPESADOS.

| Elemento Nutricional | T0 | T1 | T2 |
|--|-------|-------|-------|
| Energía Metabolizable Mcal/Kg | 2,86 | 3,04 | 2,97 |
| Energía Neta Mantenimiento Mcal /kg Ms | 2,27 | 2,41 | 2,36 |
| Materia Seca (MS), % | 89,23 | 90,17 | 89,86 |
| Materia Orgánica (MO), % | 88,74 | 93,33 | 91,70 |
| Proteína Bruta (PB), % | 19,74 | 19,00 | 19,59 |
| Grasa % | 4,27 | 5,30 | 4,85 |
| Fibra % | 3,96 | 9,09 | 9,67 |
| Humedad % | 10,77 | 9,83 | 10,14 |
| Ceniza % | 11,26 | 6,67 | 8,30 |
| ELN | 60,78 | 59,94 | 57,59 |

Fuente: Análisis químico realizado en el Laboratorio INIAP, Santa catalina, Quito (2014).

calórico (IC). La EN de un alimento es aquella porción que se encuentra disponible en un ave para su mantenimiento o para efectuar varios fines productivos. La porción que se emplea para el mantenimiento se utiliza en el trabajo muscular, en el mantenimiento y reparación de los tejidos, en la conservación de una temperatura corporal estable y para llevar a cabo otras funciones corporales, la mayor parte se elimina por el cuerpo del animal en forma de calor. La que se utiliza con fines productivos se recupera como energía retenida en los tejidos o se emplea para realizar algún trabajo.

3. Materia seca (MS), %

En la variable materia seca en la dietas para pollos criollos semipesados registraron medias de 90,17; 89,86; y 89,23% de materia seca para los tratamientos (T1 y T2); así presentando el menor valor de materia seca de 89,23 (T0).

4. Humedad, %

Para la variable humedad en las dietas, se observó valores de 10,77; 10,14% para los tratamientos T0 y T2 (balanceado comercial 100% y balanceado comercial con Sel-plex (300 g Tn⁻¹) (60%) más cebada (20%) y alfalfa (20%), finalmente encontrándose el T1 (balanceado comercial con Actigen (150 g Tn⁻¹) (60%) más maíz (20%) y alfalfa (20%) con 9,83% de humedad.

Durante el balanceo de la ración, es fundamental conocer el contenido de agua en cada uno de los elementos que la compondrán; así mismo, es necesario vigilar la humedad en el alimento preparado, ya que niveles superiores al 8% favorecen la presencia de insectos y arriba del 14%, existe el riesgo de contaminación por hongos y bacterias.

5. Materia orgánica (MO), %

Al analizar el aporte de materia orgánica por los balanceados a ser suministrados en las dietas de los pollos capones criollos semipesados, alcanzaron valores de

93,33 y 91,70% para los tratamientos T1 y T2, finalmente encontrándose una media de 88,74% de materia orgánica, para T0.

6. Cenizas (C), %

Para la variable aporte de cenizas en las dietas para pollos capones semipesados se logra una medias de 11,26 para el tratamiento T0 (balanceado comercial), y reportando el menor aporte de cenizas en los tratamientos (T1 balanceado comercial con Actigen (150 g Tn⁻¹) (60%) más maíz (20%) y alfalfa (20%)), seguido por el tratamiento T2 (balanceado comercial con (300 g Tn⁻¹) Sel-plex (60%) más cebada (20%) y alfalfa (20%)), con 6,67 y 8,30% de cenizas.

El método empleo para determinar el contenido de ceniza en los alimentos o sus ingredientes mediante la calcinación.

7. Proteína bruta (PB), %

El aporte de proteína bruta, en la dietas para pollos capones criollos semipesados, registraron valores de 19,74; 19,59% para los tratamientos T0 y T2 presentándose el menor valor para el tratamiento T1 con el 19,00% de proteína bruta. La eficiencia de la proteína es de vital importancia, pues en dependencia de su digestibilidad está dada la eficiencia de conversión de la proteína del alimento en proteína tisular. Generalmente la digestibilidad de la proteína debe ser una digestibilidad del 80%.

8. Grasa cruda, %

En los diferentes tipos de dietas más mananoligosacárido (Actigen) y selenio-metionina (Sel-plex) en la alimentación de pollos capones criollos semipesados, el aporte de grasa cruda en los balanceados, logra valores que van de 5,30; 4,85 y 3,96% para los tratamientos T1, T2, T0.

Sánchez, R. (2012), indica que a medida que aumenta la concentración de ácidos grasos libres en desmedro de los triglicéridos, disminuye la digestibilidad

independientemente de la fuente lipídica. Este aspecto es importante cuando la concentración de ácidos grasos libres aumenta en una fuente lipídica por procesos oxidativos.

9. Fibra cruda, (FC) %

La fibra cruda en los balanceados presentan medias de 9,09; y 9,67% para los tratamientos (T1 balanceado comercial con Actigen (150 g Tn⁻¹) (60%) más maíz (20%) y alfalfa (20%), seguido por el tratamiento T2 (balanceado comercial con Sel-plex (300 g Tn⁻¹) (60%) más cebada (20%) y alfalfa (20%)), estos valores son elevados por la inclusión de alfalfa y cebada en las dietas experimentas, presentándose el menor valor de fibra cruda de 3,96 con la utilización del 100% del balanceado (T0).

La fibra representa la porción no digerible de los alimentos y, por consiguiente, mientras mayor sea su concentración en un producto dado, menor será su valor alimenticio en conjunto, aunque es importante recomendarlo para el buen funcionamiento del intestino. La naturaleza química de la fibra cruda, aún no está bien establecida, está constituida por celulosa, hemicelulosa y lignina. Los nutricionistas restringen elevados niveles de fibra sobre el 5% en las formulaciones de raciones.

10. Extracto libre de nitrógeno (ELN), %

El extracto libre de nitrógeno presente en las dietas diferentes señala valores que van de 60,78% para el tratamiento T0 (balanceado comercial), seguido por los tratamientos (T1 balanceado comercial con Actigen (150 g Tn⁻¹) (60%) más maíz (20%) y alfalfa (20%) y T2 balanceado comercial con Sel-plex (300 g Tn⁻¹) (60%) más cebada (20%) y alfalfa (20%)), con 59,94 y 57,59% de ELN.

Dentro de este concepto se agrupan todos los nutrientes no evaluados con los métodos analíticos señalados anteriormente dentro del análisis proximal, constituido principalmente por carbohidratos digeribles, así como también vitaminas y demás compuestos orgánicos solubles no nitrogenados; debido a que

se obtiene como la resultante de restar a 100 los porcentos calculados para cada nutriente, los errores cometidos en su respectiva evaluación repercutirán en el cómputo final. Sin embargo la calidad del almidón es fundamental en nutrición avícola, debido a la relación de amilosa y amilopectinas que contienen los cereales principalmente con fuentes de almidón provenientes del trigo que por su alto contenido de amilopectinas forma películas gelatinosas en el tracto gastrointestinal inhibiendo la absorción principalmente de proteínas.

B. COMPORTAMIENTO PRODUCTIVO

1. Peso inicial y final (g).

De acuerdo a los resultados reportados se pudo observar que los pollos criollos semipesados alimentados con diferentes tipos de dietas más mananoligosacarido (Actigen) y selenio – metionina (Sel-plex) al inicio de la investigación no presentaron diferencias estadísticas ($P>0,05$), registrándose así promedio de $581,60 \pm 15,52$; 566,00 y 543,00 g de peso promedio en pollos criollos tratados con diferentes tipos de dietas, (cuadro 14).

Romero, M. (2010), Indica el tipo de manejo sin mayores exigencias alimentarias, el crecimiento de los pollos, es importante y logran alcanzar cerca de 640 g de peso, que si comparamos con los pesos de los broiler, a esta edad llegan a pesar entre 600 y 660 g, manejando pollitos BB con adición de Sel-Plex en dietas balanceadas; se nota entonces que el campero dilata su peso por encima del pollo parrillero y rebasa los rendimientos del Broiler, aun cuando su dieta no es en base a balanceado y al parecer, dada su capacidad de consumo y asimilación.

Jull, M (2010), recomiendan un peso vivo para la castración de 680 a 1130 g para aves de doble propósito, algo similar a la presente investigación.

Juárez, A. (2001), al estudiar el comportamiento de los pollos criollos, observaron que el peso vivo al nacimiento en relación a los machos la variación fue de 36,7 a 38,5 g al nacimiento y de 988 a 1203 g a las 12 semanas de edad.

Cuadro 14. COMPORTAMIENTO PRODUCTIVO DE POLLOS CAPONES CRIOLLOS SEMI PESADOS POR EFECTO DE DIFERENTES TIPOS DE DIETAS MAS MANANOLIGOSACARIDO Y SELENIO - METIONINA.

| Variables | TRATAMIENTOS | | | | | |
|--|--------------|--------|---------|-------|------|--|
| | T0 | T1 | T2 | EE | PROB | |
| Observaciones | 20 | 20 | 20 | | | |
| Peso Inicial (g) | 543,05 | 581,6 | 566,3 | 15,52 | 0,22 | |
| Peso Final (g) | 3723,65 | 3580,8 | 3403,65 | 85,19 | 0,04 | |
| Ganancia de peso día ⁻¹ (g) | 43,85 | 32,1 | 29 | 2,59 | 0,01 | |
| Ganancia de peso semanal ⁻¹ (g) | 306,3 | 224,35 | 202,7 | 18,17 | 0,01 | |
| Conversión alimenticia | 3,57 | 3,66 | 3,70 | 0,09 | 0,59 | |

Letras iguales no difieren significativamente según Waller Duncan al 5%.

Letras EE: Error estándar.

En cuanto al peso al finalizar la investigación de los pollos criollos caponados semipesados alimentados con diferentes tipos de dietas más mananoligosacarido (Actigen) y selenio–metionina, (Sel-plex), presentaron diferencias estadísticas ($P < 0,04$), estableciendo un promedio de 3723,65; 3580,80; 3470,65 g, con una dispersión para cada media de $\pm 85,19$ g. en pollos alimentados con diferentes tipos dietas, cuadro 14. Datos que son superiores a los obtenidos por Villa et al. (2001), que reporto $3.040,67 \pm 265,78$ y $3.025,00 \pm 97,92$ g, al realizar estudios en pollos capones vs pollos enteros. Comparando los resultados obtenidos en las aves bajo un ensayo realizado existió una tendencia a la mayor ganancia de peso por parte de las aves castradas, gráfico 1.

Jacobs et al (2008) reporta que en líneas de aves semipesados, los capones castrados a los 40 días y engordados durante 4,5 meses logran pesos de 4,5 Kg.

2. Ganancia de peso diario, semanal (g)

En cuanto a la ganancia de peso diario de pollos capones criollos semipesados durante la investigación presentó diferencias estadísticas ($P < 0,01$), registrándose así promedios de 43,85; 32,10; 29,00 g. día⁻¹ con una dispersión para cada media de $\pm 2,59$ en pollos criollos semipesados alimentados con diferentes tipos de dietas respectivamente, gráfico 2.

La ganancia de peso semanal de pollos capones criollos semipesados durante la investigación presentó diferencias estadísticas ($P < 0,01$), registrándose así promedios de 306,30; 224,35; 202,70 g semana⁻¹ con una dispersión para cada media de $\pm 18,17$ en pollos criollos semipesados alimentados con diferentes tipos de dietas respectivamente, datos que son superiores a los obtenidos por Yambay, S. (2010), quien reporto 261.95 g semana⁻¹ en pollos de color rojo mientras que para el color negro reporto 255.47 g. semana⁻¹ en la etapa de finalización al evaluar dos características fenotípicas del color en pollos pio pio comerciales.

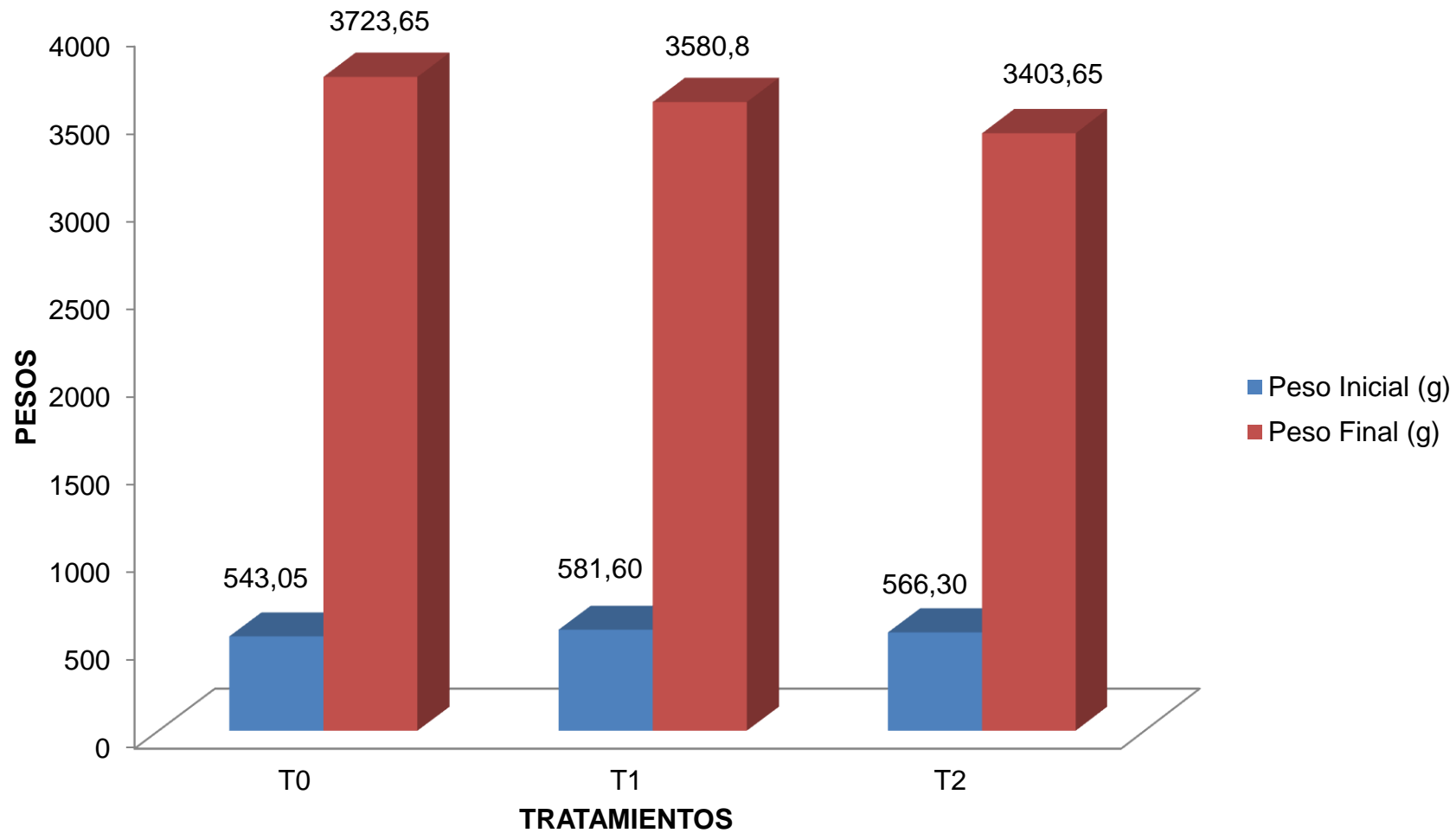


Gráfico 1. Desarrollo de pollos criollos caponados semipesados alimentados con diferentes tipos de dietas más mananoligosacarido y selenio – metionina.

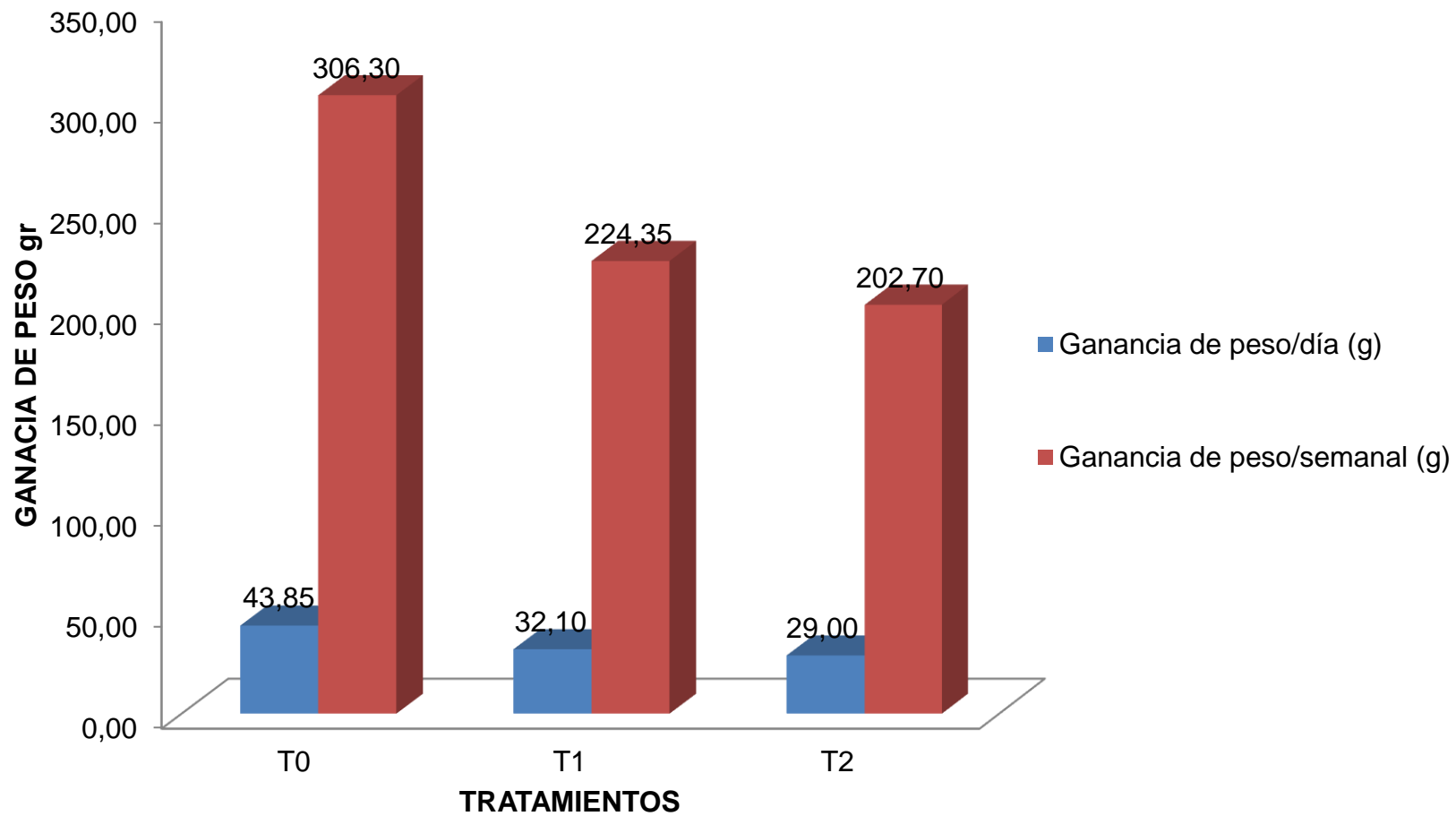


Gráfico 2. Ganancia de peso en pollos criollos caponados semipesados alimentados con diferentes tipos de dietas más mananoligosacarido y selenio – metionina.

Torero, M. (2007), en sus experiencias utilizando Sel-plex para criar broilers verifico pesos de 2034 g a los 56 días de ensayo, con registros de 1994 g de ganancia de peso, referencias q al ser contrastadas con las del presente experimento, se queda no muy lejanas en su alcance de peso, posiblemente por tratarse de otra línea de pollos.

Velastegui, L. (2010), al utilizar promotor natural en la cria y acabado de pollos de campo pio pio, alcanzó pesos que fluctuaron entre 3242,20 y 3517,71 g, concidiendo cercanamente a los pesos y ganancia de peso registradas en el presente experimento.

Beltran, R. (2009), al evaluar manaligosacaridos en la cría y acabado de pollos de ceba registra ganancia de pesos acumulada entre 2553,70 y 2541,29 g respectivamente. En general se puede apreciar que las ganancias de peso/ave/día van 2,09 a 53,89 g; siendo interesante considerar que la presencia de MOS de hecho no mejora la oportunidad de aprovechamiento de nutrientes en todos los casos debiéndose probablemente a que el organismo del animal no asimila de la misma manera los manoligosacaridos.

En general, dependiendo de las condiciones de crianza, los rendimientos en pesos están siempre en ventaja cuando se utiliza promotores de crecimiento naturales en la alimentación.

3. Conversión alimenticia

Al finalizar la investigación la conversión alimenticia en pollos capones comerciales no presento diferencias estadísticas ($P > 0,05$), registrándose así la mayor conversión alimenticia de 3,70 para el T2, los promedios para T1 es de $3,66 \pm 0,59$ y para el T0 $3,57 \pm 0,59$ respectivamente, gráfico 3.

Sandoval, G. (2005), el consumo y conversión alimenticia en el engorde de los capones se hallan sujetos a la acción de los mismos factores que condicionan el peso corporal, (La raza, el sistema de producción, el tipo de dieta, la edad de la caponización y la duración del período de engorde).

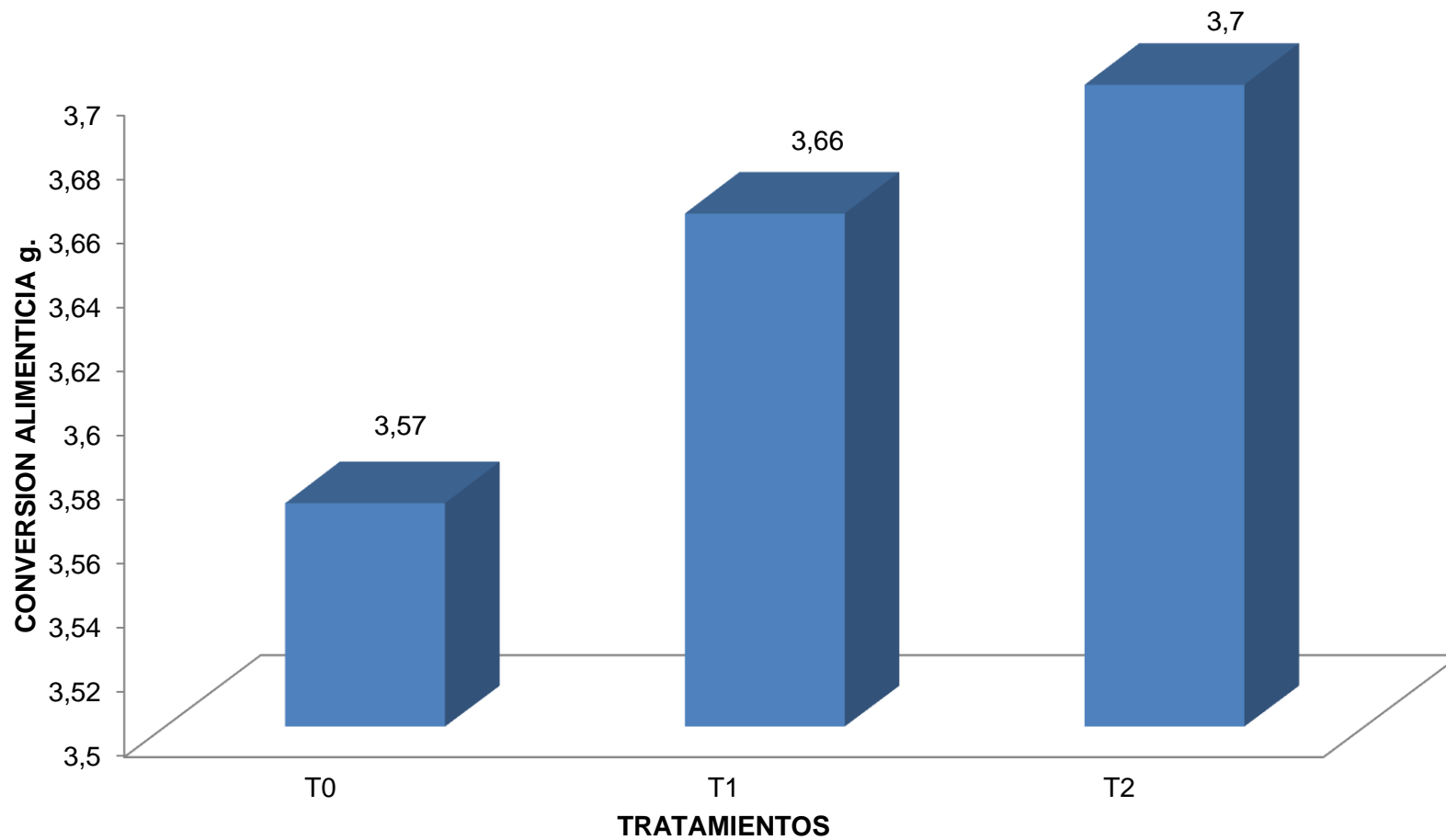


Gráfico 3. Conversión alimenticia durante la investigación en pollos criollos caponados semipesados alimentados con diferentes tipos de dietas más mananoligosacarido y selenio – metionina.

North, M. (1986), los pollos capones quirúrgicos, independientemente de las líneas, generalmente se alimentan con una dieta de iniciación engorde durante 4 semanas y luego reciben otro tipo de dieta donde es sugerido alto contenido de fibra hasta las 12 semanas. En este momento, las aves deberían pesar alrededor de 3.63 kg. (8 lb). Si después de esta edad se alimentan, se hace con una dieta de alto contenido energético. El peso vivo de comercialización de capones más frecuente es de 4.54 kg (10 lb) y la conversión alimenticia para el período completo de crecimiento oscila entre 3.8 y 4.0.

Tercic D, (2007), reporta una conversión alimenticia de 3,13 al realizar investigaciones con capones de tres fenotipos, la duración del ensayo fue 150 días.

4. Consumo de alimento MS, (g)

El consumo de alimento en pollos capones criollos semipesados durante la investigación presentó diferencias estadísticas ($P < 0,01$), así el mayor consumo promedio se registró de $124,83 \pm 0,01$; g día⁻¹ para el T0, seguidos por $123,65$ g día⁻¹ para el T1, y finalmente con el menor consumo de alimento promedio de $118,75$ g día⁻¹ para los animales tratados con el T2, respectivamente.

Las medias de consumo total de alimento al finalizar la investigación en pollos capones criollos semipesados presentó diferencias estadísticas ($P < 0,01$), así el mayor consumo promedio se registró de $13106,63$ (T0) seguido por $12982,95$ (T1) y $12468,56$ (T2) $\pm 0,01$; g animal⁻¹.

Velastegui, L. (2010), reporta en su investigación las medias del consumo total ya que las cantidades consumidas fueron de 7981.91 y 6721.26 g por animal, que corresponde a los grupos de las aves que recibieron el balanceado con y sin Sel-Plex, respectivamente, notándose además que los consumos de alimento están en función del peso final alcanzado, por cuanto <http://www.laboratoriollaguno.com>. (2009), indica que el consumo de alimento de las aves Pío Pío hasta los 63 días de edad debe ser de 8516 g, pero en animales que presenten peso finales de 4058 g, por lo tanto se ratifica que a mayor peso de las aves mayor será su

consumo y viceversa, lo que va incidir directamente en la conversión alimenticia y en los costos de producción, ya que muchas veces, los animales que presentan altos pesos y consumen altas cantidades de alimento no son siempre los que presentarán una mayor eficiencia, como se verá en los siguientes parámetros considerados.

Quiguiri, J. (2014), reportó en su investigación al evaluar tres tipos balanceados comerciales en pollos capones pio pio las cantidades consumidas fueron de T1:156,93g día⁻¹; T3:156,29g día⁻¹; T2:156,09g día⁻¹ notándose además que los consumos de alimento están en función del peso final alcanzado.

5. Consumo de proteína, (PB) (g día⁻¹)

En lo que se refiere al consumo de proteína en pollos capones criollos semipesados presentó diferencias estadísticas ($P < 0,01$), registrándose así el mayor consumo de proteína promedio se registró $24,64 \pm 0,00$;g día⁻¹ en pollos capones tratados con el T0, seguido por $23,49$ g día⁻¹ tratados con el T1, finalmente con el menor porcentaje de consumo de proteína fue $23,26$ g día⁻¹ para los animales que consumieron alimento correspondiente a la dieta T2, respectivamente, (cuadro 15).

Quiguiri, J. (2014), reportó en su investigación al evaluar tres tipos balanceados comerciales en pollos capones pio pio las cantidades consumidas de proteína fueron de T3: $33,42$ g día⁻¹; T1: $30,9842$ g día⁻¹; T2: $29,8342$ g día⁻¹, $\pm 0,0042$ g día⁻¹ respectivamente.

6. Consumo de Energía Metabolizable, (Mcal/día)

Las medias de consumo de Energía Metabolizable en pollos capones criollos semipesados presentó diferencias estadísticas ($P < 0,01$), registrándose así el mayor consumo de promedio de energía se registró $0,38 \pm 0,00$; Mcal día⁻¹ en pollos capones tratados con el T1, seguido por el T0 con $0,36 \pm 0,00$; Mcal día⁻¹ y finalmente con el menor porcentaje de consumo de Energía fue $0,35$ Mcal día⁻¹.

Cuadro 15. APOORTE DE NUTRIENTES EN LA ALIMENTACIÓN DE POLLOS CAPONES CRIOLLOS SEMIPESADOS POR EFECTO DE DIFERENTES TIPOS DE DIETAS MAS MANANOLIGOSACARIDO Y SELENIO - METIONINA.

| Variables | TRATAMIENTOS | | | | | | EE | PROB |
|---|--------------|---|----------|---|----------|---|------|------|
| | T0 | | T1 | | T2 | | | |
| Porcentaje de proteína dieta % | 19,74 | a | 19 | c | 19,59 | b | 0,01 | 0,01 |
| Energía Metabolizable Mcal Kg ⁻¹ MS | 2,86 | c | 3,04 | a | 2,97 | b | 0,01 | 0,01 |
| Consumo de alimento MS (g día ⁻¹) | 124,83 | a | 123,65 | b | 118,75 | c | 0,01 | 0,01 |
| Consumo de materia orgánica MO (g día ⁻¹) | 110,77 | b | 115,4 | a | 108,89 | c | 0,01 | 0,01 |
| Consumo de proteína bruta PB (g día ⁻¹) | 24,64 | a | 23,49 | b | 23,26 | c | 0,01 | 0,01 |
| Consumo de EM Mcal día ⁻¹ | 0,36 | b | 0,38 | a | 0,35 | c | 0,01 | 0,01 |
| Consumo total de alimento (g) | 13106,63 | a | 12982,95 | b | 12468,56 | c | 0,01 | 0,01 |

Letras iguales no difieren significativamente según Waller Duncan al 5%.

EE: Error estándar.

Cuadro 16. RENDIMIENTO A LA CANAL DE POLLOS CAPONES CRIOLLOS SEMIPESADOS POR EFECTO DE DIFERENTES TIPOS DE DIETAS MAS MANANOLIGOSACARIDO Y SELENIO - METIONINA.

| Variables | TRATAMIENTOS | | | | | | EE | PROB |
|----------------------------|--------------|----|---------|----|---------|---|-------|------|
| | T0 | | T1 | | T2 | | | |
| Peso Final (g) | 3723,65 | a | 3580,8 | ab | 3403,65 | b | 85,19 | 0,04 |
| Peso Canal, gr | 3539,5 | a | 3284,3 | ab | 3062,1 | b | 80,23 | 0,01 |
| Canal Estándar, gr | 3199,7 | a | 2971,9 | ab | 2833,3 | b | 79,99 | 0,01 |
| Peso Oreo 24 horas, gr | 3050,99 | a | 2831,01 | b | 2639,48 | b | 69,16 | 0,01 |
| Rendimiento a la canal, gr | 78,12 | a | 75,24 | ab | 74,05 | b | 1,29 | 0,08 |
| Rendimiento % de plumas | 6,34 | b | 9,88 | a | 6,3 | b | 0,40 | 0,01 |
| Rendimiento % de viseras | 10,72 | ab | 10,83 | a | 9,55 | b | 0,43 | 0,07 |
| Rendimiento % de sangre | 3,82 | a | 3 | c | 3,48 | b | 0,11 | 0,01 |
| Estimación total de sangre | 6,37 | a | 5 | c | 5,8 | b | 0,18 | 0,01 |

Letras iguales no difieren significativamente según Waller Duncan al 5%.

EE: Error estándar.

para los animales que consumieron alimento correspondiente al T2, como se puede observar en el respectivamente

Quiguiri, J. (2014), reportó T1; T3: 0,47 y T1: $0,45 \pm 0,01$ Mcal día⁻¹, al realizar estudios en pollos capones pio pio alimentados con tres tipos de dietas balanceadas.

7. Peso a la canal

Al medir la eficacia de la prueba a través de la evaluación del peso a la canal de pollos capones criollos semipesados durante la investigación presentó diferencias estadísticas ($P < 0,01$), cuadro 16 registrándose así promedios de $3539,50 \pm 0,001$ (gráfico 4), para los pollos capones alimentados con el T0, mientras que para los pollos capones alimentados con el T1, se obtuvo una media de 3284,30; y finalmente para los pollos capones alimentados con el T2, se obtuvo una media de 3062,10 g respectivamente, datos que son superiores a los obtenidos por Poto, A., Galian, M., Peinado, B. (2004), indica que el peso de la canal del capón de la raza Murciana que es un pollo criollo se obtuvo una media de 2370 g con $\pm 0,24$ respectivamente estos animales fueron alimentados con una dieta comercial de $3300 \text{ Kcal Kg}^{-1}$ de EM y un 20% de proteína bruta.

Tercic D, (2007), reporta pesos a la canal de a partir de tres diferentes genotipos de capones de raza, Prelux, Estiria y Sulmtaler $3006.87\text{g} \pm 42.24$; $2853.15 \pm 42,00$; 2351.30 ± 46.53 respectivamente duración su ensayo que fue de 156 días.

Velastegui, L. (2010), reporta medias de pesos a la canal en pollos Pio Pio alimentados con balanceado que contenía Sel-Plex, de 2705.40 g, mientras que sin Sel-Plex, se alcanzó un peso medio de 2542.31 g, pero cuyas diferencias se deben principalmente a los pesos finales alcanzados por los pollos pero que económicamente no representan esa superioridad, ya que los costos de producción son más elevados, además estos resultados no son posibles comparar con otras investigaciones o referencias, ya que no se ha realizado investigaciones con esta línea de aves, y los pollos de engorde, principalmente los broilers se faenan entre los 49 y 56 días de edad, por lo que deben tomarse estos

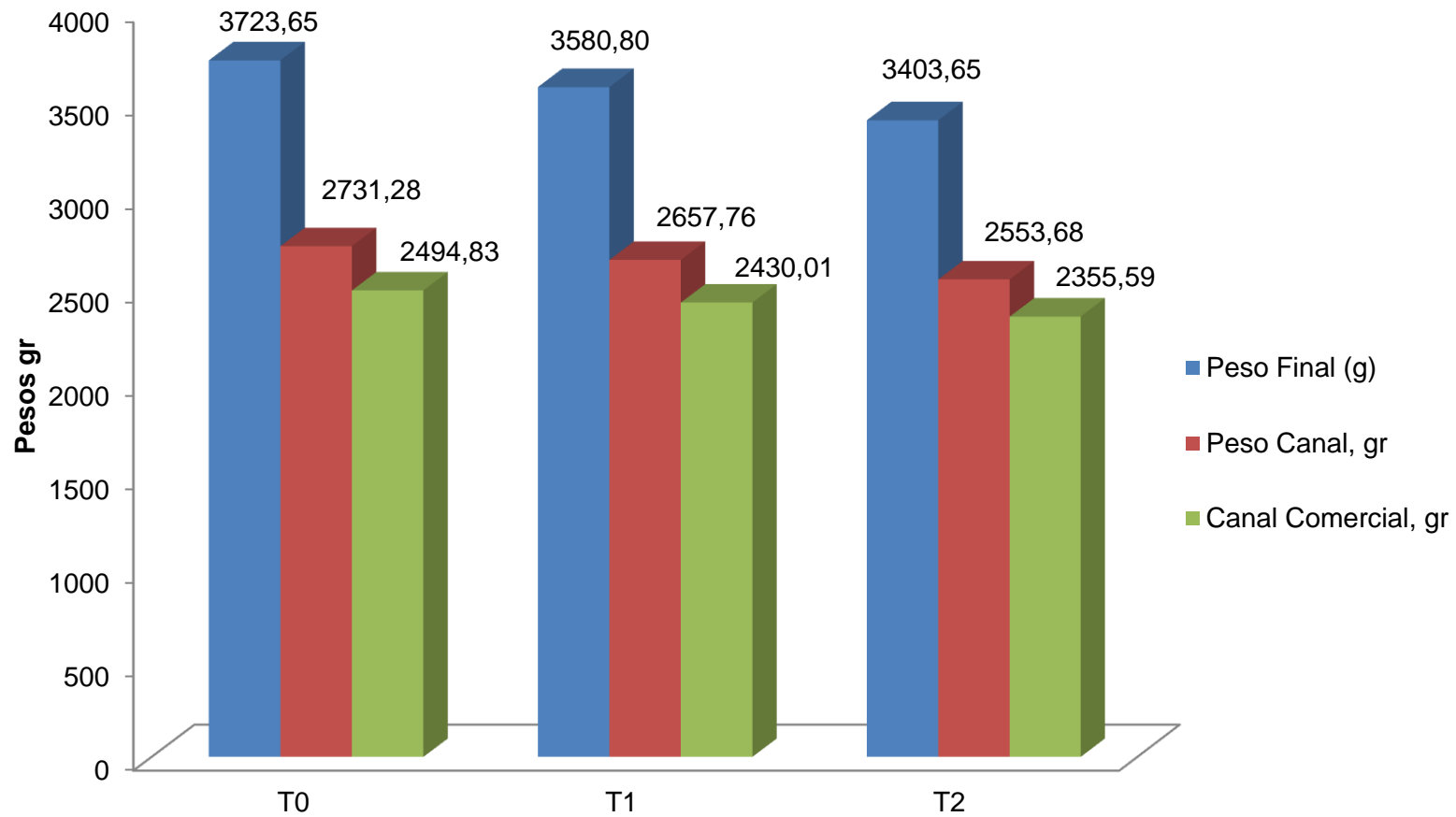


Gráfico 4. Pesos a la canal (g) en pollos criollos caponados semipesados alimentados con diferentes tipos de dietas más mananoligosacarido y selenio – metionina

valores como referenciales para futuras investigaciones.

Quigüiri, J. (2014). En cuanto al peso a la canal de pollos capones comerciales registra promedios de $3539,70 \pm 80,23$ para los pollos capones alimentados con la dieta I, mientras que para los pollos capones alimentados con la dieta II, se obtuvo una media de $3284,30$; y finalmente para los pollos capones alimentados con la dieta III, se obtuvo una media de $3062,10$ g

8. Rendimiento a la canal.

Rendimiento a la canal por estar en función del peso vivo final y el peso a la canal, las medias de los rendimientos a la canal determinados no registraron diferencias significativas ($P > 0,05$), registrándose así promedios de $78,12\% \pm 1,29$ para los pollos capones alimentados con el T0, mientras que para los pollos capones alimentados con el T1 se obtuvo una media de $75,24\%$; y finalmente para los pollos capones alimentados con el T2 se obtuvo una media de $74,05\%$ respectivamente, gráfico 5.

Castelló, J. (2011), al finalizar la crianza de pollos capones obtuvo un peso vivo de 6 kg. Se comercializan eviscerados, pero con cabeza, patas y molleja, lo que significa un rendimiento de un 82% , quedando unas canales limpias de unos 2800 g.

J.A. Miguel et al, (2001), en España se viene desarrollando sistemas de producción de carne de pollo en régimen semiintensivo, con animales de crecimiento lento valorando su capacidad productiva y características de la canal. A las 33 semanas de vida fueron sacrificados los capones con pesos de $2424,4$ g, y pollos enteros con pesos obteniendo un rendimiento a la canal de $83,92\%$ vs pollos enteros que se obtuvo un rendimiento de $83,61\%$ respectivamente.

Sánchez, L. (2010), Los resultados obtenidos en el Departamento de Anatomía y Producción Animal. Facultad de Veterinaria, España. Características de la producción de carne en los capones permiten deducir la obtención de pollos con

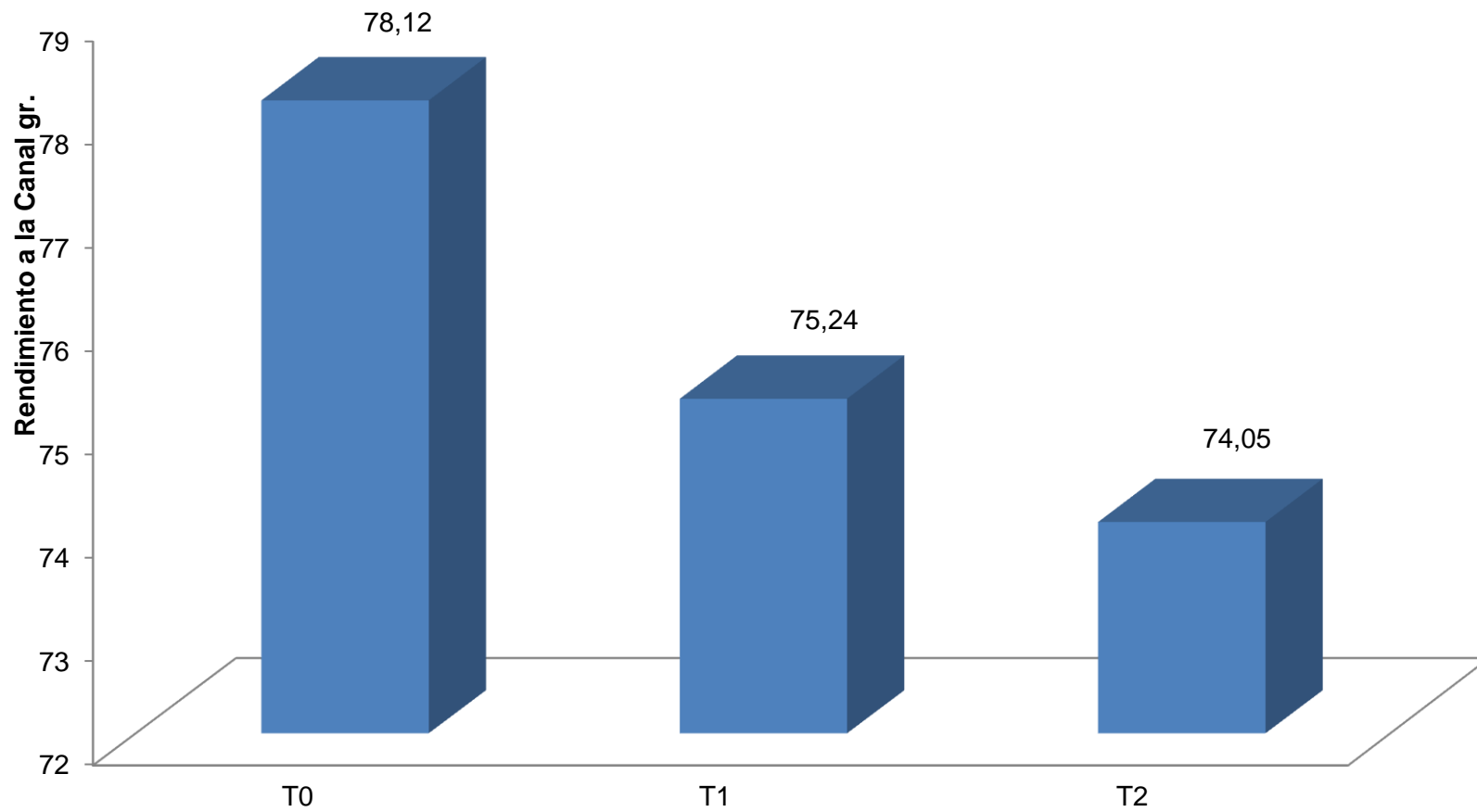


Gráfico 5. Rendimiento a la canal (%) en pollos criollos caponados semipesados alimentados con diferentes tipos de dietas más mananoligosacarido y selenio – metionina.

una velocidad de crecimiento sostenida entre la raza Moss 4074g y un rendimiento de 85,10% vs un pollo híbrido comercial 5650 g con un rendimiento de 85,30% la duración del ensayo tuvo un tiempo de 28 semanas.

C. ANALÍTICAS FÍSICO QUÍMICAS PARA DETERMINAR CALIDAD DE CARNE

1. pH de la carne

Al finalizar la investigación se determinó calidad de carne, lo cual el pH, es un indicador importante de calidad, no presentó diferencias estadísticas ($P < 0,45$), registrándose así el mayor consumo de energía fue de 6,39 para el T2, los promedios para T1: 6,31 y para el T0: 6,30; con una dispersión para cada media de $\pm 0,03$ en pollos capones criollos semipesados alimentados con diferentes dietas más mananoligosacáridos (Actigen) y selenio metionina (Sel-plex).

2. Pérdidas por goteo

Las pérdidas por goteo en pollos capones criollos semipesados presentó diferencias estadísticas ($P > 0,11$), registrándose así la mayor pérdida por goteo para el T0: fué de 5,95 para el T0, los promedios para T2: 5,92 y para el T1: 1,56; con una dispersión para cada media de $\pm 0,30\%$ en pollos capones criollos semipesados alimentados con mananoligosacáridos (Actigen) y selenio metionina (Sel-plex), (cuadro 17).

3. Proteína (%)

Al finalizar la investigación se determinó la proteína de la carne no presentó diferencias estadísticas ($P > 0,11$), registrándose así el mayor consumo de energía fue de 26,14 para el T0, los promedios para T1: 25.21 y para el T2: 24,35; con una dispersión para cada media de $\pm 0,27\%$ en pollos capones criollos semipesados alimentados con diferentes dietas más mananoligosacáridos (Actigen) y selenio metionina (Sel-plex).

Cuadro 17. ANALÍTICAS FÍSICO QUÍMICAS PARA DETERMINAR CALIDAD DE CARNE EN EL MUSCULO PECTORAL (PECHUGA) DE POLLOS CAPONES CRIOLLOS SEMIPESADOS POR EFECTO DE DIFERENTES TIPOS DE DIETAS MAS MANANOLIGOSACARIDO Y SELENIO - METIONINA.

| Variables | TRATAMIENTOS | | | | | | EE | PROB |
|-----------------------|--------------|---|-------|----|-------|---|-----|------|
| | T0 | | T1 | | T2 | | | |
| pH | 6,3 | a | 6,31 | a | 6,39 | a | ,03 | 0,45 |
| Proteína, % | 26,14 | a | 25,21 | ab | 24,35 | b | ,27 | 0,11 |
| Grasa, % | 1,14 | b | 3,28 | a | 2,56 | a | ,14 | 0,01 |
| Pérdidas por goteo, % | 5,95 | b | 1,96 | a | 5,92 | b | ,30 | 0,01 |

Letras iguales no difieren significativamente según Waller Duncan al 5%.

EE: Error estándar.

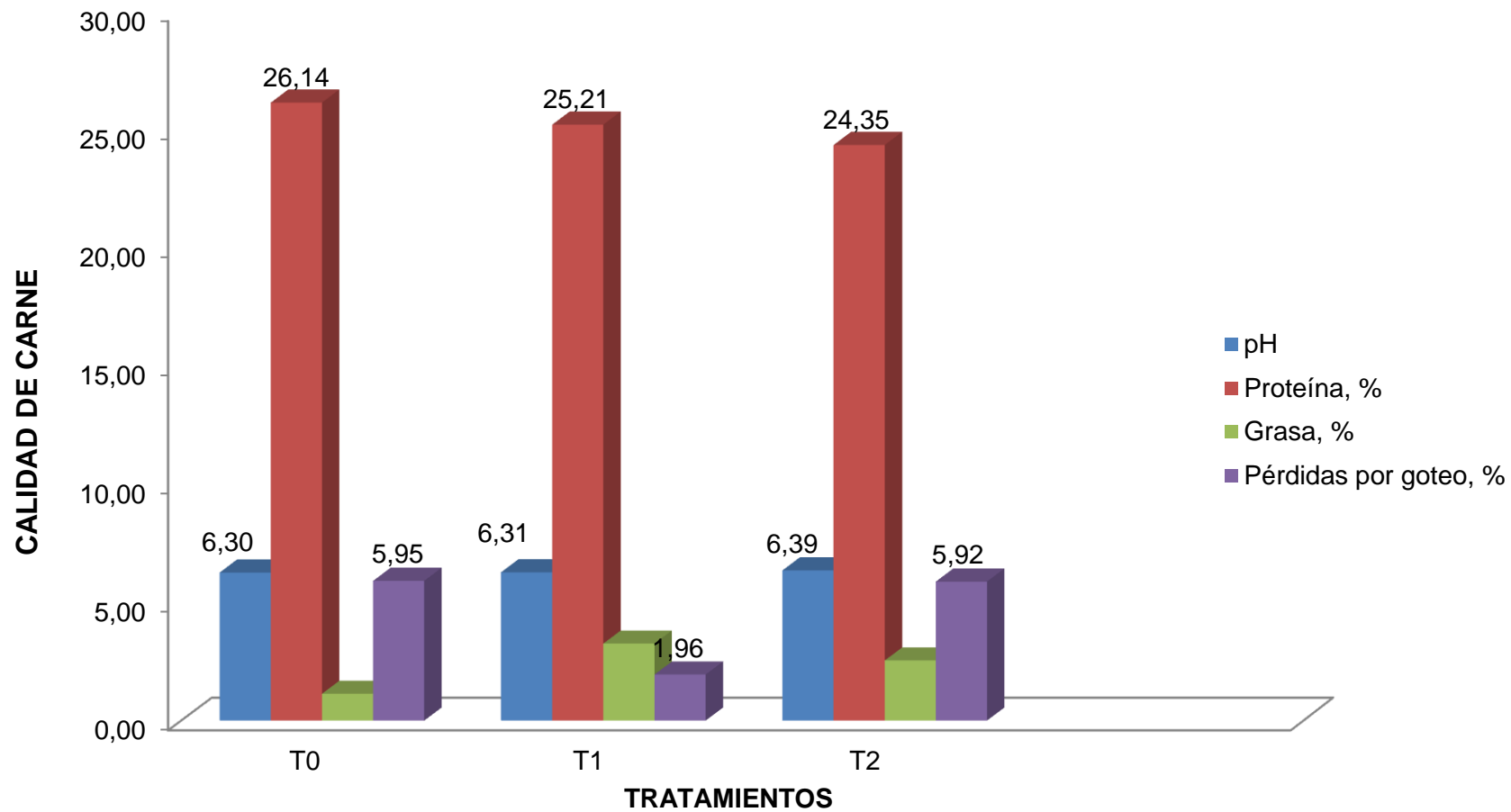


Gráfico 6. Analíticas físico química de la calidad de la carne en pollos criollos caponados semipesados alimentados con diferentes tipos de dietas más mananoligosacarido y selenio – metionina.

4. Grasa (%)

Al finalizar la investigación se determinó la grasa intramuscular, cuadro 17 presentó diferencias estadísticas ($P < 0,01$), registrándose así el mayor contenido de grasa intramuscular fue de 3,28 para el T1; T2: 3,28 y finalmente para, T0; 1,14%; con una dispersión para cada media de $\pm 0,01\%$ en pollos capones criollos semipesados alimentados con diferentes dietas más mananoligosacárido (Actigen) y selenio metionina (Sel-plex), gráfico 6.

D. EVALUACIÓN ECONÓMICA

Aspectos necesarios para la evaluación de la economía y rentabilidad de la crianza de pollos capones semipesados.

1. Beneficio/Costo, USD

En la evaluación económica de esta investigación al alimentar pollos capones criollos semipesados se estimaron los costos en cada una de los tratamientos evaluados así, se determinó el mayor beneficio/costo en pollos tratadas con la dieta (balanceado comercial con el 20% de Sel-plex (60%), más cebada (20%) y alfalfa (20%), con 1,20USD, lo que nos quiere decir que por cada dólar gastado en la producción, se tiene una recuperación de 0,20 USD o 20% de rentabilidad. De la misma manera se estimó valores de 16% para (T1); y para el tratamiento T0 0,07 o 7%. USD (cuadro 18).

Cuadro 18. ANÁLISIS ECONÓMICO DE LOS POLLOS CAPONES CRIOLLOS SEMIPESADOS POR EFECTO DE DIFERENTES TIPOS DE DIETAS MAS MANANOLIGOSACARIDO Y SELENIO - METIONINA.

| CONCEPTO | UNIDAD | CANTIDAD | V.UNITARIO | TRATAMIENTOS | | |
|-----------------------|------------|----------|------------|---------------|---------------|---------------|
| | | | | T0 | T1 | T2 |
| Pollos 1 | unidad | 20 | 2,5 | 50 | 50 | 50 |
| Balanceado inicial 2 | kilogramos | 262,13 | 0,72 | 188,73 | | |
| | | 259,66 | | | 186,95 | |
| | | 249,37 | | | | 179,54 |
| Vitamina + Electr5 | unidad | 1 | 5,49 | 1,37 | 1,37 | 1,37 |
| Caponaje 6 | Unidad | 60 | 6 | | 120 | 120 |
| Yodo 7 | l | 1 | 10 | 3,33 | 3,33 | 3,33 |
| Cal 8 | Kg | 4 | 0,15 | 0,3 | 0,3 | 0,3 |
| Mano de Obra 9 | horas | 90 | 2,27 | 68,1 | 68,1 | 68,1 |
| Materiales 10 | Kit | 3 | 70,18 | 70,18 | 70,18 | 70,18 |
| TOTAL EGRESOS | | | | 332,01 | 450,23 | 442,82 |
| Venta de Pollos 11 | | 60 | 25 | 349,39 | 517,06 | 525,11 |
| Venta de Pollinaza 12 | sacos | 10 | 2,25 | 6,75 | 6,75 | 6,75 |
| TOTAL INGRESOS | | | | 356,14 | 523,81 | 531,86 |
| B/C | | | | 1,07 | 1,16 | 1,20 |

1. Costo de Pollos \$ 2,50/pollo.
2. Costo de Balanceado II \$ 0,72/Kg.
3. Costo de Vacuna mixta \$ 3,50/100dosis.
4. Costo de Vitaminas \$ 5,49/100ml.
- 5 Costo de Caponaje \$8,00/pollo.
6. Costo de Yodo \$ 10/1lt.

7. Costo de la Cal \$ 0,15/lb.
8. Costo de Mano de Obra \$ 340/mes.
9. Costo de Materiales \$ 210,54/total.
11. Costo de Venta de Pollos \$ 25,00/pollo.
12. Venta de Pollinaza \$ 13,50/total.

V. CONCLUSIONES

Las conclusiones que se pueden expresar del presente trabajo de investigación en base a los resultados obtenidos son las siguientes:

1. La concentración de proteína estuvo en un rango de 19,00 a 19,74%, lo cual significa que los tres tratamientos se enmarcaron en los requerimientos para este nutriente en la producción de pollos criollos semipesados. En tanto el aporte de energía metabolizable con 3,04 Mcal Kg⁻¹ MS. fue el mejor reporte para el T1, sin embargo el valor de 2,97 Mcal Kg⁻¹ MS, resultó también un buen valor energético comparado con el testigo.
2. El consumo de materia seca de los tratamientos con mananoligosacarido (Agtigen) y selenio-metionina (Sel-plex) obtuvieron un rango de 118,75 a 123,55 g animal⁻¹ día⁻¹ esta tendencia se refleja de igual manera en el consumo de proteína (23,26 a 23,49 g día⁻¹) valores relativamente bajos con respecto al consumo de MS y consumo de proteína del tratamiento control (124,83 g día⁻¹ y 24,64 g día⁻¹), respectivamente. En tanto la densidad calórica registrada en el T1, hizo que el consumo de EN Mcal día⁻¹ sea de 0,38 valor superior al tratamiento con selenio-metionina y al tratamiento control.
3. El mejor peso final se obtuvo en el tratamiento control (3723,65 g), siendo superiores a los pesos finales del tratamiento T1 y T2 (3580,80 y 3403,65 g). La ganancia de peso día⁻¹ en los tratamientos con mananoligosacarido y selenio-metionina fueron 32,10 y 29,00 g día⁻¹ respectivamente valores muy menores a los obtenidos en el tratamiento control (enteros), sin embargo la conversión alimenticia para los tres tratamientos marca un rango de 3,57 a 3,70.
4. En cuanto a variables tecnológicas como rendimiento a la canal los pollos enteros alcanzaron 78,12%; los tratamientos con mananoligosacáridos y selenio-metionina marcaron un rendimiento entre 74,05 y 75,24. En

términos de calidad de la carne se obtuvo una diferencia de calidad tecnológica referida a la grasa intramuscular analizada en el musculo pectoral, así el tratamiento con mananoligosacarido registro 3,28% de grasa muscular valor superior al T2 (2,56%), T0 (1,14%). Otro efecto positivo de los mananoligosacarido es de la reducción de pérdidas por goteo que se obtuvo en el T1 (1,56%) con respecto a los otros tratamientos que alcanzaron valores alrededor de 5,92% lo cual refleja la mínima capacidad de retención de agua en la canal.

5. Luego del análisis económico el T2 y T1 reportan valores de beneficio/costo 1,20\$ y 1,16\$ respectivamente, lo que quiere decir que por 1 USD gastado en la investigación se recupera 20 a 16 centavos de USD, lo que equivale en términos financieros q al utilizar aditivos como los mananoligosacarido y selenio metionina se puede llegar a una rentabilidad de 20 y 16%, dado el costo por la calidad de la carne.

VI. RECOMENDACIONES

En función de los resultados alcanzados se pueden indicar las siguientes recomendaciones:

- Sugerir la utilización de mananoligosacàrido y selenio-metionina en fórmulas para la producción de capones criollos semipesados, pero de sobremanera el uso de mananoligosacàrido debido a los altos rendimientos productivos registrados en este estudio.
- Realizar investigaciones con mananoligosacàrido y selenio-metionina en la alimentación, de aves en dependencia del propósito productivo comercial sean broiler, pio pio o ponedoras ya que estos nutrientes funcionales mejora parámetros productivos y económicos.
- Socializar los resultados de esta investigación sobre la mejora obtenida en el sistema de producción de pollos criollos semipesados caponados en granjas de traspatio con la finalidad de mejorar las renta percapita de pequeños y medianos productores.

VII. LITERATURA CITADA.

1. AVICULTURA ALTERNATIVA: El pollo campero, Portal Veterinaria Albeitar
DirecciónURL:<http://albeitar.portalveterinaria.com/noticia.asp?ref=3370&pos=878> Consultado el 3 de Noviembre del 2013.
2. ALLTECH ANIMAL (2010), Disponible en:
<http://www.alltech.com/animalnutrition/all-products/sel-plex>.
3. Comparación organoléptica del pollo y capón del Prat con el pollo convencional. 2008, (en línea) Barcelona, boletín N.2. Consultado el 18 de Abril: <http://www.recercat.net/bitstream/Pollastre+Prat.pdf>.
4. CANET, Z. (2011) Cría de pollo campero. Disponible en <http://www.inta.gov>.
5. CASTELLÒ, J.(2013) Pollo campero o de corral, Las alternativas de producción (Secciones avícolas), Consultado el 3 de Noviembre del 2013. Disponible:[http://www2.avicultura.com/AA-Granja-pollos corral/pdf](http://www2.avicultura.com/AA-Granja-pollos%20corral/pdf).
6. CARSIA, R. (2003). Surkie's Avian Physiology. Argentina. (en línea), Consultado el 25 de Julio de 2008. Disponible en: [http:// www.elporcentaje-de-uniformidad-en-gallos-c... - 61k](http://www.elporcentaje-de-uniformidad-en-gallos-c...).
7. CORONEL, K. (2010). Evaluación de la relación energía – lisina (porlis) en la cría y engorde de pollos de ceba. Tesis de grado. Facultad de Ciencias Pecuarias. ESPOCH. Riobamba, Ecuador. pp 32-45.
8. COBO, R. (2005). (Los capones, una especie muy demandada en la alta cocina), (en línea) Barcelona. Colegio Oficial de Veterinarios, (Consultado 11 abr. 2014) Disponible en:www.5.colvet.es/aehv/pdf/.
9. CHURCH, D. Ph D. (2006). Fundamentos de Nutrición y Alimentación de Animales, Editorial Limusa, Quinta Reimpresión, México. pp. 98, 137-142, 217 - 256.
10. DAGUA, A y CRUZ, W (2009), Manual de producción Avícola, Diponible en:

11. <http://lagranjaavicoladeanlly.blogspot.com/>
12. DUCHI, N. (2013). Alternativas de Producción pollos capones comerciales y criollos Autóctonas en Chimborazo. Proyecto PROCAP – ESPOCH.
13. ECUADOR, ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO (ESPOCH) (2008). Departamento Agrometeorológico de la Facultad de Recursos Naturales. Riobamba, Ecuador.
14. ENRIQUE, M. (2008). Cría de Pollos Camperos, Capones y Pulardas; Consultado 25 feb. 2008, (en línea) Disponible en http://www.wpsaaeca.com/img/informacion/15_07_05_pollos1.pdf.
16. FRANCESH, A. et al. (2008). Extensive breeding and castration effects on the productivity and carcass quality of local breed's chickens. Proceeding of the International Symposium on basis of the quality of typical Mediterranean. Animal Products, EAAP Publication. No. 90. (en línea) Consultado 13 marzo 2008. Disponible en <http://www.unne.edu.ar/Web/cyt/cyt2006/04-Veterinarias/2006-V-051.pdf>.
17. GALLEGOS, A (2006), Avicultura en Producción Ecológica. Disponible en <http://www.agroecologia.net/recursos/asesoramiento/recursos-ja/ganaderia/avicultura.pdf>.
18. GARCÍA, P. (2013) Cría y alimentación de pollos camperos, capones y pulardas (parte I), Asociación Española de Ciencia Avícola – WPSA, Consultado el 3 de Noviembre del 2013. Disponible en: URL:http://www.wpsaaeca.es/articulo.php?id_articulo pdf.
19. <http://www.microemprendimientos.netfirms.com>. 2009. Pollo Campero.
20. <http://www.ideasdenegocios.com.ar>. 2010. Cría de pollos camperos. Negocios alternativos para el campo.
21. <http://www.cria-de-animales.com.ar>. 2009. Crianza del pollo campero.

22. <http://www.ideasdenegocios.com.ar>. 2010. Cría de pollos camperos.
23. <http://www.unas.edu.pe/invzoo.htm>. (2005). Temperatura en pollitos.
24. <http://www.engormix.com>. (2007). Ambiente óptimo para pollos.
25. JUÁREZ, C Y ORTIZ, A. (2001) Estudio de la incubabilidad y crianza de aves criollas de traspatio Vet. Mex 32 (1): 27-33.
26. JACOB, J. et al. (2008) Reversión de Sexo en Pollos. Boletín informativo de la
27. Universidad de la Florida, Instituto de Alimentos y Ciencias Agrícolas (UF/IFAS). (en línea) Consultado 24 feb. 2008. Disponible en: <http://www.edis.ifas.ufl.edu/pdffiles/AN/AN09000.pdf>.
28. JULL A. 1966. Avicultura, Ed. Revolucionaria, La Habana. (en línea). Consultado el 25 de septiembre de 2008. Disponible en: <http://www.fao.org/docs/eims/upload/cuba/1078/cuf0027s.pdf>
29. MIGUEL, J et al, (2001), sistemas de producción de carne de pollo en régimen semiintensivos, en pollos enteros vs pollos enteros. Disponible en: <http://www.cualtos.udg./programas/sistavicola.pdf>.
30. Manual de Avicultura campera Pollos de Engorde. INCA 2008. Reportes.
31. MARTIN, E..(2008) Algunos nuevos detalles útiles para la preparación de capones. Selecciones avícolas. (en línea) España. Consultado el 29 de marzo de 2008. Disponible en: <http://www.books.google.com/sv/books?isbn=8471146355>.
32. MATHER, F; JACOB, J Y GARCÍA, J (2000), Producción de Capones Reviewed Agosto, 2001. Pg. 1. Disponible: en <http://www.piensa en pollo>.
33. MAS, N. et al. (2013), al utilizar levadura de cerveza en la alimentación de los capones, en un periodo periodos largos Disponible en: www.engormix.com Avicultura Artículos técnicos de Nutrición.
34. NORTN, M. (1986) Manual de producción avícola. Tercera edición,

México.pp113. http://www.produccion-Animal.com.ar/produccion./produccion_avicola.

35. QUILES, H. Y HEVIA, M (2004) Producción del pollo campero. Disponible en http://www.produccion_avicola.com.ar.
36. QUIGUIRI, J. (2014) Efecto de tres tipos de dietas balanceados comerciales en el rendimiento productivo de pollos capones (Pio-Pio) bajo un sistema intensivo de producción. Diponible en: dspace.esPOCH.edu.ec.
37. RUIZ, M et, 2013. Ciencia y Tecnología de los alimentos, tipos de producción Capones y pulardas. Revisado 01 Enero 2014. Disponible en: <http://www.conocerlaagricultura.com/caponesypulardas.html> pdf.
38. ROMERO, M. (2010), manejando pollitos BB con adición de Sel-Plex en dietas balanceadas Disponible en: <https://www.google.com.ec/dspace.esPOCH.edu.ec/bitstream/123456789/63/1/17T0921.pdf>.
39. SÁNCHEZ, L. (2010), Departamento de Anatomía y Producción Animal. Facultad de Veterinaria, España. Características de la producción de carne capones. <http://www.recercat.net/bitstream/handle.pdf>.
40. SANDOVAL, G. (2005). Efectos de la castración sobre variables productivas en pollos de cruzamientos autosexantes. Consultado 3 marzo 2008. Disponible en http://vet.unne.edu.ar/revista/16-2/RevVet_vol16-Castracion.pdf.
41. SUJETA, S. (2002) Effect of quantitative feed restriction on compensatory gain and carcass composition of broiler. *Pesq. agropec. bras.*, 37 (7): 903-908.
42. TERCIC, D. (2007), estudio de pesos de la canal de a partir de tres diferentes genotipos de capones. Disponible en: http://www.wpsa-aeca.es/aeca_docs/15_07_05_pollos1.pdf.
43. VELASTEGUI, L. (2010), evaluación de pesos a la canal en pollos Pio Pio

alimentados con balanceado que contenía Sel-Plex, vs sin Sel-Plex.
Disponible en:[https://wwwgoogle..epoch.edu.pdf](https://www.google..epoch.edu.pdf).

44.VILLA et al. (2001) realizó estudios de comportamiento productivo en pollos capones vs pollos enteros: <https://www.avicolacampinuela.com/el-pollo-capòn>.

45.YAMBAY, S. (2010), evaluación del fenotipo del color, en pollos pio – pio.
Disponible: <dspace.epoch.edu.ec/bitstream/123456789.pd>.

ANEXOS

Anexo 1. Análisis de varianza para las variables productivas de pollos criollos caponados semipesados alimentados con diferentes tipos de dieta más mananoligosacárido y Selenio – Metionina.

ANOVA

| ANALISIS DE VARIANZA PARA PESO INICIAL DE POLLOS CAPONES CRIOLLOS SEMIPESADOS ALIMENTADOS CON MANANOLIGOSACÁRIDO Y SELENIO-METIONINA. | | | | | | |
|---|--------------|-------------------|----|------------------|-------|------|
| | | Suma de cuadrados | gl | Media cuadrática | F | Sig. |
| WINICIAL | Inter-grupos | 15071,700 | 2 | 7535,850 | 1,564 | ,218 |
| | Intra-grupos | 274613,950 | 57 | 4817,789 | | |
| | Total | 289685,650 | 59 | | | |
| ANALISIS DE VARIANZA PARA PESO FINAL DE POLLOS CAPONES CRIOLLOS SEMIPESADOS. | | | | | | |
| | | Suma de cuadrados | gl | Media cuadrática | F | Sig. |
| WFINAL | Inter-grupos | 1027921,633 | 2 | 513960,817 | 3,541 | ,036 |
| | Intra-grupos | 8273324,300 | 57 | 145146,040 | | |
| | Total | 9301245,933 | 59 | | | |
| ANALISIS DE VARIANZA DE LA GANANCIA DE PESO DIARIO EN POLLOS CAPONES CRIOLLOS SEMIPESADOS. | | | | | | |
| | | Suma de cuadrados | gl | Media cuadrática | F | Sig. |
| GPDIA | Inter-grupos | 2454,633 | 2 | 1227,317 | 9,154 | ,000 |
| | Intra-grupos | 7642,350 | 57 | 134,076 | | |
| | Total | 10096,983 | 59 | | | |
| ANALISIS DE VARIANZA PARA LA GANANCIA DE PESO SEMANAL DE LOS POLLOS CAPONES CRIOLLOS SEMIPESADOS. | | | | | | |
| | | Suma de cuadrados | gl | Media cuadrática | F | Sig. |
| GPSEMANAL | Inter-grupos | 119449,900 | 2 | 59724,950 | 9,046 | ,000 |
| | Intra-grupos | 376342,950 | 57 | 6602,508 | | |
| | Total | 495792,850 | 59 | | | |

Anexo 2. Análisis de varianza para las variables consumo y aporte nutricional en pollos capones pollos criollos caponados semipesados alimentados con diferentes tipos de dieta más mananoligosacárido y selenio – Metionina.

| ANALISIS DE VARIANZA PARA EL CONSUMO TOTAL DEL ALIMENTO DE POLLOS CAPONES CRIOLLOS SEMIPESADOS. | | | | | | |
|---|--------------|-------------|----|-------------|----------|------|
| CTMS | Inter-grupos | 4580180,929 | 2 | 2290090,465 | 7,703E29 | ,000 |
| | Intra-grupos | ,000 | 57 | ,000 | | |
| | Total | 4580180,929 | 59 | | | |
| ANALISIS DE VARIANZA PARA EL CONSUMO DE LA MATERIA SECA EN POLLOS CAPONES CRIOLLOS SEMIPESADOS. | | | | | | |
| CMS | Inter-grupos | 415,792 | 2 | 207,896 | 1,169E30 | ,000 |
| | Intra-grupos | ,000 | 57 | ,000 | | |
| | Total | 415,792 | 59 | | | |
| ANALISIS DE VARIANZA PARA LA CONVERSIÓN ALIMENTICIA DE POLLOS CAPONES CRIOLLOS SEMIPESADOS. | | | | | | |
| CA | Inter-grupos | ,166 | 2 | ,083 | ,537 | ,588 |
| | Intra-grupos | 8,821 | 57 | ,155 | | |
| | Total | 8,987 | 59 | | | |
| ANALISIS DE VARIANZA PARA EL CONSUMO DE PROTEINA DE POLLOS CAPONES CRIOLLOS SEMIPESADOS ALIMENTADOS CON MANANOLIGOSACÁRIDO Y SELENIO-METIONINA. | | | | | | |
| CPB | Inter-grupos | 21,865 | 2 | 10,933 | 4,903E29 | ,000 |
| | Intra-grupos | ,000 | 57 | ,000 | | |
| | Total | 21,865 | 59 | | | |
| ANALISIS DE VARIANZA PARA EL CONSUMO DE MATERIA ORGANICA EN POLLOS CAPONES CRIOLLOS SEMIPESADOS ALIMENTADOS CON MANANOLIGOSACÁRIDO Y SELENIO-METIONINA. | | | | | | |
| CMO | Inter-grupos | 449,009 | 2 | 224,505 | 7,006E29 | ,000 |
| | Intra-grupos | ,000 | 57 | ,000 | | |

| | | | | | | |
|---|--------------|---------|----|---------|----------|------|
| Total | | 449,009 | 59 | | | |
| ANALISIS DE VARIANZA PARA EL CONSUMO DE ESTRATO ETereo EN POLLOS CAPONES CRIOLLOS SEMIPESADOS ALIMENTADOS CON MANANOLIGOSACÁRIDO Y SELENIO-METIONINA. | | | | | | |
| CEE | Inter-grupos | 15,316 | 2 | 7,658 | 8,563E30 | ,000 |
| | Intra-grupos | ,000 | 57 | ,000 | | |
| | Total | 15,316 | 59 | | | |
| ANALISIS DE VARIANZA PARA EL CONSUMO DE FIBRA EN LA ALIMENTACION DE POLLOS CAPONES CRIOLLOS SEMIPESADOS. | | | | | | |
| CFB | Inter-grupos | 415,369 | 2 | 207,685 | 4,050E31 | ,000 |
| | Intra-grupos | ,000 | 57 | ,000 | | |
| | Total | 415,369 | 59 | | | |
| ANALISIS DE VARIANZA PARA EL CONSUMO DE EXTRACTO LIBRE DE NITROGENO EN LA ALIMENTACION DE POLLOS CAPONES CRIOLLOS SEMIPESADOS ALIMENTADOS CON MANANOLIGOSACÁRIDO Y SELENIO-METIONINA. | | | | | | |
| CELN | Inter-grupos | 635,665 | 2 | 317,833 | 3,778E30 | ,000 |
| | Intra-grupos | ,000 | 57 | ,000 | | |
| | Total | 635,665 | 59 | | | |
| ANALISIS DE VARIANZA PARA EL CONSUMO DE ENERGIA NETA EN LA ALIMENTACION DE POLLOS CAPONES CRIOLLOS SEMIPESADOS ALIMENTADOS CON MANANOLIGOSACÁRIDO Y SELENIO-METIONINA. | | | | | | |
| ENmMcal | Inter-grupos | ,417 | 2 | ,209 | 3,726E30 | ,000 |
| | Intra-grupos | ,000 | 57 | ,000 | | |
| | Total | ,417 | 59 | | | |
| ANALISIS DE VARIANZA PARA EL CONSUMO DE ENERGIA METABOLIZABLE EN LA ALIMENTACION DE POLLOS CAPONES CRIOLLOS SEMIPESADOS ALIMENTADOS CON MANANOLIGOSACÁRIDO Y SELENIO-METIONINA | | | | | | |
| EMMcal | Inter-grupos | ,604 | 2 | ,302 | 7,628E29 | ,000 |
| | Intra-grupos | ,000 | 57 | ,000 | | |
| | Total | ,604 | 59 | | | |

ANALISIS DE VARIANZA PARA EL PORCENTAJE DEL CONSUMO DE LA
 PROTEINA EN LA ALIMENTACION DE POLLOS CAPONES CRIOLLOS
 SEMIPESADOS.

| | | | | | | |
|-----|------------------|-------|----|-------|----------|------|
| PPT | Inter- grupos | 6,121 | 2 | 3,061 | 7,346E29 | ,000 |
| | Intra- grupos | ,000 | 57 | ,000 | | |
| | Total | 6,121 | 59 | | | |

Anexo 3. Separación de medias por Duncan, para las variables productivas para pollos capones criollos semipesados alimentados con diferentes tipos de dieta más mananoligosacárido y selenio – Metionina.

PESO INICIAL

| TRAT | N | Subconjunto para alfa = 0.05 | |
|---------------------|------|------------------------------|----------|
| | | 1 | |
| Duncan ^a | 1,00 | 20 | 543,0500 |
| | 3,00 | 20 | 566,3000 |
| | 2,00 | 20 | 581,6000 |
| | Sig. | | ,102 |

Se muestran las medias para los grupos en los subconjuntos homogéneos.

a. Usa el tamaño muestral de la media armónica = 20,000.

Se muestran las medias para los grupos en los subconjuntos homogéneo

PESO FINAL

| TRAT | N | Subconjunto para alfa = 0.05 | |
|---------------------|------|------------------------------|-----------|
| | | 1 | 2 |
| Duncan ^a | 3,00 | 20 | 3403,6500 |
| | 2,00 | 20 | 3580,8000 |
| | 1,00 | 20 | 3723,6500 |
| | Sig. | | ,147 |
| | | | ,241 |

Se muestran las medias para los grupos en los subconjuntos homogéneos.

a. Usa el tamaño muestral de la media armónica = 20,000.

b. Razón de seriedad del error de tipo 1/tipo 2 = 100

CONSUMO TOTAL DE MATERIA SECA

| TRATAM | N | Subconjunto para alfa = 0.05 | | |
|---------------------|------|------------------------------|------------|------------|
| | | 1 | 2 | 3 |
| Duncan ^a | 3,00 | 20 | 12468,5600 | |
| | 2,00 | 20 | | 12982,9500 |
| | 1,00 | 20 | | 13106,6300 |
| | Sig. | | 1,000 | 1,000 |
| | | | | 1,000 |

Se muestran las medias para los grupos en los subconjuntos homogéneos.

a. Usa el tamaño muestral de la media armónica = 20,000.

b. Razón de seriedad del error de tipo 1/tipo 2 = 100

CONSUMO DE MATERIA SECA

| TRATAM | N | Subconjunto para alfa = 0.05 | | |
|---------------------|----|------------------------------|----------|----------|
| | | 1 | 2 | 3 |
| Duncan ^a | 20 | 118,7500 | | |
| 3,00 | 20 | | 123,6500 | |
| 2,00 | 20 | | | 124,8300 |
| 1,00 | 20 | | | |
| Sig. | | 1,000 | 1,000 | 1,000 |

Se muestran las medias para los grupos en los subconjuntos homogéneos.

- a. Usa el tamaño muestral de la media armónica = 20,000.
- b. Razón de seriedad del error de tipo 1/tipo 2 = 100

Anexo 4. Separación de medias por Duncan, para las variables consumo y aporte nutricional en pollos capones criollos semipesados alimentados con diferentes tipos de dieta más mananoligosacárido y selenio – Metionina.

CONVERSIÓN ALIMENTICIA

| TRATAM | N | Subconjunto para alfa = 0.05 | |
|---------------------|------|------------------------------|--------|
| | | 1 | |
| Duncan ^a | 1,00 | 20 | 3,5705 |
| | 2,00 | 20 | 3,6570 |
| | 3,00 | 20 | 3,6965 |
| | Sig. | | ,346 |

Se muestran las medias para los grupos en los subconjuntos homogéneos.

a. Usa el tamaño muestral de la media armónica = 20,000.

CONSUMO DE PROTEÍNA BRUTA

| TRATAM | N | Subconjunto para alfa = 0.05 | | |
|---------------------|------|------------------------------|---------|---------|
| | | 1 | 2 | 3 |
| Duncan ^a | 3,00 | 20 | 23,2600 | |
| | 2,00 | 20 | | 23,4900 |
| | 1,00 | 20 | | 24,6400 |
| | Sig. | | 1,000 | 1,000 |

Se muestran las medias para los grupos en los subconjuntos homogéneos.

a. Usa el tamaño muestral de la media armónica = 20,000.

b. Razón de seriedad del error de tipo 1/tipo 2 = 100

CONSUMO DE ESTRATO ETÈREO

| TRATAM | N | Subconjunto para alfa = 0.05 | | |
|---------------------|------|------------------------------|--------|--------|
| | | 1 | 2 | 3 |
| Duncan ^a | 1,00 | 20 | 5,3300 | |
| | 3,00 | 20 | | 5,7600 |
| | 2,00 | 20 | | 6,5500 |
| | Sig. | | 1,000 | 1,000 |

Se muestran las medias para los grupos en los subconjuntos homogéneos.

a. Usa el tamaño muestral de la media armónica = 20,000.

b. Razón de seriedad del error de tipo 1/tipo 2 = 100

ENERGÍA METABOLIZABLE Mcal

| TRATAM | N | Subconjunto para alfa = 0.05 | | | |
|---------------------|------|------------------------------|--------|--------|--------|
| | | 1 | 2 | 3 | |
| Duncan ^a | 3,00 | 20 | 3,5300 | | |
| | 1,00 | 20 | | 3,5700 | |
| | 2,00 | 20 | | | 3,7600 |
| | Sig. | | 1,000 | 1,000 | 1,000 |

Se muestran las medias para los grupos en los subconjuntos homogéneos.

a. Usa el tamaño muestral de la media armónica = 20,000.

b. Razón de seriedad del error de tipo 1/tipo 2 = 100

Anexo 5. Análisis de varianza para las variables productivas de la canal de los pollos capones criollos semipesados alimentados con diferentes tipos de dieta más mananoligosacáridos y selenio – Metionina.

ANOVA

| | | Suma de cuadrados | gl | Media cuadrática | F | Sig. |
|--|--------------|-------------------|----|------------------|--------|------|
| ANALISIS DE VARIANZA PARA PESO VIVO DE LOS POLLOS CAPONES CRIOLLOS SEMIPESADOS ANTES DE SER FAENADOS. | | | | | | |
| WVIVO | Inter-grupos | 1027921,633 | 2 | 513960,817 | 3,541 | ,036 |
| | Intra-grupos | 8273324,300 | 57 | 145146,040 | | |
| | Total | 9301245,933 | 59 | | | |
| ANALISIS DE VARIANZA PARA PESO DE LAS PLUMAS DE LOS POLLOS CAPONES CRIOLLOS SEMIPESADOS FAENADOS. | | | | | | |
| PPLUMAS | Inter-grupos | 31,325 | 2 | 15,662 | 41,322 | ,000 |
| | Intra-grupos | 21,605 | 57 | ,379 | | |
| | Total | 52,930 | 59 | | | |
| ANALISIS DE VARIANZA PARA PESO DE LA SANGRE DE LOS POLLOS CAPONES CRIOLLOS SEMIPESADOS FAENADOS. | | | | | | |
| PSANGRE | Inter-grupos | 11,398 | 2 | 5,699 | 35,033 | ,000 |
| | Intra-grupos | 9,273 | 57 | ,163 | | |
| | Total | 20,671 | 59 | | | |
| ANALISIS DE VARIANZA PARA PESO DE LAS VICERAS DE LOS POLLOS CAPONES CRIOLLOS SEMIPESADOS FAENADOS. | | | | | | |
| PVICERAS | Inter-grupos | 48,357 | 2 | 24,178 | 16,084 | ,000 |
| | Intra-grupos | 85,688 | 57 | 1,503 | | |
| | Total | 134,045 | 59 | | | |
| ANALISIS DE VARIANZA PARA EL PESO DE LA CANAL DE LOS POLLOS CAPONES CRIOLLOS SEMIPESADOS FAENADOS. | | | | | | |
| WCANAL | Inter-grupos | 270333,950 | 2 | 135166,975 | ,766 | ,470 |
| | Intra-grupos | 1,006E7 | 57 | 176441,076 | | |
| | Total | 1,033E7 | 59 | | | |

| ANALISIS DE VARIANZA PARA LA CANAL COMERCIAL DE LOS POLLOS CAPONES CRIOLLOS SEMIPESADOS FAENADOS. | | | | | | |
|---|------------------|-------------|----|------------|-------|------|
| WCANLCOM | Inter- grupos | 75432,967 | 2 | 37716,484 | ,220 | ,804 |
| | Intra- grupos | 9790480,232 | 57 | 171762,811 | | |
| | Total | 9865913,200 | 59 | | | |
| ANALISIS DE VARIANZA DEL PORCENTAJE DEL RENDIMIENTO A LA CANAL DE LOS POLLOS CAPONES CRIOLLOS SEMIPESADOS FAENADOS. | | | | | | |
| RCANAL | Inter- grupos | 28,241 | 2 | 14,121 | 1,135 | ,000 |
| | Intra- grupos | 709,045 | 57 | 12,439 | | |
| | Total | 737,287 | 59 | | | |

Anexo 6. Análisis de varianza para las variables del análisis físico químico de los pollos capones criollos semipesados alimentados con diferentes tipos de dieta más mananoligosacáridos y selenio – Metionina.

| ANALISIS DE VARIANZA PARA EL PH DE LA CARNE DE POLLOS CAPONES CRIOLLOS SEMIPESADOS ALIMENTADOS CON MANANOLIGOSACÁRIDO Y SELENIO-METIONINA. | | | | | | |
|---|--------------|--------|----|--------|--------|------|
| Ph | Inter-grupos | ,022 | 2 | ,011 | ,865 | ,446 |
| | Intra-grupos | ,153 | 12 | ,013 | | |
| | Total | ,176 | 14 | | | |
| ANALISIS DE VARIANZA PARA LA GRASA DE LA CARNE DE POLLOS CAPONES CRIOLLOS SEMIPESADOS ALIMENTADOS CON MANANOLIGOSACÁRIDO Y SELENIO-METIONINA. | | | | | | |
| Grasa | Inter-grupos | 11,810 | 2 | 5,905 | 15,126 | ,001 |
| | Intra-grupos | 4,685 | 12 | ,390 | | |
| | Total | 16,495 | 14 | | | |
| ANALISIS DE VARIANZA PARA LA PROTEINA DE LA CARNE DE POLLOS CAPONES CRIOLLOS SEMIPESADOS ALIMENTADOS CON MANANOLIGOSACÁRIDO Y SELENIO-METIONINA. | | | | | | |
| Proteína | Inter-grupos | 8,187 | 2 | 4,093 | 2,724 | ,106 |
| | Intra-grupos | 18,035 | 12 | 1,503 | | |
| | Total | 26,221 | 14 | | | |
| ANALISIS DE VARIANZA PARA PÉRDIDAS POR GOTEADO DE LA CARNE DE POLLOS CAPONES CRIOLLOS SEMIPESADOS ALIMENTADOS CON MANANOLIGOSACÁRIDO Y SELENIO-METIONINA. | | | | | | |
| PERXGOTEADO | Inter-grupos | 64,009 | 2 | 32,004 | 18,254 | ,000 |
| | Intra-grupos | 21,039 | 12 | 1,753 | | |
| | Total | 85,048 | 14 | | | |

Anexo 7. Separación de medias por Duncan, para las variables productivas de la canal de los pollos capones criollos semipesados alimentados con

diferentes tipos de dieta más mananoligosacáridos y Selenio-Metionina.

| TRAT | N | Subconjunto para alfa = 0.05 | |
|---------------------|----|------------------------------|-----------|
| | | 1 | 2 |
| Duncan ^a | 20 | 3403,6500 | |
| | 20 | 3580,8000 | 3580,8000 |
| | 20 | | 3723,6500 |
| Sig. | | ,147 | ,241 |

Se muestran las medias para los grupos en los subconjuntos homogéneos.

- Usa el tamaño muestral de la media armónica = 20,000.
- Razón de seriedad del error de tipo 1/tipo 2 = 100

PESO CANAL

| TRATAM | N | Subconjunto para alfa = 0.05 |
|---------------------|----|------------------------------|
| | | 1 |
| Duncan ^a | 20 | 2408,6660 |
| | 20 | 2465,3340 |
| | 20 | 2570,6660 |
| Sig. | | ,256 |

Se muestran las medias para los grupos en los subconjuntos homogéneos.

| TRATAM | N | Subconjunto para alfa = 0.05 |
|---------------------|----|------------------------------|
| | | 1 |
| Duncan ^a | 20 | 2205,5000 |
| | 20 | 2210,6660 |
| | 20 | 2283,1660 |
| Sig. | | ,581 |

Se muestran las medias para los grupos en los subconjuntos homogéneos.

- Usa el tamaño muestral de la media armónica = 20,000.

Anexo 8. Separación de medias por Duncan, para las variables del análisis físico-químico de la carne de los pollos capones criollos semipesados alimentados con diferentes tipos de dieta más mananoligosacáridos y selenio – Metionina.

Ph

| | TRAT | N | Subconjunto para alfa = 0.05 | |
|---------------------|------|---|------------------------------|------|
| | | | 1 | |
| Duncan ^a | 1,00 | 5 | 6,3040 | |
| | 2,00 | 5 | 6,3140 | |
| | 3,00 | 5 | 6,3900 | |
| | Sig. | | | ,275 |

Se muestran las medias para los grupos en los subconjuntos homogéneos.

a. Usa el tamaño muestral de la media armónica = 5,000.

PROTEÍNA DE LA CARNE

| | TRAT | N | Subconjunto para alfa = 0.05 | |
|---------------------|------|---|------------------------------|---------|
| | | | 1 | 2 |
| Duncan ^a | 3,00 | 5 | 24,3500 | |
| | 1,00 | 5 | 25,0280 | 25,0280 |
| | 2,00 | 5 | | 26,1420 |
| | Sig. | | ,399 | ,176 |

Se muestran las medias para los grupos en los subconjuntos homogéneos.

a. Usa el tamaño muestral de la media armónica = 5,000.