



**ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA AGROPECUARIA DE  
MAMABÍ MANUEL FÉLIX LÓPEZ**

**CARRERA PECUARIA**

**TESIS PREVIA LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE MÉDICO  
VETERINARIO**

**TEMA:**

**INFLUENCIA DEL PESO AL NACIMIENTO DE POLLITOS BB  
COBB-500 DE LA INCUBADORA ESPAM MFL SOBRE LOS  
PARÁMETROS PRODUCTIVOS**

**AUTORES:**

**JUAN REINALDO CALDERÓN ZAMBRANO  
JUAN RAFAEL MACÍAS MUÑOZ**

**TUTOR:**

**M.V. CARLOS RIVERA LEGTON, Mg. Sc.**

**CALCETA, JUNIO 2017**

## **DERECHOS DE AUTORÍA**

Juan Reinaldo Calderón Zambrano y Juan Rafael Macías Muñoz, declaramos bajo juramento que el trabajo aquí descrito es de nuestra autoría, que no ha sido previamente presentado para ningún grado o calificación profesional, y que hemos consultado las referencias bibliográficas que se incluyen en este documento.

A través de la presente declaración cedemos los derechos de propiedad intelectual a la Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabí Manuel Félix López, según lo establecido por la Ley de Propiedad Intelectual y su reglamento.

.....  
JUAN R. CALDERÓN ZAMBRANO.  
**1313528059**

.....  
JUAN R. MACÍAS MUÑOZ.  
**1313628768**

## CERTIFICACIÓN DEL TUTOR

Carlos Alfredo Rivera Legton certifica haber tutelado la tesis INFLUENCIA DEL PESO AL NACIMIENTO DE LOS POLLITOS BB COBB-500 DE LA INCUBADORA ESPAM MFL SOBRE LOS PARÁMETROS PRODUCTIVOS, que ha sido desarrollada por Juan Reinaldo Calderón Zambrano y Juan Rafael Macías Muñoz, previa la obtención del título de Médico Veterinario, de acuerdo al **REGLAMENTO PARA LA ELABORACIÓN DE TESIS DE GRADO DE TERCER NIVEL** de la Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabí Manuel Félix López.

.....  
MV. CARLOS A. RIVERA LEGTON, Mg. Sc.

## **APROBACIÓN DEL TRIBUNAL**

Los suscritos integrantes del tribunal correspondiente, declaran que han **APROBADO** la tesis INFLUENCIA DEL PESO AL NACIMIENTO DE LOS POLLITOS BB COBB-500 DE LA INCUBADORA ESPAM MFL SOBRE LOS PARÁMETROS PRODUCTIVOS, que ha sido propuesta, desarrollada y sustentada por Juan Reinaldo Calderón Zambrano y Juan Rafael Macías Muñoz, previa la obtención del título de Médico Veterinario, de acuerdo al **REGLAMENTO PARA LA ELABORACIÓN DE TESIS DE GRADO DE TERCER NIVEL** de la Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabí Manuel Félix López.

.....  
Ing. Francisco J. Oñate Mancero, Mg. Sc.  
**MIEMBRO**

.....  
Mv. Alex J. Roca Cedeño, Mg. Sc.  
**MIEMBRO**

.....  
Dr. Derlys H. Mendieta Chica  
**PRESIDENTE**

## **AGRADECIMIENTO**

A la Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabí Manuel Félix López que me dio la oportunidad de una educación superior de calidad y en la cual he forjado mis conocimientos profesionales día a día.

Agradezco a Dios por ser un pilar fundamental en cada logro alcanzado.

A mis padres por haberme proporcionado la mejor educación y lección de vida y haberme enseñado que con esfuerzo trabajo y constancia todo se consigue y que en esta vida nadie regala nada por eso hay que esforzarse a ser mejor cada día gracias por ese apoyo incondicional.

A mi abuelo que no lo tengo presente, pero está feliz y contento por este logro alcanzado gracias por guiarme y estar pendiente de mí todo el día.

A mi abuela por esas enseñanzas por los mensajes de aliento y tu excelente manera de instruirme para afrontar las verdades de esta vida; a todos mis familiares que de una u otra forma aportaron en este camino difícil.

A mi querida esposa, por estar junto a mí en los momentos difíciles, juntos los superamos y salimos adelante, gratitud eterna.....

Juan R. Calderón Zambrano.

## **AGRADECIMIENTO**

A la Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabí Manuel Félix López que me dio la oportunidad de una educación superior de calidad y en la cual he forjado mis conocimientos profesionales día a día.

Agradezco a mis padres que han dado todo el esfuerzo para que yo ahora este culminando esta etapa de mi vida darles las gracias por apoyarme en todos los momentos difíciles de mi vida tales como, la felicidad, la tristeza, pero ellos siempre honestamente junto a mi gracias a ellos soy lo que ahora soy y con el esfuerzo de ellos y mi esfuerzo ahora puedo ser un gran profesional y seré un gran orgullo para ellos y para todos los que confiaron en mí.

Gracias a Dios por la vida, también porque cada día bendice mi vida con la hermosa oportunidad de estar y de disfrutar al lado de las personas que sé que más me aman, y a las que sé que más amo en mi vida, gracias a Dios por permitirme amar a mis padres, gracias a mis padres por permitirme conocer de Dios y de su infinito amor.

Gracias a la vida por este nuevo triunfo, gracias a todas las personas que me apoyaron y creyeron en la realización de esta tesis.

Juan R. Macías Muñoz.

## **DEDICATORIA**

Al Todopoderoso, por ser mi guía y faro en los momentos más apremiantes.

A la Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabí por haberme forjado y formado como un profesional.

A mis padres y hermanos por su apoyo y confianza en todo lo necesario para cumplir con mis objetivos como persona y estudiante.

Juan R. Calderón Zambrano.

## DEDICATORIA

Al Señor que todo lo puede, el que me ha dado fortaleza para continuar cuando a punto de caer he estado; con toda la humildad que mi corazón puede emanar, dedico primeramente mi trabajo a Dios.

Dedico de forma especial a mi madre, que me ha sabido formar con buenos sentimientos hábitos y valores, los cuales me han ayudado a salir adelante en los momentos más difíciles.

A mi hermana que siempre ha estado junto a mí y brindándome su apoyo, muchas veces poniéndose en el papel de madre.

A la Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabí por haberme dado la oportunidad de una educación de tercer nivel y formado como profesional.

A mi familia en general, porque me han brindado su apoyo incondicional y por compartir buenos y malos momentos.

Juan R. Macías Muñoz.



## CONTENIDO GENERAL

CARÁTULA.....	i
DERECHOS DE AUTORÍA.....	ii
CERTIFICACIÓN DEL TUTOR.....	iii
APROBACIÓN DEL TRIBUNAL.....	iv
AGRADECIMIENTO.....	v
AGRADECIMIENTO.....	vi
DEDICATORIA.....	vii
DEDICATORIA.....	viii
CONTENIDO GENERAL.....	ix
CONTENIDO DE CUADROS Y FIGURAS.....	xii
RESUMEN.....	xiii
ABSTRAC.....	xiv
CAPÍTULO I. ANTECEDENTES.....	1
1.1 . PLANTEAMIENTO Y FORMULACIÓN DEL PROBLEMA.....	1
1.2. JUSTIFICACIÓN.....	3
1.3. OBJETIVOS.....	4
1.3.1. OBJETIVO GENERAL.....	4
1.3.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	4
1.4 HIPÓTESIS.....	5
CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO.....	6
2.1. SITUACIÓN MUNDIAL Y PERSPECTIVAS DE LA PRODUCCIÓN AVÍCOLA.....	6
2.2. DESCRIPCIÓN DEL POLLO DE ENGORDE.....	6
2.3. POLLOS COBB 500.....	7
2.4. CARACTERÍSTICAS DEL POLLO COBB 500.....	7
2.5. FISIOLOGÍA ANATÓMICA DEL POLLITO RECIÉN NACIDO.....	8
2.6. SISTEMA INMUNITARIO.....	8
2.7. EL GALPÓN.....	9
2.8. TRANSPORTE DEL POLLITO BB.....	9
2.9. PREPARACIÓN PARA LA LLEGADA DEL POLLITO RECIÉN NACIDO .	10
2.10. DENSIDAD DE ALOJAMIENTO.....	10

2.11. CALIDAD DEL AGUA .....	10
2.12. TEMPERATURA .....	11
2.13. VENTILACIÓN .....	11
2.14. HUMEDAD .....	12
2.15. NUTRICIÓN.....	12
2.16. CALIDAD DE LA CAMA.....	13
2.17. PRINCIPALES INDICADORES DE POLLOS DE ENGORDE .....	13
2.17.1. CALIDAD DEL POLLITO BB .....	13
2.17.2. PESO DEL POLLITO BB .....	13
2.17.3. MORTALIDAD AL TERCER DÍA O CUARTO DÍA.....	14
2.17.4. PRIMERA SEMANA .....	14
2.17.5. PESO SEMANAL.....	14
2.18. PARÁMETROS PRODUCTIVOS.....	15
2.18.1. PESO PROMEDIO .....	15
2.18.2. CONVERSIÓN ALIMENTICIA.....	15
2.18.3. EDAD DE SACRIFICIO .....	16
2.18.4. GANANCIA DIARIA DE PESO .....	16
2.18.5. % MORTALIDAD.....	16
2.18.6. FACTOR DE EFICIENCIA EUROPEO .....	16
2.18.7. UNIFORMIDAD .....	17
2.18.8. KILOS POR METRO CUADRADO.....	17
2.18.9. COSTO POR KG DE CARNE PRODUCIDA .....	17
2.18.10. RESULTADO FINAL .....	18
CAPÍTULO III. DISEÑO METODOLÓGICO.....	19
3.1. UBICACIÓN .....	19
3.2. DURACIÓN DEL TRABAJO.....	19
3.3. FACTOR EN ESTUDIO .....	19
3.4. TRATAMIENTOS .....	19
3.5. DISEÑO EXPERIMENTAL .....	19
3.6. UNIDAD EXPERIMENTAL .....	20
3.7. VARIABLES A MEDIR .....	20
3.7.1. VARIABLE INDEPENDIENTE.....	20
3.8. ANÁLISIS ESTADÍSTICO.....	20

3.9. PROCEDIMIENTO .....	21
CAPÍTULO IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN .....	25
4.1. ANÁLISIS DE PESO .....	25
4.2. CONSUMO DE ALIMENTO ACUMULADO .....	26
4.3. GANANCIA DE PESO SEMANAL.....	26
4.4. CONVERSIÓN ALIMENTICIA.....	28
4.5. CONVERSIÓN ALIMENTICIA AJUSTADA .....	29
4.6. MORTALIDAD.....	29
4.7. ÍNDICE DE EFICIENCIA EUROPEO .....	30
4.8. BENEFICIO-COSTO .....	31
CAPÍTULO V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES .....	32
5.1. CONCLUSIONES .....	32
5.2. RECOMENDACIONES .....	33
BIBLIOGRAFÍA .....	34
ANEXOS .....	37

## CONTENIDO DE CUADROS Y FIGURAS

<b>Contenido</b>	<b>Pág.</b>
Cuadro # 1: Condiciones Meteorológicas.....	18
Cuadro # 2: Esquema Adeva.....	20
Cuadro # 3: Calendario Vacunal.....	21
Cuadro # 4: Pesos Semanal de Pollos bb.....	24
Cuadro # 5: Consumo semanal de Alimento.....	25
Cuadro # 6: Guanacia de Peso Semanal.....	26
Cuadro # 7: Conversión Alimenticia Acumula.....	27
Gráfico # 1: Conversión Alimenticia Ajustada.....	28
Gráfico # 2: Mortalidad.....	29
Gráfico # 3: Índice de Eficiencia Europea.....	29
Cuadro # 8: Análisis Costo – Benefico.....	30

## RESUMEN

En la provincia de Manabí, cantón Bolívar, parroquia Pedro Ángel Giler, sitio Las Cañitas; se evaluó la influencia del peso al nacimiento sobre los parámetros productivos de pollitos Cobb 500 procedentes de la incubadora ESPAM-MFL; para este propósito se utilizaron 400 pollitos recién nacidos repartidos en cuatro tratamientos constituidos por cuatro pesos al nacimiento (38, 42, 46 g y testigo tomados al azar 42,2 g) con igual número de repeticiones, en total fueron trabajadas 16 unidades experimentales con veinticinco aves cada una, fueron analizadas bajo un diseño completamente aleatorizado. El periodo de crianza fue de 6 semanas. El grupo de animales pertenecientes al T2 (42g) presentó la conversión de alimento en carne más eficiente (1,64) por lo consiguiente se obtuvo un consumo de alimento bajo comparado con los demás (4162,5) y un indicador de beneficio costo igual a 1,45; al finalizar el experimento se encontraron diferencias estadísticas para el peso, los superiores fueron T3 (2661 g) y T4 (2617 g) seguidos por T2 (2537 g) y T1 (2465 g); los animales que registraron los pesos más bajos al nacimiento también presentaron los porcentajes de mortalidad más bajos T1 (1%), T2 (2%), T4 (3%) y T3 (5%); el índice de eficiencia europeo toma en cuenta a todos los factores citados, entonces señala que T4 presentó el mejor (558), seguido por T2 (355), T3 (353) y T1 (328). Los superiores parámetros productivos fueron presentados por animales con pesos de inicio entre 42 y 42,2 g (T2 y T4, respectivamente).

**PALABRA CLAVE:** Influencia del peso, diseño completamente aleatorizado, conversión de alimento en carne, indicador de beneficio costo.

## ABSTRACT

In the province of Manabí, Bolívar canton, Pedro Angel Giler parish, Las Cañitas site; the influence of birth weight on the productive parameters of Cobb 500 chicks from the ESPAM-MFL incubator was evaluated; for this purpose 400 newborn chicks were distributed in four treatments constituted by four pounds at birth (38, 42, 46 g and control taken at random 42,2 g) with an equal number of repetitions, a total of 16 experimental units with twenty five birds each one, they were worked and analyzed under a completely randomized trial. The breeding period was 6 weeks. The group of animals belonging to T2 (42g) presented the conversion of food into more efficient meat (1.64), consequently a low food consumption was obtained compared to the others (4162.5) and cost benefit indicator equal to 1,45; at the end of the experiment statistical differences were found for weight, the best ones were T3(2661 g) and T4 (2617 g) followed by T2 (2537 g) and T3 (2465 g); the animals that recorded the lowest birth weights also had the lowest mortality rates T1 (1%), T2 (2%), T4 (3%) and T3 (5%); the European efficiency index takes into account all the mentioned factors, thus it is noted that T4 presented the best one (558), followed by T2 (355), T3 (353) and T1 (328). The best productive parameters were presented by animals with beginning weights between 42 and 42.5 g (T2 and T4, respectively).

**KEYWORDS:** Influence of weight, completely randomized design, conversion of food into meat, cost benefit indicator.

# **CAPÍTULO I. ANTECEDENTES**

## **1.1. PLANTEAMIENTO Y FORMULACIÓN DEL PROBLEMA**

La avicultura latinoamericana atraviesa un claro y significativo proceso de expansión y crecimiento, ésta actividad se encarga de la transformación de ingentes cantidades de materias primas en productos de alta rotación y demanda como son la carne y huevos; durante su consecución juega un importantísimo rol socioeconómico, pues genera el ingreso de divisas, provee de trabajo a un amplio espectro de profesionales de las más variadas ramas que dependen directa e indirectamente de esta dinámica producción (Leeson, 2006).

La industria avícola ecuatoriana en los últimos años ha incrementado su producción a diferencia de otros tipos de actividades, puesto que presenta ventajas como la concentración de animales por metro cuadrado comparada con la explotación vacuna. En la actualidad las avícolas han optado por la producción intensiva, buscan incrementar el número de parvadas por año y los kilogramos de carne producidos por metro cuadrado de instalación, en busca de rentabilidad en cuanto a la producción de carne, lo que proporciona beneficios económicos a los productores. (Villamizar, 2008; citado por Aguavil, 2012; Valdiviezo 2012).

De la mano de la demanda de carne y la ávida busca de rentabilidad, han venido tomando protagonismo las casas genéticas, pues han desarrollado estirpes con características superiores, lo que hace que los animales entreguen resultados precozmente; así mismo estas parvadas presentan exigentes requerimientos y mayores cuidados; conjugando estos factores, los productores pueden obtener pesos altos en pollos de engorde (Hulet, 2011).

Un importantísimo detalle dentro del engorde de pollos parrilleros es uniformidad del lote, para conseguir mencionado parámetro se tomaran en cuenta detalles cruciales como edad de las reproductoras; y, tamaño y peso de los huevos seleccionados para incubación, estos factores redundan en el peso y viabilidad de los neonatos (Donald, 2004; citado por Alcívar y Cevallos2013).

Con estos antecedentes, surge la interrogante: Influye el peso al nacimientos de las aves, sobre los parámetros productivos?



## 1.2. JUSTIFICACIÓN

En la industria avícola, tratándose de una actividad dinámica y muy sensible a lo largo de toda la cadena, deben implementarse políticas y estrategias encaminadas a mejorar las condiciones para el desarrollo de todas las fases productivas, seguridad en el abastecimiento de materias primas y comercialización de los productos, lo que asegura rentabilidad a todos sus actores, aspectos que deben sustentarse en información confiable y oportuna (Industria Avícola, 2004 citado por Saavedra, 2006).

El sector productivo e industrial avícola es dinámico y se caracteriza por la incorporación constante de tecnología. La finalidad que tiene es optimizar los resultados de producción. De este modo, los nuevos desarrollos industriales y las líneas genéticas modernas reemplazan las anteriores. Sin embargo, las empresas de alguna forma tratan de asegurarse, pues toman sus recaudos y generalmente sólo se adquiere la nueva tecnología luego de haber sido evaluada en pruebas de campo realizadas en granjas propias (Yuño *et al.*, 2009).

Según Lavielle *et al* (2009) la avicultura es uno de los sectores más dinámicos de la ganadería actual, y el pollo es un alimento muy apreciado, tanto por la rapidez en crecimiento y efectividad de la conversión, como por el valor nutricional de la carne de aves. El servicio de información agropecuaria del Ministerio de Agricultura y Ganadería del Ecuador en el año 2002, teníamos un consumo per-cápita de 15kg./hab./año de carne aviar, dejando ver la gran demanda de consumo nacional existente (CONAVE *et al.*, 2002).

La realización de esta investigación será importante para conocer el comportamiento productivo de pollitos recién nacidos en relación a su peso, toda vez que los avicultores independientemente del número de animales o de lo sofisticado de sus maquinarias e instalaciones, dependen directamente de la calidad de animalitos que son albergados en sus galpones juntamente con el manejo, sanidad y la alimentación oportuna y diferenciada durante cada uno de los estadios por los que atraviesan las aves.

### **1.3. OBJETIVOS**

#### **1.3.1. OBJETIVO GENERAL**

Evaluar la influencia del peso al nacimiento de pollitos cobb 500, sobre la respuesta productiva durante el período de ceba.

#### **1.3.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

Valorar la relación del peso reportado al nacimiento de pollitos COBB-500 sobre el rendimiento productivo en campo.

Calcular la relación costo/beneficio, de los tratamientos en estudio.

## **1.4 HIPÓTESIS**

Un elevado peso al nacimiento mejora los parámetros productivos de aves cobb 500.

## **CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO**

### **2.1. SITUACIÓN MUNDIAL Y PERSPECTIVAS DE LA PRODUCCIÓN AVÍCOLA**

Según Trujillo (2002) citado por Olmos y Siza (2011) la avicultura constituye un sistema complejo y dinámico, por la cantidad de eslabones productivos que intervienen en ella y los elementos que participan para obtener el resultado final. La avicultura actual se basa en la explotación de híbridos comerciales especializados en la producción de huevos o en la producción de carne. Tanto unos como otros, se caracterizan por una eficiente utilización del alimento, aspecto muy importante por constituir los gastos en la alimentación de la mayor parte de los costos en las explotaciones.

La Avicultura Latinoamericana atraviesa en la actualidad, un claro y significativo proceso de expansión y crecimiento mediante el cual transforma millones y millones de toneladas de materias primas en productos avícolas de la más alta calidad, cuyo destino es el abastecimiento de una demanda global ávida de consumirlos (Leeson, 2006).

### **2.2. DESCRIPCIÓN DEL POLLO DE ENGORDE**

El pollo de engorde convierte el alimento en carne muy eficientemente, índices de conversión de 1.80 a 1.90 son posibles ya que el pollo de engorde moderno ha sido creado científicamente y genéticamente para ganar peso lo más rápido y para usar los nutrientes eficientemente, si se cuida y maneja eficientemente a los pollos de hoy ellos se desempeñarán coherentemente, eficientemente y rentablemente. Las llaves para obtener buenos índices de conversión son la comprensión de los factores que los afectan y un compromiso con la práctica de métodos básicos de crianza que perfeccionan estos factores (Barros, 2009).

Castellanos (2000) citado por Alcívar y Zambrano (2013) manifiesta que en la actualidad se ha llegado a un grado bastante alto de especificidad respecto a la crianza y producción de pollos de engorde, existen líneas de pollos que crecen en periodos cortos lo cual influye en una mejor ganancia de peso en el menor tiempo, el pollo de engorde es un animal adecuado para proporcionar al hombre niveles altos de proteínas.

La crianza y engorde de los pollos broilers es una actividad que se realiza con la finalidad de producir la mayor cantidad de carne al más bajo costo y para conseguir lo anterior se necesita combinar la buena genética del pollo para que sea capaz de convertir más eficientemente el alimento y que este último cubra todas las necesidades nutricionales del pollo además de un buen manejo que incluya prevención contra enfermedades para que permita al pollo desarrollarse y cumplir con el objetivo final que es ganar peso en menos tiempo (Barros, 2009).

### **2.3. POLLOS COBB 500**

Según Gutiérrez (2002) citado por Bravo y Rivera (2009) el Cobb-500 es el más popular entre los criadores de pollos de engorde. Se ha estado desarrollando por más de 30 años, seleccionando más de 35 características para adaptarse a una amplia gama de demanda de los clientes. Su excepcional uniformidad y la capacidad de prosperar en un costo menor de nutrición.

El Cobb-500 es el pollo parrillero más eficiente, la conversión de alimento y excelente tasa de crecimiento dan la ventaja competitiva de los productores que mantienen los menores costos de producción en el mundo entero. Es preferido por un creciente número de avicultores que reconocen la excepcional calidad en rendimiento y producción de carne y su potencial para producir carne de pollo a menor costo (COBB, 2013).

El mismo autor indica que su habilidad de buena performance en diferentes ambientes alrededor del mundo lo califica como una combinación única de reproductores, pollos y atributos de faena, basados en 30 años de constante progreso genético.

### **2.4. CARACTERÍSTICAS DEL POLLO COBB 500**

Wilkinson (2006) citado por Bravo y Rivera (2009) manifiesta que el alimento representa el 60% del costo total de la inversión para producir un pollo de engorde. La eficiencia de utilización del alimento es el factor más importante para el manejo de costos de producción avícola.

Seiden (2008) citado por Valdiviezo (2012) indica que el pollo parrillero más eficiente del mundo que tiene la conversión alimenticia más baja, la mejor tasa de crecimiento y una capacidad de prosperar en la densidad baja, a menos costos de la nutrición. Estos atributos se combinan para dar a la Cobb 500, la ventaja competitiva de menor costo por kilo o kilo de peso vivo producido para la base de clientes en todo el mundo en crecimiento.

El Cobb 500 es una línea muy precoz que adquiere un gran peso en forma rápida, por lo que permite un sacrificio a muy temprana edad, es muy voraz, de temperamento nervioso y que son muy susceptibles a altas temperaturas, tienen una muy buena conformación muscular, especialmente en pechuga (Florez, 2006).

El mismo autor indica que en el mercado mundial la Cobb 500, logra los costos más bajos de producción de un kilogramo de carne. La superioridad en eficiencia en conversión alimenticia y una excelente tasa de crecimiento le dan al cliente la mejor opción para lograr el peso esperado al costo más bajo.

## **2.5. FISIOLOGÍA ANATÓMICA DEL POLLITO RECIÉN NACIDO**

Calmet (2003) citado por Bravo y Rivera (2009) manifiesta que durante la primera semana de vida ocurre la tasa más alta de crecimiento corporal del pollito. Durante esta semana se cuadruplica el peso inicial del pollito y durante los primeros 14 días ocurre la mayor tasa de mineralización ósea.

El mismo autor indica que además del desarrollo máximo de las vellosidades intestinales del duodeno, se da a los 4 días de edad, y las vellosidades de yeyuno e íleon ocurre a los 10 días de edad. Por esta razón, este autor señala que para lograr el máximo desarrollo del motor de la digestión del alimento como es el intestino, es definitivo que durante la primera semana de vida del pollito se suministre alimento a voluntad y mantener luz encendida toda la noche para favorecer el consumo de alimento.

## **2.6. SISTEMA INMUNITARIO**

Aproximadamente el 75% de las células inmunitarias del ave (3% del peso vivo) están localizadas en el intestino delgado, asociadas al tejido linfoide. En

las aves, la bolsa de Fabricio y el timo, son los órganos linfoides primarios; el bazo divertículo de Meckel, glándula de Harderian y tonsilas cecales placas de Peyer y son los secundarios. A la eclosión, el sistema inmunitario es inmaduro y evoluciona más lentamente que el sistema digestivo anteriormente descrito, por lo que durante la primera semana de vida, el pollito depende en gran medida del ambiente en que se encuentra (Avellaneda, 1998).

## **2.7. EL GALPÓN**

Según Renteria (2007) es importante que el galpón sea situado siguiendo el sentido del sol (oriente-occidente), y para disminuir el sobrecalentamiento del techo se podrían sembrar árboles frondosos alrededor del galpón, surtidores de agua o poli sombras.

El mismo autor indica que se debe proteger de las corrientes de aire, para esto se pueden utilizar cortinas de polietileno, tanto dentro como por fuera de él. Las cortinas se deben instalar de manera que abran de arriba hacia abajo, con el fin de regular la acumulación de amoníaco u otros gases dentro del galpón.

## **2.8. TRANSPORTE DEL POLLITO BB**

Sell (1980) citado por Alcívar y Zambrano (2013) indica que una de las fases más críticas en las explotaciones avícolas es el primer día de llegada del pollo y que depende mucho del tipo de transporte que se utilice desde que sale de la incubadora hasta su llegada a los galpones de ceba. Entre los factores que más se presentan están la fatiga por aglomeración, el estrés por el viaje y la muerte por falta de oxígeno.

Las bacterias y hongos sobre la superficie de las cajas donde van a ser ubicados los pollitos se multiplican aceleradamente, por lo que éstas deberán de desinfectarse lo más pronto posible. Es recomendable tener en cuenta las siguientes pautas para optimizar el transporte del pollito desde la incubadora hasta las granjas determinadas (Begazó, 2003 citado por Alcívar y Zambrano, 2013).

Según Alcívar y Zambrano (2013) se debe desinfectar los galpones de 4 a 5 días antes de la llegada de los pollitos, en el trayecto del transporte desde la

incubadora hasta las granjas se debe ir a moderada velocidad para evitar asfixia. El vehículo transportador debe estar provisto de lonas contra lluvias, el contenedor del camión transportador debe ser ventilado y no herméticamente cerrado para que haya buena ventilación.

## **2.9. PREPARACIÓN PARA LA LLEGADA DEL POLLITO RECIÉN NACIDO**

Los galpones y equipo deben estar listos por lo menos con 24 horas de anticipación para recibir los pollitos bb. Estos deben haber sido limpiados y desinfectados, las criadoras encendidas con anticipación para alcanzar la temperatura ideal de recepción (Pronaca, 2006 citado por Navas y Maldonado, 2009).

## **2.10. DENSIDAD DE ALOJAMIENTO**

Según Bravo y Rivera (2009) el número de aves alojadas depende del control climático de la nave, aunque se puede arrancar los pollitos a una densidad de 40 aves/m<sup>2</sup>, la densidad en kilos de peso vivo/m<sup>2</sup> al momento del sacrificio determinará la densidad de alojamiento. En naves con ventilación natural, no se debe exceder de una densidad de 25 kilos/m<sup>2</sup>. Para naves de ambientes controlados y bien manejados, se debe considerar un máximo de 30-35 kilos de peso/m<sup>2</sup>. El espacio de comedero y bebedero ha de ser suficiente para la densidad obtenida.

## **2.11. CALIDAD DEL AGUA**

Cobb (2008) citado por Guilcapi (2013) manifiesta que el agua es esencial que impacta virtualmente todas y cada una de las funciones fisiológicas. El agua forma parte de un 65 a un 78% de la composición corporal de un ave, dependiendo de su edad. El consumo de agua está influenciado por la temperatura, humedad relativa, composición de la dieta y la tasa de ganancia de peso.

La buena calidad de agua es esencial para una producción eficiente del pollo de engorde. Las medidas de calidad de agua incluyen pH, niveles de minerales y el grado de contaminación microbiana. Es muy importante que el consumo de agua aumente con los días. Si el consumo de agua disminuye en cualquier



momento, la salud de las aves, ambiente del galpón o las condiciones de manejo deben ser revisadas (Cobb (2008) citado por Guilcapi 2013).

## **2.12. TEMPERATURA**

Según Terra (2004) citado por Navas y Maldonado (2009) la temperatura ambiental debe estar en 32°C y sin corrientes de aire, pero otro parámetro que nos ayuda a determinar este punto es la temperatura del piso, que debe ser de 40°C los primeros tres días. Debemos entender que fisiológicamente, el ave responde al estímulo ambiental, utilizando el alimento para esta respuesta. El mal manejo de la temperatura afecta directamente al ave en su respuesta productiva como es ganancia de peso, alta mortalidad, mala uniformidad y mayor costo, por lo que se recomienda ir descendiendo la temperatura conforme el ave vaya creciendo.

Así mismo, manifiesta que los primeros días del pollo son los momentos más importantes pues tenemos un aparato inmunológico en pleno desarrollo, el mecanismo de termorregulación aún no está desarrollado, la conversión alimenticia es muy deficiente, y debemos tener presente que los daños provocados en esta etapa redundaran en los resultados obtenidos en las semanas finales.

La eficiencia de la producción avícola se ve negativamente afectada por las temperaturas y humedades ambientales altas. A medida que la temperatura corporal del ave aumenta, el consumo del alimento, crecimiento, eficacia alimenticia, viabilidad, calidad de la cáscara del huevo y del mismo pollito tienden a disminuir (Wiernusz, 1998).

## **2.13. VENTILACIÓN**

Terra (2004) citado por Navas y Maldonado (2009) expresa, que el manejo de la ventilación mínima nos debe garantizar la buena calidad de aire en el ambiente, la renovación de aire no significa enfriar al ave, ya que esta se debe realizar asegurando que la abertura de entrada sea en la parte alta del galpón, para evitar que las corrientes de aire incidan directamente en el pollito.

Revista Maíz y Soya (2011) citado por Guilcapi (2013) indica que es fundamental que los pollitos respiren aire de buena calidad. La ventilación en el periodo de cría debe asegurar la entrada de aire fresco que traiga consigo el oxígeno suficiente y, a la vez, que elimine el excedente de humedad y gases nocivos, sin enfriar a los pollitos. Esta práctica conlleva una ventilación mínima. Independientemente de la temperatura en el exterior, es necesario ventilar el galpón durante un periodo mínimo de tiempo. No se debe permitir que el aire exterior del galpón entre en contacto directo con los pollitos.

La clave para lograr una buena ventilación mínima reside en crear una depresión (presión negativa), de tal manera que el aire penetre por todas las entradas a la velocidad suficiente para asegurarse de que se mezcle con el aire cálido del galpón, por encima de los pollitos, en lugar de que éste les dé directamente y los enfríe, y a través de todas las entradas a la misma velocidad para asegurar una corriente de aire uniforme (Revista Maíz y Soya (2011) citado por Guilcapi 2013).

#### **2.14. HUMEDAD**

Cuando los pollos se mantienen con niveles apropiados de humedad; alrededor del 70%, son menos susceptibles a problemas de deshidratación y generalmente tienen un mejor desarrollo y uniformidad (Pronaca, 2006 citado por Navas y Maldonado, 2009).

#### **2.15. NUTRICIÓN**

Brandalize (2003) citado por Navas y Maldonado (2009) manifiesta que se debe dar alimento lo más pronto posible al pollito BB, pues la desnutrición post eclosión puede ocasionar problemas serios que comprometerán el futuro productivo del lote, y se ha determinado que durante la fase de desarrollo embrionario existe multiplicación de células (hiperplasia) y cuando el ave nace esta multiplicación ya no se da, sino que se produce un crecimiento de estas células.

Esta mejora se debe a la genética y a la nutrición, se recomienda que los pollos recién nacidos consuman lo más rápido posible alimento que ayuda a su crecimiento interno, y agua que constituye más del 70% de su peso, perder

sólo 10% de la composición de su cuerpo los deshidrata y debilita, si un pollito pierde 20% de su agua, eso significa morir (Amir y Calmet, 2001).

Según Ortiz (2006) citado por Bravo y Rivera (2009) la digestión y la absorción son poco eficaces en el pollito recién eclosionado, desarrollándose rápidamente a medida que comienza su alimentación sólida exógena, produciéndose cambios en la morfología del tubo digestivo (longitud y peso del intestino delgado, crecimiento de enterocitos, vellosidades y criptas), así como en las secreciones enzimáticas intestinales y pancreáticas.

## **2.16. CALIDAD DE LA CAMA**

Revista Pronaca (2009) citado por Guilcapi (2013), indica que los materiales comúnmente usados son la viruta, cascara de arroz, bagacillo de caña. Es importante que la cama deba estar seca y libre de materiales extraños. Una buena práctica de manejo constituye el remover completamente la cama, lavar y desinfectar el galpón después de cada lote. En muchas áreas la disponibilidad y costo obligan a reusar la cama, si esto sucede hay que cerciorarse que no existan zonas húmedas, que se haya realizado una buena incineración de plumas y residuos seguido de una adecuada desinfección.

## **2.17. PRINCIPALES INDICADORES DE POLLOS DE ENGORDE**

Durante cada etapa del desarrollo del lote existen diferentes indicadores que van midiendo el logro de nuestros objetivos. Vamos a dividir el proceso de crianza en etapas y distinguimos las siguientes: calidad del pollito bb, semanal y resultado final (Solano *et al.*, 2005).

### **2.17.1. CALIDAD DEL POLLITO BB**

Un pollito bb sano, robusto y de gran vitalidad producirá un pollo resistente a las enfermedades y llegará con rapidez a los estándares de crecimiento. Para medir la calidad de pollito bb tenemos los siguientes indicadores: peso del pollito bb de 1 día y de Mortalidad al tercer día (Solano *et al.*, 2005).

### **2.17.2. PESO DEL POLLITO BB**

Según Solano *et al* (2005) indican que sin duda que un pollito bb con un gran peso inicial tendrá un desempeño mejor que un pollito de menor peso. Es

necesario definir cuál es el peso mínimo que debemos aceptar a la incubadora para determinar el rango de peso de huevo fértil que la reproductora enviará a la incubadora de manera que sea más rentable para la empresa, peso mínimo a aceptar de los pollitos salidos de la incubadora es de 38gr, de ahí puede llegar máximo a 42gr.

### **2.17.3. MORTALIDAD AL TERCER DÍA O CUARTO DÍA**

La mortalidad al tercer o (cuarto) día está estrechamente relacionada con el proceso de incubación. Esta medida ayudará a evidenciar problemas posibles de contaminación o descartes en la incubadora (Solano *et al.*, 2005).

Se la obtiene con la siguiente formula:

**% Mortalidad al 3er día** = total de pollos muertos hasta el 3er día / # total de aves. [2.1]

### **2.17.4. PRIMERA SEMANA**

La primera semana es la etapa más importante del proceso de crianza de pollo de engorde. Podría compararse en el primer año de vida de un bebé. Si Un bebé ha recibido todos los cuidados necesarios tendrá un futuro saludable y con gran resistencia a enfermedades. La primera semana en pollos de engorde tiene igual importancia. Si dotamos de las condiciones adecuadas para que este pollito bb llegue a la primera semana con buenas características aseguraremos un lote con buen resultado, las medidas más comunes en la primera semana son: peso y % de mortalidad (Solano *et al.*, 2005).

Solano *et al.*, (2005) manifiesta que mientras más cerca el peso de la primera semana esté de la Tabla correspondiente a la línea genética mejor será el desempeño del lote. Generalmente el % de mortalidad se considera inferior al 1% y este valor tiene una responsabilidad compartida entre la incubadora y el manejo del criador.

### **2.17.5. PESO SEMANAL**

Los parámetros a medir son básicamente dos: peso promedio semanal y % mortalidad semanal, evidentemente hay otras medidas a considerar en la

evolución semanal del lote, pero se consideran las dos que se mencionan como las medidas más importantes para evaluar el desempeño del lote (Solano *et al.*, 2005).

Solano (2005) indica que el control semanal del peso promedio dará una idea bien clara de la fecha probable de faenamiento ya que con esto se puede hacer inferencias sobre él. En cuanto a la mortalidad, el registro semanal también es importante controlar ya que nos dirá cuántos pollos se deben de faenar y si podré cumplir con mi presupuesto o programa de producción.

Así mismo, indica que un buen sistema nos permitirá hacer pronósticos más acertados acerca del peso probable al faenamiento. De igual forma, con la mortalidad, un buen sistema de almacenamiento de información que me permita evaluar la tendencia en el tiempo de la mortalidad será importante a la hora de predecir cuál será la mortalidad final al faenamiento.

## **2.18. PARÁMETROS PRODUCTIVOS**

### **2.18.1. PESO PROMEDIO**

El peso promedio corresponde al peso que en promedio tuvo cada pollo al sacrificio del lote, esto es igual al kg de carne producida sobre el número de aves faenadas (Solano *et al.*, 2005).

Se la obtiene con la siguiente formula:

**PP=** kilogramo de carne producida /# aves faenadas. [2.2]

### **2.18.2. CONVERSIÓN ALIMENTICIA**

En general 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 de pollo, la conversión alimenticia es 2.00 (4 kilos divididos por 2 kilos). Es evidente que cuanto menor sea la conversión más eficiente es el ave (Solano *et al.*, 2005).

Se la realiza aplicando la siguiente formula:

**C.A=** Cantidad de alimento consumido / Kg. d carne producida. [2.3]

### **2.18.3. EDAD DE SACRIFICIO**

La edad de sacrificio es una medida muy importante de desempeño del lote, la edad es el número de días de crianza contados a partir del primer día de ingreso de las aves hasta el día de faenamiento (Solano *et al.*, 2005).

Se la realiza aplicando la siguiente formula:

**E. S =** Fecha de faenamiento - fecha de inicio. [2.4]

### **2.18.4. GANANCIA DIARIA DE PESO**

La ganancia diaria de peso es el promedio de ganancia de peso que el ave tuvo por cada día de vida. Se obtiene este valor de la división del peso promedio (PP) menos el peso inicial (Po) para la edad de faenamiento (Solano *et al.*, 2005).

Se obtendrá con la siguiente formula:

**G.D.P =** PP-PO / EDAD [2.5]

### **2.18.5. % MORTALIDAD**

El porcentaje de mortalidad es la cantidad de aves que se murieron en el proceso de crianza expresada como porcentaje del total de aves ingresadas (Solano *et al.*, 2005).

Se obtendrá con la siguiente formula:

**P.M =** Aves vendidas / aves ingresadas. [2.6]

### **2.18.6. FACTOR DE EFICIENCIA EUROPEO**

Esta medida es una de las más importantes en la evaluación del desempeño del lote porque utiliza las medidas anteriores y las resume en un solo índice que mide la eficiencia del lote. Matemáticamente la relación entre las variables se escribe de la siguiente manera (Solano *et al.*, 2005):

Se obtendrá con la siguiente formula:

$$\text{F.E.E} = (1 - \% \text{ P.M}) * \text{G.P.D} / \text{C.A} * 10 \quad [2.7]$$

### **2.18.7. UNIFORMIDAD**

Según Galindo (2010) la utilización de lotes de la misma edad, ya que de esta manera reduciremos la contaminación de los parvadas adultas hacia los más jóvenes. Si tuviera que alojar lotes de diferentes edades, las granjas de un mismo lote deberán estar separadas. Cuando se introduzca una nueva parvada a la explotación deberá pasar por un período de cuarentena, en donde se le observará para detectar cualquier señal de enfermedad. Durante este período podemos aprovechar para efectuar análisis de sangre para el diagnóstico de enfermedades infecciosas y parasitarias.

### **2.18.8. KILOS POR METRO CUADRADO**

Es importante para medir la densidad utilizada y se calcula dividiendo el total de kilos de carne producida por el área útil de los galpones donde se criaron las aves. Es necesario dividir en galpones abiertos y cerrados, esta densidad dependerá de las condiciones del galpón. En galpones abiertos disminuirá la densidad y en galpones de túnel obtendremos densidades mayores. Cada empresa analizará la densidad adecuada (Solano *et al.*, 2005).

Se obtendrá de la siguiente manera:

$$\text{Kg/ m}^2 = \text{Kg carne} / \text{Área} \quad [2.8]$$

### **2.18.9. COSTO POR KG DE CARNE PRODUCIDA**

La más importante de todas las medidas que hemos citado en este documento es sin duda alguna el costo por kilo de carne producida. Mientras más eficientes seamos en el proceso de crianza y utilicemos los recursos en forma óptima iremos mejorando el costo del ave en pie, esto nos indicará si somos competitivos en un mercado tan agresivo como lo es el de la carne de pollo (Solano *et al.*, 2005).

#### **2.18.10. RESULTADO FINAL**

La finalización del lote se necesita realizar la evaluación del mismo con el objeto de medir el desempeño final de las aves. Las medidas anteriores permitirán evaluar el desempeño durante la vida del lote y se podrá controlar y tomar decisiones para corregir cualquier desviación dentro de lo programado. Para evaluar el resultado final tenemos las siguientes medidas: Peso Promedio (PP), Conversión alimenticia (CA), Edad de sacrificio (Edad), Ganancia diaria de peso (GDP), % de mortalidad (% M), Factor de eficiencia europeo (FEE), Kilos por m<sup>2</sup> (Kg/ m<sup>2</sup>), Costo por Kg de carne producida (Costo/Kg) (Solano *et al.*, 2005).



## CAPÍTULO III. DISEÑO METODOLÓGICO

### 3.1. UBICACIÓN

La presente investigación se llevó a cabo en el Sitio las Cañitas de la parroquia Ángel Pedro Giler (Estancilla), Cantón Tosagua, provincia de Manabí, con una latitud 0° 46' 48" S, y una longitud 80° 15' 36" W. FUENTE. GAD. Tosagua (2016)

Cuadro 3.3. Condiciones climáticas

Variables	Valor
Precipitación media anual: (mm)	992,7
Temperatura media anual: (°C)	27
Humedad relativa anual: (%)	82,3
Heliofanía anual: (horas/sol)	1134,7
Evaporación anual: (mm)	1323,7

Fuente. GAD. Tosagua (2014)

### 3.2. DURACIÓN DEL TRABAJO

El experimento tuvo una duración de 6 semanas, comenzó en el 8 de Enero y culminó al 19 de Febrero del 2015.

### 3.3. FACTOR EN ESTUDIO

Pesos al nacimiento de los pollitos bb.

### 3.4. TRATAMIENTOS

**T1:** 100 pollos con un peso promedio de 38g.

**T2:** 100 pollos con un peso promedio de 42g.

**T3:** 100 pollos con un peso promedio de 46g.

**T4:** 100 pollos seleccionados al aza (42,2 g).

### 3.5. DISEÑO EXPERIMENTAL

El diseño utilizado en la investigación fue DCA (diseño completamente al azar), y se ajustó al siguiente modelo lineal aditivo.

$$Y_{ij} = \mu + t_i + E_{ij} \quad [3.1]$$

$Y_{ij}$  = Valor de estimada

$\mu$  = media general

$t_i$  = efectos de los tratamientos

$E_{ij}$  = Efecto del error.

### **3.6. UNIDAD EXPERIMENTAL**

Se realizó 4 repeticiones, cada una estuvo conformada por una unidad experimental, los tratamientos fueron 4 y cada unidad estuvo formada por 25 pollos, que conformaron 16 unidades experimentales y totalizaron 400 unidades observacionales.

### **3.7. VARIABLES A MEDIR**

#### **3.7.1. VARIABLE INDEPENDIENTE**

Peso al nacimiento de los pollitos bb de la línea COBB 500.

#### **3.7.2 VARIABLES DEPENDIENTES**

Análisis de peso (g)

Ganancia de peso semanal (g)

Consumo de alimento acumulado (g)

Conversión alimenticia acumulada (kg/kg)

Conversión ajustada (\$)

Mortalidad %

Eficiencia europea (cantidad)

Costo beneficio (\$)

### **3.8. ANÁLISIS ESTADÍSTICO**

Los resultados experimentales fueron sometidos a los siguientes análisis estadísticos usando el programa InfoStat.

Análisis de varianza para las diferencias (ADEVA)

Determinación de la media por medio de la prueba de Tukey, con un nivel de significación de  $P < 0.05$ .

**CUADRO 3.5** Esquema del análisis de varianza (ADEVA)

<b>F. VARIACIÓN</b>	<b>GRADOS DE LIBERTAD</b>
Total	15
Tratamientos	3
Error Experimental	12

### **3.9. PROCEDIMIENTO**

#### **3.9.1. NACIMIENTO Y VACUNACIÓN DE POLLITOS BB COBB 500 EN LA PLANTA INCUBADORA:**

Luego de 504 horas que dura el proceso de incubación hasta el nacimiento de los pollitos BB se procedió a la clasificación de los mismos de acuerdo al peso de los pollitos a utilizar en la investigación (38g-42g-46g-testigo al azar). Los pollitos bb se los vacuno con Mareck una dosis de 0.2 ml vía SC a cada uno.

#### **3.9.2. RECEPCIÓN DE LOS POLLITOS BB**

Se procedió a colocar la ración alimenticia para cada tratamiento, de igual manera el agua de bebida. Para lograr mantener una temperatura ideal las criadoras se prendieron seis horas antes de la llegada de los pollitos, los pollitos fueron colocados debajo de una criadora durante los 7 primeros días.

#### **3.9.3. PLAN SANITARIO Y DE VACUNACIÓN**

La desinfección del galpón y la cama se realizó con yodo al 18 %, en las paredes, bebederos, comederos en dosis 3cc x 1lt de agua. Esto se realizó por fumigación con bomba de mochila (British pharmacopoei et al 1885).

Se utilizó cortinas para hermetizar el galpón, y se construyó corrales para recibir a los pollitos bb, utilizando una densidad de 40 pollos/m<sup>2</sup>. Los pollos fueron sometidos a los planes de vacunaciones establecidas en las patologías endémicas de la zona.

**CUADRO 3.6** Calendario Vacunal

<b>EDAD (Días)</b>	<b>BIOLÓGICO</b>	<b>VIA ADMINISTRACIÓN</b>
7	Newcastle y Gumboro	Ojo y Pico
14	Gumboro	Pico
21	Newcastle	Ojo

Plan de vacunación Nutril, 2014

Los resultados de los parámetros productivos según Gonzáles se obtuvo de la siguiente manera:

**3.9.4. MANEJO DE LA ALIMENTACIÓN.** En las primeras cuatro semanas de edad (28 días) se administró el alimento balanceado *ad libitum*, las 24 horas del día, a partir del día 29 hasta la venta se cambió el horario de alimentación a 12 horas (6 p.m. y 6 a.m.) para prevenir el stress calórico, agregando la cantidad de alimento de acuerdo a sus necesidades nutricionales (tabla de ración alimenticia de la línea COBB 500). El agua a utilizarse durante el proceso se administró a voluntad.

**3.9.5. PESO DE LOS POLLITOS.** - Se realizó el registro de peso cada semana, hasta finalizar la crianza con el uso de la siguiente fórmula:

$$\text{Conversión alimenticia} = \frac{\text{Peso total de la observación (g)}}{\text{Pollos observados (g)}} \quad [3.1]$$

**3.9.6. GANACIA DE PESO.** - Se calculó para cada etapa, sea inicial, crecimiento y final de cada tratamiento en estudio.

**3.9.7 CONSUMO DE ALIMENTO ACUMULADO .-** Se midió semanalmente el consumo de alimento en el galpón de pollos que fueron evaluados llevando registro de los mismos con lo que se determinó el total de consumo de alimento semanal acumulado por sacos de balanceado de 40 kg los cuales fueron transformados a gramos por pollo semanal acumulado.

**3.9.8. CONVERSIÓN ALIMENTICIA.** - Se evaluó en forma semanal para establecer la relación entre los gramos de alimento consumido y los gramos de aumento de peso de los animales en este tiempo mediante la siguiente fórmula:

$$\text{Conversión alimenticia} = \frac{\text{Alimento consumido (kg)}}{\text{Peso del pollo (kg)}} \quad [3.2]$$

**3.9.9. CONVERSIÓN AJUSTADA.-** Se evaluó al final de la investigación donde se tomaron los datos de la conversión alimenticia real a los 42 días y se multiplicó por el precio del kg de balanceado restándole el valor que se obtuvo de la conversión acumulada estándar multiplicado por el precio del alimento en kg, con lo que obtuvo la conversión ajustada la cual se expresó en centavos perdidos por kilogramo de pollo; en la que se utilizó la siguiente fórmula:

$$\text{C.A.} = (\text{conv. ali. real} * \text{precio kg alimento}) - (\text{conv. ali. Estándar} * \text{precio kg alimento}) \quad [3.3]$$

**3.9.10. MORTALIDAD.** - Se evaluó diariamente en el transcurso del experimento para establecer un porcentaje final. Conteo de pollos muertos en el transcurso de la semana utilizando la siguiente fórmula:

$$\% \text{ de Mortalidad} = \frac{\text{Número de pollos muertos}}{\text{Número de pollos iniciados}} \times 100 \quad [3.4]$$

**3.9.11. ÍNDICE DE EFICIENCIA EUROPEO.** - Se tomó los datos obtenidos de la ganancia de peso diaria, la mortalidad (viabilidad), la conversión alimenticia y se aplicó la fórmula respectiva para obtener los resultados.

$$\text{IEE} = \frac{\text{Ganancia de peso diario} \times \text{Viabilidad}}{\text{Conversión alimenticia}} \times 10 \quad [3.5]$$

**3.9.12. RELACIÓN COSTO-BENEFICIO**

Para realizar el análisis costo- beneficio se registraron los costos de producción de las granjas en estudio y el ingreso de las mismas.

$$\text{Relación costo beneficio} = \frac{\text{Ingresos (USD)}}{\text{Egresos}} \quad \text{(USD) [3.6]}$$

## CAPÍTULO IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

### 4.1. ANÁLISIS DE PESO

La investigación evaluó el comportamiento productivo de pollitos con diferentes pesos al nacimiento. En el inicio y la primera semana se reportan diferencias altamente significativas ( $p < 0.01$ ) identificándose a T3 (46g) como el mejor que alcanzó en este tiempo 192g respectivamente. Durante la segunda semana de crianza en las aves se nota igualdad estadística entre T3 (428g) y T4 (417g) ambos superan a los demás tratamientos, se mantienen la diferencias altamente significativas.

**Cuadro 4.1.** Peso semanal (g) de pollos cobb 500, con distintos pesos al nacimiento.

Tratamientos	Semana													
	Inicio		1		2		3		4		5		6	
	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**
T1	38	C	175	C	387	C	876	B	1385	B	1954	C	2455	C
T2	42	B	186	B	412	B	896	B	1410	B	2062	B	2537	BC
T3	46	A	192	A	428	A	936	A	1474	A	2206	A	2661	A
T4	42.2	B	185	B	417	AB	896	B	1419	B	2116	B	2617	AB
<b>p-valor</b>	0.0001		0.0001		0.0001		0.0001		0.0002		0.0001		0.0001	
<b>E.E.*</b>	0.13		1.44		3.35		7.57		26.2975		26.30		27.19	
<b>C.V. %</b>	3.70		7.73		8.08		8.23		9.85		11.16		10.11	

Promedio con letras distintas en la columna, difieren significativamente según la prueba de Tukey al 5% de probabilidad.

n.s. No significativo.

\* Diferencia significativa al 5%

\*\* Diferencia altamente significativa al 1%.

E.E. Error estándar

Las diferencias altamente significativas se mantienen durante todo el ensayo, transcurridas la tercera y cuarta semanas claramente se notan dos grupos manteniéndose a la cabeza el T3 con pesos de 936 y 1474 g, respectivamente. Finalizado el ensayo, las diferencias altamente significativas persisten, T3 alcanza el mejor peso (2661 g), pese a compartir grupo con T4 (2617 g); estos pesos son superiores a los reportado por Oñate *et al.*, 2016, quienes registran 2556,10 g al concluir la sexta semana de crianza, utilizando animales de la misma línea.

## 4.2. CONSUMO DE ALIMENTO ACUMULADO

En el cuadro 4.2. se reportan los consumos de alimento (g), T3 reportó el consumo más elevado 188.2 en la primera semana. Durante la segunda semana se notó igualdad estadística para T4 (468.5g) T3 (467.9g) T1 (456.4g) superando T2 (396.4). Para la tercera semana las diferencias estadísticas son similares a las dos primeras, en ésta T2 lidera el consumo de pienso 1150.5g. En la semana cuarta se evidencia igualdad estadística entre T3 (2139.5g) y T4 (2077.0g), ambos superan a los demás tratamientos, se mantienen la diferencias ( $p < 0.01$ ).

**Cuadro 4.2.** Consumo semanal de alimento (g) de pollos cobb 500, con distintos pesos al nacimiento.

Tratamientos	Semana					
	1	2	3	4	5	6
	**	**	**	**	n.s	**
T1	174.6 B	456.4 A	1031.8 C	1960.0 B	3153.0	4268.5 B
T2	150.3 C	396.4 B	1150.5 A	1902.8 B	3069.0	4162.5 B
T3	188.2 A	467.9 A	1087.5 B	2139.5 A	3318.3	4485.8 A
T4	181.2 AB	468.5 A	1064.7 BC	2077.0 A	3212.0	4333.5 AB
<b>p-valor</b>	0.0001	0.0007	0.0001	0.0001	0.0558	0.0029
<b>E.E.*</b>	1.98	10.07	11.62	19,68	57.29	46.92
<b>C.V. %</b>	2.29	4.5	2.14	1.95	3.59	2.18

Promedio con letras distintas en la columna, difieren significativamente según la prueba de Tukey al 5% de probabilidad.

n.s. No significativo.

\* Diferencia significativa al 5%

\*\* Diferencia altamente significativa al 1%.

E.E. Error estándar

Transcurrida la quinta semana, en el cuadro 4.2, no reportan diferencias estadísticas, sin embargo T3 (3318.3g) reporta superioridad numérica al compararlo con los demás; éste consumo es superior al publicado por Barros (2009) quien reporta un consumo de 2597.50 g a los treinta y cinco días. Al final de la sexta semana se hallaron diferencias altamente significativas ( $p < 0.001$ ) para el consumo de alimento, T3 (4485.8g) y T4 (4333.5g) resultan ser estadísticamente iguales.

## 4.3. GANANCIA DE PESO SEMANAL

El cuadro 4.3. reporta la ganancia de peso de las aves; en los siete primeros días se presenta diferencia altamente significativa ( $p < 0.01$ ) T2 (145.8g), T3



(145.7g) y T4 (142.3g) comparte significancia al superar a T1 (136.8g). Analizada la segunda semana el nivel de significancia es similar a la primera, T3 (246g) y T4 (232.3g) comparten grupo y superan a los restantes tratamientos. La tercera semana reporta diferencias significativas ( $p < 0.05$ ) T2 (526.3g) y T3 (497.8g) superan estadísticamente a T4 (479.5g) y T1 (476.5g).

**Cuadro 4.3.** Ganancia de peso semanal (g) de pollos cobb 500, con distintos pesos al nacimiento

Tratamientos	Semana					
	1	2	3	4	5	6
	**	**	*	n.s	n.s	n.s
T1	136.8 B	225.3 B	476.5 B	507.8	692.8	379.5
T2	145.8 A	184.8 C	526.3 A	515.0	650.8	473.5
T3	145.7 A	246.0 A	497.8 AB	533.8	697.0	499.8
T4	142.3 A	232.3 AB	479.5 B	523.3	709.8	489.5
<b>p-valor</b>	0.0004	0.0001	0.0127	0.695	0.3712	0.1396
<b>E.E.*</b>	1.07	3.91	9.71	15.95	23.93	36.79
<b>C.V. %</b>	1.51	3.52	3.92	6.13	6.96	15.97

Promedio con letras distintas en la columna, difieren significativamente según la prueba de Tukey al 5% de probabilidad.

n.s. No significativo.

\* Diferencia significativa al 5%

\*\* Diferencia altamente significativa al 1%.

E.E. Error estándar

Una vez finalizada la fase experimental las ganancias de peso de las aves no presentan diferencias estadísticas, durante la cuarta semana numéricamente T3 presenta la mayor ganancia (533.8g), lo propio sucede cuando se evaluó la quinta semana T4 (709.8 g) y la sexta semanas y T3 (499.8 g) respectivamente superan numéricamente al resto sin reportar diferencia estadística, estas ganancias concuerdan con las reportadas por Coronel (2008), autor que reporta una ganancia durante la última semana de 461.7 g, cuando evalúa la ganancia de peso semanal en pollos alimentados con *saccharomyces* y *lactobacillus* como promotores de crecimiento, es meritorio acotar que la ganancia desciende a la última semana debido a que el pollo consume más pero gana menos peso.

#### 4.4. CONVERSIÓN ALIMENTICIA

En el cuadro 4.4. se recoge la conversión alimenticia acumulada de las aves, en la primera semana se encontró diferencia altamente significativa ( $p < 0.01$ ) donde T2 (0.81) resulta ser mejor convirtiendo alimento. En la segunda semana T2 y T3 (1.07) resultan ser numérica y estadísticamente iguales, superan al T4 (1.12) y T1 (1.14), se reporta diferencia significativa ( $p < 0.05$ ). Trascurrida la semana tres se reportan hallazgos altamente significativos ( $p < 0.01$ ), T3 (1.16), T1 (1.18) y T4 (1.19) forman un solo grupo y superan a T2 (1.29).

**Cuadro 4.4.** Conversión alimenticia acumula de pollos cobb 500, con distintos pesos al nacimiento

Tratamientos	Semana					
	1	2	3	4	5	6
	**	*	**	**	n.s	*
T1	1,00 B	1,14 B	1,18 A	1,42 AB	1,52	1,74 B
T2	0,81 A	1,07 A	1,29 B	1,35 A	1,49	1,64 A
T3	0,98 B	1,07 A	1,16 A	1,46 B	1,53	1,68 AB
T4	0,98 B	1,12 B	1,19 A	1,46 B	1,51	1,66 A
<b>p-valor</b>	0,0001	0,0343	0,0002	0,0096	0,6274	0,0130
<b>E.E.*</b>	0,01	0,02	0,01	0,02	0,02	0,02
<b>C.V. %</b>	3,09	3,42	2,30	3,05	3,10	2,14

Promedio con letras distintas en la columna, difieren significativamente según la prueba de Tukey al 5% de probabilidad.

n.s. No significativo.

\* Diferencia significativa al 5%

\*\* Diferencia altamente significativa al 1%.

E.E. Error estándar

La evaluación hecha a los 28 días reporta diferencias altamente significativas ( $p < 0.01$ ), T2 (1.35) que evidencia ser el mejor numéricamente, comparte grupo con T1 (1.42) y a la vez supera estadísticamente a T3 y T4 (1.46). La quinta semana se presenta sin diferencias estadísticas, sin embargo se denota una ligera ventaja numérica para T2 (1.49) al compararlo con los demás. Al evaluar la sexta semana se encontraron diferencias significativas ( $p < 0.05$ ). T2 (1.64) y T4 (1.66) se comportan estadísticamente iguales, comparten significancia con T3 (1.68), superando únicamente al T1 (1.74). Las aves presentan una mejor capacidad de convertir el pienso en carne, comparada con las reportadas por

Morales y Murillo (2016), quienes reportan una conversión alimenticia de 1.69 cuando utilizan harina de ají como coccidiostado en pollos Cobb 500.

#### 4.5. CONVERSIÓN ALIMENTICIA AJUSTADA

El Gráfico 4.1. ilustra el comportamiento de los tratamientos luego de realizados los cálculos de la conversión alimenticia ajustada, éste parámetro toma en cuenta la conversión alimenticia obtenida por cada uno, el costo del kilogramos de alimento y la conversión alimenticia recomendada por la casa genética Cobb 500. El T1 supero negativamente este indicador al dejar de percibir un ingreso de 4 centavos de dólar americano por cada kilogramo de carne de pollo producida y el T3 percibió el 100 % de ganancia determinada por este indicador, el cálculo se reporta en el anexo 5.

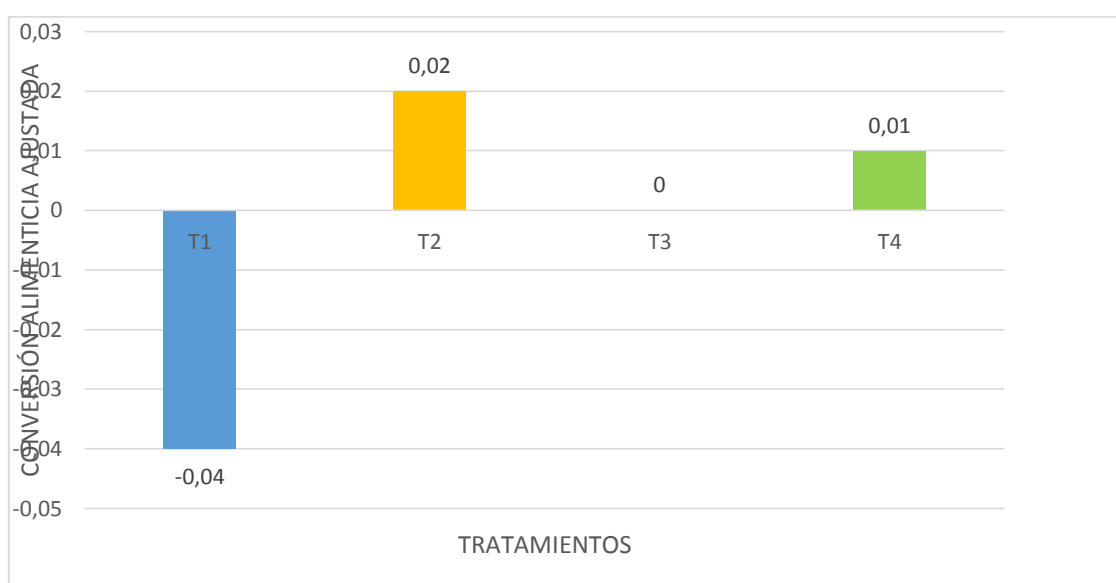
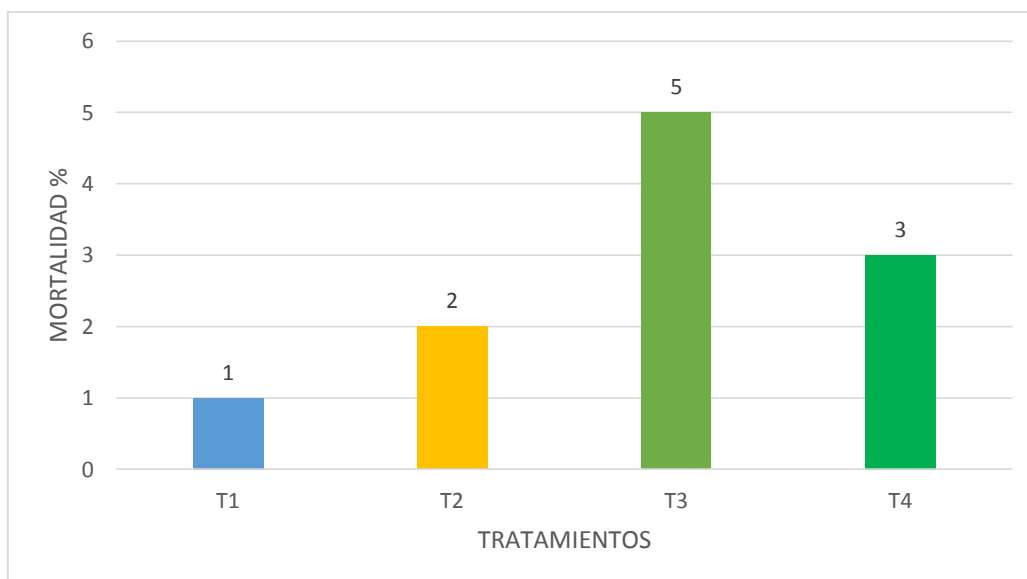


Gráfico 4.1. Conversión alimenticia ajustada

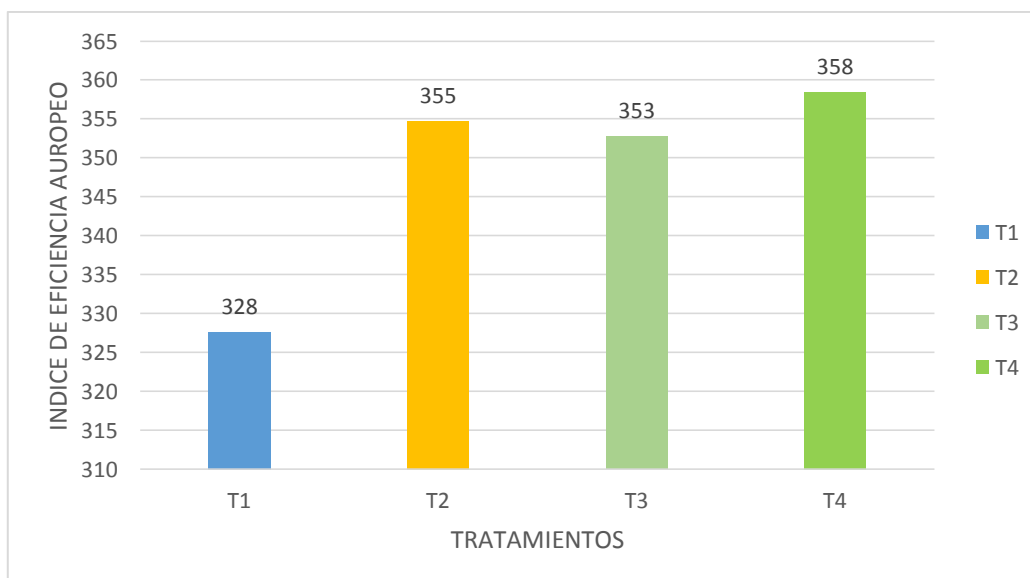
#### 4.6. MORTALIDAD

En el Gráfico 4.2. se reporta la mortalidad acumulada de las aves, la mortalidad en porcentaje más alta se presentó en los animales con el peso al nacimiento más elevado (46 g) mismos que se hallaban dispuestos en el T3 (5%); T4 (3%); T2 (2%) y T1 (1%) aunque es meritorio acotar que este porcentaje está considerado por el estándar de la línea Cobb.



**Gráfico 4.2.** Mortalidad de los tratamientos en porcentaje (%).

#### 4.7. ÍNDICE DE EFICIENCIA EUROPEO



**Gráfico 4.3.** Valores de Índice de Eficiencia Europeo.

En el Gráfico 4.3. se ilustran los índices de eficiencia europeos obtenidos en los cuatro tratamientos (Índice de Eficiencia Europeo que establece la relación entre la ganancia de peso diaria, la viabilidad y la conversión alimenticia). El mejor índice de eficiencia europeo los alcanzó T4 (358), seguido por T2 (355) y T3 (353) respectivamente; y T1 (328). Los índices calculados resultan ser inferiores al ideal sugerido por la casa genética en su Manual Cobb (2015), mismo que establece un valor de 380, catalogado como excelente.

## 4.8. BENEFICIO-COSTO

**Cuadro 4.5.** Análisis beneficio costo de pollos Cobb 500, con distintos pesos al nacimiento

Concepto	Tratamientos			
	T1	T2	T3	T4
<b>EGRESOS</b>				
# Pollos por tratamiento	100	100	100	100
Costo de animales	65	65	65	65
Costo de alimento Kg	0,68	0,68	0,68	0,68
<b>Total de alimento consumido Kg</b>	<b>427,17</b>	<b>415,74</b>	<b>447,05</b>	<b>434,42</b>
Conversión alimenticia	1,74	1,64	1,68	1,66
Costo total de alimento (\$)	290,48	282,70	303,99	295,41
Sanidad	3,36	3,36	3,36	3,36
Servicios básicos y transporte	11,1	11,1	11,1	11,1
Mano de obra	4,8	4,8	4,8	4,8
Equipos	6,8	6,8	6,8	6,8
<b>Total de egresos</b>	<b>316,54</b>	<b>308,76</b>	<b>330,05</b>	<b>321,47</b>
<b>INGRESOS</b>				
Peso promedio por pollo (Kg)	2,455	2,535	2,661	2,617
Total de Kilo obtenidos	243,05	248,43	252,80	253,85
Precio del Kg	1,65	1,65	1,65	1,65
# Pollos al final del experimento	99	98	95	97
<b>Total de ingresos</b>	<b>401,02</b>	<b>409,91</b>	<b>417,11</b>	<b>418,85</b>
<b>BENEFICIO/COSTO (USD)</b>	<b>1,38</b>	<b>1,45</b>	<b>1,37</b>	<b>1,42</b>

El Cuadro 4.5. refleja el cálculo del beneficio en relación al costo de producción, la mejor rentabilidad la consigue el T2 (1.45), lo cual indica que por cada dólar americano invertido se obtiene una ganancia de 45 centavos de dólar; seguido por T4 (1.42), con una rentabilidad de 42 centavos de dólar; T1 (1.38), 38 centavos y T3 (1.37), arroja la más baja rentabilidad 37 centavos por cada dólar americano invertido.

## **CAPÍTULO V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

### **5.1. CONCLUSIONES**

El T2 que corresponde a los pollitos nacidos con un peso de 42 gramos obtuvieron la mejor conversión alimenticia (1.64g) que representa que al consumir 1,64 kilogramos de alimento, producen un kilogramo de peso corporal.

El T4 o tratamiento testigo al azar agrupó a animales con un peso promedio de 42.2g y coincidentalmente logró una conversión similar a la del T2 (1.66g) que se explica por la similitud de pesos de los pollitos al nacer.

El mejor índice de eficiencia europeo los alcanzó T4 (358), seguido por T2 (355) aunque ambos fueron inferiores al ideal sugerido por la casa genética en su Manual Cobb (2015).

En relación al beneficio costo, mayor rentabilidad la obtuvo T2 (1.45), lo cual indica que los animales nacidos con un peso de 42 gramos, producen una renta del 45%.

## **5.2. RECOMENDACIONES**

Basado en los resultados productivos que se obtuvieron en esta investigación, se recomienda utilizar pollitos cuyos pesos al nacimiento estén cercanos a 42 gramos.

Se recomienda en futuras investigaciones aumentar la densidad de animales por metro cuadra, para calificar la eficiencia beneficio-costo.

## BIBLIOGRAFÍA

- Aguavil, E. 2012. Evaluación del efecto de un probiótico nativo elaborado en base a *Lactobacillus acidophilus* y *Bacillus subtilis* sobre el sistema gastrointestinal en pollos broiler ross-308 en Santo Domingo de los Tsáchilas.” EC. (En línea). Consultado, 9 de mayo 2014. Formato PDF. Disponible en <http://repositorio.espe.edu.ec/bitstream/21000/5213/1/T-ESPEIASA%20II%20-%20002399.pdf>
- Alcívar, M. y Zambrano, A. 2013. Procesos de crianza de pollos bb COBB 500 nacidos en la planta de incubación de la ESPAMMFL Calceta 2012. EC. (En línea). Consultado, 9 de mayo 2014. Formato PDF. Disponible en <http://repositorio.espe.edu.ec/alimenticia>. EC. (En línea). Consultado, 9 de mayo 2014. Formato PDF.
- Amir, H. y Calmet, E. 2001. Alimentación preinicial en pollos parrilleros con ayuno
- Avellaneda, G. 1998. Utilización Correcta del Laboratorio – Interpretación de Resultados, IX Seminario Internacional de Patología y Producción Aviar, Athens GA – USA. p 19 -20
- Barros, F. 2009. Influencia de la temperatura y humedad ambiental del verano e Invierno sobre parámetros productivos de pollos de carne. Rev. Inv. Vet. Vol. 19. p 9-14.
- Barros, P. 2009. Evaluación de un subproducto de destilería de alcohol (vinaza) como aditivo en la alimentación de pollos. Tesis. Ing. Zootecnista. Espoch. Riobamba-EC. Págs. 138.
- Bravo, J. y Rivera, J. 2009. Influencia de la alimentación a temprana edad sobre la British pharmacopoei 1885. El poder desinfectante de los yodóforos. bruta en la alimentación de pollos parrilleros. EC. (En línea). Consultado, 9 de Clases Programa curricular Zootecnia. Universidad Nacional Sede Palmira.
- Cobb. 2013. Guía de manejo del pollo de engorde . (En línea). Consultado, 9 de Coronel, B. 2008. Evaluación del MICRO-BOOST™ (*Saccharomyces cerevisiae*, *Lactobacillus acidophilus*) como promotor de crecimiento en la alimentación de pollos broilers. Tesis. Ing. Zootecnista. Espoch. Riobamba-EC. Págs. 100. Curso de Especialización FEDNA. p.143-150 Disponible en durante periodos de altas temperaturas y humedades, Publicación de Cobb-Vantress, Arkansas. ESP. (En línea). Consultado, 9 de mayo 2014. Formato PDF. Disponible en: <http://www.cobb-vantress.com/>
- ESPAM-MFL Calceta 2009. EC. (En línea). Consultado, 9 de mayo 2014.



- Florez, S. 2006. Evaluación del promotor de crecimiento orgánico “celmanax” (*Saccharomyces cerevisiae*), en la alimentación de pollos Broilers raza “Ross” en CHALTURA - IMBABURA. Tesis. Ingeniero Agropecuario. Ibarra – Ecuador. p 12 – 16. Formato PDF. Disponible en <http://repositorio.esпам.edu.ec/>
- Galindo, S. 2010. Manejo en la avicultura. Rev. Vet. Vol. 7. p. 12 – 15.
- Gobierno Autónomo descentralizado del Canton Tosagua.  
<http://tosagua.wordpress.com/tosagua/>
- Gobierno Autónomo Descentralizado Del Canto Tosagua.  
[http://tools.wmflabs.org/geohack/geohack.php?language=es&pagename=C  
an %C3%B3n\\_Tosagua&params=-0.78\\_N\\_-80.26\\_E\\_type:city](http://tools.wmflabs.org/geohack/geohack.php?language=es&pagename=C%3Bn_Tosagua&params=-0.78_N_-80.26_E_type:city)
- González, A.M., 2010. Sistemas De Producción Avícola.
- Guilcapi, R. 2013. Utilización de aminoácidos sintéticos con reducción de proteína  
[http://67.43.0.82/docs/default-source/  
http://dspace.espace.edu.ec](http://67.43.0.82/docs/default-source/http://dspace.espace.edu.ec)  
[http://www.actualidadavipecuaria.com/articulos/el-poder-desinfectante-de-  
los-http://www.engormix.com/](http://www.actualidadavipecuaria.com/articulos/el-poder-desinfectante-de-los-http://www.engormix.com/) <http://www.veterinaria.org/>
- Lavielle, J; Pedroso, M; Soler, D. 2009. Dinámica de peso en pollos de ceba  
Leer más: <http://www.engormix.com/trabajos96/manejo-pollo-engorde/>.
- Leeson, S. 2006. Temas de interés presentes y futuros en nutrición de aves. XVIII  
Línea). Consultado, 25 mayo 2014. Formato PDF. Disponible en  
<http://scielo.sld.cu/>  
Línea). Consultado, 9 de mayo 2014. Formato HTML. Disponible en  
Mayo 2014. Formato PDF. Disponible en  
mayo 2014. Formato PDF. Disponible en <http://dspace.espace.edu.ec/>
- Morales, K y Murillo, D. 2016. Inclusión de harina de ají como coccidiostato en dos densidades poblacionales y su influencia en parámetros productivos en pollos cobb 500. Tesis. Médico Veterinario. Espam. Calceta-Manabí-EC. Págs. 76.
- Navas, S. y Maldonado, R. 2009. Evaluación de las razas de pollos parrilleros ROSS 308 y COBB 500 en condiciones de altura. EC. (En línea). Consultado, 9 de mayo 2014. Formato PDF. Disponible en <http://repositorio.utn.edu.ec/>
- Nutril, 2014. Manual práctico de manejo y crianza de aves.
- Olmos, E. y Siza, S. 2011. Efecto del polvo de retoños y hojas de *Anacardium Occidentale* (Ao) como aditivo nutracéutico en las dietas de

- pollitas reemplazos Ponedoras White Leghorn L<sub>33</sub>. EC. (En Línea). Consultado, 11 de nov. 2013. Formato PDF. Disponible en <http://repositorio.utc.edu.ec/>
- Oñate, F; Larrea, C y Paredes, M. 2016. Efecto de la metionina herbal sobre el comportamiento productivo en pollos parrilleros. Calceta-EC. Revista Espamciencia. V. 7 N. 1. Págs. 36-41. PDF. Disponible en <http://www.avesyporcinos.com>.
- Planta de incubación. BO. (En Línea). Consultado, 25 mayo 2014. Formato pollos Broiler de las Líneas COBB 500 y ROSS 308 con y sin restricción Post nacimiento. Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia. PER. (En Productividad del pollo COBB 500 (Machos) provenientes de la incubadora
- Rentería, O. 2007. Manual práctico del pollo de engorde. COL. (En línea) Consultado, 9 de mayo 2014. Formato PDF. Disponible en [www.valledelcauca.gov.co/agricultura/](http://www.valledelcauca.gov.co/agricultura/)
- Saavedra, J. 2006. Diagnóstico competitivo de la industria avícola en el Ecuador. EC. (En línea). Consultado, 9 de mayo 2014. Formato PDF. Disponible <http://repositorio.ute.edu.ec/>
- Solano, S; Salcedo, M; Ramírez, R. 2005. Dietas para pollos de ceba a base de subproductos de la agroindustria local. Revista Electrónica de Veterinaria. CUB. Tratados con una formulación de  $\beta$ -1-3 glucano particulado lineal. CU.
- Valdiviezo, M. 2012. Determinación y comparación de parámetros productivos
- Wiernusz, C. (1998). Terapias nutricionales para optimizar la producción avícola
- Yáñez, E. 2010. Utilización de dos sistemas de restricción alimenticia en pollos de ceba. Tesis. Ing. Zootecnista. Espoch. Riobamba-EC. Págs. 151. [yodoforos.html](#)
- Yuño, M; Bakker, M y Malacalza, F. 2009. Reproductores pesados Cobb 500 Metodologías sencillas para evaluar eficiencia de producción en granjas.

## ANEXOS

### Anexo 1- A. Peso inicial (g).

#### Análisis de la varianza

Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj	CV
Peso	400	0,77	0,77	3,70

#### Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	3203,00	3	1067,67	440,41	<0,0001
Inicio	3203,00	3	1067,67	440,41	<0,0001
Error	960,00	396	2,42		
Total	4163,00	399			

Test:Tukey Alfa=0,05 DMS=0,56663

Error: 2,4242 gl: 396

Inicio	Medias	n	E.E.	
T3	46,00	100	0,16	A
T4	42,20	100	0,16	B
T2	42,00	100	0,16	B
T1	38,00	100	0,16	C

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p > 0,05$ )

### Anexo 1- B. Peso (g) primera semana.

#### Análisis de la varianza

Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj	CV
Peso 2	384	0,17	0,17	8,08

#### Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	86827,89	3	28942,63	26,26	<0,0001
Trt	86827,89	3	28942,63	26,26	<0,0001
Error	418891,85	380	1102,35		
Total	505719,74	383			

Test:Tukey Alfa=0,05 DMS=12,33722

Error: 1102,3470 gl: 380

Trt	Medias	n	E.E.	
T3	428,34	92	3,46	A
T4	416,93	98	3,35	A B
T2	411,58	95	3,41	B
T1	387,27	99	3,34	C

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p > 0,05$ )

## Anexo 1-C. Peso (g) segunda semana.

## Análisis de la varianza

Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj	CV
Peso 2	384	0,04	0,03	8,09

## Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	17192,13	3	5730,71	5,03	0,0020
Trt	17192,13	3	5730,71	5,03	0,0020
Error	432715,20	380	1138,72		
Total	449907,33	383			

Test: Tukey Alfa=0,05 DMS=12,53913

Error: 1138,7242 gl: 380

Trt Medias n E.E.

T3	428,34	92	3,52	A
T4	416,93	98	3,41	A B
T1	411,90	99	3,39	B
T2	411,58	95	3,46	B

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p > 0,05$ )

## Anexo 1-D. Peso (g) tercera semana.

## Análisis de la varianza

Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj	CV
Peso 3	384	0,08	0,07	8,23

## Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	178831,29	3	59610,43	10,85	<0,0001
Trt	178831,29	3	59610,43	10,85	<0,0001
Error	2088566,86	380	5496,23		
Total	2267398,16	383			

Test: Tukey Alfa=0,05 DMS=27,55264

Error: 5496,2286 gl: 380

Trt Medias n E.E.

T3	936,23	91	7,77	A
T4	896,02	97	7,53	B
T2	895,50	96	7,57	B
T1	876,35	100	7,41	B

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p > 0,05$ )

## Anexo 1-E. Peso (g) cuarta semana.

## Análisis de la varianza

Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj	CV
Peso 4	376	0,05	0,04	9,85

## Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	390584,13	3	130194,71	6,64	0,0002
Trt	390584,13	3	130194,71	6,64	0,0002
Error	7289309,85	372	19594,92		
Total	7679893,99	375			

Test:Tukey Alfa=0,05 DMS=52,55451

Error: 19594,9190 gl: 372

Trt	Medias	n	E.E.	
T3	1473,96	91	14,67	A
T4	1418,76	96	14,29	B
T2	1410,00	94	14,44	B
T1	1384,93	95	14,36	B

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p > 0,05$ )

## Anexo 1-F. Peso (g) quinta semana.

## Análisis de la varianza

Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj	CV
Peso 5	374	0,13	0,13	11,16

## Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	3097152,12	3	1032384,04	19,10	<0,0001
Trt	3097152,12	3	1032384,04	19,10	<0,0001
Error	20003736,47	370	54064,15		
Total	23100888,59	373			

Test:Tukey Alfa=0,05 DMS=87,52266

Error: 54064,1526 gl: 370

Trt	Medias	n	E.E.	
T3	2206,43	91	24,37	A
T4	2115,56	95	23,86	B
T2	2062,23	94	23,98	B
T1	1953,78	94	23,98	C

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p > 0,05$ )

## Anexo 1-G. Peso (g) sexta semana.

## Análisis de la varianza

Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj	CV
Peso 6	357	0,08	0,08	10,11

## Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	2201453,94	3	733817,98	10,91	<0,0001
Trt	2201453,94	3	733817,98	10,91	<0,0001
Error	23746851,25	353	67271,53		
Total	25948305,19	356			

Test: Tukey Alfa=0,05 DMS=99,93767

Error: 67271,5333 gl: 353

Trt	Medias	n	E.E.	
T3	2660,62	86	27,97	A
T4	2617,18	90	27,34	A B
T2	2536,56	91	27,19	B C
T1	2454,60	90	27,34	C

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p > 0,05$ )

## Anexo 2-A. Consumo de alimento (g) primera semana.

Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj	CV
CONS 1	16	0.95	0.93	2.29

## Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	3263.62	3	1087.87	69.12	<0.0001
Trt	3263.62	3	1087.87	69.12	<0.0001
Error	188.87	12	15.74		
Total	3452.49	15			

Test: Tukey Alfa=0.05 DMS=8.32862

Error: 15.7393 gl: 12

Trt	Medias	n	E.E.	
T3	188.17	4	1.98	A
T4	181.19	4	1.98	A B
T1	174.59	4	1.98	B
T2	150.25	4	1.98	C

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p > 0,05$ )

## Anexo 2-B. Consumo de alimento (g) segunda semana.

## Análisis de la varianza

Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj	CV
CONS 2	16	0.74	0.68	4.50

## Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	14176.12	3	4725.37	11.66	0.0007
Trt	14176.12	3	4725.37	11.66	0.0007
Error	4864.67	12	405.39		
Total	19040.79	15			

Test:Tukey Alfa=0.05 DMS=42.26852

Error: 405.3896 gl: 12

Trt	Medias	n	E.E.	
T4	468.48	4	10.07	A
T3	467.93	4	10.07	A
T1	456.35	4	10.07	A
T2	396.43	4	10.07	B

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p > 0.05$ )

## Anexo 2-C. Consumo de alimento (g) tercera semana.

## Análisis de la varianza

Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj	CV
CONS 3	16	0.82	0.78	2.14

## Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	30148.82	3	10049.61	18.61	0.0001
Trt	30148.82	3	10049.61	18.61	0.0001
Error	6479.55	12	539.96		
Total	36628.36	15			

Test:Tukey Alfa=0.05 DMS=48.78231

Error: 539.9621 gl: 12

Trt	Medias	n	E.E.	
T2	1150.50	4	11.62	A
T3	1087.48	4	11.62	B
T4	1064.68	4	11.62	B C
T1	1031.75	4	11.62	C

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p > 0.05$ )

## Anexo 2-D. Consumo de alimento (g) cuarta semana.

## Análisis de la varianza

Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj	CV
Consumo	4	16	0.88	0.85 1.95

## Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	139506.69	3	46502.23	30.01	<0.0001
Trt	139506.69	3	46502.23	30.01	<0.0001
Error	18593.75	12	1549.48		
Total	158100.44	15			

Test:Tukey Alfa=0.05 DMS=82.63682

Error: 1549.4792 gl: 12

Trt	Medias	n	E.E.	
T3	2139.50	4	19.68	A
T4	2077.00	4	19.68	A
T1	1960.00	4	19.68	B
T2	1902.75	4	19.68	B

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p > 0.05$ )

## Anexo 2-E. Consumo de alimento (g) quinta semana.

## Análisis de la varianza

Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj	CV
Consumo	5	16	0.46	0.32 3.59

## Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	131708.19	3	43902.73	3.34	0.0558
Trt	131708.19	3	43902.73	3.34	0.0558
Error	157550.75	12	13129.23		
Total	289258.94	15			

Test:Tukey Alfa=0.05 DMS=240.54722

Error: 13129.2292 gl: 12

Trt	Medias	n	E.E.	
T3	3318.25	4	57.29	A
T4	3212.00	4	57.29	A B
T1	3153.00	4	57.29	A B
T2	3069.00	4	57.29	B

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p > 0.05$ )



## Anexo 2-F. Consumo de alimento (g) sexta semana.

## Análisis de la varianza

Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj	CV
Consumo	6	16	0.68	0.59 2.18

## Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	219570.19	3	73190.06	8.31	0.0029
Trt	219570.19	3	73190.06	8.31	0.0029
Error	105691.75	12	8807.65		
Total	325261.94	15			

Test:Tukey Alfa=0.05 DMS=197.02016

Error: 8807.6458 gl: 12

Trt	Medias	n	E.E.	
T3	4485.75	4	46.92	A
T4	4333.50	4	46.92	A B
T1	4268.50	4	46.92	B
T2	4162.50	4	46.92	B

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p > 0.05$ )

## Anexo 3-A. Ganancia de peso (g) primera semana.

## Análisis de la varianza

Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj	CV
GP	16	0.76	0.71	1.51

## Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	178.75	3	59.58	13.00	0.0004
Trt	178.75	3	59.58	13.00	0.0004
Error	55.00	12	4.58		
Total	233.75	15			

Test:Tukey Alfa=0.05 DMS=4.49440

Error: 4.5833 gl: 12

Trt	Medias	n	E.E.	
T3	145.75	4	1.07	A
T2	143.75	4	1.07	A
T4	142.25	4	1.07	A
T1	136.75	4	1.07	B

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p > 0.05$ )

## Anexo 3-B. Ganancia de peso (g) segunda semana.

## Análisis de la varianza

Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj	CV
GP 2	16	0.92	0.90	3.52

## Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	8316.69	3	2772.23	45.31	<0.0001
Trt	8316.69	3	2772.23	45.31	<0.0001
Error	734.25	12	61.19		
Total	9050.94	15			

Test:Tukey Alfa=0.05 DMS=16.42147

Error: 61.1875 gl: 12

Trt	Medias	n	E.E.	
T3	246.00	4	3.91	A
T4	232.25	4	3.91	A B
T1	225.25	4	3.91	B
T2	184.75	4	3.91	C

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p > 0.05$ )

## Anexo 3-C. Ganancia de peso (g) tercera semana.

## Análisis de la varianza

Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj	CV
GP3	16	0.58	0.48	3.92

## Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	6266.50	3	2088.83	5.54	0.0127
Trt	6266.50	3	2088.83	5.54	0.0127
Error	4521.50	12	376.79		
Total	10788.00	15			

Test:Tukey Alfa=0.05 DMS=40.75035

Error: 376.7917 gl: 12

Trt	Medias	n	E.E.	
T2	526.25	4	9.71	A
T3	497.75	4	9.71	A B
T4	479.50	4	9.71	B
T1	476.50	4	9.71	B

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p > 0.05$ )

## Anexo 3-D. Ganancia de peso (g) cuarta semana.

## Análisis de la varianza

Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj	CV
GP4	16	0.11	0.00	6.13

## Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	1498.69	3	499.56	0.49	0.6950
Trt	1498.69	3	499.56	0.49	0.6950
Error	12206.25	12	1017.19		
Total	13704.94	15			

Test: Tukey Alfa=0.05 DMS=66.95473

Error: 1017.1875 gl: 12

Trt	Medias	n	E.E.	
T3	533.75	4	15.95	A
T4	523.25	4	15.95	A
T2	515.00	4	15.95	A
T1	507.75	4	15.95	A

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p > 0.05$ )

## Anexo 3-E. Ganancia de peso (g) quinta semana.

## Análisis de la varianza

Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj	CV
GP5	16	0.22	0.03	6.96

## Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	7853.69	3	2617.90	1.14	0.3712
Trt	7853.69	3	2617.90	1.14	0.3712
Error	27476.25	12	2289.69		
Total	35329.94	15			

Test: Tukey Alfa=0.05 DMS=100.45437

Error: 2289.6875 gl: 12

Trt	Medias	n	E.E.	
T4	709.75	4	23.93	A
T3	697.00	4	23.93	A
T1	692.75	4	23.93	A
T2	650.75	4	23.93	A

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p > 0.05$ )

## Anexo 3-F. Ganancia de peso (g) sexta semana.

## Análisis de la varianza

Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj	CV
GP6	16	0.36	0.20	15.97

## Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	36446.19	3	12148.73	2.24	0.1356
Trt	36446.19	3	12148.73	2.24	0.1356
Error	64953.75	12	5412.81		
Total	101399.94	15			

Test:Tukey Alfa=0.05 DMS=154.45153

Error: 5412.8125 gl: 12

Trt	Medias	n	E.E.	
T3	499.75	4	36.79	A
T4	489.50	4	36.79	A
T2	473.50	4	36.79	A
T1	379.50	4	36.79	A

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p > 0.05$ )

## Anexo 4-A. Conversión alimenticia primera semana.

## Análisis de la varianza

Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj	CV
C.A 1	16	0.91	0.88	3.09

## Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	0.10	3	0.03	38.68	<0.0001
Trt	0.10	3	0.03	38.68	<0.0001
Error	0.01	12	8.5E-04		
Total	0.11	15			

Test:Tukey Alfa=0.05 DMS=0.06106

Error: 0.0008 gl: 12

Trt	Medias	n	E.E.	
T2	0.81	4	0.01	A
T3	0.98	4	0.01	B
T4	0.98	4	0.01	B
T1	1.00	4	0.01	B

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p > 0.05$ )

## Anexo 4-B. Conversión alimenticia segunda semana.

## Análisis de la varianza

Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj	CV
C.A 2	16	0.50	0.38	3.42

## Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	0.02	3	0.01	4.01	0.0343
Trt	0.02	3	0.01	4.01	0.0343
Error	0.02	12	1.4E-03		
Total	0.03	15			

Test:Tukey Alfa=0.05 DMS=0.07907

Error: 0.0014 gl: 12

Trt	Medias	n	E.E.
T3	1.07	4	0.02 A
T2	1.07	4	0.02 A
T4	1.12	4	0.02 A
T1	1.14	4	0.02 A

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p > 0.05$ )

## Anexo 4-C. Conversión alimenticia tercera semana.

## Análisis de la varianza

Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj	CV
C.A 3	16	0.80	0.75	2.30

## Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	0.04	3	0.01	16.38	0.0002
Trt	0.04	3	0.01	16.38	0.0002
Error	0.01	12	7.6E-04		
Total	0.05	15			

Test:Tukey Alfa=0.05 DMS=0.05805

Error: 0.0008 gl: 12

Trt	Medias	n	E.E.
T3	1.16	4	0.01 A
T1	1.18	4	0.01 A
T4	1.19	4	0.01 A
T2	1.29	4	0.01 B

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p > 0.05$ )

## Anexo 4-D. Conversión alimenticia cuarta semana.

## Análisis de la varianza

Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj	CV
C.A 4	16	0.60	0.50	3.05

## Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	0.03	3	0.01	6.02	0.0096
Trt	0.03	3	0.01	6.02	0.0096
Error	0.02	12	1.9E-03		
Total	0.06	15			

Test:Tukey Alfa=0.05 DMS=0.09090

Error: 0.0019 gl: 12

Trt	Medias	n	E.E.	
T2	1.35	4	0.02	A
T1	1.42	4	0.02	A B
T3	1.46	4	0.02	B
T4	1.46	4	0.02	B

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p > 0.05$ )

## Anexo 4-E. Conversión alimenticia quinta semana.

## Análisis de la varianza

Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj	CV
C.A 5	16	0.13	0.00	3.10

## Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	4.0E-03	3	1.3E-03	0.60	0.6274
Trt	4.0E-03	3	1.3E-03	0.60	0.6274
Error	0.03	12	2.2E-03		
Total	0.03	15			

Test:Tukey Alfa=0.05 DMS=0.09837

Error: 0.0022 gl: 12

Trt	Medias	n	E.E.	
T2	1.49	4	0.02	A
T4	1.51	4	0.02	A
T1	1.52	4	0.02	A
T3	1.53	4	0.02	A

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p > 0.05$ )

## Anexo 4-F. Conversión alimenticia sexta semana.

## Análisis de la varianza

Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj	CV
C.A 6	16	0.58	0.47	2.14

## Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	0.02	3	0.01	5.51	0.0130
Trt	0.02	3	0.01	5.51	0.0130
Error	0.02	12	1.3E-03		
Total	0.04	15			

Test:Tukey Alfa=0.05 DMS=0.07551

Error: 0.0013 gl: 12

Trt	Medias	n	E.E.	
T2	1.64	4	0.02	A
T4	1.66	4	0.02	A
T3	1.68	4	0.02	A B
T1	1.74	4	0.02	B

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p > 0.05$ )

## Anexo 5. Conversión alimenticia ajustada.

TRATAMIENTOS	C.A. ACTUAL	COSTO Kg. ALIMENTO	A		B		A-B
			C.A. * COSTO Kg. ALIMENTO	C.A. ESTANDAR	C.A.E * C.Kg.A		
T1	1,74	0,65	1,13	1,68	1,09	-0,04	
T2	1,64	0,65	1,07	1,68	1,09	0,02	
T3	1,68	0,65	1,09	1,68	1,09	0,00	
T4	1,66	0,65	1,08	1,68	1,09	0,01	

C.A. Conversión Alimenticia

C.A.E. Conversión Alimenticia Estándar

C.Kg.A. Costo kilogramo de alimento

Anexo.6 pesaje de los pollitos bb en la incubadora.



Anexo 7. Colocación de los pollitos en sus respectivas cajas





Anexo 8. Preparación del galpón antes de la llegada de los pollitos



Anexo 9. Desinfección dentro y fuera del galpón.



Anexo 10. Cerramiento con cortinas en el galpón y colocación de la viruta.



Anexo 11. Recipiente para almacenar agua.





Anexo 12-A. Recibimiento de los pollitos.



Anexo 12-B. Recibimiento de los pollitos.



Anexo 13-A. Tratamientos en estudios.



Anexo 13-B. Tratamientos en estudios.





Anexo 14-A. Tratamientos en estudio.



Anexo 14-B. Tratamientos en estudio.



Anexo 15-A. Venta de los pollos.



Anexo 15-B. Venta de los pollos.





Anexo 16-A. Mortalidad de pollos.



Anexo 16-B. Mortalidad de pollos.

