



"Por un Desarrollo Agrario  
Integral y Sostenible"

**UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA  
FACULTAD DE CIENCIA ANIMAL  
FACA**

**Departamento de Sistemas Integrales de Producción  
Animal – SIPA**

**Trabajo de Graduación**

**Evaluación productiva de pollos de engorde, línea  
Cobb 500, bajo dos sistemas de manejo, en la Finca  
Santa Rosa- departamento de Managua.**

**AUTORES:**

Br. Jorge Luis Aguilar.  
Br. Grissa Gema Ramírez García.

**ASESORES:**

Ing. Jannin Ronaldo Hernández Blandón.  
Ing. José Ariel Téllez Flores MSc.  
Ing. Pasteur Parrales García.

**Managua, Nicaragua  
Mayo, 2016**



"Por un Desarrollo Agrario  
Integral y Sostenible"

**UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA  
FACULTAD DE CIENCIA ANIMAL  
FACA**

Departamento de Sistemas Integrales de Producción  
Animal – SIPA

**Trabajo de Graduación**

Para optar al título de Ingeniero en Zootecnia

**Evaluación productiva de pollos de engorde, línea  
Cobb 500, bajo dos sistemas de manejo, en la Finca  
Santa Rosa- departamento de Managua.**

**AUTORES:**

Br. Jorge Luis Aguilar.  
Br. Grissa Gema Ramírez García.

**ASESORES:**

Ing. Jannin Ronaldo Hernández Blandón.  
Ing. José Ariel Téllez Flores MSc.  
Ing. Pasteur PARRALES García.

**Managua, Nicaragua  
Mayo, 2016**



"Por un Desarrollo Agrario  
Integral y Sostenible"

**UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA**  
**FACULTAD DE CIENCIA ANIMAL**  
Departamento de Sistemas Integrales de  
Producción Animal – SIPA

Este trabajo de graduación fue evaluado y aprobado por el honorable tribunal examinador designado por la decanatura de la Facultad de Ciencia Animal (FACA) de la Universidad Nacional Agraria (UNA) como requisito parcial para optar al título profesional de:

**INGENIERO EN ZOOTECNIA**

**Miembros del tribunal examinador**

---

**Ing. Sergio Álvarez Bonilla MSc.**  
**(Presidente)**

---

**Ing. Domingo Carballo Dávila MSc.**  
**(Secretario)**

---

**Ing. Ulises Osorio García.**  
**(Vocal)**



"Por un Desarrollo Agrario  
Integral y Sostenible"

**UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA**  
**FACULTAD DE CIENCIA ANIMAL**  
Departamento de Sistemas Integrales de  
Producción Animal – SIPA

Asesores:

---

**Ing. Jannin Ronaldo Hernández Blandón.**  
Asesor principal

---

**Ing. José Ariel Téllez Flores MSc.**  
Asesores

---

**Ing. Pasteur Parrales García**  
Asesores

Sustentantes:

---

**Br. Jorge Luis Aguilar.**

---

**Br. Grissa Gema Ramírez García.**

# INDICE DE CONTENIDO

Pag

<b>DEDICATORIA</b> .....	i
<b>AGRADECIMIENTOS</b> .....	ii
<b>DEDICATORIA</b> .....	iii
<b>AGRADECIMIENTOS</b> .....	iv
<b>RESUMEN</b> .....	viii
<b>I. INTRODUCCION</b> .....	1
<b>II. OBJETIVOS</b> .....	2
<b>III. MATERIALES Y METODOS</b> .....	3
3.1 Ubicación y condición climática .....	3
3.1. Población y muestra del ensayo experimental .....	3
3.2. Diseño metodológico y estrategia de manejo .....	3
3.3. Fase I: Diseño de la investigación.....	3
3.4. Fase II: Fase de campo (experimental) .....	4
3.5. Fase III: Procesamiento e interpretación de los datos .....	7
3.6. Fase IV: Elaboración del informe de investigación .....	7
3.7. Descripción de los tratamientos .....	7
3.8. Método estadístico.....	7
3.9. Variables a evaluar .....	8
<b>IV. RESULTADOS Y DISCUSION</b> .....	11
<b>V. CONCLUSIONES</b> .....	21
<b>VI. RECOMENDACIONES</b> .....	22
<b>VII. LITERATURA CITADA</b> .....	23
<b>VIII. ANEXOS</b> .....	26

## DEDICATORIA

Primeramente a Dios por no desampararme, darme dirección y fuerza para enfrentar cada obstáculo en mi vida.

A mi madre **Elizabeth del Carmen Aguilar Flores** por traerme al mundo y ser un ejemplo de lucha constante. Por creer en mí y darme la fuerza y la esperanza. Por su apoyo incondicional cada día para que me formase como un profesional. Le dedico este trabajo a ella con mucho AMOR gracias a su entrega y sacrificio he logrado alcanzar mis metas. Gracias madrecita por darme el mejor de los regalos “El Estudio”.

A quienes han sido en mi vida más que **abuelos**, padres para mí. Gracias papá y mamá por creer en mi capacidad. Dios los Bendiga y llene de mucha salud.

**Br. Jorge Luis Aguilar.**

## **AGRADECIMIENTO**

Agradezco infinitamente a Dios por haberme dado la fuerza, el empeño y la sabiduría para culminar mi carrera.

A mi madre **Elizabeth del Carmen Aguilar Flores** por darme todo su apoyo, por estar siempre en todo los momentos aun en los más difíciles, por ese consejo y ese ánimo para seguir siempre adelante. Por enseñarme a ser un hombre humilde y honesto, cultivando en mi, valores.

A mi familia, amigos y profesores por estar siempre al pendiente de mí, por esos consejos que nunca faltaron, por creer en mí.

A nuestros Asesores Ing. Jannin Ronaldo Hernández Blandón, Msc José Ariel Téllez Flores, e Ing. Pasteur PARRALES García, por toda la paciencia y apoyo que nos brindaron durante el desarrollo de la Tesis, siempre estuvieron prestos a orientarnos en los momentos precisos de la investigación.

Al Ing. Luis Almanza por compartirnos sus conocimientos, por ese apoyo incondicional, por ver en nosotros esa capacidad.

**Br. Jorge Luis Aguilar.**

## **DEDICATORIA**

Dedico este esfuerzo a mi madre: **Martha Consuelo Garcia Canales** por su esmero, educación, amor, apoyo incondicional, por los buenos consejos y motivación de optimismo para seguir adelante a pesar de las adversidades que se presenten en nuestras vidas, gracias por haberme influido y forjado para ser una persona de bien y contribuir a la sociedad.

A mis abuelitos (Q.E.P.D) por ser ellos mis segundos padres en mi educación. A mi hermana: Lic. Grethy de Jesús Ramírez García; pues ha sido mi compañía cada día y con ella he compartido todo lo que implican nuestras vidas.

**Br. Grissa Ramirez Garcia**



## **AGRADECIMIENTO**

A Dios por darme la oportunidad de vivir, por estar conmigo en cada paso que doy, por fortalecer mi corazón e iluminar mi mente y por haber puesto en mi camino a aquellas personas que han sido mi soporte y compañía durante todo este proceso.

Agradecer a mi madre por darme la vida, por su dedicación desde el primer día hasta hoy para quien la ilusión de su vida ha sido verme convertida en una persona de provecho; a mi hermana Lic. Grethy Ramirez Garcia a quien de una u otra manera ha estado ahí apoyándome.

A nuestros asesores: Ing. Jannin Ronaldo Hernández Blandón, Msc José Ariel Téllez Flores, e Ing. Pasteur Parrales García, a quienes con sus conocimientos, apoyo y tiempo nos ayudaron a culminar nuestra tesis.

Al Ing. Luis Almanza por su apoyo incondicional, su paciencia, orientación y experiencia profesional, que nos brindó siempre durante toda la realización de nuestro trabajo experimental.

A mi colega y amigo Adolfo Herrera que contribuyó en gran manera para llevar a cabo la realización de nuestro trabajo experimental.

A todas aquellas personas; amigos y colegas, que participaron de una u otra manera para realizar este trabajo, ya que gracias a su apoyo fue posible finalizarlo.

**Br. Grissa Ramirez Garcia**

## INDICE DE GRAFICAS

<b>Gráfico 1.</b> Peso vivo y peso al sacrificio. ....	11
<b>Gráfico 2.</b> Consumo de concentrado acumulado. ....	14
<b>Gráfico 3.</b> Ganancia Media Diaria. ....	15
<b>Gráfico 4.</b> Índice de Conversión Alimenticia. ....	16
<b>Gráfico 5.</b> Peso de la canal. ....	17
<b>Gráfico 6.</b> Rendimiento de la canal. ....	18
<b>Gráfico 7.</b> Índice de Eficiencia. ....	19
<b>Gráfico 8.</b> Índice de Mortalidad.....	20

## INDICE DE TABLAS

<b>Tabla 1.</b> Medias en el período no experimental.....	12
<b>Tabla 2.</b> Medias en el período experimental.....	13

## INDICE DE ANEXOS

<b>Anexo 1.</b> Limpieza y desinfección de las galeras antes de la llegada de los pollitos, 2016...	27
<b>Anexo 2.</b> Llegada de los pollitos BB y ubicación dentro de la criadora, 2016 .....	27
<b>Anexo 3.</b> Pollos en confinamiento (T <sub>1</sub> ), durante la etapa de campo, 2016 .....	28
<b>Anexo 4.</b> Pollos en pastoreo (T <sub>2</sub> ), 2016.....	28
<b>Anexo 5.</b> Pollos línea Cobb -500, en el momento preciso que salen al pastoreo, 2016.....	29
<b>Anexo 6.</b> Pollos descansando bajo una de las ramadas dentro del área establecida, 2016 .....	29
<b>Anexo 7.</b> Comportamiento de los pollos en pastoreo consumiendo lombrices, 2016.....	30
<b>Anexo 8.</b> Pollos en pastoreo consumiendo alimentos con equipos artesanales, 2016 .....	31
<b>Anexo 9.</b> Las fotos evidencian la fase final del estudio, 2016 .....	32

## RESUMEN

El presente estudio se realizó en la finca Santa Rosa de la Universidad Nacional Agraria (UNA), con la finalidad de evaluar la productividad de pollos de engorde línea Cobb 500, bajo dos sistemas de manejo (estabulados y con acceso a pastoreo). Para dicho estudio se utilizaron 150 pollos de engorde en total, con un peso inicial promedio de 46 gramos, los cuales fueron distribuidos mediante un Diseño Completamente al Azar (DCA), en dos tratamientos. Los tratamientos evaluados fueron: T1 pollos estabulados alimentados con concentrado comercial, T2 pollos alimentados con concentrado comercial pero con acceso al pastoreo (8 horas/día). Las variables evaluadas fueron: ganancia media diaria (GMD), peso promedio semanal (PPS), índice de conversión alimenticia (ICA), índice de eficiencia (IE), peso de la canal (PC), e índice de mortalidad (IM). Para el análisis estadístico se utilizó un DCA y prueba de separación de medias por el método de Tukey, mediante el paquete estadístico Infostat. No se encontraron diferencias significativas ( $p > 0.05$ ) para Consumo de alimento, GMD, ICA, RC y IE; Existiendo diferencias significativas ( $p > 0.05$ ) para PPS, donde el T1 (2796 g) superó al T2 (2574 g) y para PC el T1 (2059.86 g) superó al T2 (1855.78 g). En conclusión podemos afirmar que los pollos de engorde bajo un manejo con acceso a pastoreo, son productivamente más eficientes que los pollos estabulados.

**Palabras Claves:** pollos de engorde, pollos estabulados, pollos en pastoreo. Indicadores productivos.

## ABSTRACT

This study was conducted at the farm Santa Rosa of the National Agrarian University (NAU), in order to assess the productivity of Cobb broilers line 500, under two management systems (stabled and access to grazing). For this study 150 broilers were used in total, with an average initial weight of 46 grams, which were distributed in a completely randomized design (CRD) in two treatments. The treatments were: T1 chickens fed with commercial concentrate stabled, fed concentrates T2 but with access to grazing (8 hours / day) chickens. The variables evaluated were: average daily gain (ADG), average weekly weight (AWW), feed conversion ratio (FCR), efficiency ratio (ER), carcass weight (CW), and mortality (M). For statistical analysis was used bifactorial a DCA test arrangement and mean separation by Tukey method, using the statistical package SAS. No significant differences ( $p > 0.05$ ) for food consumption, ADG, AWW, and we found CW and ER; With significant differences ( $p > 0.05$ ) for PPS, where T1 (2796 g) exceeded T2 (2574 g) and CW T1 (2059.86 g) exceeded T2 (1855.78 g). In conclusion we can say that broilers under management with access to grazing, are more efficient than productively chickens stabled.

**Keywords:** broilers, stabled chickens, chickens grazing, production indicators.

# I. INTRODUCCIÓN

En Nicaragua la crianza de pollos de engorde es una de las actividades que ha alcanzado mayor desarrollo en el país, así lo demuestran altos volúmenes de producción que han llegado a alcanzar las industrias nacionales.

La producción de pollo de engorde es un negocio en el que es necesario producir altos volúmenes para contrarrestar una ganancia mínima por unidad de producto. Con márgenes tan limitados de ganancia, el productor debe estar consiente de los factores que afectan el costo de producción. Las aves de engorde se venden por lo general, con un peso vivo entre 1.8 y 2.3 kg en pie, en un período de engorde entre las seis y ocho semanas de edad (Chávez, 2010).

Es necesario resaltar que entre los factores que han permitido la alta dinámica del sector avícola y su sostenibilidad en el tiempo, destacan: Una alimentación con base en nutrientes de alta calidad, el uso de líneas o estirpes altamente mejoradas para la producción, la implementación de prácticas de manejo adecuadas y un control sanitario más eficaz sobre enfermedades aviares (Téllez, 2012).

La avicultura a nivel rural y suburbano en los países en subdesarrollo, es de vital importancia en la economía familiar, ya que constituye una fuente de recursos alimenticios de alta calidad, bajo costo y de frecuente uso en las dieta alimenticia de toda la población.

En Nicaragua la mayoría de la población consume carne de aves, sea esta de aves de patio o de empresas avícolas dedicadas a la explotación de pollos de engorde, donde la mayoría de estas empresas avícolas de pequeños, medianos y grandes productores están situadas principalmente en la zona del pacífico (Masaya, Managua, León y Chinandega). Pero la mayoría de estos productores avícolas, manifiestan que tienen problemas para producir eficientemente, debido a los altos precios del concentrado comercial en los cuales tienen los mayores costos de producción.

Por esta razón es que surgió la necesidad de realizar un estudio en pollos de engorde, para reducir sustancialmente los costos de alimentación de estos. Esta investigación consistió en tratar de demostrar que las estirpes modernas de pollos Broiler (Cobb-500), tienen la capacidad de acceder a áreas de pastoreo previamente establecidas, en donde suplementaron su alimentación, con la finalidad de reducir el consumo de alimento comercial (concentrado), ya que dentro del área de pastoreo engulleron diversidad de insectos, semillas, follajes, frutas, entre otros.

De esta manera se brinda una alternativa de crianza de pollos, a un costo menor que la explotación meramente confinada, dirigida principalmente a pequeños avicultores y a otras personas interesadas en incursionar en la crianza de pollos de engorde. Por otro lado se produce una carne de pollo de mayor calidad (con sabor a gallina de patio) y estaríamos dando un pequeño aporte al bienestar animal, independientemente que al final tengamos que sacrificar a las aves, ya que esto es parte de la cadena alimenticia y productiva.

## **II. OBJETIVOS**

### **2.1. Objetivo general**

Evaluar la productividad de pollos de engorde, línea Cobb 500, bajo dos sistemas de manejo, en la Finca Santa Rosa-departamento de Managua.

### **2.2. Objetivos específicos**

Determinar los parámetros productivos: Ganancia media diaria (GMD), Peso promedio semanal, Índice de conversión alimenticia (ICA), Índice de Eficiencia (IE), Rendimiento en canal (RC) y Mortalidad.

Identificar cuál de los dos sistemas de manejo proporcionados en los pollos de engorde es más eficiente en el comportamiento productivo de los mismos.



### III. MATERIALES Y METODOS

#### 3.1 Ubicación y condición climática

El estudio se llevó a cabo en la unidad Avícola de la finca Santa Rosa de la Universidad Nacional Agraria, la cual se encuentra ubicada de Zona Franca Industria Las Mercedes 4 Km sur, del desvío a Sabana Grande 200 m norte, 100 m oeste. Con coordenadas geográficas de 12° 08' 33" latitud norte, y 86° 10' 31" longitud oeste, con temperatura media anual de 26.9°C, precipitación de 1,119.8 mm anuales y humedad relativa del 72%, con una marcada época seca de noviembre a mayo. Con una elevación de 56 msnm, las precipitaciones promedios anuales varían entre los 200, 700 y 800 mm. La extensión del área avícola mide aproximadamente 1 Manzana (INETER, 2010).

#### 3.1. Población y muestra del ensayo experimental

La población estuvo constituida por el total de pollos de engorde línea Cobb 500, con una muestra de 150 pollos, distribuidos en dos tratamientos con 75 pollos para cada tratamiento.

#### 3.2. Diseño metodológico y estrategia de manejo

#### 3.3. Fase I: Diseño de la investigación

En esta primera fase se identificaron las fuentes teóricas sobre el tema, tanto bibliográfica, como de Internet y consultas con expertos en avicultura e investigación científica. También se elaboró la fundamentación teórica, que consistió en la redacción de la justificación, objetivos, marco teórico y determinación de las variables. Además se elaboraron los instrumentos para el estudio.

Se calculó el área de pastoreo haciendo uso de fórmulas matemáticas correspondientes a la Geometría Euclideana. Las fórmulas que se utilizaron fueron las siguientes:

La fórmula del semiperímetro, consistió en encontrar el valor de la sumatoria de cada uno de los lados del triángulo y se dividió entre dos. Representado de la siguiente manera:

$$S = \frac{a + b + c}{2}$$

Por lo tanto para el triángulo uno el semiperímetro fue de: 34.635 m; para el triángulo dos fue de 29.855 m; triángulo tres 33.24; triángulo cuatro 23.525 m; triángulo cinco 28.465m y triángulo seis 21.59 m.

Posteriormente se calculó el área de cada triángulo utilizando la fórmula de Herón representada de la siguiente manera:

$$A_1 = \sqrt{s (s-a) (s-b) (s-c)}$$

Obteniendo para el  $A_1$ : **228.54 m<sup>2</sup>**.

$$A_2 = 149.02 \text{ m}^2.$$

$$A_3 = 212.89 \text{ m}^2.$$

$$A_4 = 51.58 \text{ m}^2.$$

$$A_5 = 154.87 \text{ m}^2.$$

$$A_6 = 60.89 \text{ m}^2.$$

$$A_t = 857.79 \text{ m}^2.$$

Además realizamos el cálculo de tres áreas rectangulares que estaban dentro del área de pastoreo, utilizando la fórmula siguiente:

$$A = b \times h$$

Donde el  $A_1$  fue de:  $9.1361 \text{ m}^2$ ;  $A_2$  de:  $14.688 \text{ m}^2$  y  $A_3$  de:  $11.2714 \text{ m}^2$ .

Obteniendo un área total de  $A_t = 35.10 \text{ m}^2$ .

Con los datos obtenidos anteriormente, procedimos a calcular el área de pastoreo, restándole el área total de los triángulos con el área total de los rectángulos, obteniendo como área de pastoreo  $822.69 \text{ m}^2$ .

Posteriormente iniciamos la labor del cercado del área de pastoreo, donde utilizamos un rollo de malla para aves, combinada con varas de madera de Nin.

Realizamos la limpieza del área que se utilizó para pastoreo y posteriormente se hizo un cultivo alternativo donde se sembraron: maíz, frijol rojo, caupí, frijol mungo, marango, con el propósito de ofrecerles a los pollos que salieron a pastoreo como una alternativa de alimentación ocupando tanto el follaje verde (hojas), insectos, lombriz californiana y granos de maíz.

### **3.4. Fase II: Fase de campo (experimental)**

#### **Iniciación (1ª etapa que comprende tres semanas)**

Anterior a esta etapa, consideramos una etapa previa en donde se establecieron las condiciones necesarias para la llegada y recepción de los pollitos, se realizó la limpieza de las galeras, se lavó con agua, jabón líquido y cloro, se desinfectó con creolina y yodo, se utilizó Bio - q - solución de 10 cc/litro de agua, se encaló y se aplicó carburo en la galera, se colocaron cortinas de plástico, la criadora artesanal que constaba de cuatro bujías, y la cama elaborada de cascarilla de arroz de 4 pulgada en toda la galera, un termómetro de pared para regular la temperatura ambiental y humedad relativa, además ubicamos los comederos y bebederos dentro del área de cría, dicha área tenía una altura de 60 cm, largo 3.20 m y ancho 2 m, para un área total de  $6.4 \text{ m}^2$ .

### **Actividades rutinarias realizadas en las Galeras:**

- El lavado y llenado de los bebederos y comederos.
- La limpieza dentro y fuera del galpón.
- La activación de los pediluvios día de por medio con creolina.
- El manejo de la cama tanto al lado y debajo de los bebederos.
- Manejo de las horas luz.
- Medición de la temperatura y humedad relativa de la galera.

### **Primera Semana.**

A la llegada y recepción de los 150 pollos BB, se procedió a hacer un pesaje inicial, se colocaron en la área de cría y obteniendo un peso promedio de 46 gr/pollo de un día de nacido, lo cual no está en discrepancia con el peso promedio encontrado en la guía de los pollos línea Cobb 500, posteriormente a estos los pollos se pesaron al finalizar la semana.

Respecto a la alimentación de los pollos, se les suministro raciones de 5, 8, 8, 8, 10, 12 y 13 libras respectivamente, para cada día de la primera semana.

La temperatura promedio dentro de la criadora era de 27°C y la humedad relativa fue del 73 %.

### **Segunda Semana.**

La primera etapa tuvo una duración de tres semanas (21 días). Los pollitos se pesaron dos veces una al inicio de la semana y la otra al finalizar la semana. Se les proporciono agua tratada con electrolitos. A los seis días se vacunaron contra Bronquitis infecciosa, Newcastle y tres días después se les aplico la vacuna contra Gumboro.

Cumplida las dos semanas se les amplio el circulo de cría, conforme a los días que transcurría el estudio se subió la criadora y se les facilitó hora luz de las 5:00 pm a 7:00 am apagando dos de las cuatro bujías, se instalaron nuevos comederos, y cada tres días se aumentaba la altura de los comederos y bebederos para permitir el desarrollo de los pollitos.

### **Tercera Semana.**

Con una duración de 21 días para esta semana. Durante este periodo fueron separados los pollos al azar en dos tratamientos cada uno con 75 pollos.

El tratamiento uno se mantuvo en total confinamiento hasta finalizar todo el periodo, además se les amplio el espacio vital mientras que el tratamiento dos se mantuvo confinado en otra galera para darle un periodo de adaptación en toda esta semana ofreciéndole manojos de forraje verde para que pecorearan, luego se les instaló comederos y bebederos artesanales, se les disminuyo la cantidad de concentrado suministrado para que los pollos al salir a pastoreo aprovecharan al máximo los forrajes verdes e insectos que se encontraban en el área de pastoreo.

Se realizó el levante de las cortinas a las 7:00 am y se bajaban a las 5:00 pm, se les suministró vitamina Chickenvit-plus de 6 cc por litro de agua. Además, se construyeron tres casetas artesanales en el área de pastoreo para brindarles sombra a los pollos una vez que ya hayan cumplido con el periodo de adaptación y salieran a pastorear.

### **Finalización (2ª etapa con una duración de cuatro semanas)**

#### **Cuarta Semana.**

Con una duración de 28 días para esta semana. Durante este periodo los pollos del tratamiento dos salieron a pastoreo con un horario establecido de las 6:00 am a 2:00 pm. Además se les ofreció a ambos grupos Oxitetraciclina con vitaminas de 25 gr por 50 lt de agua durante tres días para la prevención de posible problemas respiratorios, después se les colocó en el agua Oxyfarm electrolitos (antibiótico-vitamina-electrolitos). También en este periodo se suministró lombrices californianas como fuente proteica.

#### **Quinta y Sexta Semana.**

Para la quinta semana los pollos llegan a cumplir un periodo de 35 días y en la sexta semana 42 días respectivamente.

Cabe destacar que para este periodo los pollos no necesitan de mucha calefacción, lo cual depende del área donde se establezca el estudio, es por eso que para ambos tratamientos solamente se dejó una bujía encendida por las noches para que les ayudara a mantener un mayor aprovechamiento del alimento ofrecido.

Antes de salir a pastoreo, se les suministró ajo vía oral por tres días consecutivos, para el control de parásitos internos a los pollos del grupo dos.

En ambas semanas fue notorio el comportamiento (Etología) que tenían los pollos del grupo dos al tener acceso a pastoreo, observando que tenían un excelente bienestar animal (menos estrés, menos susceptibles a enfermedades o reducción de la incidencia de estas, mejor aspecto físico (piel y plumas).

#### **Séptima Semana.**

Al llegar los pollos a los 48 días de edad, se les dejó durante 12 horas un periodo de ayuno hídrico.

Se prepararon las condiciones adecuadas para el sacrificio de los pollos en el matadero, realizando la limpieza del lugar lavando con agua y detergente.

Una vez transcurridas las 12 horas de ayuno hídrico, se cumplieron los 49 días de edad de los pollos y estos fueron trasladados al matadero por lote, se anotó el peso vivo (sacrificio) de cada uno. Procediendo al sacrificio se realizó una incisión en la yugular se esperó que se desangraran y posteriormente se sumergieron en agua caliente a una temperatura de 70° C a 80° C, para desplumarlos manualmente. Los pollos desplumados fueron eviscerados y se anotó el peso de la canal.

### 3.5. Fase III: Procesamiento e interpretación de los datos

Para comparar los datos promedios obtenidos de las variables en estudio en los diferentes tratamientos, se usó la **Estadística Inferencial** donde se aplicó un Diseño Completamente Aleatorio (DCA), utilizando el programa estadístico de Infostat (versión 8 de 1999), con dos bases de datos (A y B).

- En la **primera base de datos (A)**, se incluyeron las observaciones del peso de todos los pollos en estudio y ganancia media diaria.
- En la **segunda base de datos (B)**, se incluyeron las observaciones del peso de 25 pollos y ganancia media diaria.
- También se empleó la **Estadística Descriptiva**, para reflejar los resultados obtenidos de cada variable, a través de gráficos lineales, haciendo uso del programa Microsoft Excel.

### 3.6. Fase IV: Elaboración del informe de investigación

Diariamente se anotaron los datos de los pollos de engorde de la línea Cobb-500, estos fueron pasados a la base de datos para posteriormente ser analizados. Dichos datos ya analizados sirvieron para elaborar el informe final de la investigación.

### 3.7. Descripción de los tratamientos

Los tratamientos utilizados consistieron en:

**Tratamiento 1:** Estabulado. En este tratamiento los pollos permanecieron estabulados durante todo el ciclo de producción, con un suministro a voluntad de concentrado comercial.

**Tratamiento 2:** Pastoreo. En este sistema los pollos tenían acceso al pastoreo durante ocho horas diarias a partir del inicio de la 4<sup>ta</sup> semana, y a inicio de la 5<sup>ta</sup> semana el consumo de alimento de concentrado comercial suministrado a los pollos se restringió en un 20% en comparación con los pollos estabulados (**Tratamiento 1**).

### 3.8. Método estadístico

La azarización utilizada correspondió a un Diseño Completamente Aleatorio(DCA). El período experimental comprendió un ciclo de producción de pollos de engorde (línea Cobb-500) de 7 semanas. Los registros de consumo de concentrado y mortalidad se realizaron diariamente.

Los pesos se registraron semanalmente, muestreando 25 pollos por tratamiento seleccionándolos al azar en las primeras 6 semanas para minimizar el estrés causado por la toma de observaciones y finalmente a las 7 semanas en que terminó el ciclo de producción se pesaron individualmente cada pollo de cada tratamiento. La cantidad de repeticiones por tratamiento por semana usadas para cada variable se detalla en el acápite “Variables a evaluar”.

El modelo aditivo lineal que explicó el comportamiento de las variables en estudio es el siguiente:

$$Y_{ij} = \mu + \tau_i + \xi_{ij}$$

**Dónde:**

**i** varía de 1 a 2 tratamientos, **j** varía de 1 al número máximo de registros por tratamiento **i**, según la variable dependiente  $Y_{ij}$ .

$Y_{ij}$  = Observación de la **j**-ésima repetición del **i**-ésimo tratamiento.

$\mu$  = Media poblacional de  $Y$ .

$\tau_i$  = Efecto fijo del **i**-ésimo tratamiento.

$\xi_{ij}$  = Error experimental distribuido normalmente con media cero y varianza  $\sigma^2$ .

### 3.9. Variables a evaluar

Las variables que se utilizaron para la evaluación productiva fueron las siguientes:

**Peso vivo ( $PV_{ijk}$ ).** Expresado en gramos por pollo. El índice “i” varía de 1 a 2 tratamientos, “j” varía de 1 a r pollos por muestra o lote, “k” representa el momento según la semana. Inicialmente “en el día 1” se tomaron al azar, 6 muestras de 5 pollos cada una. Al inicio de la segunda semana se registraron 5 muestras de 5 pollos c/u con selección aleatoria. Al iniciar la semana 3 se separaron los pollos en dos lotes, uno por cada tratamiento registrándose 5 muestras de 5 pollos c/u por tratamiento con selección aleatoria. Al iniciar las semanas 4, 5 y 6 se tomaron los pesos individuales de 25 pollos por tratamiento seleccionándolos al azar.

**Consumo de concentrado ( $CC_{ija}$ ).** Esta variable se calculó únicamente con el fin de generar el Índice de conversión alimenticia individual, combinándola con el peso individual. El índice “i” varía de 1 a 2 tratamientos, “j” varía de 1 a r pollos por muestra o lote, “d” varía de 1 día a 49 días, considerando el tipo de manejo de cada lote de pollos (tratamiento), la disponibilidad de recursos y operatividad, se registró diariamente, como el promedio expresado en gramos por pollo por lote (tratamiento).

Por lo indicado en el párrafo anterior, el consumo de concentrado tuvo solamente un registro por lote (tratamiento) por día, razón por la que no se estimó su error experimental y no se le realizó análisis estadístico inferencial como la estimación de sus medias poblacionales.

Se calculó como la diferencia entre el concentrado ofrecido y el concentrado residual (una vez recogido y colado para descartar excrementos y otras suciedades), sin descartar la posibilidad de usarlo para completar el siguiente ofrecimiento.

**Ganancia Media Diaria (GMD<sub>ijk</sub>).** El índice “i” varía de 1 a 2 tratamientos, “j” varia de 1 a r pollos por muestra o lote según registros del peso vivo, “k” representa la semana; Se expresó en gramos por pollo por día. Para su cálculo se dividió la diferencia del peso vivo al finalizar la semana k (PV<sub>ijk</sub>) menos el peso vivo promedio del tratamiento i semana k-1, denominado promedio (PV<sub>i,k-1</sub>). Empleando la siguiente formula.

$$GMD_{ijk} = (PV_{ijk} - \text{promedio}(PV_{i,k-1}) / 7 \text{ días};$$

Donde el índice “i” varía de 1 a 2 tratamientos, “j” varia de 1 a r pollos por muestra o lote según registros del peso vivo, “k” varía de 1 a 7.

Para la primera semana GMD<sub>i,1</sub> se empleó la siguiente formula:

$$GMD_{i,1} = (PV_{ij1} - \text{El Peso Vivo promedio del recibido de los pollos}) / 7 \text{ días.}$$

**Peso al sacrificio (PSac<sub>ij</sub>).** Expresado en gramos por pollo. Donde el índice “i” varía de 1 a 2 tratamientos, “j” varia de 1 a r pollos por muestra o lote. Al finalizar el ciclo de producción de 7 semanas se requería de una medición del peso vivo, pero tratando de reducir estrés se registró únicamente el peso vivo de forma individual una vez finalizado el período de ayuno de aproximadamente 12 horas, valor que denominamos Peso al sacrificio.

**Índice de Conversión Alimenticia (ICA<sub>ijk</sub>).** Donde el índice “i” varía de 1 a 2 tratamientos, “j” varia de 1 a r pollos por muestra o lote según registros del peso vivo, “k” representa el momento en que finaliza la semana k. Se registró de acuerdo a los datos de consumo concentrado promedio por pollo por lote denominado promedio CC<sub>i,k</sub> entre el peso vivo individual (PV<sub>ijk</sub>). Para su cálculo se aplicó la siguiente fórmula.

$$ICA_{ijk} = \text{promedio } CC_{i,k} / PV_{ijk}; \text{ Donde “i” representa el tratamiento, “j” representa la repetición, k varia de 1 a 7 semanas y } PV_{ij7} \text{ corresponde al } PSac_{ij7}$$

**Peso de la canal (PCan<sub>ij7</sub>).** Expresado en gramos por pollo. Donde “i” representa el tratamiento, “j” varia de 1 a 25 pollos o repeticiones, para los tratamientos estabulado y pastoreo respectivamente, el 7 representa el final de la séptima semana. Para el registro del peso de la canal se excluyó de la misma, la sangre perdida por degollé, plumas, intestinos, buche y heces fecales en estómago.

**Rendimiento de la canal (RC<sub>ij</sub>).** Expresado en porcentaje. Se calculó multiplicando 100 por el peso en canal (PCan<sub>ij</sub>) del j-ésimo pollo, del i-ésimo lote (tratamiento) entre el peso vivo promedio al sacrificio del i-ésimo lote ó tratamiento denominado promedio(PSac<sub>i</sub>) a los 49 días. Se registraron 25 pollos por tratamiento seleccionados al azar. Para su cálculo se aplicó la siguiente formula.

$$RC_{ij} = 100 * (PCan_{ij}) / (PSac_i),$$

Donde i varía de 1 a 2 lotes (tratamientos), j varia de 1 a 25 pollos o repeticiones, para los tratamientos estabulado y pastoreo respectivamente.

**Índice de Eficiencia (IE<sub>ij</sub>).** Se aplicó al finalizar el periodo de engorde, utilizando la fórmula siguiente:

$$IE_{ij} = 100 \times \frac{PSac_{ij} \times (100 - IM_i)}{49 \text{ días} \times CC_i} \quad \text{Dónde;}$$

El índice “i” varía de 1 a dos lotes (tratamientos).

El índice “j” varía de 1 a 25 pollos o repeticiones, para los tratamientos estabulado y pastoreo respectivamente.

**PSac<sub>ij</sub>**= Peso al sacrificio expresado en gramos, del j-ésimo pollo, del i-ésimo lote (tratamiento).

**IM<sub>i</sub>**= Índice de mortalidad del i-ésimo lote (tratamiento)

**CC<sub>i</sub>**= Consumo promedio de concentrado al final del ciclo de producción por pollo del i-ésimo lote, expresado en gramos.

**IE<sub>ij</sub>**= Índice de eficiencia del j-ésimo pollo, del i-ésimo lote (tratamiento).

**Índice de Mortalidad (IM<sub>ij</sub>).** No se le realizaron análisis estadísticos inferenciales dado que por ser porcentaje requeriría de muestras muchos mayores como galeras comerciales para que sus estimaciones se acerquen a los valores de sus parámetros poblacionales. Se calculó con la siguiente fórmula.

$$IM_{ij} = 100 * (\text{número de pollos muertos hasta el final de la semana})_{ij} / (\text{número de pollos Iniciales del lote o tratamiento})_{ij}.$$

Donde i varía de 1 a 2 lotes (tratamientos).

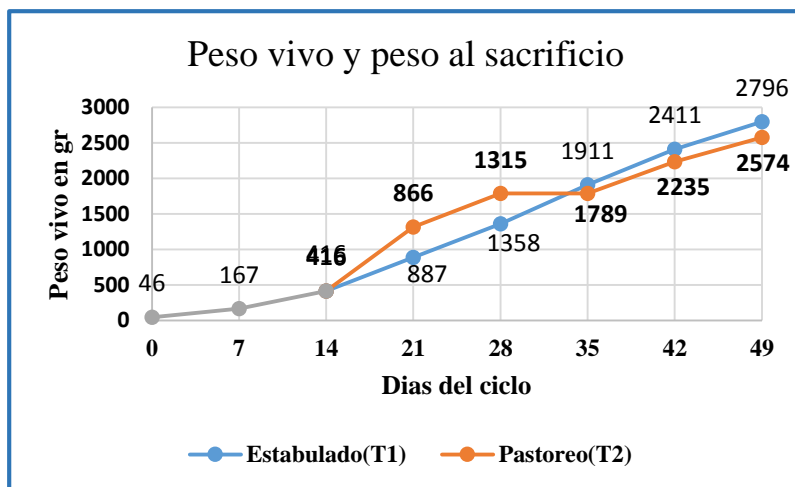
j varía de 1 a 7 semanas.

**Unidad experimental:** Estuvo conformada por cada pollo. Excepto para el consumo de concentrado en la cual no hubo repeticiones y se registró como el promedio en gr/ave/día por lote según el tratamiento al que correspondía.



## IV. RESULTADOS Y DISCUSION

### 4.1. Peso vivo y Peso al sacrificio.



**Gráfico 1.** Peso vivo y peso al sacrificio.

El peso vivo a los 49 días corresponde al peso al sacrificio.

El peso vivo es un valor que nos ayuda a conocer la ganancia de peso obtenida por el animal producto del desarrollo logrado durante el tiempo de acuerdo a la ingestión de alimento y régimen de ejercicios. Sin embargo, el consumidor le llega un peso al sacrificio con un rendimiento a la canal específica para cada tratamiento que se discutirá mas adelante.

En la parte no experimental que abarca de la 1<sup>ra</sup> a la 4<sup>ta</sup> semana no se realizó análisis estadístico entre los tratamientos 1 y 2 ya que dicho período se consideró como la fase de inicio y adaptación de las aves. Pero se realizó análisis estadístico de la 5<sup>ta</sup> a 6<sup>ta</sup> semana respecto al peso vivo, encontrándose diferencias estadísticamente significativas a un nivel de significancia del 5%.

Al realizar análisis estadísticos del peso vivo al sacrificio en la 7<sup>ta</sup> semana se obtuvieron valores de **2795.51g (6.16 lb)** para los estabulados (T<sub>1</sub>) y de **2573.83g (5.65 lb)** para los de pastoreo (T<sub>2</sub>) en donde el grupo estabulado superó al grupo con pastoreo, encontrándose diferencias estadísticamente significativas al 5%, entre tratamientos (ver cuadro 1, 2 y gráfico 1). Es notable señalar que los valores alcanzados son permisible, ya que se encuentran dentro de los rangos que exige la demanda del mercado nacional e internacional.

Según Nillipour (2004), la línea Cobb 500 tiene un desempeño que varía de un país a otro, se deberían hacer “ajustes” a las formulaciones para adaptarlas a sus requerimientos específicos y a su ambiente. El pollo tiene que pesar 2732 g a los 42 días (pollosmixtos); por su parte Aviagen, (2012) expresa que en similares condición el peso alcanzado a los 42 días debe ser de 2751 g, dichos valores obtenidos por los anteriores investigadores superaron los valores de nuestra investigación.

Gómez y Navarrete (1994), realizaron estudios sobre pollos de engorde línea cubana E- 23 en donde dichos pollos obtuvieron en la 7<sup>ta</sup> semana de edad , un peso vivo de 1,711.58 g, siendo este resultado inferior a los obtenidos en el actual estudio, tanto para pollos estabulados ( PV= 2796)g como para pollos en pastoreo ( PV= 2574g).

**Tabla 1. Medias en el período no experimental**

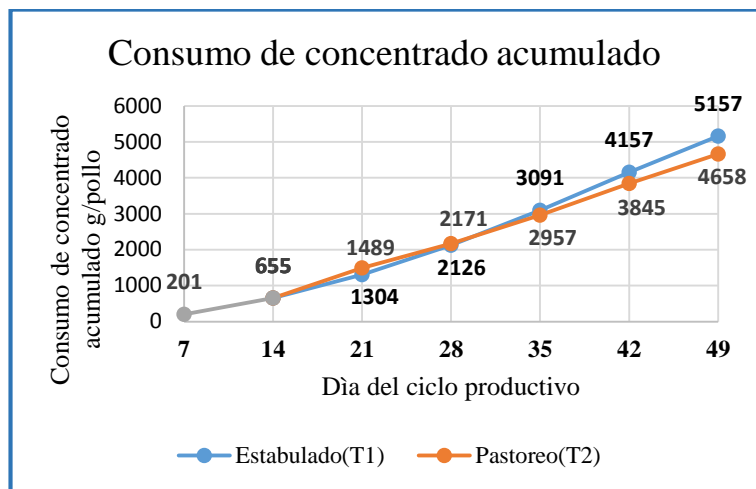
Variables y tratamientos	Período no experimental (Semanas)			
	I	II	III	IV
<b>Peso vivo expresado en g/pollo</b>				
Tratamientos no asignados	167.37	416.05	--	--
Estabulados (T1)	--	--	886.57	1357.64
Pastoreo (T2)	--	--	865.69	1315.47
<b>Ganancia media diaria expresada en gr/pollo</b>				
Tratamientos no asignados	17.34	35.52	--	
Estabulados (T1)	--	--	67.22	67.30
Pastoreo (T2)	--	--	64.23	64.25
<b>Índice de conversión alimenticia de 0 días a la edad correspondiente al fin de la semana</b>				
Tratamientos no asignados	0.93	1.39	--	--
Estabulados (T1)	--	--	1.36	1.48
Pastoreo (T2)	--	--	1.56	1.56

**Tabla 2. Medias en el período experimental**

Variables y tratamientos	Período experimental (Semanas)		
	V	VI	VII
<b>1. Peso vivo expresado en g/pollo y Peso al sacrificio para la 7<sup>ma</sup> semana</b>			
Estabulados (T1)	1911.15 A	2411.31 A	*2795.51 A
Pastoreo (T2)	1788.58 B	2235.04 B	*2573.83 B
<b>2. Ganancia media diaria expresada en g/pollo</b>			
Estabulados (T1)	79.07 A	71.45 A	54.89 A
Pastoreo (T2)	67.59 A	63.78 A	48.40 A
<b>3. Índice de conversión alimenticia</b>			
Estabulados (T1)	1.56 A	1.68 A	1.85 A
Pastoreo (T2)	1.60 A	1.67 A	1.82 A
<b>4. Peso de la canal expresado en g/pollo</b>			
Estabulados (T1)	--	--	2059.86 A
Pastoreo (T2)	--	--	1855.78 B
<b>5. Rendimiento de la canal expresado en porcentaje</b>			
Estabulados (T1)	--	--	73.68 A
Pastoreo (T2)	--	--	72.10 A
<b>6. Índice de eficiencia</b>			
Estabulados (T1)	--	--	109.01 A
Pastoreo (T2)	--	--	112.76 A

\* = Peso vivo después del ayuno o peso al sacrificio en gr/pollo. Para una misma variable y semana, letras en común a la derecha de las medias, en ambos tratamientos, representan diferencias no significativas (atribuibles al tratamiento,) usando un nivel de significancia del 5% de acuerdo al procedimiento de Duncan.

## 4.2. Consumo de concentrado acumulado.



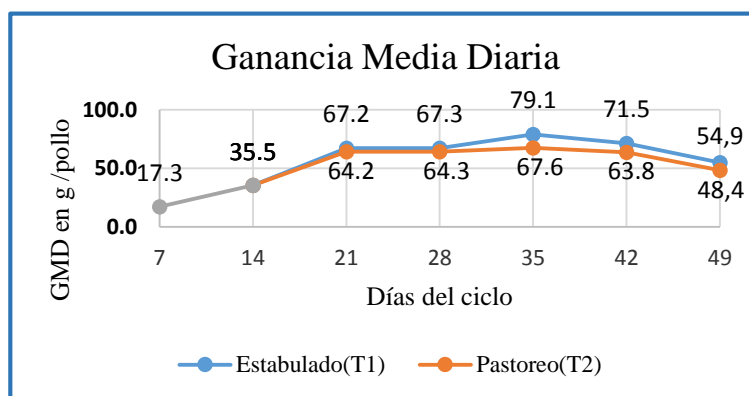
**Gráfico 2.** Consumo de concentrado acumulado.

El valor nutritivo de un alimento está en función de su composición química, de la digestibilidad de sus componentes y del consumo que hagan los animales, de tal manera que la cantidad de alimento consumido es uno de los principales factores determinantes del nivel productivo de los animales.

En el gráfico 2, se puede observar diferencias en el consumo acumulado de concentrado a partir de la 5<sup>ta</sup> semana en la que se redujo el ofrecimiento de concentrado a los pollos en pastoreo. Los cuales muestran pequeñas diferencias de consumo entre tratamientos. El consumo acumulado de concentrado en la séptima semana alcanzó valores de 5157 y 4658 g para los grupos, estabulados (T1) y en pastoreo (T2) respectivamente.

Bucardo y Pérez (2015), no encontraron diferencias significativas entre los tratamientos al utilizar harina de hoja de marango en un 5 y 10% de inclusión, con pollos de engorde de la línea Cobb 500 en un periodo de 42 días, reportaron un consumo de (3793.86 y 3784 g), siendo estos valores inferiores a los obtenidos a los 42 días en el actual estudio, con respecto a los del tratamiento uno (4157 g) y valores similares con los del tratamiento dos (3845 g).

### 4.3. Ganancia Media Diaria.



**Grafico 3.** Ganancia Media Diaria.

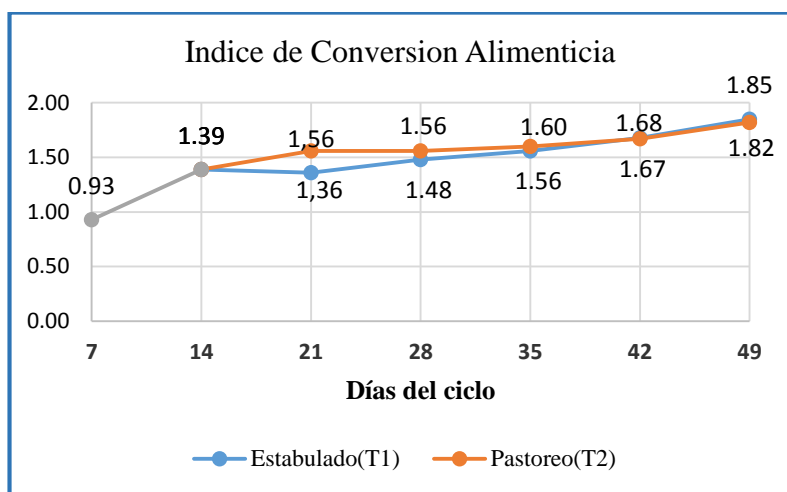
La ganancia de peso vivo es la respuesta de los animales ante el consumo de una ración, refleja directamente la cantidad de nutrientes que tuvo disponible durante un periodo de tiempo determinado, mientras mayor sea la cantidad de nutrientes disponibles y que pueda digerir y absorber el ave, mayor será la magnitud del peso que demuestre.

En los resultados encontrados en ambos tratamientos para la variable ganancia media diaria, no se encontraron diferencias significativas en todo el periodo experimental lo cual se puede apreciar en el cuadro 2.

Según la guía de Cobb – vantress (2012), la GMD a los 28, 35, 42 y 49 días debe ser de 51.3, 59.1, 65.0 y 68.8 g, respectivamente. Mientras que los resultados obtenidos en este estudio con el tratamiento 2, pollos en pastoreo fueron relativamente superiores, siendo estos de 64.25, 67.59, 63.78 y 54.89 g (a los 28, 35, 42 y 49 días, ver gráfico 3).

López y Carballo (2014), realizaron estudios sobre pollos de engorde línea Cobb 500 donde dichos pollos obtuvieron a los 42 días de edad, con una ganancia media diaria de 43.93 g, siendo este resultado inferior a lo obtenido en el actual estudio, tanto para los pollos estabulados con 71.45 y 63.78 g a los de pastoreo respectivamente.

#### 4.4. Índice de Conversión Alimenticia.



**Grafico 4.** Índice de Conversión Alimenticia.

El Índice de Conversión Alimenticia (ICA) se define como la relación entre cantidad de alimento consumido y la ganancia de peso vivo logrado durante un periodo determinado de prueba, lo que incluye la totalidad de alimentos consumidos independientemente sea utilizado para el mantenimiento o crecimiento de los tejidos.

Al comparar las medias de conversión alimenticia, no se encontraron diferencias significativas entre los tratamientos, sin embargo al finalizar el ciclo productivo, el T2 (pollos con acceso a pastoreo) obtuvieron el mejor ICA con un valor de 1.82, mientras que el tratamiento T1 (pollos estabulados) obtuvieron un ICA de 1.85.

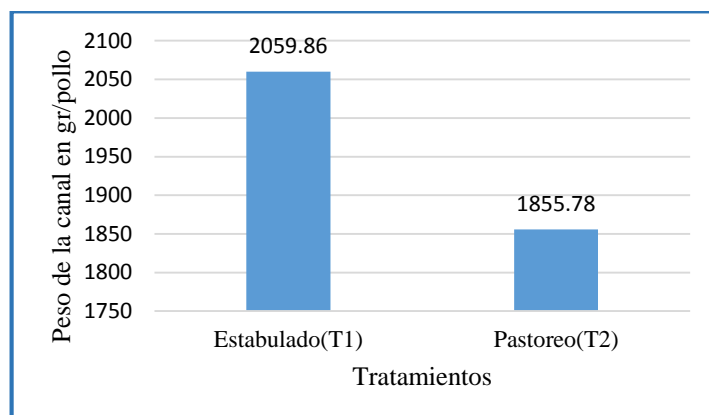
Gómez y Navarrete (1994), obtuvieron una conversión alimenticia de 2.33 a 2.42 en un período de 49 días. Siendo estos datos inferiores a los obtenidos en nuestro estudio con 1.85 para el Tratamiento 1 estabulado y 1.82 para el tratamiento 2 en pastoreo.

Padilla (2009), reportó un índice de conversión alimenticia (ICA) de 1.66 a los 42 días con alimento concentrado, siendo este valor similar a los encontrados en nuestro trabajo.

Ayala *et al.* (2008), reportó una conversión de alimento de 2.15 con concentrado comercial y al incluir harina de orégano al 0.5% y 1% de inclusión en la dieta encontró valores de conversión alimenticia de 2.08 y 2.10 a los 49 días. Resultados menos eficientes a los encontrados en el presente estudio.

Colin *et al.* (1994), utilizando probióticos y antibióticos desde el día 1 al 49, obtuvieron valores de ICA de 1.96, 1.94, 1.90 y 1.93 en cuatro tratamientos; siendo estos valores inferiores a los obtenidos en el vigente estudio, destacando mayor eficiencia en nuestro grupo con pastoreo.

#### 4.5. Peso de la Canal.



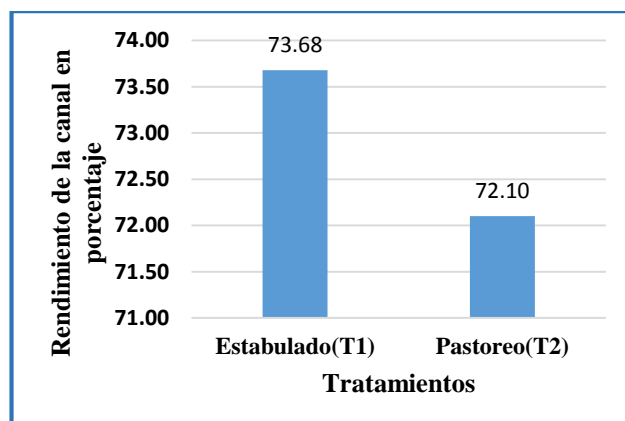
**Grafico 5.** Peso de la canal.

Los resultados obtenidos en cuanto a la variable de peso de la canal para los tratamientos estabulado y pastoreo fueron de 2059.86 y 1855.78 g respectivamente al final del periodo, existiendo diferencias estadísticamente significativas al 5%, entre tratamientos.

Delgado y Duarte (1998), obtuvieron a los 42 días un peso canal de 1440 g para uno de sus tratamientos con diez días de ración de retiro. Siendo este dato inferior a lo obtenido en el presente estudio con 2059.86 y 1855.78 g para el grupo estabulado y el grupo con pastorero respectivamente.

El peso de la canal a los 49 días en el actual estudio obtuvimos valores para el grupo con pastoreo de 1855.78 g. Yepes, (2007). Reporto a los 84 días pesos de canal de 2712 g muy por encima de los valores alcanzados en el presente estudio.

#### 4.6. Rendimiento de la canal.



**Gráfico 6.** Rendimiento de la canal.

El rendimiento de la canal es el porcentaje de peso de la canal limpia, eviscerada sin cabeza, patas, cuello con respecto al total del peso del ave en pie.

El porcentaje de rendimiento obtenido al finalizar el experimento fue de 73.68 % para el grupo estabulado (T1) y de 72.10 % para el grupo con pastoreo (T2), demostrando que el grupo con pastoreo obtuvo un menor rendimiento respecto al grupo estabulado, tal como se observa en el gráfico 6.

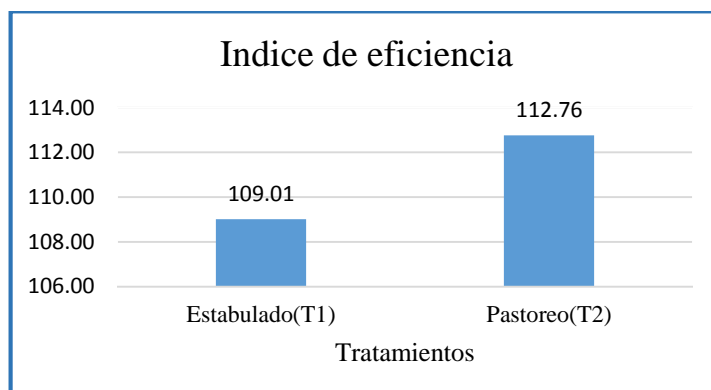
Reyes (2001), utilizando 2 niveles de lisina para pollo de engorde desde el día 1 al 49, obtuvo valores de 71.04 y 70.95% de rendimiento en canal, valores que resultan superiores a los del presente estudio.

Según Yepes (2007), utilizando el sistema de pastoreo más concentrado uno de sus tratamientos obtuvieron un rendimiento de la canal de 64.24% a los 84 días, siendo estos datos inferiores con respecto a los del presente estudio donde el ciclo de producción fue de 49 días alcanzando resultados del 72.10 %.

Rostagno *et al* (2005), Reportó un rendimiento de la canal a los 49 días con valores del 71.25%. Siendo dicho valor inferior al del actual estudio.



#### 4.7. Índice de Eficiencia.



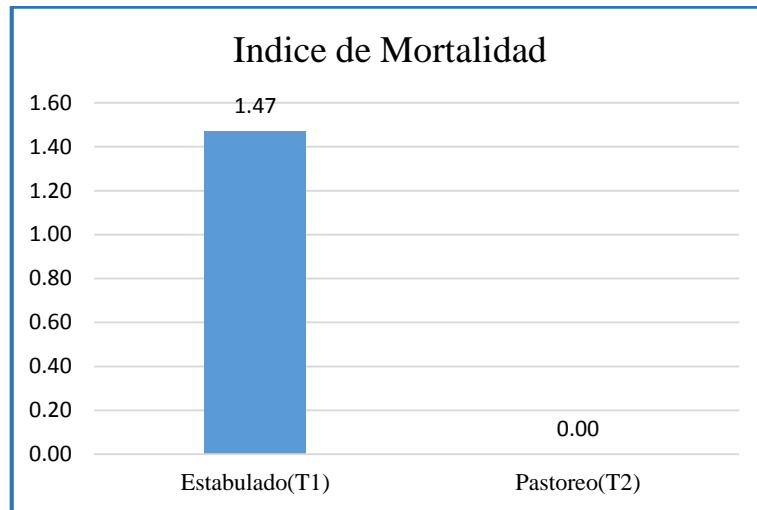
**Grafico 7.** Índice de Eficiencia.

El índice de eficiencia promedio permisible de una parvada de pollo de engorde debe ser superior a 83, valores de índices menores al número anterior son considerados pobres.

El índice de eficiencia valora si los factores involucrados en la producción fueron manejados correctamente durante todo el periodo.

Según Adams (1991), reporta que un índice de eficiencia de 101.32 es muy bueno en nuestro medio, Siendo este dato similar a los encontrados en este estudio tanto para pollos estabulados de 109.01 y 112.76 para pollos en pastoreo, indicador de eficiencia muy bueno en nuestro estudio.

#### 4.8. Índice de Mortalidad.



**Grafico 8.** Índice de Mortalidad.

El índice de mortalidad es la cantidad de aves muertas durante el periodo de crianza, llevándose un control diario.

La mortalidad total obtenida en nuestro estudio fue del 1.47 % para el grupo estabulado y 0.0 % para el grupo con pastoreo, considerándose que estos valores de mortalidad son bajos, ya que los valores permisibles en pollos de engorde son de hasta un 5%.

Reyes, (2001), En pollos de engorde obtuvo una mortalidad total a los 49 días de 12.29% en machos y 3.66% en hembras, valores que aunque están expresados por sexo los cuales superan a los datos obtenidos en condición mixta del presente estudio con 1.47% en un periodo de 49 días.

Silva *et al.* (1996), a los 42 días reportó que durante el periodo de crianza la mortalidad de forma acumulada representó el 2.37 % del total de los pollos en estudio y es probable que fue por muerte súbita ya que no se presentó ninguna enfermedad.

Gardiner (1985), señala que la muerte súbita generalmente se presenta en las tres primeras semanas de edad, teniendo mayor incidencia entre la tercera y quinta semana para disminuir en la fase final de producción; sin embargo la mortalidad puede incrementarse al final del ciclo productivo.

## V. CONCLUSIONES

Según los análisis realizados en el período experimental en el periodo de las últimas 3 semanas se encontró que:

En la quinta semana el tratamiento con pastoreo sigue adaptandose.

Los mayores rendimientos en peso vivo son a favor del tratamiento estabulado con diferencias estadísticamente significativas al 5%.

En las variables ganancia media diaria e índice de conversión alimenticia, no se encontraron diferencias estadísticamente significativas al 5% entre las medias de tratamientos. Sin embargo, en el índice de conversión alimenticia, la tendencia se muestra a favor del tratamiento pastoreo.

Los mayores pesos de la canal correspondieron al tratamiento estabulado, con diferencias estadísticamente significativas al 5%. Sin embargo en el rendimiento de la canal y en el índice de eficiencia, las diferencias se reducen mostrandose estadísticamente no significativas al 5% con una tendencia en el índice de eficiencia a favor del tratamiento con pastoreo.

## **VI. RECOMENDACIONES**

Recomendamos a pequeños productores, la crianza de pollos de engorde en pastoreo ya que es viable porque el consumo de concentrado comercial es menor comparado con pollos estabulados lo cual implica menos gastos economicos.

Se sugiere que al manejar pollos de engorde con acceso al pastoreo se esta contribuyendo con el bienestar animal, al tener éstas aves más libertad y un menos estrés que los pollos manejados bajo confinamiento.

Invitamos a otros investigadores a que realicen estudios con pollos en pastoreo, con la finalidad de que puedan comprobar los beneficios que se obtienen bajo este sistema de manejo.

## VII. LITERATURA CITADA

Ayala L, Castro M y Martínez M. (2008), El orégano, posible alternativa de utilización en la producción animal. Palenzuela: Instituto de Ciencia Animal

Disponible en  
línea:[http://www.aacporcinos.com.ar/articulos/nutricion\\_porcina\\_el\\_oregano.html](http://www.aacporcinos.com.ar/articulos/nutricion_porcina_el_oregano.html)

Aviagen.2012. Arbor Acres plus objetivos de rendimiento Broiler. (En línea). Consultado 29 jun 2014. Disponible en:

[http://es.aviagen.com/assets/Tech\\_Center/BB\\_Foreign\\_Language\\_Docs/Spanish\\_TechDocs/Arbor-Acres-Plus-Broiler-Objetivos-de-Rendimiento-SP.pdf](http://es.aviagen.com/assets/Tech_Center/BB_Foreign_Language_Docs/Spanish_TechDocs/Arbor-Acres-Plus-Broiler-Objetivos-de-Rendimiento-SP.pdf).

Adams, L. 1991. Producción avícola. 1<sup>era</sup> ed. San José, C.R., EUNED. 222 p.

Bucardo E, Pérez J. 2015. Inclusión de hoja de Marango (Moringa oleífera) en la alimentación de pollos de engorde y su efecto en el comportamiento productivo. Tesis. Ing. Zootecnista. Managua, NI. Universidad Nacional Agraria. 30 p.

Colin, L.; Morales, E.; Ávila, E. 1994. Evaluaciones de promotores de crecimiento para pollos de engorde. México, MX. (En línea). Consultado 25 Enero 2016. Disponible en <http://www.fmvz.unam.mx/fmvz/revvetmex/a1994/rvmv25n2/rvm25208.pdf>.

Chávez Q. H. 2010. Proyecto productivo de pollo de engorda para el abasto en la localidad de Taquiscuareo municipio de la piedad Michoacán. (En línea). Tesis. Médico Veterinario Zootecnista. MX. Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo. 83 p. Disponible en: <http://es.slideshare.net/20230026123/proyectorproductivodepollodeengordaparaelabastoenlaloalidaddetaquiscuareomunicipiodelapiedamichoacan>.

Di Rienzo J.A., Casanoves F., Balzarini M.G., Gonzalez L., Tablada M., Robledo C.W. InfoStat versión 2013. Grupo InfoStat, FCA, Universidad Nacional de Córdoba, Argentina. URL <http://www.infostat.com.ar>

Delgado Karla, Duarte Jacob. 1998. Efectos de la ración de retiro sobre parametros zootecnicos y financieros de pollos broilers. Ing. Agr. Managua, NI. Universidad Nacional Agraria. 53 p.

Téllez J. 2012. Manual de Avicultura no publicado. Universidad Nacional Agraria (UNA).Managua, NI. 195 p.

Moye J. 2013 poultry for professional. Alcala de Henares, Madrid-España (en línea) consultado el 08 Septiembre.2015. Disponible en: <http://avicultura.poultry.com/productos/cobb-espanola-s.a/cobb500>.

Rosero P., Guzmán E., López F., Artículos de Investigación Científica y Tecnológica. Evaluación Del Comportamiento productivo de las líneas de pollos de Engorde Cobb 500 y la Ross 308. (en línea). Consultado 10 agosto 2015, disponible en: <http://www.scielo.org.co/pdf/bsaa/v10n1/v10n1a02.pdf>.

INETER, 2010. Instituto Nicaragüense de estudios Territoriales. Estación Meteorológica del Aeropuerto Internacional Augusto Cesar Sandino, Managua, NI.

López A. 2010. Cobb 500. Broiler más eficiente del mundo. (En línea). Consultado 17 ago. 2015 disponible en: <http://www.thepoultrysite.com/focus/cobb/59/cobb-500-the-worlds-most-efficient>

Morales, R. 2007. Las paredes celulares de levadura de *Saccharomyces cerevisiae*: un aditivo natural capaz de mejorar la productividad y la salud del pollo de engorde. Universidad Autónoma de Barcelona. Departamento de Ciencia Animal y de los Alimentos. 2007. (en línea). <http://www.tdx.cat/handle/10803/5689>

Nillipour, A. 2004. Manejo integral de pollos de engorde en climas tropicales de acuerdo a su genética actual. (en línea). Consultado 03 Marzo 2016. Disponible en <http://www.engormix.com/MA-avicultura/manejo/articulos/manejo-integral-pollos-engorde-t383/p0.htm>.

Reyes, E. 2001. Diferentes niveles de lisina en dietas para pollos de engorda con dos programas de alimentación, su efecto sobre la uniformidad y rendimiento de la canal, con análisis econométricos para estimar los niveles óptimos biológicos y económicos. Colima, MX. (en línea). Consultado 20 febrero 2016. Disponible en: [http://digeset.ucol.mx/tesis\\_posgrado/Pdf/Emilio%20Reyes%20Sanchez.pdf](http://digeset.ucol.mx/tesis_posgrado/Pdf/Emilio%20Reyes%20Sanchez.pdf).

Silva Sorayda, Jarquin Josè. 1996. Efecto de retirar los aditivos del alimento finalizador en broilers sobre los principales índices productivos. Tesis. Ing. Agr. Managua, NI. Universidad Nacional Agraria. 56 p.

Gómez Pérez, GM; Navarrete Arias, W. 1994. Evaluación de los parámetros productivos de pollo de engorde sometidos a tres fases de alimentación. Tesis. Ing. Agr. Managua, NI. Universidad Nacional Agraria. 26 p.

Padilla A (2009). Efecto de la inclusión de aceite de orégano en la dietas de pollos de engorde sobre la digestibilidad y parámetros productivos. Universidad de la Salle, Bogotá, Pág. (48). Disponible en línea: <http://repository.lasalle.edu.co/bitstream/handle/10185/6700/T13.09%20P134e.pdf?sequence=1>.

Vantress 2012. Guía del manejo del pollo de engorde cobb. (en línea). Consultado 17 ago 2015 disponible en: [www.cobb-vantress.com/languages/spanish/products/cobb500](http://www.cobb-vantress.com/languages/spanish/products/cobb500).

Yepes William. 2007. Evaluacion del sistema de pastoreo en pollos de engorde y su efecto en parametros productivos. Ing. Zootecnista. Bogotá. Universidad de la Salle. 124 p.

# **VIII. ANEXOS**



**Anexo 1.** Limpieza y desinfección de las galeras antes de la llegada de los pollitos, 2016



**Anexo 2.** Llegada de los pollitos BB y ubicación dentro de la criadora, 2016



**Anexo 3.** Pollos en confinamiento ( $T_1$ ), durante la etapa de campo, 2016



**Anexo 4.** Pollos en pastoreo ( $T_2$ ), 2016



**Anexo 5.** Pollos línea Cobb -500, en el momento preciso que salen al pastoreo, 2016



**Anexo 6.** Pollos descansando bajo una de las ramadas dentro del área establecida, 2016



**Anexo 7.** Comportamiento de los pollos en pastoreo consumiendo lombrices, 2016



**Anexo 8. Pollos en pastoreo consumiendo alimentos con equipos artesanales, 2016**



**Anexo 9.** Las fotos evidencian la fase final del estudio, 2016

