



**UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA  
SEDE REGIONAL CAMOAPA**

**RECINTO “LORENZA MYRIAM  
ARAGÓN FERNÁNDEZ”**

## **TRABAJO DE GRADUACIÓN**

**Evaluación de dos tipos de concentrados (El  
Ranchero y Purina) en la producción de  
pollos de engorde de la línea COBB 500, en el  
centro de prácticas “San Isidro Labrador” de  
la UNA Sede Regional Camoapa. Enero-  
marzo 2019**

### **AUTORES**

**Br. Jesús Ignacio Salazar López  
Br. Luis Omar Sequeira Solís**

### **ASESORES**

**Ing. Guadalupe Enoc Suazo Robleto  
MV. Robell Raduam Masís Ríos**

**Camoapa, Boaco, Nicaragua**

**Abril, 2019**





**UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA  
SEDE REGIONAL CAMOAPA**

**RECINTO “LORENZA MYRIAM  
ARAGÓN FERNÁNDEZ”**

**TRABAJO DE GRADUACIÓN**

**Evaluación de dos tipos de concentrados (El  
Ranchero y Purina) en la producción de pollos de  
engorde de la línea COBB 500, en el centro de  
prácticas “San Isidro Labrador” de la UNA Sede  
Regional Camoapa. Enero- marzo 2019**

(Para optar el Título profesional de: “Ingeniero  
Agrónomo” y “Médico Veterinario”)

**AUTORES**

Br. Jesús Ignacio Salazar López  
Br. Luis Omar Sequeira Solís

**ASESORES**

Ing. Guadalupe Enoc Suazo Robleto  
MV. Robell Raduam Masís Ríos

Camoapa, Boaco, Nicaragua  
Abril, 2019

Este trabajo de graduación fue evaluado y aprobado por el honorable tribunal examinador designado por el director de la Sede Regional Camoapa: MSc. Ing. Luis Guillermo Hernández Malueños, como requisito parcial para optar al título profesional de:

**INGENIERO AGRÓNOMO Y MÉDICO VETERINARIO**

**Miembros del tribunal examinador**

\_\_\_\_\_  
M.V. Willmord Jenitzio Jirón Aragón  
Presidente

\_\_\_\_\_  
MSc. Jasser Alexander García González  
Secretario

\_\_\_\_\_  
MSc. Luís Guillermo Hernández Malueños  
Vocal

Camoapa, Boaco  
10 de abril de 2019

## ÍNDICE DE CONTENIDO

<b>SECCIÓN</b>	<b>PÁGINA</b>
<b>DEDICATORIA</b>	i
<b>AGRADECIMIENTOS</b>	iii
<b>ÍNDICE DE CUADROS</b>	v
<b>ÍNDICE DE FIGURAS</b>	vi
<b>ÍNDICE DE ANEXOS</b>	vii
<b>RESUMEN</b>	viii
<b>ABSTRACT</b>	ix
<b>I. INTRODUCCIÓN</b>	1
<b>II. OBJETIVOS</b>	2
2.1. Objetivo General	2
2.2. Objetivos Específicos	2
<b>III. MATERIALES Y MÉTODOS</b>	3
3.1. Ubicación y fechas del estudio	3
3.1.2. Zonificación del Municipio de Camoapa	3
3.1.3. Clima de la zona	4
3.1.4. Suelo de la zona	4
3.1.5. Centro de Prácticas San Isidro Labrador	4
3.2. Diseño metodológico	4
3.2.1. Manejo del ensayo	4
Preparación de galpones	4
Preparación de la cama	5
Recepción de pollos	5
Tratamientos evaluados	5
3.3. Variables evaluadas	5
3.3.1. Influencia de los parámetros medioambientales en la mortalidad del ciclo productivo	5
3.3.3. Comportamiento económico	7
3.4. Análisis de Datos	7
<b>IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN</b>	8
4.1. Influencia de los parámetros medioambientales en la mortalidad del ciclo productivo	8

4.2. Comportamiento productivo	9
4.2.1 Ganancia media diaria (GMD)	9
4.2.2. Conversión alimenticia	11
4.2.3. Rendimiento en canal	12
4.3. Comportamiento económico	13
4.3.1. Relación Beneficio-Costo	13
<b>V. CONCLUSIONES</b>	14
<b>VI. RECOMENDACIONES</b>	15
<b>VII. LITERATURA CITADA</b>	16
<b>VIII. ANEXOS</b>	20

## DEDICATORIA

Dedico mi tesis primeramente a **Dios** y a mamá la **Virgen santísima** por haberme guiado por el buen camino, darme fuerzas para seguir adelante y no desmayar en los problemas que se me presentaban, enseñándome a encarar las adversidades sin perder nunca la fe, la dignidad, ni derrumbarme en el intento.

A mi madre, a la vez padre y amiga **Dolores López Sánchez** eres una mujer que simplemente me hace llenar de orgullo, te amo y no va haber manera de devolverte lo que has hecho por mí. Esta tesis es un logro más que llevo a cabo y sin lugar a dudas ha sido en gran parte gracias a ti.

A mis **hermanos** que siempre me han apoyado incondicionalmente y sus consejos que me han brindado para seguir adelante.

A mi tío el **Ing. Tomás Antonio Espinoza López** por haber desempeñado el lugar de un padre para mí, con su apoyo económico y sus buenos consejos.

A mi querida **tía coco** y al resto de mi **querida familia** que siempre me apoyo incondicionalmente.

**Br. Jesús Ignacio Salazar López.**

## DEDICATORIA

Agradezco primeramente a Dios por darme fuerza, sabiduría y el entendimiento necesario para lograr culminar mi carrera y superar todos los obstáculos a lo largo de mi vida y principalmente mi carrera.

Agradezco infinitamente a mis padres **Lic. Cristina del socorro Solís Suarez, Ing. Luis Napoleón Sequeira Hernández** que siempre estuvieron apoyándome a lo largo de mi carrera y a lo largo de mi vida por darme las fuerzas para seguir adelante y no rendirme jamás.

A mi esposa **Cándida Yubelka Mendoza** que con mucho amor y sacrificio siempre me estuvo apoyando en las buenas y en las malas para salir adelante y lograr culminar mi carrera y mi hijo **Ángel Omar Sequeira Sobalvarro** por ser el motivo principal para no rendirme nunca y con el que ahora comparto muchos momentos de alegría.

A mi familia en general Hermanos, Hermanas, abuelos, tíos y primos, con quienes he compartido gran parte de mi vida y me han ayudado a ser la persona que hoy soy.

**Br. Luis Omar Sequeira.**

## AGRADECIMIENTOS

Agradezco primeramente a **Dios** y a la **Virgen santísima** por haberme guiado hacia el camino correcto, por darme sabiduría y entendimiento para poder culminar mi carrera profesional.

A mi madre, a la vez padre y amiga **Dolores López Sánchez** por sus consejos, esfuerzos, amor, paciencia y dedicación para que realizara mis estudios.

A mis **hermanos** que siempre me han apoyado incondicionalmente y sus consejos que me han brindado para seguir adelante.

A la **Universidad Nacional Agraria** por haberme brindado la oportunidad de formar parte de esta comunidad y por todo el apoyo que me brindaron durante mi formación.

A mi compañero de tesis y amigo **Luis Omar Sequeira Solís** por su compañerismo, comprensión y paciencia brindada durante la realización de este trabajo.

A mis asesores **Mv. Robell Raduam Masís Ríos** y el **Ing. Guadalupe Enoc Suazo Robleto** por brindarme su apoyo, conocimientos, tiempo y esfuerzos para la realización de este trabajo.

A mi tío el **Ing. Tomás Antonio Espinoza López** por haber desempeñado el lugar de un padre con su apoyo incondicional y sus buenos consejos.

A la planta de concentrados **Cooperativa Masiguito** por habernos brindado su ayuda cuando se le solicitó.

A mis amigos **Lic. Domingo Jirón** y su esposa **Lic. Griselda Alvarado** al **Ing. Jasser Rafael Martínez** y a la **Ing. Karla Álvarez González** por su apoyo incondicional.

**Br. Jesús Ignacio Salazar López.**

## AGRADECIMIENTOS

Agradezco primeramente a Dios por darme las fuerzas y sabiduría necesaria para terminar mi carrera, a mi familia y seres queridos por siempre darme esos ánimos de seguir adelante y demostrarme que no hay obstáculo que no se pueda superar.

A la universidad nacional agraria sede Camoapa por acogernos y brindarnos el plan de conocimiento y a cada uno de los docentes que de alguna manera contribuyeron en nuestra formación profesional.

Especialmente mis tutores Ing. Guadalupe Enoc Suazo Robleto, Mv. Robell Raduam Masis Ríos que me brindaron de su tiempo y de su ayuda para la realización de este trabajo de tesis.

A mi compañero de tesis y amigo **Jesús Ignacio Salazar López** por su compañerismo, comprensión y paciencia brindada durante la realización de este trabajo.

**Br. Luis Omar Sequeira.**

## ÍNDICE DE CUADROS

<b>Cuadro 1.</b> Análisis de la varianza (ANDEVA) para GMD durante el experimento.	10
<b>Cuadro 2.</b> Conversión alimenticia con dos concentrados (El Ranchero y Purina) en pollos de engorde de la línea COBB 500.	11
<b>Cuadro 3.</b> Análisis de la varianza (ANDEVA) para conversión alimenticia durante el experimento.	11
<b>Cuadro 4.</b> Análisis de la varianza (ANDEVA) para rendimiento de la canal durante el experimento.	13

## ÍNDICE DE FIGURAS

<b>FIGURA</b>	<b>PÁGINA</b>
<b>Figura 1.</b> Mapa del Municipio de Camoapa, (INIDE, 2008).	3
<b>Figura 2.</b> Parámetros ambientales relacionados a las muertes reportadas por semana durante el experimento.	8
<b>Figura 3.</b> GMD del uso de dos concentrados (El Ranchero y Purina) en pollos de engorde de la línea COBB 500.	10
<b>Figura 4.</b> Porcentaje del rendimiento en canal en pollos de engorde de la línea COBB 500 sometidos a dos tratamientos.	12

## ÍNDICE DE ANEXOS

<b>ANEXOS</b>	<b>PÁGINA</b>
<b>Anexo 1.</b> Análisis del Tratamiento 1. (El Ranchero, Iniciador).	20
<b>Anexo 2.</b> Análisis garantizado de concentrado el rancho (finalizador).	20
<b>Anexo 3.</b> Análisis del Tratamiento 2. (Purina, Iniciarina)	21
<b>Anexo 4.</b> Análisis garantizado para el control de Engordina de purina	21
<b>Anexo 5.</b> Parámetros medioambientales recopilados para el Tratamiento 1.	22
<b>Anexo 6.</b> Parámetros medioambientales recopilados para el Tratamiento 2.	22
<b>Anexo 7.</b> Limpieza de Galpón	23
<b>Anexo 8.</b> Recepción de los Pollos	23
<b>Anexo 9.</b> Aplicación de Vacunas.	24
<b>Anexo 10.</b> Necropsia en pollos muertos por PHS (Síndrome de Hipertensión Pulmonar/Ascitis) y Coccidia.	24
<b>Anexo 11.</b> Detalles de la Relación Beneficio Costo	23

## RESUMEN

La presente investigación se realizó en el centro de prácticas San Isidro Labrador de la Universidad Nacional Agraria sede Regional Camoapa, el objetivo fue evaluar dos tipos de concentrados (El Ranchero y Purina) para la producción de pollos de engorde de la línea COBB 500. El experimento se realizó con un lote de 100 pollos de engorde, los cuales se dividieron en dos grupos de 50 pollos para cada Tratamiento. Los pollos presentaron un peso inicial promedio de 56.6 g. Se utilizó un diseño experimental completamente al azar (DCA). De las variables evaluadas se analizó que las mortalidades reportadas durante el ciclo productivo se asocian a bajas temperaturas ( $<28\text{ }^{\circ}\text{C}$ ) y a humedad relativa  $>70\%$ . La mortalidad final del ensayo fue de 36% para El Ranchero y 2% para Purina. Se encontraron diferencias significativas en relación al análisis de ANDEVA ( $p < 0.05$ ) para GMD, conversión alimenticia. Para la sub variable rendimiento en canal no hubo diferencias significativas ( $p > 0.05$ ). La R/B-C determinó que: para el TI-El Ranchero se obtuvo una ganancia de 0.01 centavos por cada córdoba invertido, en cambio, el T II-Purina presentó una ganancia de 0.27 centavos por cada córdoba invertido. Se concluye que la mortalidad estuvo asociada a temperaturas bajas a nivel ambiental y de las camas, además de una humedad relativa elevada. El tratamiento Purina fue más eficiente que El Ranchero en todas las sub variables del comportamiento productivo, excepto el rendimiento en canal en donde no hubo diferencias significativas. La relación beneficio costo indica que el tratamiento con Purina es el más rentable. Se recomienda el uso de concentrado Purina para engorde de pollos de la línea COBB 500.

**Palabras claves:** COBB 500, Parámetros, Comportamiento Productivo, Comportamiento Económico, RBC.

## ABSTRACT

The present investigation was carried out in the San Isidro Labrador practices center of the Universidad Nacional Agraria, Camoapa Regional Headquarters, the objective was to evaluate two types of concentrates (El Ranchero and Purina) for the production of broiler chickens of the COBB 500 line. The experiment was carried out with a batch of 100 broilers, which were divided into two groups of 50 chickens for each treatment. The chicks had an average initial weight of 56.6 g. A completely randomized experimental design (DCA) was used. From the evaluated variables it was analyzed that the mortalities reported during the productive cycle are associated with low temperatures ( $<28^{\circ}\text{C}$ ) and relative humidity  $> 70\%$ . The final mortality of the trial was 36% for El Ranchero and 2% for Purina. Significant differences were found in relation to the ANOVA analysis ( $p < 0.05$ ) for GMD, feed conversion. There were no significant differences for the sub variable channel yield ( $p > 0.05$ ). The R / B-C determined that: for the TI-El Ranchero a gain of 0.01 cents was obtained for each inverted cordoba, whereas the T II-Purina presented a gain of 0.27 cents for each inverted cordoba. It is concluded that mortality was associated with low temperatures at the environmental level and beds, in addition to a high relative humidity. The Purina treatment was more efficient than El Ranchero in all the sub variables of the productive behavior, except the carcass yield, where there were no significant differences. The benefit-cost ratio indicates that Purina treatment is the most cost-effective. The use of Purina concentrate for fattening chickens of the COBB 500 line is recommended.

**Keywords:** COBB 500, Parameters, Productive Behavior, Economic Behavior, RBC.

## I. INTRODUCCIÓN

La producción avícola a nivel mundial ha experimentado un constante desarrollo en consecuencia al aumento en la competitividad y la eficiencia por parte de los avicultores. El sector avícola está distribuido en tres categorías de producción y de gradientes de tecnificación: el sector de las granjas tecnificadas, el sector de las granjas familiares y el sector de traspatio. Aproximadamente las cifras incluyen unas 7.000.000 de aves en los dos primeros y 5.500.000 en el de traspatio (Pérez y López, 2013).

En este marco, Pérez y López (2013), expresan que América es el continente líder en la producción avícola a nivel mundial, la cual produce 38.4 millones de toneladas anuales, cuya productividad aumenta anualmente. Desde el año 2000 América ha desarrollado su producción en un 3% anual hasta el momento.

Estados Unidos es el país líder en la producción avícola en el mundo, produciendo actualmente 16.9 millones de toneladas de carne de pollo anualmente. Los principales países productores de pollo, después de Estados Unidos son: Brasil, México, Argentina, Perú, Canadá y Colombia (Alcoba, 2013).

La crianza de pollos de engorde es particularmente especial debido a las características propias de las aves, por ello se utiliza un ciclo productivo dividido en fases donde los pollos reciben cuidados especiales de alimentación, tratamiento y prevención de enfermedades con el principal objetivo de que estos se críen lo más fuertes y sanos posibles (Méndez y Salinas, 2009).

La avicultura en Nicaragua juega un papel muy importante en lo económico y social, porque muchas familias se dedican a esta actividad, satisfaciendo así sus necesidades laborales, lo que da como resultado que un buen número de la población consume carne y otros derivados de las aves (Avilés, *et al.*, 2016).

En este contexto, la avicultura nicaragüense sacrifica a nivel industrial alrededor de 57.4 millones de pollos al año y Destacan Cargill de Nicaragua (adquirente de Tip Top Industrial y Pipasa de Nicaragua) con 33 millones de pollos. Cada año la industria avícola necesita 4.5 millones de quintales de granos para alimentar a las aves, pero solo dispone de 800 mil quintales de sorgo, el restante se importa de Estados Unidos (IndustriaAvícola, 2013).

En la presente investigación se evaluaron dos tipos de concentrados (El Ranchero y Purina) en pollos de engorde de la línea COBB 500, en el centro de prácticas “San Isidro Labrador” de la UNA Sede Regional Camoapa, en el periodo de enero a marzo de 2019, con la finalidad de relacionar la influencia de los parámetros medioambientales en la mortalidad del ciclo productivo, comparar el comportamiento productivo (ganancia media, conversión alimenticia y rendimiento en canal) y determinar el comportamiento económico (Relación beneficio-costos), para la toma de decisiones y así mejorar la rentabilidad de la producción avícola.

## **II. OBJETIVOS**

### **2.1 Objetivo General**

- Evaluar dos tipos de concentrados (el Ranchero y Purina) en pollos de engorde de la línea COBB 500, en el centro de prácticas “San Isidro Labrador” de la UNA Sede Regional Camoapa.

### **2.2. Objetivos Específicos**

- Relacionar la influencia de los parámetros medioambientales en la mortalidad del ciclo productivo de pollos de engorde de la línea COBB 500 sometidos a dos tipos de concentrados (El Ranchero y Purina) en el centro de prácticas San Isidro Labrador de la UNA Camoapa.
- Comparar el comportamiento productivo de pollos de engorde de la línea COBB 500 sometidos a dos tipos de concentrados (El Ranchero y Purina) en el centro de prácticas San Isidro Labrador de la UNA Camoapa.
- Determinar el comportamiento económico de pollos de engorde de la línea COBB 500 sometidos a dos tipos de concentrados (El Ranchero y Purina), utilizando la relación beneficio costo en el centro de prácticas San Isidro Labrador de la UNA Camoapa.

### III. MATERIALES Y MÉTODOS

#### 3.1. Ubicación y fechas del estudio

El presente trabajo, se realizó en el Municipio de Camoapa, departamento Boaco, Nicaragua el que está ubicado al Sureste de Boaco, 114 Km de la capital Managua. Tiene una altura aproximada de 500 m.s.n.m. El territorio de Camoapa está ubicado entre las Coordenadas 12°23' de latitud Norte y 85°30' de longitud Oeste. La precipitación pluvial alcanza desde los 1,200 hasta los 2,000 mm al año. Su extensión territorial es 1,483.29 Km. Sus límites: Al Norte con el departamento de Matagalpa y Boaco, al Sur con el departamento de Chontales, al Este con la RAAS y al Oeste con el Municipio de San Lorenzo (INIDE, 2008).



**Figura 1.** Mapa del Municipio de Camoapa, (INIDE, 2008).

#### 3.1.2. Zonificación del Municipio de Camoapa

Camoapa es una ciudad que pertenece al departamento de Boaco, tiene una extensión territorial de 1,483.29 Km<sup>2</sup> (35.5% del actual territorio departamental), limita al Norte (Boaco, Matiguas y Paiwas), al Sur (San Francisco De Cuapa, Comalapa), al Este (El Ayote y la Libertad), y al Oeste (Sn Lorenzo y Boaco). El municipio de Camoapa está a una altura de 550 msnm, con una precipitación de 1,500 mm/ anuales con una temperatura baja de entre 23.7°C y 28.5°C; En regiones altas el promedio oscila entre 18°C a 20°C, Con una población aproximada de 40, 700 habitantes(INIDE, 2008).

### **3.1.3. Clima de la zona**

En el Municipio de Camoapa se presentan dos periodos, uno de noviembre a enero con temperaturas frescas y el otro caluroso de marzo a junio, la temperatura media anual es de 24°C. El clima es de tipo sabana tropical, con precipitaciones que varían según la altitud de 900 a 1300mm. La humedad relativa es de 76% y la evaporación media anual es de 2000mm (Mejia y Fargas, 2017).

### **3.1.4. Suelo de la zona**

Al igual que los demás municipios del departamento de Boaco, Camoapa presenta dos tipos de suelos: limos arcillosos de profundo a muy profundo y arcilloso de poca plasticidad y limoso. Los suelos principalmente son utilizados para la ganadería y la agricultura, de los cuales el 80% se encuentra cubierto por pastos y el 20% por cultivos agrícolas, en lo que se refiere al área Rural(Enacal, 2005).

### **3.1.5. Centro de Prácticas San Isidro Labrador**

El centro de prácticas de la UNA-Sede Regional Camoapa está ubicado en el Kilómetro 118 carretera a rancho rojo en Camoapa, departamento de Boaco, situada en la región central del país a 554 msnm; en las coordenadas N 12°23' y W 085°29'. La finca limita al norte con la Cooperativa Masiguito, al sur Finca Santa Rosa del Sr. Francisco Arróliga, al este Cooperativa Masiguito y al oeste con Las fincas de los productores Jorge Rivera y Domingo Herrera.

## **3.2. Diseño metodológico**

La presente investigación se realizó bajo un enfoque cuantitativo de tipo experimental, implementando un diseño completamente al azar (DCA), según lo descrito por (Gutiérrez y Vara, 2004), para dos tratamientos. Los tratamientos evaluados fueron: Tratamiento I (El Ranchero) y el Tratamiento II (Purina). Para cada tratamiento se utilizaron 2 grupos de 50 pollos de la Línea COBB 500, evaluados en 10 unidades experimentales por cada tratamiento (sub-grupos de 5).

El periodo en que se realizó el experimento fue de 6 semanas (42 días), iniciando el 18 de enero y finalizando el 02 de marzo del año 2019.

### **3.2.1. Manejo del ensayo**

Se realizaron todas las prácticas de manejo que demanda la producción avícola tecnificada, antes de la llegada de los pollos y en el manejo los pollos ya ubicados en los galpones.

#### **Preparación de galpones**

La limpieza y desinfección total del galpón de la UNA sede Regional Camoapa se realizó 15 días antes de la recepción de los pollos, utilizando VIRKON, con el objetivo de eliminar

cualquier microorganismo e inhibir el riesgo en la salud animal. Además, se desinfectaron los comederos y bebederos con agua clorada y jabón.

### **Preparación de la cama**

Para la preparación de la cama, se utilizó cascarilla de arroz, extendiéndose homogéneamente con un grosor de 5 cm y también se realizó inspección para eliminar cualquier material que ponga en peligro la salud de los pollos (metales, vidrios, madera, desechos y residuos) luego la cama se desinfectó diluyendo un sobre de 50 g de VIRKON en 5 litros de agua haciendo uso de una bomba de mochila.

### **Recepción de pollos**

Se compraron los pollos sin hacer selección y posteriormente se llevaron al galpón ubicado en el centro de prácticas San Isidro Labrador de la UNA sede Camoapa. Los pollos llegaron al galpón de 2 a 3 días de nacidos, estos se pesaron para conocer su peso inicial, se les suministró agua con FARVITAL 18 para evitar el estrés y estando en observación 5 días para ver si los pollos presentaban cambios o si había muerte (por estrés, frío o hacinamiento), además se dejaron tres bombillas de luz encendidos por cada grupo para generar calor y evitar hacinamiento.

### **Tratamientos evaluados**

Grupo I: 50 Pollos Tratamiento El Ranchero.

Grupo II: 50 Pollos Tratamiento Purina.

## **3.3. Variables evaluadas**

### **3.3.1. Influencia de los parámetros medioambientales en la mortalidad del ciclo productivo**

Los parámetros medioambientales que se evaluaron en este experimento fueron: Temperatura ambiental y temperatura interna (camas) a través de Scanner de temperatura infrarroja, dos veces por día en 3 puntos diferentes de la cama y fuera del galpón. Además de la temperatura, se midió la humedad relativa utilizando la APP interactiva AccuWeather.

Los valores obtenidos de los parámetros medioambientales se asociaron a las muertes reportadas en cada tratamiento durante las 6 semanas de duración del ensayo.

### **3.3.2. Comportamiento productivo**

Según ISO 9000 (2015), define comportamiento productivo como un “conjunto de actividades mutuamente relacionadas o que interactúan, las cuales transforman elementos de entradas en resultados”. El hecho de considerar las actividades agrupadas entre sí constituyendo procesos, permite a una organización centrar su atención sobre “áreas de resultados” (ya que los procesos deben obtener resultados) que son importantes conocer y

analizar para el control del conjunto de actividades y para conducir a la organización hacia la obtención de los resultados deseados.

Las sub variables evaluadas fueron:

### ***Ganancia media diaria***

Según Luna (2015) la ganancia media diaria en cualquier animal y cualquier fase de crecimiento es lo que su nombre indica: el incremento de peso medio diario. Para esto se necesita saber el peso al inicio de la fase que se quiera controlar, el peso al final de la fase y días transcurridos. Para esto se utilizó la fórmula propuesta por Luna (2015):

$$GMD = \frac{\text{Peso final} - \text{Peso inicial}}{\text{Edad (días)}}$$

GMD = Ganancia media diaria.

### ***Conversión alimenticia***

Méndez (2006) expresa que la conversión alimenticia es una medida de la productividad de un animal y se define como la relación entre el alimento que consume con el peso que gana. Por ejemplo, si se usan cuatro kilos de alimento para producir dos kilos de carne, la conversión alimenticia es 2.00 (4 kilos divididos por 2 kilos). Es evidente que cuanto menor sea la conversión más eficiente es el animal. Para esto, se utilizó la fórmula propuesta por Méndez (2006).

$$IC = \frac{\text{Consumo de alimento}}{\text{Ganancia de peso en el periodo}}$$

IC = Índice de conversión.

### ***Rendimiento en canal***

El rendimiento en canal se define como el porcentaje de carne de un animal una vez muerto, desangrado y sin vísceras (CuniNews, 2018)

El rendimiento en canal es el fundamento para valorar la viabilidad del negocio del sector cárnico, como son las carnicerías, ya que se puede demostrar qué tan eficientes y tan productivos se puede ser por medio de este resultado. Para esto se utilizó la fórmula utilizada por Rodríguez (2011):

$$\text{Rendimiento en canal} = \frac{\text{Peso pollo muerto}}{\text{Peso pollo vivo}} \times 100$$

### 3.3.3. Comportamiento económico

#### *Relación Beneficio/Costo*

El análisis beneficio costo, se realizó en forma comparativa para los dos grupos de pollos y raciones objetos de la evaluación. Para calcular la relación beneficio costo, primero se halla la suma de los beneficios descontados, traídos al presente, y se divide sobre la suma de los costos también descontados. Se utiliza la fórmula propuesta por CreceNegocios (2018):

**RBC: IB/CP**

En donde:

RBC: Relación beneficio costo

IB: Ingresos brutos

CP: Costos de Producción

### 3.4. Análisis de Datos

Los datos de ganancia media diaria, conversión alimenticia y rendimiento en canal, fueron sometidos a un análisis de varianza (ANDEVA) correspondiente a un DCA, para determinar si hubo o no diferencias entre tratamientos, utilizando el software estadístico InfoStat 22.0, aplicando lo reportado por Aguilar y Ramírez (2016).

En este caso, 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  $\delta^2$ .

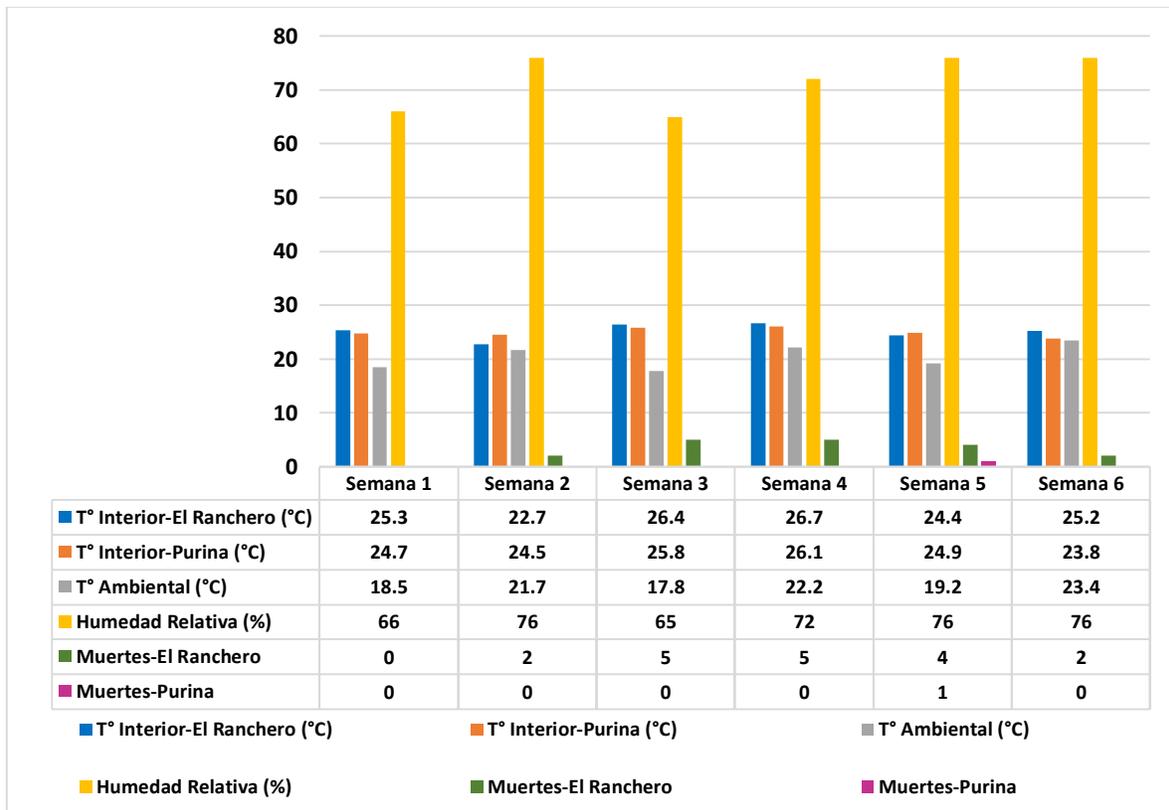
El análisis descriptivo se realizó utilizando el programa estadístico Excel 2016 para reflejar los resultados en gráficos de barras y cuadros.

## IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

### 4.1. Influencia de los parámetros medioambientales en la mortalidad del ciclo productivo

González (2019), pronosticó que, para el mes de febrero 2019, se esperaba un clima relativamente fresco entre los 24 y 26 grados Celsius en la zona central del país, con fuertes vientos alisios.

En la figura 2, se muestra la relación de las muertes por semana en cada tratamiento, con el aumento o disminución de los parámetros evaluados. En donde se puede observar que la mayoría de las muertes están asociadas a una temperatura interior y ambiental menor a 27°C, a partir de la tercera semana del experimento. Sumado a esto una humedad relativa mayor al 70%.



**Figura 2.** Parámetros ambientales relacionados a las muertes reportadas por semana durante el experimento.

En este experimento, durante la segunda semana se reportaron 2 muertes por hipotermia debido a la falta de energía eléctrica en la ciudad. Según Pedersen y Thomsen (2000) la temperatura de pollos de engorde es esencial. El manejo de la temperatura en granja es fundamental durante los primeros 21 días de vida, periodo en el cual los polluelos no pueden regular su temperatura corporal y dependen de una fuente de calor externo. Las

investigaciones han comprobado que los pollos desarrollan la capacidad de regular su temperatura alrededor de los 12 y 14 días de edad (Toscana, 2019).

Durante la tercera semana del experimento, la temperatura ambiental fue de 17.8 °C (la más baja durante todo el ensayo) y se reportaron 5 muertes por coccidia. Fairchild (2012) expresa que 28 °C es el rango mínimo que debe estar la temperatura para un mayor rendimiento del pollo, temperaturas menores a estas pueden provocar mayor susceptibilidad a enfermedades.

De igual manera MERCK (2007) expresa que, los ooquistes de *Eimeria tenella* no son infecciosos hasta que esporulan en condiciones óptimas (21-32 °C), con humedad adecuada y oxígeno. Esto explica la presencia de la enfermedad en esta semana debido a que en la semana anterior la temperatura fue óptima para la esporulación. Para controlar esta enfermedad se utilizó el producto AMPROLIO 20 a dosis de 20 g/14 litros de agua.

Durante la cuarta y quinta semana se reportaron 10 muertes (3 por coccidia y 7 por PHS-Síndrome de Hipertensión Pulmonar/Ascitis) hubo variación en la temperatura ambiental, interior, y la humedad relativa. Estas se asocian a la disminución de la temperatura interior entre 24.4 °C y 26.1 °C y a la humedad relativa de 72%, sumado a esto una temperatura ambiental de 22 °C. Fairchild (2012) expresa que, a menores temperaturas a nivel de la cama, los pollitos crecen menos y se estresan rápido por el frío. La humedad se recomienda entre 50 y 70 %. El nivel de humedad influye en la capacidad del ave para enfriarse mediante el jadeo.

De igual manera Fairchild (2012) agrega que las temperaturas bajas en un ciclo productivo, no solo generan menores tasas de crecimiento, sino que hace que el pollo ingiera más alimento para producir calor, reduciendo la eficiencia en los alimentos y aumentando los costos de alimentación. Exhibirán mayor incidencia de ascitis, que es un trastorno metabólico que se traduce en menor rendimiento y mayor mortalidad.

Durante la última semana del experimento se reportaron 2 muertes por PHS. De igual manera, asociado al aumento de la humedad relativa y a la disminución de la temperatura interior y ambiental.

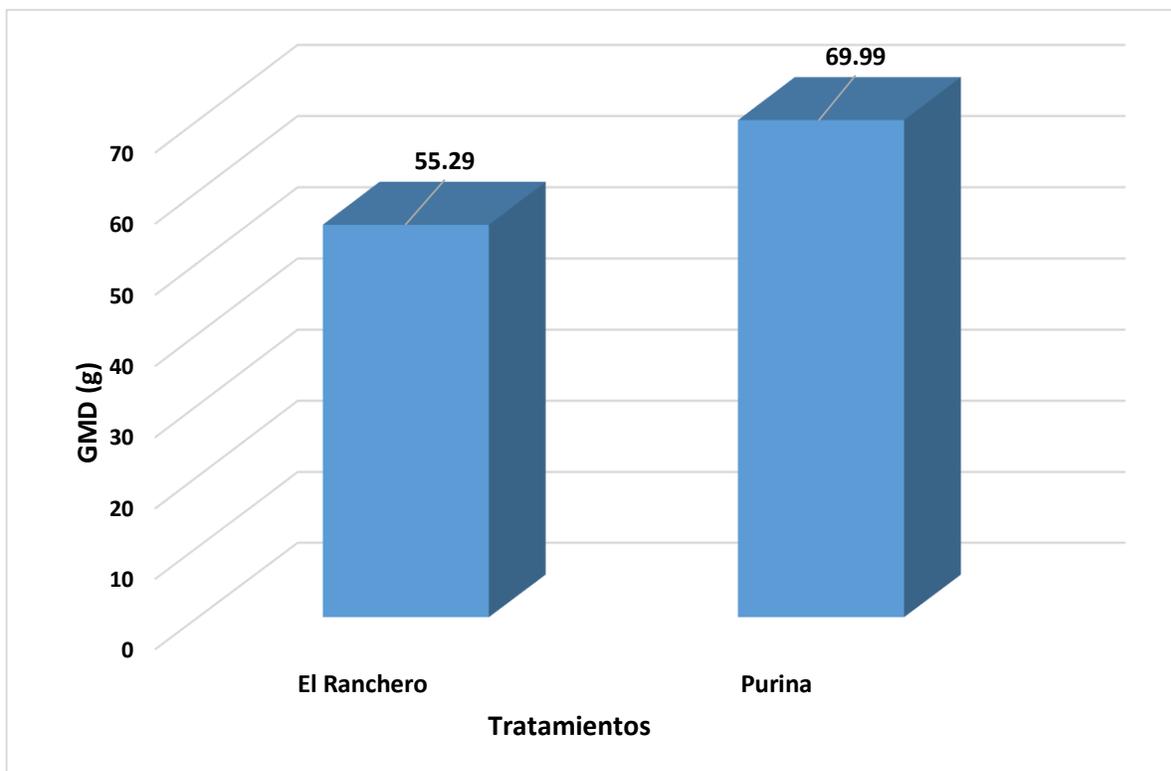
La mortalidad final durante este experimento fue del 36% para el Tratamiento El Ranchero y del 2% para el tratamiento con Purina. Según Barrios (2006), el índice de mortalidad promedio puede variar entre el 2-4% de mortalidad en pollos de engorde, aunque en ocasiones puede llegar hasta el 45%, esto depende de muchos factores, entre estos: manejo de las naves, alimento mal balanceado, condiciones ambientales, entre otras.

## **4.2. Comportamiento productivo**

### **4.2.1 Ganancia media diaria (GMD)**

La GMD, es un valor que indica la ganancia de peso de un animal al día. Se obtiene dividiendo lo que ha crecido un animal entre el tiempo que ha tardado (PROTECNA, s.f.).

En el experimento se determinó que la GMD para el Tratamiento I El Ranchero, fue de 55.29 g, a diferencia del Tratamiento II que fue de 69.99 g con concentrado Purina, así lo presenta la figura 2.



**Figura 3.** GMD del uso de dos concentrados (El Ranchero y Purina) en pollos de engorde de la línea COBB 500.

Estos resultados, al ser sometidos al análisis de varianza, presentaron diferencias significativas ( $P < 0.05$ ) entre los tratamientos, ( $P < 0.0001$ ). Esto se refleja en el cuadro 1.

**Cuadro 1.** Análisis de la varianza (ANDEVA) para GMD durante el experimento.

Fuentes de Variación	Suma de los cuadrados	Grados de libertad	Cuadrado Medio	F	P-Valor
Modelo	599.23	1	599.23	87.95	<0.0001
Tratamientos	599.23	1	599.23	87.95	<0.0001
Error	54.50	8	6.81		
Total	653.74	9			

**Fuente:** *Elaboración propia.*

Los resultados obtenidos en este estudio, son superiores a los reportados por Huete y Orozco (2018) con valores de GMD de 45.2 g y 61.9 g para pollos de engorde de la línea COBB 500, con el uso de dos dietas.

En prueba de campo realizada por López y Carballo (2013), se obtuvieron resultados de GMD a 42 días de 42.38 g, valor que fue superado por todos los tratamientos del presente estudio.

#### 4.2.2. Conversión alimenticia

Según Méndez (2006) el índice de conversión alimenticia es el parámetro que mide la relación entre el alimento consumido y el crecimiento del animal en determinado tiempo, que normalmente lo determina la entrada a la etapa de ceba y la salida a sacrificio, cuyo índice de conversión debe de estar entre 3.35 y 3.45, el cual aumenta significativamente con la edad y el peso del animal.

En el cuadro 3, se presenta que el tratamiento I obtuvo una conversión alimenticia de 2,378.9 g en pie, esto significa que cada pollo necesitó consumir 4,994 g de concentrado El Ranchero para obtener 2,378.9 g de peso vivo en todo el ciclo, mientras que para la canal necesitó un consumo de alimento de 948.86 g para convertir 454 g (1 lb) de carne. Mientras que el Tratamiento II alcanzó una conversión alimenticia de 2,996.4 g en pie, esto quiere decir que cada pollo necesitó consumir 5,448 g de concentrado Purina para producir 2,996.4 g de peso vivo en todo el ciclo y para la canal necesitó consumir 821.74 g para producir 454 g (1 lb).

**Cuadro 2.** Conversión alimenticia con dos concentrados (El Ranchero y Purina) en pollos de engorde de la línea COBB 500.

Parámetros	Tratamiento El Ranchero	Tratamiento Purina
Consumo de alimento en el periodo	4,994 g	5,448 g
Ganancia de peso en el periodo	2,378.9 g	2,996.4 g
Índice de conversión alimenticia	2.09	1.81

Fuente: *Elaboración propia*

Al ser sometidos estos tratamientos al análisis de varianza, presentaron diferencias significativas ( $P < 0.05$ ) entre los tratamientos, ( $P < 0.0002$ ). Estos resultados se expresan en el cuadro 2.

**Cuadro 3.** Análisis de la varianza (ANDEVA) para conversión alimenticia durante el experimento.

Fuentes de Variación	Suma de los cuadrados	Grados de libertad	Cuadrado Medio	F	P-Valor
Modelo	0.24	1	0.24	44.06	<0.0002
Tratamientos	0.24	1	0.24	44.06	<0.0002
Error	0.04	8	0.01		
Total	0.29	9			

Fuente: *Elaboración propia*

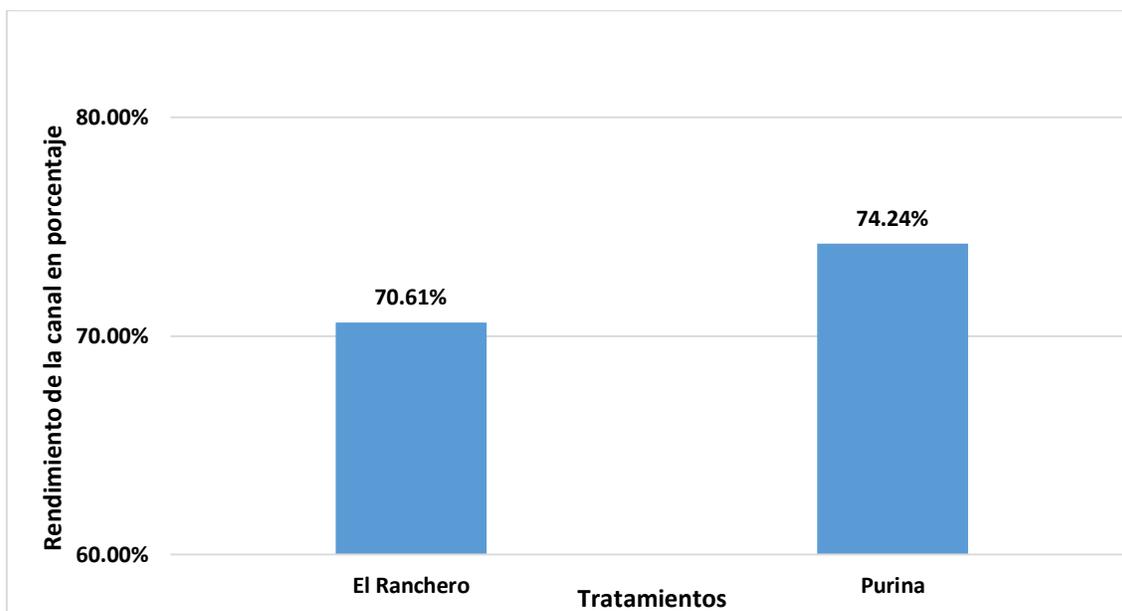
Gómez y Navarrete (1994), obtuvieron una conversión alimenticia de 1,057.82 g a 1098.68 g (en canal) en un período de 49 días. Los datos anteriores, son inferiores a los obtenidos en

este estudio con 1,679 g para el tratamiento I y 2,224.6 g con el tratamiento II en un periodo de 42 días.

#### 4.2.3. Rendimiento en canal

El parámetro de rendimiento de la canal del pollo cada día es más importante como consecuencia principalmente del incremento de productos despiezados que se producen en las industrias de transformación cárnica actuales (Osmayra, 2018).

Según el cuadro 4, en esta variable los rendimientos en canal promedio obtenido por los pollos en el Tratamiento I con concentrado El Ranchero fue de 70.61%. Mientras que en el tratamiento II con concentrado Purina fue de 74.24%.



**Figura 4.** Porcentaje del rendimiento en canal en pollos de engorde de la línea COBB 500 sometidos a dos tratamientos.

Al ser sometidos estos tratamientos al análisis de varianza, no presentaron diferencias significativas ( $P > 0.05$ ) entre los tratamientos. ( $P > 0.2888$ ). Esto se expresa en el cuadro 3.

**Cuadro 4.** Análisis de la varianza (ANDEVA) para rendimiento de la canal durante el experimento.

<b>Fuentes de Variación</b>	<b>Suma de los cuadrados</b>	<b>Grados de libertad</b>	<b>Cuadrado Medio</b>	<b>F</b>	<b>P-Valor</b>
<b>Modelo</b>	60.32	1	60.32	1.29	>0.2888
<b>Tratamientos</b>	60.32	1	60.32	1.29	>0.2888
<b>Error</b>	373.71	8	46.74		
<b>Total</b>	434.23	9			

**Fuente:** *Elaboración propia*

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, valor que resulta superior al tratamiento I e inferior al tratamiento II de presente estudio a los 42 días.

Cáceres y Cedeño (2003), al evaluar el rendimiento de canal de los pollos COBB, bajo sistemas de pastoreo a las 7 semanas reportaron rendimientos de 79%, 82%, 84%. Resultados superiores a los encontrados en el presente trabajo.

Rostagno *et al.*, (2005), Reportó un rendimiento de la canal a los 49 días con valores del 71.25%. Siendo este valor similar a los encontrados en el presente estudio a los 42 días.

### **4.3. Comportamiento económico**

#### **4.3.1. Relación Beneficio-Costo**

El análisis beneficio costo, se realizó en forma comparativa para los dos grupos de pollos y raciones objetos de la evaluación. La relación Beneficio-Coste (B/C) se comparó de forma directa con los beneficios y los costos.

Relación beneficio/costo = Ingreso bruto /costo total de producción

#### **Tratamiento I**

R/B-C= IB / CTP

R/B-C= C\$ 129.5/ C\$ 127.3

R/B-C= **C\$ 1.01**

#### **Tratamiento II**

R/B-C= IB / CTP

R/B-C=C\$ 171.5 / C\$ 134.04

R/B-C= **C\$ 1.27**

De lo anterior se interpreta que, para el Tratamiento I (EL Ranchero), se determinó una ganancia neta de 0.01 centavos por cada córdoba invertido, mientras que con el Tratamiento II (Purina), se obtuvo una ganancia de 0.27 centavos por cada córdoba invertido.

Estos datos son superiores a los reportados por (Huete y Orozco, 2018) quienes obtuvieron una R/B-C de 1.11 para Purina y de 0.85 (Negativo) para Almesa en pollos de engorde de la línea COBB 500.

## V. CONCLUSIONES

- Según el análisis de la influencia de los parámetros medioambientales en la mortalidad durante el ciclo productivo, se concluye que: con temperaturas en la cama y a nivel ambiental menores a los 28 °C, sumado a esto una humedad relativa mayor al 70%, provoca mortalidad en los pollos por susceptibilidad a enfermedades como Coccidia y PHS.
- En relación al comportamiento productivo el Tratamiento II utilizando Purina superó al Tratamiento I El Ranchero en peso final, GMD y conversión alimenticia, demostrando diferencias significativas ( $P < 0.05$ ) en el análisis de varianza. Sin embargo, no se obtuvo diferencia significativa en relación al rendimiento en canal para los dos tratamientos ( $P > 0.05$ ).
- El comportamiento económico a través de la relación beneficio costo, demostró que el tratamiento II resultó más rentable porque por cada córdoba que se invirtió se recuperaron 27 centavos córdobas, a diferencia del tratamiento I que solo generó 01 centavos córdobas por cada córdoba invertido.

## **VI. RECOMENDACIONES**

- Utilizar el concentrado Purina en pollos de engorde por su alto rendimiento y mejor conversión alimenticia, lo que conlleva a una mejor ganancia de peso con este concentrado.
- Mejorar las condiciones de la nave avícola actual en relación a la maya ciclón y el control de roedores para el manejo de pollos en futuras investigaciones.
- Continuar realizando este tipo de estudios en pollos de engorde con diferentes tratamientos con la finalidad de comparar los beneficios que se obtienen con cada dieta.

## VII. LITERATURA CITADA

- Aguilar, J., & Ramírez García, G. (Mayo de 2016). *Evaluación productiva de pollos de engorde, línea Cobb 500, bajo dos sistemas de manejo, en la Finca Santa Rosa- departamento de Managua*. Obtenido de <http://repositorio.una.edu.ni/3354/1/tnl02a283.pdf>
- Alcoba, S. (Noviembre de 2013). *Estudio técnico y financiero para la producción de pollos de engorde en Santa Cruz, Bolivia*. Obtenido de <https://bdigital.zamorano.edu/bitstream/11036/1827/1/AGN-2013-T001.pdf>
- Avilés, N., Arauz, K., & Acuña, D. (Enero de 2016). *Análisis de la Viabilidad económica para el mejoramiento del crecimiento empresarial de la granja avícola Las Delicias del municipio de San Nicolás, durante el periodo 2015*. Obtenido de <http://repositorio.unan.edu.ni>
- Barrios, I. (24 de Agosto de 2006). *Avicultura-Engormix*. Obtenido de <https://www.engormix.com/avicultura/foros/mortalidad-pollos-engorde-t4698/>
- Cáceres Coral, J., & Cedeño Zambrano, J. (Diciembre de 2003). *Elaboración y evaluación de una ración alimentaria para pollos de engorde en un sistema bajo pastoreo con insumos del trópico húmedo. Guácimo, Costa Rica*. Obtenido de [http://www.em-la.com/archivos-de-usuario/base\\_datos/racion\\_alimentaria\\_pollos.pdf](http://www.em-la.com/archivos-de-usuario/base_datos/racion_alimentaria_pollos.pdf)
- Campos Pérez, M., & Hernández López, C. (Noviembre de 2013). *Diagnóstico situacional del sector de pequeños y medianos productores avícolas de huevos de*

- mesas en Nicaragua.* Obtenido de <http://repositorio.una.edu.ni/1454/1/tne20c198.pdf>
- CuniNews. (2018). *Factores que influyen en el rendimiento de la canal en el conejo.* Obtenido de <http://cunicultura.info>
- Enacal. (2005). Obtenido de <http://biblioteca.enacal.com.ni/bibliotec/Libros/enacal/Caracterizaciones/Boaco/Camoapa.pdf>
- Fairchild, B. (02 de Julio de 2012). *El Sitio Avícola.* Obtenido de PREVENTION WORKS: <http://www.elsitioavicola.com>
- González, M. (04 de Febrero de 2019). *EL NUEVO DIARIO.* Obtenido de PRONÓSTICO DE TEMPERATURAS Y FUERTES VIENTOS: [www.elnuevodiario.com](http://www.elnuevodiario.com)
- Huete, M., & Orozco, C. (Abril de 2018). Obtenido de <http://repositorio.una.edu.ni/3756/1/tnl02h888.pdf>
- IndustriaAvícola. (04 de Abril de 2013). *Nicaragua: La avicultura es pilar de la seguridad alimentaria.* Obtenido de <http://www.industriaavicola.net>
- INIDE. (2008). *CENAGRO* . Obtenido de [www.inide.gob.ni](http://www.inide.gob.ni)
- ISO 9000. (2015). *Organisation Nationale de Normalisation.* Obtenido de <https://www.iso.org/obp/ui/#iso:std:iso:9000:ed-4:v1:es>
- Luna, J. (2015). *Ganancia de peso diaria.* Obtenido de <http://www.agroterra.com>

Marco, O. D. (9 de Junio de 2007). Obtenido de [https://www.lanacion.com.ar/915594-el-  
rendimiento-una-cuestion-de-alimentacion](https://www.lanacion.com.ar/915594-el-rendimiento-una-cuestion-de-alimentacion)

Mejia Flores, R., & Fargas Sanchez, L. (Septiembre de 2017). Obtenido de <http://repositorio.una.edu.ni/3640/1/tnl73m516.pdf>

Méndez, A., & Salinas, E. (2009). *Costos de Producción en pollos de engorde Broiler*. Obtenido de <http://www.repositorio.unan.edu.ni>

Mendez, S. (2006). *Conversión y eficiencia en la ganancia de peso con 6 fuentes diferente de ácidos grasos en conejos-Nueva Zelanda*. Obtenido de <http://www.repository.lasalle.edu.co/bitstream>

MERCK (2007). *The Merck Veterinary Manual. Ninth Edition*. EDITORIAL OCEANO. ISBN978-84-7841-079-B. BARCELONA ESPAÑA.

Osmayra, C. (2018). *aviNews-Resvista Global de Avicultura*. Obtenido de <http://avicultura.info/el-buen-rendimiento>

PEDERSEN, & THOMSEN. (2000). *Heat and moisture production of broilers kept on straw bedding*.

PROTECNA. (s.f.). *Diccionario Porcino*. Obtenido de <https://www.3tres3.com>

Sanchez, E. R. (Marzo de 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*. Obtenido de [http://digeset.ucol.mx/tesis\\_posgrado/Pdf/Emilio%20Reyes%20Sanchez.pdf](http://digeset.ucol.mx/tesis_posgrado/Pdf/Emilio%20Reyes%20Sanchez.pdf)

Toscana. (Marzo de 2019). *Sociedad Avícola de Colombia*. Obtenido de <https://webcache.googleusercontent.com/search?q=cache:YqKVvQdytDAJ:https://www.avicolatoscana.com/category/avicultura/gallinas-ponedoras/+&cd=1&hl=es&ct=clnk&gl=ni>

## VIII. ANEXOS

**Anexo 1.** Análisis del Tratamiento 1. (El Ranchero, Iniciador).

<b>Nombre</b>	<b>Unidad</b>	<b>Valor</b>
<b>HUMEDAD</b>	<b>%</b>	<b>9.906</b>
<b>ENERGIA METABOLIZABLE</b>	<b>MCal/kg</b>	<b>3.101</b>
<b>PROTEINA CRUDA</b>	<b>MCal/kg</b>	<b>22.50</b>
<b>GRASA</b>	<b>%</b>	<b>6.264</b>
<b>CALCIO</b>	<b>%</b>	<b>1.087</b>
<b>FOSFORO</b>	<b>%</b>	<b>0.505</b>
<b>LISINA DIGESTIBLE</b>	<b>%</b>	<b>1.208</b>
<b>Met. + Cis. Dig. aves</b>	<b>%</b>	<b>1.001</b>

**Anexo 2.** Análisis garantizado de concentrado el rancho (finalizador).

<b>Nombre</b>	<b>Unidad</b>	<b>valor</b>
<b>HUMEDAD</b>	<b>%</b>	<b>10.013</b>
<b>ENERGIA METABOLIZABLE</b>	<b>MCal/kg</b>	<b>3.214</b>
<b>PROTEINA CRUDA</b>	<b>MCal/kg</b>	<b>19.331</b>
<b>GRASA</b>	<b>%</b>	<b>7.384</b>
<b>CALCIO</b>	<b>%</b>	<b>0.941</b>
<b>FOSFORO</b>	<b>%</b>	<b>0.383</b>
<b>LISINA DIGESTIBLE</b>	<b>%</b>	<b>0.999</b>
<b>Met. + Cis. Dig. aves</b>	<b>%</b>	<b>0.791</b>

**Anexo 3.** Análisis del Tratamiento 2. (Purina, Iniciarina)

<b>HUMEDAD</b>	<b>MAXIMO</b>	<b>13.00%</b>
<b>PROTEINA CRUDA</b>	<b>MINIMO</b>	<b>21.00%</b>
<b>GRASA CRUDA</b>	<b>MINIMO</b>	<b>5.00%</b>
<b>FIBRA CRUDA</b>	<b>MAXIMO</b>	<b>5.00%</b>
<b>ENERGIA METABOLIZABLE</b>	<b>MINIMO</b>	<b>2,650 Kcal/Kg</b>
<b>CALCIO</b>	<b>MAXIMO</b>	<b>1.50%</b>
<b>CALCIO</b>	<b>MINIMO</b>	<b>0.60%</b>
<b>FOSFORO</b>	<b>MINIMO</b>	<b>0.60%</b>
<b>SAL</b>	<b>MINIMO</b>	<b>0.50%</b>
<b>SAL</b>	<b>MAXIMO</b>	<b>0.01%</b>

**Anexo 4.** Análisis garantizado para el control de Engordina de purina

<b>HUMEDAD</b>	<b>MAXIMO</b>	<b>13.00%</b>
<b>PROTEINA CRUDA</b>	<b>MINIMO</b>	<b>19.00%</b>
<b>GRASA CRUDA</b>	<b>MINIMO</b>	<b>5.00%</b>
<b>FIBRA CRUDA</b>	<b>MAXIMO</b>	<b>5.00%</b>
<b>ENERGIA METABOLIZABLE</b>	<b>MINIMO</b>	<b>2,750 Kcal/Kg</b>
<b>CALCIO</b>	<b>MAXIMO</b>	<b>1.50%</b>
<b>CALCIO</b>	<b>MINIMO</b>	<b>0.60%</b>
<b>FOSFORO</b>	<b>MINIMO</b>	<b>0.60%</b>
<b>SAL</b>	<b>MINIMO</b>	<b>0.50%</b>
<b>SAL</b>	<b>MAXIMO</b>	<b>0.01%</b>

**Anexo 5.** Parámetros medioambientales recopilados para el Tratamiento 1.

<b>El Ranchero</b>	<b>Promedios</b>				<b>Muertes</b>			
<b>Semana</b>	<b>Peso (g)</b>	<b>Temperatura Interior °C</b>	<b>Temperatura Ambiental °C</b>	<b>Humedad</b>	<b>Totales</b>	<b>Hipotermia</b>	<b>Cocci día</b>	<b>PHS</b>
<b>1</b>	<b>153</b>	<b>25.3</b>	<b>18.5</b>	<b>66</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
<b>2</b>	<b>401.8</b>	<b>22.7</b>	<b>21.7</b>	<b>76</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
<b>3</b>	<b>712.7</b>	<b>26.4</b>	<b>17.8</b>	<b>65</b>	<b>5</b>	<b>0</b>	<b>5</b>	<b>0</b>
<b>4</b>	<b>1334.7</b>	<b>26.7</b>	<b>22.2</b>	<b>72</b>	<b>5</b>	<b>0</b>	<b>3</b>	<b>2</b>
<b>5</b>	<b>2025.3</b>	<b>24.4</b>	<b>19.2</b>	<b>76</b>	<b>4</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>4</b>
<b>6</b>	<b>2378.9</b>	<b>25.2</b>	<b>23.4</b>	<b>76</b>	<b>2</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>2</b>

**Anexo 6.** Parámetros medioambientales recopilados para el Tratamiento 2.

<b>Purina</b>	<b>Promedios</b>				<b>Muertes</b>	
<b>Semana</b>	<b>Peso (g)</b>	<b>Temperatura Interior °C</b>	<b>Temperatura Ambiental °C</b>	<b>Humedad</b>	<b>Totales</b>	<b>PHS</b>
<b>1</b>	<b>162.7</b>	<b>24.7</b>	<b>18.5</b>	<b>66</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
<b>2</b>	<b>501.94</b>	<b>24.5</b>	<b>21.7</b>	<b>76</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
<b>3</b>	<b>1026</b>	<b>25.8</b>	<b>17.8</b>	<b>65</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
<b>4</b>	<b>1825</b>	<b>26.1</b>	<b>22.2</b>	<b>72</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
<b>5</b>	<b>2578.7</b>	<b>24.9</b>	<b>19.2</b>	<b>76</b>	<b>1</b>	<b>1</b>
<b>6</b>	<b>2996.4</b>	<b>23.8</b>	<b>23.4</b>	<b>76</b>	<b>0</b>	<b>0</b>

### Anexo 7. Limpieza de Galpón



### Anexo 8. Recepción de los Pollos



**Anexo 9.** Aplicación de Vacunas.



**Anexo 10.** Necropsia en pollos muertos por PHS (Síndrome de Hipertensión Pulmonar/Ascitis) y Coccidia.



**Anexo 11.** Detalles de la relación Beneficio Costo

<b>DESCRIPCIÓN</b>	<b>Tratamientos</b>	
	<b>El Ranchero C\$</b>	<b>Purina C\$</b>
<b>COSTO DE ALIMENTACIÓN</b>	<b>89.66</b>	<b>96.4</b>
<b>NEWCASTLE</b>	<b>1.6</b>	<b>1.6</b>
<b>COCCIDIOSTATO</b>	<b>2.4</b>	<b>2.4</b>
<b>VITAMINA</b>	<b>3.46</b>	<b>3.46</b>
<b>CASCARILLA</b>	<b>2</b>	<b>2</b>
<b>TRIPLE AVIAR</b>	<b>1.7</b>	<b>1.7</b>
<b>BIOQUÍN</b>	<b>0.6</b>	<b>0.6</b>
<b>ENERGÍA</b>	<b>2.2</b>	<b>2.2</b>
<b>COSTO DEL POLLO</b>	<b>22</b>	<b>22</b>
<b>MANO DE OBRA</b>	<b>1.68</b>	<b>1.68</b>
<b>TOTAL COSTOS DE PRODUCCIÓN</b>	<b>127.3</b>	<b>134.04</b>
<b>INGRESO BRUTO</b>	<b>129.5</b>	<b>171.5</b>
<b>R-B/C</b>	<b>1.01</b>	<b>1.27</b>