



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

CARRERA PECUARIA

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

TEMA:

**EFFECTO DE LA LONGITUD DEL POLLITO BB AL NACIMIEN-
TO EN LA PLANTA DE INCUBACION DE LA ESPAM – MFL CON
INDICADORES PRODUCTIVOS**

AUTORES:

**NÉSTOR PATRICIO NAVARRETE AVELLÁN
IMMER ARIEL NAVARRO SOLEDISPA**

TUTOR:

Ing. JESÚS OLIVERIO MUÑOZ CEDEÑO Mg. Sc

CALCETA, DICIEMBRE, 2016

DERECHOS DE AUTORÍA

Néstor Patricio Navarrete Avellán e Immer Ariel Navarro Soledispa, declaran 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.

.....
NÉSTOR P. NAVARRETE AVELLÁN

C.I: 131047684-9

.....
IMMER A. NAVARRO SOLEDISPA

C.I: 172323564-2

CERTIFICACIÓN DE TUTOR

Jesús Muñoz Cedeño certifica haber tutelado la tesis EFECTO DE LA LONGITUD DEL POLLO DE UN NACIMIENTO EN LA PLANTA DE INCUBACION DE LA ESPAM – MFL CON INDICADORES PRODUCTIVOS, que ha sido desarrollada por Néstor Patricio Navarrete Avellán e Immer Ariel Navarro Soledispa, 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. JESÚS MUÑOZ CEDEÑO, MG. SC

APROBACIÓN DEL TRIBUNAL

Los suscritos integrantes del tribunal correspondiente, declaran que han APROBADO la tesis EFECTO DE LA LONGITUD DEL POLLO DE UN NACIMIENTO EN LA PLANTA DE INCUBACION DE LA ESPAM – MFL CON INDICADORES PRODUCTIVOS, que ha sido propuesta, desarrollada y sustentada por Néstor Patricio Navarrete Avellán e Immer Ariel Navarro Soledispa, 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.

.....
FREDDY A. ZAMBRANO ZAMBRANO. Mg. Sc. JACINTO A. ROCA CEDEÑO Mg. Sc

MIEMBRO

MIEMBRO

.....
Dr. DERLYS H. MENDIETA CHICA

PRESIDENTE

AGRADECIMIENTO

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

A nuestro creador, pilar fundamental sobre el que se edifican todas las cosas.

A nuestros padres, hermanos y familia quienes siempre nos brindaron de manera incondicional su apoyo y nos guían para alcanzar nuestras metas.

A nuestro tutor quien con sus conocimientos, experiencia y dedicación nos orientó en el camino para alcanzar nuestra meta.

A los docentes de la carrera de Veterinaria de la ESPAM MFL que portaron con un granito de arena en nuestra formación.

A todas aquellas personas, que de una u otra manera nos brindaron su apoyo para la culminación de este trabajo, les quedaremos enormemente agradecidas.

.....
NÉSTOR P. NAVARRETE AVELLÁN

.....
IMMER A. NAVARRO SOLEDISPA

DEDICATORIA

El camino ha sido largo y muchas cosas sucedieron en él, pero tengo la certeza de que cada una de ellas han hecho posible convertirme en la persona que soy y poder cumplir todas las metas que me he planteado; al concluir con esta etapa tan importante de mi vida llena de buenos recuerdos y anécdotas deseo dedicarle esta tesis con mucho cariño a las siguientes personas:

A mi madre Patricia Avellán y a Mamá Luz, por brindarme apoyo incondicional a lo largo de mi vida, a mi mamá por tener el valor de ser padre y madre y sacar a todos sus hijos adelante, gracias a las dos por sembrar en mí los valores y principios que me han definido como persona, sobre todo gracias por infundir en mí el deseo tan fuerte de superación. Pasamos por momentos difíciles, pero nunca me dejaron caer y siempre impulsando a seguir adelante y aspirar a metas más altas.

A mis hermanas: Karol, Lilian, Marian que a pesar de todo y lo idiota que puedo llegar a ser siempre han estado a mi lado y de una forma u otra me apoyan y esperan mucho de mí, las amo mis cholas

A mi hermano de corazón, por acompañarme durante estos cinco años, por tenerme paciencia y apoyarme tanto en las buenas y malas decisiones.

A mis amigos, quienes de una u otra manera aportaron con sus consejos y conocimientos en mi formación, por hacer tan grata mi vida universitaria y crear tan buenos recuerdos que siempre atesoraré.

.....

NÉSTOR P. NAVARRETE AVELLÁN

DEDICATORIA

Como estudiante universitario, sabes que el sacrificio y la constancia para concluir tus estudios no solo se debe a tu esfuerzo, también a esas personas que con su apoyo te motivaron que lograrás terminar un escalón en tu vida, por eso esta tesis va dedicada a las siguientes personas:

A Dios. Por haberme permitido llegar hasta este punto y haberme dado salud para lograr mis objetivos, además de su infinita bondad y amor.

A mis padres Immer y Edita: Con todo mi cariño y mi amor para las personas que hicieron todo en la vida para que yo pudiera lograr mis sueños, por motivarme y darme la mano cuando sentía que el camino se terminaba, a ustedes por siempre mi corazón y mi agradecimiento.

A mis abuelos: Como un padre siempre te he visto y como una madre también, gracias a su sabiduría influyeron en mi la madurez para lograr todos los objetivos en la vida, y aunque ya no estén, es para ustedes está tesis en agradecimiento por todo su amor.

A mis hermanos: Jipson, Anthony, Berly, Juliana y hermano de corazón Gracias por haber fomentado en mí el deseo de superación y el anhelo de triunfo en la vida durante estos 5 años.

A mis amigos y personas especiales, Mil palabras no bastarían para agradecerles su apoyo, su comprensión y sus consejos en los momentos difíciles.

A mis maestros que, en este andar por la vida, influyeron con sus lecciones y experiencias en formarme como una persona de bien y preparada para los retos que pone la vida, a todos y cada uno de ellos les dedico cada una de estas páginas de mi tesis.

.....

IMMER A. NAVARRO SOLEDISPA

CONTENIDO GENERAL

| | |
|---|-----|
| CARÁTULA..... | i |
| DERECHOS DE AUTORÍA | ii |
| CERTIFICACIÓN DE TUTOR | iii |
| APROBACIÓN DEL TRIBUNAL..... | iv |
| AGRADECIMIENTO..... | v |
| DEDICATORIA | vi |
| RESUMEN | xi |
| PALABRAS CLAVES..... | xi |
| ABSTRACT..... | xii |
| KEYWORDS..... | xii |
| 1.1. PLANTEAMIENTO Y FORMULACIÓN DEL PROBLEMA..... | 1 |
| 1.2. JUSTIFICACIÓN..... | 2 |
| 1.3. OBJETIVOS | 4 |
| 1.3.1. OBJETIVOS GENERAL | 4 |
| 1.3.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS | 4 |
| 1.4. HIPÓTESIS..... | 4 |
| 2.1. FACTORES DETERMINANTES DE UN POLLITO DE BUENA CALIDAD . | 5 |
| 2.2. ¿POR QUÉ SE MIDE LA CALIDAD DEL POLLITO?..... | 8 |
| 2.3. EN QUÉ PUNTO DEL PROCESO SE MIDE LA CALIDAD DEL POLLITO . | 9 |
| 2.4. ¿QUÉ ES UN POLLITO DE BUENA CALIDAD? | 10 |
| 2.5. FACTORES QUE INTERVIENEN EN PRODUCCIÓN DE UN POLLITO DE BUENA CALIDAD | 11 |
| 2.5.1. NUTRICIÓN | 11 |
| 2.5.2. ANTICUERPOS MATERNALES | 12 |
| 2.5.3. EDAD..... | 12 |

| | |
|--|----|
| 2.5.4. FISIOLÓGÍA DEL EMBRIÓN | 12 |
| 2.5.5. UNIFORMIDAD | 13 |
| 2.5.6. ENFERMEDADES | 13 |
| 2.6. MANEJO Y CONSERVACIÓN DEL HUEVO | 13 |
| 2.6.1. INCUBACIÓN..... | 14 |
| 2.6.2. TRANSPORTE DEL POLLITO | 15 |
| 2.6.3. RECEPCIÓN EN GRANJA..... | 15 |
| 3.1. UBICACIÓN | 16 |
| 3.1.1. CONDICIONES CLIMÁTICAS | 16 |
| 3.2. DURACIÓN DEL TRABAJO | 16 |
| 3.3. FACTOR EN ESTUDIO..... | 16 |
| 3.4. TRATAMIENTO..... | 16 |
| 3.5. DISEÑO EXPERIMENTAL | 16 |
| 3.6. UNIDAD EXPERIMENTAL | 17 |
| 3.7. VARIABLES MEDIDAS | 17 |
| 3.7.1. VARIABLE INDEPENDIENTE | 17 |
| 3.7.2. VARIABLE DEPENDIENTE..... | 17 |
| 3.8. ANÁLISIS ESTADÍSTICO. | 17 |
| 3.9. PROCEDIMIENTO | 18 |
| 3.9.1. MEDICIÓN DE LA LONGITUD DE LOS POLLOS..... | 18 |
| 3.9.2. VARIABLES MEDIDAS Y MÉTODOS DE EVALUACIÓN | 19 |
| 3.9.3. GANANCIA DE PESO DIARIO | 19 |
| 3.9.4. GANANCIA DE PESO SEMANAL Y ACUMULADO | 19 |
| 3.9.5. CONSUMO DE ALIMENTO ACUMULADO..... | 19 |
| 3.9.6. CONVERSIÓN ALIMENTICIA ACUMULAD | 19 |
| 3.9.7. MASA CORPORAL | 19 |

| | |
|---|----|
| 3.9.8. INDICE DE PRODUCTIVIDAD..... | 20 |
| 3.9.9. CONVERSION AJUSTADA..... | 20 |
| 3.9.10. MORTALIDAD..... | 20 |
| 3.9.11. FINAL DEL POLLO A LOS 42 DÍAS DE EDAD | 20 |
| 4.1. GANANCIA DE PESO SEMANAL Y ACUMULADO | 21 |
| 4.2. CONSUMO DE ALIMENTO ACUMULADO | 21 |
| 4.3. CONVERSIÓN ALIMENTICIA ACUMULADA..... | 22 |
| 4.4. GANANCIA DE PESO DIARIA | 22 |
| 4.5. ÍNDICE DE PRODUCTIVIDAD..... | 23 |
| 4.6. CONVERSIÓN AJUSTADA..... | 23 |
| 4.7. MORTALIDAD..... | 24 |
| 4.8. MASA CORPORAL..... | 24 |
| 4.9. PESO FINAL DEL POLLO A LOS 42 DÍAS DE EDAD | 24 |
| 4.10. ANÁLISIS ECONÓMICO..... | 25 |
| 5.1. CONCLUSIONES | 26 |
| 5.2. RECOMENDACIONES | 26 |
| BIBLIOGRAFÍA | 27 |

CONTENIDO DE CUADROS

CUADROS.

| | |
|---|----|
| Cuadro 2.1. Score de Pasgar..... | 07 |
| Cuadro 3.1. Detalle del esquema de ADEVA..... | 19 |
| Cuadro 4.1. Resultado de la sumatoria de los pesos en gramos obtenidos semanalmente y el peso acumulado obtenido en la etapa de ceba de pollos Cobb 500 utilizados en esta investigación..... | 25 |

| | |
|--|----|
| Cuadro 4.2. Tabla en la que se detalla el consumo de alimento acumulado por cada uno de los tratamientos de esta investigación..... | 26 |
| Cuadro 4.3. Valor calculado semanalmente mediante la relación existente entre el alimento consumido y el peso semanal de cada tratamiento..... | 26 |
| Cuadro 4.4. Valor promedio de la ganancia de peso diario, con respecto al peso final entre tratamiento..... | 27 |
| Cuadro 4.5. Tratamiento con mejor índice de productividad..... | 28 |
| Cuadro 4.6. Tratamiento con la mejor conversión ajustada..... | 28 |
| Cuadro 4.7. Porcentaje de mortalidad en esta investigación..... | 29 |
| Cuadro 4.8. Esta tabla muestra los kilogramos de pollo que se obtuvieron por metro cuadrado (m ²) | 29 |
| Cuadro 4.9. Peso final obtenido por los tratamientos al finalizar su etapa de ceba..... | 30 |
| Cuadro 4.10. Análisis económico..... | 30 |

RESUMEN

La investigación se realizó en el área de galpones de la ESPAM- MFL y su objetivo fue probar la eficacia de la longitud del pollito bb como protocolo determinante de la calidad de los pollitos producidos en la Planta de Incubación de la ESPAM-MFL. Para esta investigación se tomó como referencia a estudios que relacionan la variación existente entre grupos de pollitos con diferente longitud y la ganancia de peso al final de su etapa de ceba, con lo que sugiere, que por cada centímetro de diferencia cada pollo gana 264 gramos. Se empleó un Diseño Completamente al Azar con cuatro tratamientos, cada tratamiento con tres repeticiones lo que totalizó doce unidades experimentales, y cada una estuvo conformada por 25 pollitos bebé de la línea Cobb 500. Las variables medidas fueron: ganancia de peso, consumo de alimento, conversión alimenticia, índice productivo, conversión ajustada, mortalidad, masa corporal y peso final del pollo a los 42 días. El análisis estadístico mostró que no existió diferencia significativa entre tratamientos, sin embargo, el T3, que estaba conformado por los pollitos de mayor longitud corporal obtuvo 2788,36 gr al final de su etapa de ceba, obteniendo 113.4 gr más que el tratamiento control, además se mantuvo sobre el estándar y sobre los demás tratamientos en todos los parámetros a medir con un costo de producción de \$0.05 adicionales por libra sobre el grupo control.

PALABRAS CLAVES

Tratamiento, longitud, pollito de calidad.

ABSTRACT

The research was carried out in the area of sheds of the ESPAMMFL and its objective was to test the effectiveness of the chick body length as a determinant protocol for the quality of the chicks produced in the Unit of Teaching, Research and Linkage Incubation Plant the ESPAM - MFL. For this investigation, reference was made to studies that relate the variation between groups of chicks with different lengths and weight gain at the end of their fattening stage, suggesting that for each centimeter of difference each chicken gains 264 grams. A completely randomized design was used with four treatments, each treatment with three replications, which totaled twelve experimental units, and each one was made up of 25 baby chickens from the Cobb 500 line. The variables measured were: weight gain, feed intake, feed conversion, productive index, adjusted conversion, mortality, body mass and final weight of the chicken at 42 days. Statistical analysis showed that there was no significant difference between treatments, however, treatment three (T3), which consisted of the chicks of greater body length, obtained 2788.36 g at the end of their fattening stage, obtaining 113.4 g more than The control treatment was also maintained on the standard and on the other treatments in all parameters to be measured with a production cost of \$ 0.05 per pound over the control group.

KEYWORDS:

Treatment, length, chick quality.

CAPÍTULO I. ANTECEDENTES

1.1. PLANTEAMIENTO Y FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

En la actualidad existen varios métodos utilizados para la evaluación de la calidad de los pollitos tales como son: La calificación visual, el peso del pollito, la calificación numérica o Pasgar y la longitud de los pollitos al nacimiento, éste último es un método no muy conocido y poco utilizado en la actualidad pero que poco a poco va tomando importancia en este campo (Molenaar *et al.* 2008).

Donna *et al.* (2010) menciona que el protocolo más usado y extendido se basa en el peso del pollito como indicador de su calidad y consiste en pesar el pollito el cual debe alcanzar un estándar o será descalificado. No obstante, debido a que este peso incluye una cantidad desconocida de yema residual, no expresa verdaderamente el desarrollo del cuerpo del ave. Un pollito pesado puede tener una gran cantidad de yema residual y una masa corporal baja, o todo lo contrario puede tener una yema residual baja y una masa corporal alta, pero, por el peso puede ser descartado (Cervantes 2006).

El mismo autor sugiere que la calificación numérica Tona y Pasgar evalúa distintos criterios, tales como plumón y apariencia, área del ombligo, patas, saco de yema y actividad. Principalmente, la calificación numérica Tona y Pasgar evalúa el último período de incubación. Por consiguiente, los criterios que se miden mediante la calificación numérica Tona y Pasgar están relacionados con la mortalidad durante la primera semana, pero no predicen el rendimiento en campo posterior.

Molenaar *et al.* (2008) menciona que la longitud de los pollitos es un método práctico para predecir su desarrollo, ya que está comprobada la relación que guarda con la masa corporal sin yema al nacimiento. Además, evalúa el proceso de incubación completo y puede predecir el rendimiento posterior.

El mismo autor afirma que la longitud de los pollitos es un método rápido, repetible y no destructivo para evaluar la calidad del pollito, también demostró que una ventaja de 1 cm en la longitud de los pollitos al día de edad puede dar co-

mo resultado 264 gramos más de peso corporal, con 45 gramos más de rendimiento de carne de pechuga a los 38 días de edad.

La evaluación de rutina de la longitud de los pollitos es una herramienta para controlar la calidad y los resultados del proceso de incubación. La evaluación continua de la longitud de los pollitos asegura que los pollitos cuenten permanentemente con el potencial de rendimiento óptimo. En base a lo expuesto se plantea la siguiente interrogante.

¿Influirá la longitud del pollito bb al nacimiento en su peso final como parámetro productivo?

1.2. JUSTIFICACIÓN

En los últimos 30 años, los días de engorde de los pollos han ido disminuyendo constantemente. Esto ha sido posible debido a la mejora genética y la mayor velocidad de crecimiento y por lo tanto una disminución del período de engorda para los lotes (Callejo, 2007).

Cuando se habla de pollito y en especial de calidad de pollito, casi en forma directa se está haciendo referencia al pollito de engorde. Según Tona *et al.* (2005) la calidad del pollito al nacer es un indicador clave de su desempeño productivo durante su ciclo de engorde, tradicionalmente para la evaluación de la calidad del pollo, se ha intentado relacionar características morfológicas de los pollitos, tales como color, peso, saco vitelino, brillo de ojos etc. con pollitos que tendrán buenos resultados productivos.

Pero todos estos aspectos son muy subjetivos y generalmente no se correlacionan con los resultados productivos que se obtendrán en el lote. No obstante, algunas investigaciones indican que la longitud corporal puede realizar esta función de manera más eficaz (Molenaar *et al.*, 2008).

De acuerdo con Molenaar *et al.* (2008), el largo del cuerpo del pollito recién nacido parece ser el mejor parámetro para prever su desempeño subsiguiente que el peso al nacer, puesto que este peso no refleja separación entre la masa

corporal libre de yema y la yema residual, pero es necesario tomar en cuenta también el género del animal.

Además, se presume que el tiempo de incubación (tiempo total de eclosión) podría ser un factor a considerar, pues los embriones con mayor desarrollo son los que aprovechan mejor los elementos nutritivos del vitelo para el crecimiento corporal y, por ende, son más precoces que aquellos que presentan menor crecimiento (Tona *et al.*, 2005).

Por lo tanto, clasificar los pollitos BB de buena calidad de una forma más eficaz y menos subjetiva es cada vez más importante, la longitud del pollo es un factor importante a tener en cuenta y se considera como una buena alternativa en lugar de los métodos tradicionales (Molenaar *et al.*, 2008).

1.3. OBJETIVOS

1.3.1. OBJETIVO GENERAL

Evaluar la relación de la longitud del pollito bb al nacimiento, con sus rendimientos productivos.

1.3.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Comparar la relación de la longitud del pollito bb con sus parámetros productivos.

Validar la eficacia entre el sistema tradicional de evaluación de la calidad de los pollitos (Sistema de Pasgar) y el protocolo de la longitud de pollitos bb.

Realizar el análisis económico sobre la rentabilidad en la aplicación de la longitud de los pollitos como protocolo de evaluación de calidad.

1.4. HIPÓTESIS

La longitud del pollito bb Cobb 500 al nacimiento influye sobre sus parámetros productivos manifestándose en una mayor ganancia de peso final.

CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO

2.1. FACTORES DETERMINANTES DE UN POLLITO DE BUENA CALIDAD

La producción de pollitos de calidad es un proceso complejo que involucra a la reproductora en aspectos como nutrición, manejo, nivel de anticuerpos contra enfermedades prevalentes, el manejo y conservación del huevo, la incubación, proceso del nacimiento del pollito, manejo y transporte y finalmente la recepción en granja (Callejo, 2007).

De acuerdo con Tona *et al.* (2003) la calidad del pollo al nacer es un indicador de su desempeño en el ciclo de engorde, pero con el fin de mejorar el poder de predicción sería mejor definirlo como una combinación de varios aspectos cualitativos del pollo de 1 día y el crecimiento a los 7 días de edad. La evaluación de la calidad del pollo de engorde incluye el registro del peso al nacer como un indicador de su desempeño posterior. No obstante, algunas investigaciones indican que la longitud corporal puede realizar esta función todavía mejor (Molenaar *et al.*, 2008).

Willemsen *et al.* (2008) consideran que el peso a los 7 días es un buen valor de predicción del peso corporal al sacrificio y que la correlación de las medidas de calidad del pollo al nacer con el peso a 7 días puede predecir el rendimiento de las aves de forma más precoz.

Meierjhof (2005) al igual que Hulet *et al.* (2007), menciona que la calificación visual es un método subjetivo que suele emplearse para seleccionar a los pollitos no vendibles. El resultado no se expresa mediante un número objetivo. El monitoreo constante de la calidad de los pollitos de un día es un paso clave para optimizar los resultados de incubación. A fin de optimizar el proceso de incubación, es importante emplear el método correcto para evaluar la calidad de los pollitos.

De acuerdo con Molenaar *et al.* (2008), el largo del cuerpo del pollo recién nacido parece ser el mejor parámetro para prever su desempeño subsiguiente que el peso al nacer, pero es necesario tomar en cuenta también el género del animal. Además, se presume que el tiempo de incubación (tiempo total de

eclosión) podría ser un factor a considerar, pues los embriones con mayor desarrollo son los que aprovechan mejor los elementos nutritivos del vitelo para el crecimiento corporal y, por ende, son más precoces que aquellos que presentan menor crecimiento.

Cervantes (2006) considera que la longitud de los pollitos es un método eficiente y práctico para evaluar el desarrollo de los pollitos. Está comprobada la relación entre la longitud de los pollitos y la masa corporal sin yema al nacimiento. Asimismo, es un indicador del rendimiento en campo posterior.

En el pasado, las investigaciones sobre calidad del pollito recién nacido, dieron poca importancia a los aspectos de calidad física; aunque los investigadores están convencidos que estos aspectos físicos que son usados para escoger pollitos en las incubadoras pueden estar relacionados con el rendimiento (Tona *et al.*, 2005).

Señala el investigador antes mencionado que hay dudas en investigar esta manera de evaluar la calidad del pollito pues se considera muy subjetiva. Es de común acuerdo que el pollito recién nacido de buena calidad debe estar limpio, seco y libre de suciedad y contaminación, con ojos claros y brillosos, libre de deformaciones, común ombligo completamente sellado y limpio, y no debe haber ni rezagos de yema o membrana seca en el área del ombligo.

El cuerpo debe ser firme al tacto, sin signos de estrés como angustia respiratoria. Debe estar alerta e interesado en su ambiente, responder al sonido, conformación normal de patas, sin corvejones enrojecidos, sin hinchazón, sin lesiones en piel, un pico bien formado, dedos firmes (Tona *et al.*, 2005).

Basados en los parámetros cualitativos descritos en el párrafo anterior, se desarrolló inicialmente la calificación de Tona en la Universidad de Leuven en Bélgica, en la cual se da importancia diferencial a diferentes parámetros con una calificación total de 0 a 100, basado en características como: calidad de ombligo, limpieza de pico, volumen de abdomen, habilidad para pararse, vitalidad, etc., (Decuypere *et al.*, 2007).

Posteriormente la empresa Pas-Reform, modifica la calificación de Tona y desarrolla la calificación de Pasgar, un método más sencillo en el que los pollitos pierden puntos de una máxima calificación de 10 cuando se observan anomalías de las mismas características descritas para la calificación Tona (Decuyperre *et al.*, 2007).

Estos sistemas de calificación son algo parecidos y están correlacionados de forma positiva con la tasa de viabilidad del pollito durante la primera semana en granja. Ambos sistemas intentan transformar el "score-visual" de un pollito en una calificación numérica y hasta cierto punto repetible (Cunningham, 2006).

CUADRO 2.1. Score de Pasgar

| PARÁMETRO | DESCRIPCIÓN |
|-------------------------------|--|
| Actividad | Colocar al pollito de espaldas y observar que tan rápido vuelve a pararse. Si el pollito se para inmediatamente, se lo considera vigoroso. Mientras que si se tarda en pararse o permanece de espaldas se lo considera débil. |
| Plumón y apariencia | El pollito debe estar seco y limpio. Libre de todo remanente o pegote de yema, cascarón o membranas |
| Reabsorción del Vítelo | Colocar al pollito de espaldas sobre la palma de la mano. Estimar la altura de su abdomen. Estimar la consistencia de su abdomen al tacto. Pollitos cuyo abdomen contenga una yema grande y sean duros al tacto se consideran de baja calidad. |
| Ojos | Abiertos, alertas y brillosos indican buena calidad. Abiertos pero no brillosos indican calidad satisfactoria. Ojos obstruidos o cerrados indican baja calidad. |
| Ombbligo | Observar la cicatrización del ombligo y la coloración de la piel del área que lo circunda. Un color de piel diferente al color de la piel normal del pollito indica baja calidad. |

Se utiliza la calificación abdominal mediante palpación del abdomen como un método para predecir la cantidad de yema residual y evitar sacrificar animales, mediante este sistema de calificación se estima la masa de yema residual en pollitos vivos y tiene una alta correlación con el peso del saco vitelino residual (Wolanski *et al.*, 2007).

Tona *et al.* (2005) menciona que estos parámetros de calificación para determinar la calidad del pollito están altamente correlacionados con las condiciones del área del ombligo, cantidad de yema reabsorbida y apariencia y actividad del

pollito indicando que las calificaciones de estos tres parámetros solos pueden ser suficientes para clasificar a los pollitos recién nacidos en grupos de calidad.

El parámetro cuantitativo de calidad del pollito BB más ampliamente usado es el peso al nacimiento y recientemente el largo del pico-pata. (Tona *et al.*, 2005; Wolanski *et al.*, 2006; Decuyper *et al.* 2007; Willemsen *et al.*, 2008). Sin embargo, hay reportes que sugieren que el peso corporal del día 7 o día 10 están más relacionados al peso a los 42 días de edad que los pesos de los pollos al nacimiento; concluyeron que la longitud del pollito al nacer más el largo de caña predice mejor el rendimiento del crecimiento que el peso al nacer (Tona *et al.*, 2005; Willemsen *et al.*, 2008).

Basado en estos reportes conflictivos, Tona *et al.* (2005) propone la elaboración de un método cuantitativo para medir calidad de pollito recién nacido, utilizando los pesos al nacer y los pesos a los 7 días de edad para predecir el rendimiento al final del engorde. Este método utiliza el potencial de crecimiento como crecimiento relativo (CR) hasta los 7 días de edad, definido como el porcentaje de peso ganado hasta el día 7 en relación al peso del primer día de edad ($CR = 100 \times (\text{Peso día 7} - \text{Peso día 1}) / \text{Peso día 1}$).

Por el contrario, Willemsen *et al.* (2008) solo encontraron una correlación significativa entre crecimiento relativo en la semana 1 y el peso corporal a los 42 días. Mientras que investigadores como Hill, Wolanski, Meijerhof y Molenaar (2008) encontraron que la longitud pico-pata está correlacionada positivamente con el peso corporal a los 42 días de edad.

Contradictoriamente, la relación entre la longitud del pollito y el crecimiento post-nacimiento no ha sido investigada en profundidad (Tona *et al.*, 2005). Autores como Deeming (2005) y recientemente Mauldin *et al.*, (2008) y Willemsen *et al.*, (2008) cuestionan estos parámetros y proponen la necesidad de proveer evidencia científica sustancial para dar soporte al real valor comercial de estos procedimientos. Más aún, se cuestiona la variabilidad interpersonal y repetitividad en el tiempo de estas mediciones (Willemsen *et al.*, 2008).

2.2. ¿POR QUÉ SE MIDE LA CALIDAD DEL POLLITO?

Según Padrón (2004) hay dos razones principales por las cuales se mide la calidad del pollito que va a ser iniciado en granja, una es a nivel de incubadoras, empresas Integradas y algunas empresas que trabajan a partir de pollito comprado que hacen seguimiento cercano del rendimiento de cada lote, buscando una correlación del tipo de pollito iniciado con los resultados productivos finales, haciendo seguimiento a cada nacimiento o lote de pollitos iniciado en granja, para conocer el "status" bacteriológico y serológico principalmente.

Algunas empresas adicionan la temperatura rectal del pollito a la llegada para tener conocimiento de las condiciones del transporte con la finalidad de asegurar el mejor rendimiento de este en forma consistente. La otra razón por la cual se hace medición de calidad del pollito especialmente bacteriológica es para tener la oportunidad al haber manifestado su inconformidad, de presentar reclamación en caso de que el lote no alcance el rendimiento esperado (Wolanski *et al.*, 2006).

2.3. EN QUÉ PUNTO DEL PROCESO SE MIDE LA CALIDAD DEL POLLITO

Siendo un proceso tan complejo, donde cualquier deficiencia situada en un subproceso tiene efecto negativo final, es necesario un trabajo sincronizado en equipo, para asegurar la mejor calidad posible, debería ser adicionada una medición de calidad del pollito al cumplir la primera semana de edad, pues un manejo pobre en esta etapa crucial tiene un efecto fuerte sobre el desarrollo del pollito, esto se pone de manifiesto al observar que aquellas empresas en que se logra buena uniformidad y buenos resultados productivos con pollitos provenientes de reproductoras muy jóvenes, en general logra muy buenos resultados productivos en forma consistente (Padrón, 2004).

Según Tona *et al.* (2005) la buena calidad de inicio de un lote de pollitos es esencial para obtener un máximo resultado productivo porque determina el desarrollo de las aves en su potencial, necesitando para esto un buen desarrollo de órganos, esqueleto, como también de su sistema inmune; un buen arranque de las aves es de mucho valor porque si se presentan dificultades desde el inicio (primeros días- primera semana) un rendimiento productivo pobre puede ser el resultado.

Buena calidad de los pollitos conlleva a mejor rendimiento productivo al compararse con pollitos de pobre calidad, la viabilidad inicial será mejor y los pollitos se comportan más tolerantes a reacciones a las vacunas y condiciones medioambientales más adversas. Se ha observado correlación entre calidad inicial de pollito y porcentaje de aves rechazadas a edad de sacrificio, siendo el porcentaje más alto de rechazos en lotes de pollitos de pobre calidad (Tona *et al.*, 2005).

Es necesario recalcar los resultados referidos por Brake (2006) quien concluye, "Los llamados pollitos de baja calidad provienen a menudo de lotes de reproductoras jóvenes o provienen de huevos que se han sobrecalentado o sufrido excesiva deshidratación debido a bajas humedades o a un nacimiento temprano. Sin embargo, si a estos pollitos se les proporciona especial cuidado durante los primeros días de crianza, su recuperación en cuanto a mortalidad y otros parámetros es prácticamente completa".

2.4. ¿QUÉ ES UN POLLITO DE BUENA CALIDAD?

Según Corral (2005) un pollito de buena calidad tiene que ser:

Brillante, alerta, fuerte y activo.

Patas fuertes.

Buena uniformidad.

Ombbligo bien cicatrizado.

Pico bien formado y huesos fuertes.

Libre de defectos anatómicos (Picos cruzados, patas etc.).

Libre de contaminación bacteriana.

Niveles adecuados de anticuerpos contra algunas enfermedades. (IBD Enfermedad de bursitis infecciosa o enfermedad de Gumboro, Reovirus, END Enfermedad de Newcastle, IBV Bronquitis infecciosa aviar, principalmente).

Reacción a vacunas de tipo respiratorio al día de edad dentro de límites normales.

Buena tolerancia a desviaciones menores en el manejo inicial.

2.5. FACTORES QUE INTERVIENEN EN PRODUCCIÓN DE UN POLLITO DE BUENA CALIDAD

La calidad del pollito inicia con las reproductoras, pudiendo ser afectada por el manejo y almacenamiento del huevo, condiciones de incubación, proceso y transporte del pollito, recepción en granja y condiciones de manejo en primera semana (Bourassa *et al.*, 2003).

2.5.1. NUTRICIÓN

El desarrollo del embrión hasta el pollito recién nacido depende por completo para su crecimiento de los nutrientes depositados en el huevo, por lo tanto, la condición del pollito está influenciada directamente por la nutrición de la reproductora que influye en el tamaño del pollito, el vigor, así como también la condición inmunológica (Padrón, 2004).

Así mismo, señala el propio autor que las condiciones nutricionales de la reproductora pueden afectar al huevo, pudiendo presentarse una pobre calidad de cáscara, que aumenta el riesgo de contaminación al facilitar la penetración bacteriana y la calidad del pollito como tal, pudiendo obtenerse animales débiles, muy sensibles a condiciones de stress o presentar deformidades.

La micro-nutrición de la reproductora es muy importante en la calidad del pollito. Un nivel bajo de vitaminas, puede tener un impacto en el inicio de postura, momento en que hay una alta demanda nutricional. Las reproductoras pesadas son más susceptibles a deficiencias de vitaminas que las reproductoras de la línea de huevo (Cervantes, 2006).

A continuación, reporta el autor antes citado que las reproductoras pesadas se clasifican por peso y aquellas aves más pesadas desde la primera clasificación tienden a ser alimentadas con bajas cantidades de alimento para evitar que sigan obteniendo sobrepeso, lo que puede llevar a aves sub-nutridas, las cuales al revisar y comparar con aves promedio y que han recibido mayor cantidad de alimento acumulado presentan un oviducto con bajo nivel de irrigación que ponen huevos con menor calidad de albúmina y cascarón.

2.5.2. ANTICUERPOS MATERNALES

La capacidad que tiene el pollito para resistir un desafío temprano de campo está relacionada con el nivel de inmunidad pasiva (anticuerpos maternos) que le provee la reproductora.

2.5.3. EDAD

Es bien conocido que el peso del pollito está en relación directa al tamaño del huevo y que este aumenta conforme avanza la edad de la parvada de reproductoras. También está bien establecido que la incidencia de pollitos de calidad inferior es más común en los pollitos procedentes de parvadas muy jóvenes o muy viejas (Wolanski *et al.*, 2007).

Los lotes de reproductoras jóvenes producen pollitos más pequeños, que son menos tolerantes a condiciones adversas y deben ser enviados y alojados más rápidamente en granja. Frecuentemente los huevos de estos lotes presentan nacimientos más prolongados (Amplitud de Nacimiento) por lo que existe más riesgo de deshidratación de los que nacieron primero y podría presentarse un poco más de contaminación en aquellos que nacen al final (Corral, 2005).

Corral (2005) menciona que los lotes de reproductoras adultas, producen pollitos de mayor tamaño que logran un nacimiento más uniforme, al final del ciclo se presenta calidad de cáscara más pobre lo que aumenta el riesgo de contaminación bacteriana.

2.5.4. FISIOLOGÍA DEL EMBRIÓN

Cervantes (1993) comprobó en su investigación que para que el embrión se desarrolle normalmente, sobreviva y produzca un pollito de alta calidad se requiere que la producción de calor, el metabolismo, el balance hormonal, en especial de hormonas tiroideas y corticosterona, y el intercambio gaseoso se controle de manera óptima durante el proceso de incubación.

Las investigaciones han concluido que los embriones con presiones más altas de CO₂ en la cámara de aire del huevo y relaciones más altas de triyodotironina:tiroxina al momento del picaje interno o al momento de eclosionar tuvie-

ron tasas de nacimientos más altas, mejor calidad y mejor ganancia de peso hasta los 7 días (Wolanski *et al.*, 2007).

2.5.5. UNIFORMIDAD

A partir de un lote uniforme, podemos obtener huevos más uniformes que conducen a buena uniformidad inicial de los pollitos, la uniformidad en forma generalizada en la industria ha sido tomada como el porcentaje de aves que cae dentro de un rango de 10% del peso promedio del lote y para considerar una buena uniformidad debe caer dentro del 80-85% de uniformidad; basados en este parámetro de evaluación para pollitos de un día, fácilmente se obtiene 100% de uniformidad, por lo que sería necesario revisar este parámetro y posiblemente hacer más estrecho este rango (Padrón, 2004).

2.5.6. ENFERMEDADES

Algunas enfermedades pueden ser transmitidas de la reproductora a su descendencia, Padrón (2004) menciona como ejemplo: Reovirus, Encefalomiелitis Aviar, Anemia Infecciosa del pollo entre otras. Infecciones bacterianas del oviducto de la gallina puede pasar al interior del huevo o contaminar la cáscara.

2.6. MANEJO Y CONSERVACIÓN DEL HUEVO

Luego de que los huevos han sido puestos, la calidad del pollito puede ser afectada por condiciones que faciliten el ingreso de bacterias al interior del huevo, tales como: sucios, fisurados, sudados, húmedos, expuestos a ambientes contaminados y otras condiciones puedan afectar la uniformidad del pollito como pre-incubación, temperatura de conservación y/o humedad incorrecta y largos periodos de conservación del huevo (Padrón, 2004), (Fanseko, 1996).

El periodo de almacenamiento no solo impacta el crecimiento sino también el metabolismo del embrión. Christensen *et al.* (2001) demostró que los embriones de pollo provenientes de una línea genética de gallinas resistentes a la mortalidad por almacenamiento mantuvieron concentraciones más altas de glucógeno en sus tejidos cardíaco y muscular que aquellos de una línea genética de gallinas susceptible a la mortalidad por almacenamiento.

También está bien establecido que la calidad de los pollitos de huevos que se almacenaron por periodos más prolongados es inferior a la de aquellos que se almacenaron por periodos más cortos, y que esta diferencia se exagera en aquellos huevos provenientes de parvadas de reproductoras más viejas (Wolanski *et al.*, 2007).

Cervantes (1993) menciona que en cuanto a las condiciones de almacenamiento del huevo, en un experimento llevado a cabo por investigadores de la Universidad de Georgia en el que se comparó la temperatura normal de almacenaje (19 °C) con una temperatura más alta (23 °C) durante un periodo de recolección de huevos de 4 días, se concluyó que la temperatura de almacenaje más alta no tuvo ningún efecto adverso sobre la fertilidad, el estado del desarrollo embrionario, el porcentaje de nacimientos, la mortalidad embrionaria o la calidad del pollito.

También demostró que la temperatura de almacenaje más alta resultó en un ahorro significativo en el costo de enfriar las salas de almacenamiento de huevo y redujo significativamente la posibilidad de que la humedad del medio ambiente se condensara sobre el cascarón cuando el huevo se sacó de la sala de almacenamiento para transportarse a la planta incubadora.

2.6.1. INCUBACIÓN

La producción de pollitos de buena calidad requiere parámetros de incubación que reúnan las condiciones para el crecimiento y desarrollo del embrión. Generalmente el nacimiento y parámetros subjetivos de calidad del pollito son tomados como referencia para realizar los ajustes de calibración de máquinas (set points) por prueba y error. La incubadora debe mantener apropiada temperatura y humedad para el proceso de incubación. Es necesaria una consistencia en la operación de la máquina para lograr un óptimo nacimiento y calidad del pollito (Donna, 2010).

La incubación de líneas de pollo de engorde llamadas de conformación, hoy hacen que la labor sea más complicada que con las líneas clásicas en el pasado, por un lado, producen más calor, y por otro, hoy se logra fertilidades más altas lo que eleva más el calor en el interior de la máquina, lo que conlleva a

que las incubadoras de cargue múltiple presenten más dificultad para eliminar el exceso de calor producido por los embriones al final del ciclo de incubación (Donna, 2010).

2.6.2. TRANSPORTE DEL POLLITO

Durante el transporte es muy importante que los pollitos permanezcan a una temperatura constante de 40 °C (104 °F), Esta temperatura puede ser fácilmente medida con un termómetro de uso humano a nivel de cloaca de los pollitos; la temperatura corporal depende del balance entre la producción de calor de los pollitos y la temperatura y velocidad del aire (Padrón, 2004).

Según Donna (2010), problemas relacionados con el control de temperatura en el ambiente alrededor del pollito, tendrán el mismo impacto negativo, ya sea que el pollito esté en la nacedora, salón de nacederas, salón de proceso, furgón de transporte o galpón de engorde. Los pollitos son resistentes al ser transportados, sus reservas de yema proveen cerca de 2 gr de grasa y 2,5 ml de agua, teniendo energía de la grasa suficiente para cubrir los requerimientos del pollito por tres días; a 104 °F, las reservas de agua se agotan en 8-10 horas (Corral, 2005).

El stress por calor se define como una desviación de la temperatura crítica superior, la cual se ha definido entre 95 - 97 °F; exposición a temperaturas sobre la temperatura crítica superior en las primeras 48 horas, aún por periodos cortos de tiempo, resulta en menor consumo de alimento y mayor mortalidad (Donna, 2010).

2.6.3. RECEPCIÓN EN GRANJA

De acuerdo a lo expresado por Donna (2010), la temperatura del ambiente para la recepción debe ser mirada en conjunto con la temperatura de la cama, la cual es fundamental para evitar enfriamiento a la llegada al galpón, que conlleva a bajo consumo de alimento y desuniformidad del lote.

CAPÍTULO III. DESARROLLO METODOLÓGICO

3.1. UBICACIÓN

Esta investigación se realizó en el galpón de pollos de engorde de la ESPAM MFL, ubicada en el Campus Politécnico, sitio El Limón, Cantón Bolívar, Provincia de Manabí; situado geográficamente entre las coordenadas 0° 49' 27" latitud Sur, 80° 10' 47" Longitud Oeste y una altitud de 15 metros sobre el nivel del mar (msnm). Fuente: Estación Meteorológica de la ESPAM-MFL, 2014.

3.1.1. CONDICIONES CLIMÁTICAS

| VARIABLES | NIVELES |
|---------------------------|--------------------|
| PRECIPITACION MEDIA ANUAL | 838,7 mm |
| TEMPERATURA MEDIA: | 26 °C |
| HUMEDAD RELATIVA ANUAL: | 80,90% |
| HELIOFANIA ANUAL: | 1325,4 (horas/sol) |
| EVAPORACION ANUAL: | 1739,5 mm |

Fuente: Estación Meteorológica de la ESPAM MFL 2015.

3.2. DURACIÓN DEL TRABAJO

El presente trabajo tuvo una duración de 42 días, desde el inicio hasta el final de la crianza de los pollos, empezó el 8 de enero del 2015 y concluyó el 18 de febrero el 2015.

3.3. FACTOR EN ESTUDIO

Longitud al nacimiento de los pollitos bb de la línea Cobb 500.

3.4. TRATAMIENTO

T0 - Grupo control: pollitos sin medir escogidos al azar.

T1 - Grupo con >17,5 a <18,49 cm de longitud.

T2 - Grupo con >18,5 a <19,49 cm de longitud.

T3 - Grupo con >19,5 a <20,5 cm de longitud.

3.5. DISEÑO EXPERIMENTAL

El diseño que se aplicó en la investigación fue un DCA (Diseño Completamente al Azar), con cuatro tratamientos, trabajado con tres repeticiones para cada tratamiento.

Cuadro 3.1. Detalle del esquema de ADEVA

| FUENTE DE VARIACIÓN | GRADOS DE LIBERTAD |
|---------------------|--------------------|
| Total | 11 |
| Tratamiento | 3 |
| Error | 8 |

3.6. UNIDAD EXPERIMENTAL

La investigación constó de cuatro tratamientos y cada tratamiento con tres repeticiones, dando un total de 12 unidades experimentales, cada unidad conformada por 25 pollitos bb de la línea Cobb 500, teniendo un total de 300 pollos en la investigación.

3.7. VARIABLES MEDIDAS

3.7.1. VARIABLE INDEPENDIENTE

Longitud al nacimiento del pollito bb (cm).

3.7.2. VARIABLE DEPENDIENTE

Ganancia de peso semanal, acumulado (gr).

Consumo de alimento acumulado (gr).

Conversión alimenticia acumulada.

Ganancia de peso diaria (gr).

Índice productivo (cantidad).

Conversión ajustada (\$).

Mortalidad (%).

Masa corporal (kg/m²).

Peso final del pollo a los 42 días de edad (gr)

3.8. ANÁLISIS ESTADÍSTICO.

Los datos resultantes de esta investigación se analizaron mediante el Paquete Estadístico INFOSTAT versión 17-06-2015, con el cual se compararon medias a través de la prueba T para cada muestra.

Análisis de supervivencia a través de la tabla de mortalidad, en la que se mide tiempo, rango de tiempo y por factor.

Los resultados se representaron por medio de cuadros.

3.9. PROCEDIMIENTO

3.9.1. MEDICIÓN DE LA LONGITUD DE LOS POLLOS

De un nacimiento de 2500 pollitos bb procedentes de la Unidad de Docencia, Investigación y Vinculación (U.D.I.V) Planta de Incubación de la ESPAM-MFL, se clasificaron 300 pollitos mediante el protocolo de longitud, como indicador de productividad antes de salir de la planta de incubación, para agruparlos de acuerdo a cada uno de los tratamientos, en la que se empleó la siguiente técnica:

3.9.1.1. ACTIVIDAD 1

Muestreo de pollitos.

3.9.1.2. ACTIVIDAD 2

Alinear la punta del pico en el extremo de la regla y estirar el pollito a lo largo de la regla.

3.9.1.3. ACTIVIDAD 3

Medir la longitud total del pollito, desde la punta del pico hasta el final del dedo medio. Estirar el pollito para obtener una medición exacta.

3.9.1.4. ACTIVIDAD 4

Medir la longitud de los pollitos al 1cm más cercano y registrar en la categoría correcta, en el formulario de análisis de la longitud de los pollitos. Por ejemplo: cuando la longitud de los pollitos está entre 19,5 y 19,9 cm, registrar en el formulario en la categoría $19,5 < 20,5$ cm.

3.9.1.5. ACTIVIDAD 5

Contar el número total de pollitos por categoría.

3.9.1.6. ACTIVIDAD 6

Ingresar el número total de pollitos en cada categoría en el programa de análisis de longitud de los pollitos digital. El programa calculo automáticamente el por-

centaje de pollitos bb en cada categoría, la longitud promedio de los pollitos y el porcentaje de pollitos pequeños.

3.9.1.7. ACTIVIDAD 7

Evaluar los datos sobre la longitud de los pollitos.

3.9.2. VARIABLES MEDIDAS Y MÉTODOS DE EVALUACIÓN

3.9.3. GANANCIA DE PESO DIARIO

$$\text{Promedio ganancia de peso diario (gr)} = \frac{P.F - P.O \text{ g}}{\text{edad}} \quad [3:1]$$

3.9.4. GANANCIA DE PESO SEMANAL Y ACUMULADO

Se midió el promedio de ganancia del peso semanal y acumulado de los pollos en ceba.

Este valor se obtiene de la división del peso promedio (PP) menos el peso inicial (Po) para la edad de faenamiento.

$$\text{Ganancia diaria de peso} = \frac{PP - PO}{\text{Edad}} \quad [3:2]$$

3.9.5. CONSUMO DE ALIMENTO ACUMULADO

Se midió semanalmente el consumo de alimento de los pollos y se calculó la cantidad acumulada del alimento consumido mediante los registros.

3.9.6. CONVERSIÓN ALIMENTICIA ACUMULAD

Se evaluó semanalmente para establecer la relación entre los kilos de alimento consumido y los kilos de aumento de peso de los animales en este tiempo mediante la siguiente fórmula:

$$\text{Conversión alimenticia Acumulada} = \frac{\text{kg alimento consumido}}{\text{kg carne producida}} \quad [3:3]$$

3.9.7. MASA CORPORAL

Al finalizar la investigación se calculó la masa corporal (Kg por metro cuadrado) que se obtuvieron durante la crianza mediante la siguiente fórmula:

$$\text{Masa corporal} = \text{Kg de pollo} \times \# \text{ de pollos} \times \text{m}^2 \quad [3:4]$$

3.9.8. INDICE DE PRODUCTIVIDAD

$$\text{INDICE DE PRODUCTIVIDAD} = \frac{\text{Ganancia de peso diaria} \times \text{Viabilidad}}{\text{Indice de conversion} \times 10} \quad [3:5]$$

3.9.9. CONVERSION AJUSTADA

$$\text{Conversión Ajustada} = \text{Índice de conversión} \times \text{costo por kg de alimento} \quad [3:6]$$

3.9.10. MORTALIDAD

Se evaluó al final del experimento para establecer un porcentaje final. Conteo de pollos muertos en el transcurso de la ceba utilizando la siguiente fórmula:

$$\% \text{ mortalidad} = \frac{\# \text{ de pollos muertos}}{\# \text{ de pollos ingresados}} \times 100 \quad [3:7]$$

3.9.11. FINAL DEL POLLO A LOS 42 DÍAS DE EDAD

Peso final obtenido por cada uno de los tratamientos al finalizar la etapa de ceba.

CAPÍTULO IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1. GANANCIA DE PESO SEMANAL Y ACUMULADO

Al observar el cuadro 4.1 se evidencia que no existe diferencia estadística entre tratamiento, sin embargo, el tratamiento T3, en el que se agruparon a los pollitos de mayor longitud corporal obtuvo mejores rendimientos productivos en comparación a los demás tratamientos, en el Anexo 10 se observa de manera detalla cada análisis estadístico.

CUADRO 4.1. Resultado de la sumatoria de los pesos en gramos obtenidos semanalmente y el peso acumulado obtenido en la etapa de ceba de pollos Cobb 500 utilizados en esta investigación.

| TRATAMIENTO | SEMANA | | | | |
|-------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| T0 | 568,32 ab | 1095,29 a | 1616,47 a | 2250,05 a | 2674,96 a |
| T1 | 545,20 a | 1083,00 a | 1593,96 a | 2204,21 a | 2683,16 a |
| T2 | 556,98 a | 1082,75 a | 1572,25 a | 2204,32 a | 2687,95 a |
| T3 | 590,55 b | 1255,86 a | 1637,25 a | 2194,99 a | 2788,36 a |
| p-valor | 0,0041 | 0,34 | 0,4392 | 0,7938 | 0,2123 |

Medias con una letra en común no son significativamente diferente (p > 0,05)

Los pesos obtenidos durante las cuatro primeras semanas de ceba se encuentran sobre el valor estándar de la línea Cobb 500 (valor tabla 2012), al finalizar la ceba el tratamiento T3 fue el único tratamiento que superó el valor tabla obteniendo un valor de 2788,36 gr, al comparar los pesos obtenidos con los de Valdiviezo (2012) que obtuvo un peso de 2469,93 gr. determinamos que todos los tratamientos están dentro de los parámetros aceptables de producción.

El análisis estadístico demostró que al finalizar la investigación no existió diferencia significativa entre tratamiento.

4.2. CONSUMO DE ALIMENTO ACUMULADO

El consumo de alimento se monitoreó a diario, semanalmente se realizaba la sumatoria de estos valores para cada tratamiento y sus repeticiones, estos valores se encuentran más detallados en el cuadro 4.2.

Cuadro 4.2. Tabla en la que se detalla el consumo de alimento acumulado en gramos (gr) por cada uno de los tratamientos de esta investigación.

| TRATAMIENTO | ALIMENTO ACUMULADO POR SEMANAS (gr) |
|-------------|-------------------------------------|
|-------------|-------------------------------------|

| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
|----|--------|--------|---------|---------|---------|---------|
| T0 | 170,05 | 648,41 | 1387,00 | 2250,03 | 3507,71 | 4898,49 |
| T1 | 175,15 | 640,75 | 1413,55 | 2226,52 | 3445,42 | 4820,49 |
| T2 | 176,16 | 648,05 | 1394,00 | 2238,12 | 3450,76 | 4820,21 |
| T3 | 172,75 | 651,11 | 1369,47 | 2229,67 | 3476,62 | 4915,56 |

El consumo acumulado de alimento por cada tratamiento en comparación con el valor estándar detallado en la Tabla Cobb 500 (2012) están dentro del rango adecuado determinado para esta línea de producción, pero al compararlo con Valdiviezo (2012) con un promedio de consumo de alimento de 4500 gr, se observa un diferencia de consumo superior a 400 gramos por tratamiento.

4.3. CONVERSIÓN ALIMENTICIA ACUMULADA

La evaluación de este parámetro demostró que el tratamiento T3 en todas sus repeticiones obtuvo mejor conversión alimenticia al compararlo con los demás tratamientos, estos valores se encuentran más detallados en el cuadro 4.3. El proceso para obtener este valor se encuentra más detallado en el Anexo 11 -B

CUADRO 4.3. Valor calculado semanalmente mediante la relación existente entre el alimento consumido y el peso semanal de cada tratamiento (valores en gr.)

| TRATAMIENTO | SEMANA | | | | | | | | | | | |
|-------------|--------|---|-------|---|-------|---|-------|---|-------|---|-------|---|
| | 1 | | 2 | | 3 | | 4 | | 5 | | 6 | |
| T0 | 0,772 | a | 1,141 | a | 1,266 | a | 1,392 | a | 1,559 | a | 1,831 | a |
| T1 | 0,818 | a | 1,175 | a | 1,305 | a | 1,397 | a | 1,563 | a | 1,797 | a |
| T2 | 0,798 | a | 1,164 | a | 1,287 | a | 1,424 | a | 1,565 | a | 1,793 | a |
| T3 | 0,737 | a | 1,103 | a | 1,265 | a | 1,362 | a | 1,584 | a | 1,763 | a |

El valor final por cada tratamiento en cuanto a la conversión alimenticia no superó el valor estándar establecido en la Tabla Cobb 500 (2012); siendo el tratamiento con la peor conversión el tratamiento T0 con 1,831, a pesar de estar bajo el valor tabla estos valores están dentro del promedio aceptable como también lo demuestra Guevara (2004) con una conversión de 1,9 y 2,1 en promedio para su investigación.

4.4. GANANCIA DE PESO DIARIA

El tratamiento T3 es el tratamiento que obtuvo el mejor promedio de ganancia de peso diaria como se puede apreciar en el Cuadro 4.4.

CUADRO 4.4. Valor promedio de la ganancia de peso diario, con respecto al peso final entre tratamiento.

| PESO DIARIO (gr) | |
|-------------------------|-------|
| T0 | 62,69 |
| T1 | 62,88 |
| T2 | 63,00 |
| T3 | 65,39 |

Autores como Valdiviezo (2012) y Guevara (2004) reportan ganancias diarias de peso de 58,36 y 56,88 respectivamente, ambos valores inferiores al valor tabla del manual cobb 500, a pesar de esto, se observa que todos los tratamientos estuvieron dentro del rango aceptable, en lo que el tratamiento T3 fue el único que supero el estándar con una ganancia diaria promedio de 65,39 gr.

4.5. ÍNDICE DE PRODUCTIVIDAD

El tratamiento T3 en comparación con los demás tratamientos demostró ser superior, como se observa en el cuadro 4.5. con el mejor índice de productividad

CUADRO 4.5.

| TRATAMIENTO | ÍNDICE DE PRODUCTIVIDAD (Puntos) |
|--------------------|---|
| T0 | 336,86 |
| T1 | 347,03 |
| T2 | 349,60 |
| T3 | 366,58 |

Comparado el valor de la tabla Cobb 500 (2012) el tratamiento T3 alcanzó un mejor índice de productividad, los demás tratamientos se encuentran dentro del margen del estándar; el proceso por el cual se determinó este valor está más detallado en el Anexo 11-D.

4.6. CONVERSIÓN AJUSTADA

En comparación con el valor estándar para este parámetro en la tabla Cobb 500 (2012) los valores obtenidos en la investigación están dentro de los parámetros aceptables, y entre ellos el tratamiento T3 el que obtuvo el mejor rendimiento con un valor de 1,23 como se detalla en el cuadro 4.6, de igual manera al compararlo con Valdiviezo (2012) que obtuvo un valor promedio 1,18 observamos que los valores obtenidos están sobre la media de producción. Estos parámetros están más detallados en el Anexo 11 – E

Cuadro 4.6.

| CONV, AJUSTADA (\$) | |
|----------------------------|------|
| TABLA | 1,19 |
| T0 | 1,28 |
| T1 | 1,26 |
| T2 | 1,26 |
| T3 | 1,23 |

4.7.MORTALIDAD

El tratamiento T1 y el tratamiento T2 fueron los tratamientos con menor porcentaje de mortalidad como lo indica el cuadro 4.7.

CUADRO 4.7. Porcentaje de mortalidad de pollos Cobb 500 en esta investigación

| TRATAMIENTO | MORTALIDAD | % |
|--------------------|-------------------|-------------|
| T0 | 5 | 1,67 |
| T1 | 2 | 0,67 |
| T2 | 2 | 0,67 |
| T3 | 4 | 1,33 |
| TOTAL | 13 | 4,33 |

Al realizar una comparación entre los niveles de mortalidad obtenidos en esta investigación y los obtenidos por Valdiviezo (2012) con un nivel total de mortalidad de 15%, así como también el nivel estándar de mortalidad aceptable de la tabla Cobb 500, se determina que los niveles son inferiores a los aceptables. Este parámetro se encuentra más detallado en el anexo 11- F

4.8. MASA CORPORAL

El tratamiento T3 fue superior a los demás tratamientos obteniendo mayor cantidad de kg/m² como se aprecia en el cuadro 4.8; al comparar los valores resultantes con los valores de la tabla Cobb 500 (2012) se aprecia que se obtuvieron mejores resultados en todos los tratamientos. El proceso para obtener los valores presentados en el cuadro 10 está más detallado en el Anexo 11 – C.

CUADRO 4.8. Esta tabla muestra los kilogramos de pollo que se obtuvieron por metro cuadrado (m²)

| Kg pollo x m² | |
|---------------------------------|-------|
| T0 | 26,75 |
| T1 | 26,83 |
| T2 | 26,88 |
| T3 | 27,88 |

4.9. PESO FINAL DEL POLLO A LOS 42 DÍAS DE EDAD

Finalizada la etapa de ceba se procedió el pesaje final en el cual se evidenció la diferencia existente entre tratamientos, en lo que el tratamiento T3 alcanzó el mejor peso final como se detalla en el cuadro 4.9.

CUADRO 4.9. Peso final obtenido por los tratamientos al finalizar su etapa de ceba.

| TRATAMIENTO | PROMEDIO (gr) |
|--------------------|----------------------|
| T0 | 2674,96 |
| T1 | 2683,16 |
| T2 | 2687,95 |
| T3 | 2788,36 |

Al realizar una comparación de los pesos finales de cada tratamiento con el valor estándar establecido en la tabla Cobb 500 (2012), el tratamiento T3 es el único que supera al valor tabla, al compararlo con resultados de autores como Valdiviezo (2012) con un peso promedio final de 2436,12 y Guevara (2004) con un peso promedio final de 2736.85 gr, determinamos que los valores obtenidos están dentro de la media de producción.

4.10. ANÁLISIS ECONÓMICO

El tratamiento T3 entre los demás tratamientos usados en esta investigación, demostró ser la opción más viable y rentable económicamente como se demuestra la ganancia por pollo en el cuadro 4.10.

Cuadro 4.10: análisis económico por ave en relación al costo beneficio entre tratamientos

| TRATAMIENTO | T0 | T1 | T2 | T3 |
|----------------------------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| Costo por pollo | 0,6 | 0,6 | 0,6 | 0,6 |
| Costo alimento | 3,43 | 3,37 | 3,37 | 3,44 |
| Vacunas | 0,05 | 0,05 | 0,05 | 0,05 |
| Medicina | 0,09 | 0,09 | 0,09 | 0,09 |
| Mano de obra | 0,10 | 0,10 | 0,10 | 0,10 |
| Transporte de alimento | 0,06 | 0,06 | 0,06 | 0,06 |
| Otros (agua, electricidad, cama) | 0,10 | 0,10 | 0,10 | 0,10 |
| TOTAL, EGRESOS | 4,43 | 4,37 | 4,37 | 4,44 |
| VENTA POLLOS. INGRESOS | 4,82 | 4,84 | 4,85 | 5,03 |
| COSTO BENEFICIO | 1,08 | 1,11 | 1,10 | 1,13 |

CAPÍTULO V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1. CONCLUSIONES

El análisis estadístico determinó que no hubo diferencia significativa entre tratamientos, pero, a pesar de ello el tratamiento T3 que agrupaba a los pollitos de mayor longitud corporal con todas sus repeticiones tuvo mejores parámetros productivos.

La longitud corporal como protocolo determinante de la calidad del pollito bebé es más exacto en comparación con el protocolo tradicional basado en el peso inicial.

Realizado el Análisis económico se demostró que el Tratamiento tres T3 es el más rentable con un costo/beneficio de \$ 1,13 por pollo.

5.2. RECOMENDACIONES

Utilizar la longitud de los pollitos bebés como protocolo indicador de calidad.

Realizar una nueva investigación en la cual se tome la longitud del pollito bebé como indicador de calidad.

Considerar la edad de las reproductoras proveedoras de los huevos fértiles como factor determinante de la longitud de los pollitos bebés al nacimiento en próximas investigaciones.

BIBLIOGRAFÍA

- Bourassa, R. Buhr, y Wilson J. 2003. Elevated egg holding-room temperature of 74 F (23 C) does not depress hatchability or chick quality. *J. Appl. Poult. Res.*, 12: 1-6.
- Callejo R. 2007. Manejo del huevo fértil antes de la incubación. Universidad politécnica de Madrid disponible en: http://ocw.upm.es/produccion-animal/produccion-avicola/contenidos/TEMA_7._INCUBACION/Tema_07._La_incubacion_del_huevo_fertil.pdf.
- Cervantes, H., 2006. La progresión de los nacimientos y su relación con la calidad del pollito. Memorias de las XI Jornadas Avícolas, mayo 24-26, Hotel Marriott, San José, Costa Rica.
- Christensen, V., M.J. Wineland, G.M. Fasenko, y W.E. Donaldson, 2001. Egg storage effects on plasma glucose and supply and demand glycogen concentrations of broiler embryos. *Poult. Sci.*, 1729-1735.
- Corral C. Octubre 2005. Efecto de los parámetros de incubación en la Calidad del Pollito Resultante. VII Encuentro AVECA-G Puerto Vallarta.
- Cunningham, D., 2006. Cash flow estimates for contract broiler production in Georgia: A 20-year analysis. Archivo PDF. Disponible en <http://pubs.cae.Uga.edu/caespubs/pubcd/B1228htm> Accesado, febrero, 2010.
- Decuypere E, Bruggeman V. 2007. The endocrine interface of environmental and egg factors affecting chick quality. *Poultry Science* 86:1037-1042.
- Deeming D. 2005. Yolk sac, body dimensions and hatchling quality of ducklings, chicks and poults. *British Poultry Science*, 46(5):560-564.
- Fasenko, G., 1996. Factors influencing embryo and poult viability and growth during long term storage of turkey eggs. PhD Thesis, North Carolina State University, Raleigh, NC.
- Guevara, I. 2004. Uso de acidificantes intestinales en el control de *Escherichia coli* y su efecto de pollos de ceba. Tesis de grado. ESPOCH. Riobamba. p 58.
- Hulet R, Gladys G, Hill D, Meijerhof R, El- Shiekh T. 2007. Influence of egg shell embryonic incubation temperature and broiler breeder flock age on posthatch growth performance and carcass characteristics. *Poultry Science* 86:408-412.
- Brake J. 2006. Nuevos paradigmas de la incubación y crianza temprana. *Avicultura Profesional*. Vol. 24 N° 4.
- Donna H. las Cruciales primeras 48 horas en la vida de un pollito. Intervet Inc. EE.UU. 08/11/2010. Disponible en <http://www.actualidadavipecuaria.com>

- Padrón M. 2004. Puntos Críticos de Incubación y Primera semana de vida en Pollos de Engorde. *Avicultura Profesional*. Vol. 22 N° 4.
- Mauldin J, Masoero S, Santos J, Fairchild BD. 2008. Predicting chick quality: which is best –chick length or hatch day bodyweight? [Internet]. Consultado 25 setiembre 2008. Disponible en: <http://www.engormix.com>
- Meierjhof, R., 2005. Defining and measuring quality in day-old broilers. *Intl. Hatch. Pract.*, 19: 7.
- Molenaar R, Reijrink IAM, Meijerho R, Van Den Brand H. 2008. Relationship between hatchling length and weight on later productive performance in broilers. *World's Poultry Science Journal* 64:599-604
- Tona, K., Bamelis, B. De Ketaleare, V. Bruggeman, V.M.B. Moraes, J. Buyse, O. Onagbesan, y E. Decuypere, 2003. Effects of egg storage time on spread of hatch, chick quality and chick juvenile growth. *Poult. Sci.*, 82: 736-741.
- Tona K, Bruggeman V, Onagbesan O, Bamelis F, Gbeassor M, Mertens K, Decuypere E. 2005. Day-old chick quality: relationship to hatching egg quality, adequate incubation practice and prediction of broiler performance. *Avian and Poultry Biology Reviews* 16(2):109-119.
- Valdiviezo M. 2012. Determinación y comparación de parámetros productivos en pollos broiler de las líneas Cobb 500 y Ross 308, con y sin restricción alimenticia. Tesis de grado. Epoch. Riobamba
- Willemsen H, Everaert N, Witters A, De Smit L, Debonne M, Verschuere F, Garain P, Berckmans D, Decuypere E, Bruggeman V. 2008. Critical assessment of chick quality measurements as an indicator of posthatch performance. *Poultry Science* 87:2358-2366.
- Wolanski N, Renema RA, Robinson FE, Carney VL, Fancher BI. 2007. Relationships among egg characteristics, chick measurements, and early growth traits in ten broiler breeder strains. *Poultry Science* 86:1784-1792.
- Willemsen, H., Everaert, A. Witters, L. De Smit, M. Debonne, F. Verschuere, P. Garain, D. Berckmans, E. Decuypere y V. Bruggeman, 2008. Critical assessment of chick quality measurements as an indicator of posthatch performance. *Poult. Sci.*, 87: 2358-2366.

ANEXOS

Anexo 1. Preparación de la cama



Anexo 2. Climatización la cama



Anexo 3. Medición de los pollitos



Anexo 4. Clasificación de los pollitos según su longitud



Anexo 5. Recepcion de los pollitos al galpón



Anexo 6 – a. División de los tratamientos primera semana



Anexo 6 –b. Separación de los tratamientos primera semana



Anexo 7 – a. Vacunación de los pollitos



Anexo 7 – b. Vacuna de Newcastle



Anexo 7 – c. Vacuna de Gumboro



Anexo 8 – a. Pollitos agrupados con mallas según el tratamiento



Anexo 8 – b. tratamientos distribuidos aleatoriamente dentro del galpón.



Anexo 9. Pesaje semanal de los pollos



ANEXO 10 - A

ANÁLISIS DE LA VARIANZA SEMANA 2 DE LA GANANCIA DE PESO DE LOS TRATAMIENTOS

| Variable | N | R ² | R ² Aj | CV |
|----------|----|----------------|-------------------|------|
| PESO | 12 | 0,79 | 0,72 | 1,85 |

Cuadro de Análisis de la Varianza.

| F.V. | SC | gl | CM | F | p-valor |
|-------------|---------|----|---------|-------|---------|
| Modelo. | 3360,23 | 3 | 1120,08 | 10,23 | 0,0041 |
| TRATAMIENTO | 3360,23 | 3 | 1120,08 | 10,23 | 0,0041 |
| Error | 876,73 | 8 | 109,22 | | |
| Total | 4236,47 | 11 | | | |

Test: Tukey Alfa=0,05 DMS=27,36462

Error: 109,5297 gl: 8

| TRATAMIENTO | Medias | n | E.E. | |
|-------------|--------|---|------|-----|
| T1 | 545,20 | 3 | 6,04 | A |
| T2 | 556,98 | 3 | 6,04 | A |
| T0 | 568,32 | 3 | 6,04 | A B |
| T3 | 590,55 | 3 | 6,04 | B |

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

ANEXO 10 - B

ANÁLISIS DE LA VARIANZA SEMANA 3 DE LA GANANCIA DE PESO DE LOS TRATAMIENTOS

| Variable | N | R ² | R ² Aj | CV |
|----------|----|----------------|-------------------|-------|
| PESO | 12 | 0,30 | 0,03 | 11,57 |

Cuadro de Análisis de la Varianza.

| F.V. | SC | gl | CM | F | p-valor |
|-------------|-----------|----|----------|------|---------|
| Modelo. | 58627,62 | 3 | 19542,54 | 1,13 | 0,3926 |
| TRATAMIENTO | 58627,62 | 3 | 19542,54 | 1,13 | 0,3926 |
| Error | 138113,02 | 8 | 17264,13 | | |
| Total | 196740,63 | 11 | | | |

Test: Tukey Alfa=0,05 DMS=343,55459

Error: 17264,1271 gl: 8

| TRATAMIENTO | Medias | n | E.E. | |
|-------------|---------|---|-------|---|
| T3 | 1255,35 | 3 | 75,86 | A |
| T0 | 1111,14 | 3 | 75,86 | A |
| T1 | 1094,73 | 3 | 75,86 | A |
| T2 | 1081,43 | 3 | 75,86 | A |

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

ANEXO 10 - C

ANALISIS DE LA VARIANZA SEMANA 4 DE LA GANANCIA DE PESO DE LOS TRATAMIENTOS

| Variable | N | R ² | R ² Aj | CV |
|----------|----|----------------|-------------------|------|
| PESO | 12 | 0,27 | 0,00 | 3,15 |

Cuadro de Análisis de la Varianza.

| F.V. | SC | gl | CM | F | p-valor |
|-------------|----------|----|---------|------|---------|
| Modelo. | 7409,22 | 3 | 2469,74 | 0,96 | 0,4555 |
| TRATAMIENTO | 7409,22 | 3 | 2469,74 | 0,96 | 0,4555 |
| Error | 20497,55 | 8 | 2562,19 | | |
| Total | 27906,77 | 11 | | | |

Test:Tukey Alfa=0,05 DMS=132,35166

Error: 2562,1934 gl: 8

| TRATAMIENTO | Medias | n | E.E. |
|-------------|---------|---|---------|
| T3 | 1639,26 | 3 | 29,22 A |
| T0 | 1616,12 | 3 | 29,22 A |
| T1 | 1594,94 | 3 | 29,22 A |
| T2 | 1572,25 | 3 | 29,22 A |

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

ANEXO 10 - D

ANALISIS DE LA VARIANZA SEMANA 5 DE LA GANANCIA DE PESO DE LOS TRATAMIENTOS

| Variable | N | R ² | R ² Aj | CV |
|----------|----|----------------|-------------------|------|
| PESO | 12 | 0,22 | 0,00 | 4,01 |

Cuadro de Análisis de la Varianza.

| F.V. | SC | gl | CM | F | p-valor |
|-------------|----------|----|---------|------|---------|
| Modelo. | 16686,23 | 3 | 5562,08 | 0,77 | 0,5437 |
| TRATAMIENTO | 16686,23 | 3 | 5562,08 | 0,77 | 0,5437 |
| Error | 57980,32 | 8 | 7247,54 | | |
| Total | 74666,55 | 11 | | | |

Test:Tukey Alfa=0,05 DMS=222,59671

Error: 7247,5400 gl: 8

| TRATAMIENTO | Medias | n | E.E. |
|-------------|---------|---|---------|
| T3 | 2165,20 | 3 | 49,15 A |
| T0 | 2156,67 | 3 | 49,15 A |
| T1 | 2086,93 | 3 | 49,15 A |
| T2 | 2086,27 | 3 | 49,15 A |

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

ANEXO 10 - E

ANÁLISIS DE LA VARIANZA SEMANA 6 DE LA GANANCIA DE PESO DE LOS TRATAMIENTOS

| Variable | N | R ² | R ² Aj | CV |
|----------|----|----------------|-------------------|------|
| PESO | 12 | 0,41 | 0,19 | 2,50 |

Cuadro de Análisis de la Varianza.

| | F.V. | SC | gl | CM | F | p-valor |
|-------------|------|----------|----|---------|------|---------|
| Modelo. | | 25702,87 | 3 | 8567,62 | 1,87 | 0,2123 |
| TRATAMIENTO | | 25702,87 | 3 | 8567,62 | 1,87 | 0,2123 |
| Error | | 36563,85 | 8 | 4570,48 | | |
| Total | | 62266,72 | 11 | | | |

Test: Tukey Alfa=0,05 DMS=176,76831

Error: 4670,4814 gl: 8

| TRATAMIENTO | Medias | n | E.E. |
|-------------|---------|---|---------|
| T0 | 2674,96 | 3 | 39,03 A |
| T1 | 2683,15 | 3 | 39,03 A |
| T2 | 2687,95 | 3 | 39,03 A |
| T3 | 2788,36 | 3 | 39,03 A |

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

ANEXO 11 - A

GANANCIA DE PESO DIARIO

$$\text{Promedio ganancia de peso diario (gr)} = \frac{P.F-42g}{42 \text{ dias}}$$

$$T0 = \frac{2674,96 \text{ gr} - 42\text{gr}}{42 \text{ días}} = 62,69 \text{ gr/día}$$

$$T1 = \frac{2683,16 \text{ gr} - 42\text{gr}}{42 \text{ días}} = 62,88 \text{ gr/día}$$

$$T2 = \frac{2687,95 \text{ gr} - 42\text{gr}}{42 \text{ días}} = 63,00 \text{ gr/día}$$

$$T3 = \frac{2788,36 \text{ gr} - 42\text{gr}}{42 \text{ días}} = 65,39 \text{ gr/día}$$

ANEXO 11 - B

CONVERSIÓN ALIMENTICIA ACUMULADA.

$$C.A.A = \frac{\textit{kg alimento consumido}}{\textit{kg carne producida}}$$

$$T0 = \frac{4898,49}{2674,95} = 1,83$$

$$T1 = \frac{4820,49}{2683,15} = 1,79$$

$$T2 = \frac{4820,21}{2687,94} = 1,79$$

$$T3 = \frac{4913,22}{2788,35} = 1,76$$

ANEXO 11 - C**MASA CORPORAL.**

$$\mathbf{M.C} = \text{Kg de pollo} \times \# \text{ de pollos} \times \text{m}^2$$

$$\mathbf{T0} = 2674,96 \text{ gr} / 1000 * 10 = \mathbf{26,75 \text{ kg/m}^2}$$

$$\mathbf{T1} = 2683,16 \text{ gr} / 1000 * 10 = \mathbf{26,83 \text{ kg/m}^2}$$

$$\mathbf{T2} = 2687,95 \text{ gr} / 1000 * 10 = \mathbf{26,88 \text{ kg/m}^2}$$

$$\mathbf{T3} = 2788,36 \text{ gr} / 1000 * 10 = \mathbf{27,88 \text{ kg/m}^2}$$

ANEXO 11 - D**INDICE DE PRODUCTIVIDAD.**

$$I.P = \frac{\text{Ganancia de peso diaria} \times \text{Viabilidad}}{\text{Indice de conversion} \times 10}$$

$$T0 = \frac{62,69 \times 0,98}{1,83 \times 10} = \mathbf{356,33}$$

$$T1 = \frac{62,88 \times 0,99}{1,80 \times 10} = \mathbf{385,59}$$

$$T2 = \frac{63,00 \times 0,99}{1,79 \times 10} = \mathbf{388,69}$$

$$T3 = \frac{65,39 \times 0,99}{1,76 \times 10} = \mathbf{367.81}$$

ANEXO 11 - E**CONVERSION AJUSTADA.**

Conversión Ajustada = Índice de conversión X costo por kg de alimento

$$\text{Tabla} = 1,7 * 0,7 = 1,19$$

$$\text{T0} = 1,73 * 0,7 = 1,21$$

$$\text{T1} = 1,62 * 0,7 = 1,13$$

$$\text{T2} = 1,61 * 0,7 = 1,13$$

$$\text{T3} = 1,73 * 0,7 = 1,21$$

ANEXO 11 - F**MORTALIDAD**

$$\% \text{ mortalidad} = \frac{\# \text{ de pollos muertos}}{\# \text{ de pollos ingresados}} * 100$$

$$T0 = \frac{5}{300} * 100 = 1,67 \%$$

$$T1 = \frac{2}{300} * 100 = 0,67 \%$$

$$T2 = \frac{2}{300} * 100 = 0,67 \%$$

$$T3 = \frac{4}{300} * 100 = 1,33 \%$$