



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

CARRERA: PECUARIA

INFORME DE TRABAJO DE TITULACIÓN

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

MODALIDAD: PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

TEMA:

**EVALUACIÓN DEL INCREMENTO EN FORMULACIÓN DE
ALIMENTO BALANCEADO EN POLLOS COBB-500 POR SEXO Y SU
EFECTO EN PARÁMETROS ZOOTÉCNICOS.**

AUTORES:

**LIZ MARGARITA FALCONES LOOR
ÁNGEL GREGORIO OLMEDO PALMA**

TUTOR:

MVZ. GUSTAVO ADOLFO CAMPOZANO MARCILLO, Mg. Sc

CALCETA, JULIO 2020.

DERECHOS DE AUTORÍA

Liz Margarita Falcones Loor y Ángel Gregorio Olmedo Palma, 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 he 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.



LIZ MARGARITA FALCONES LOOR

1724885130

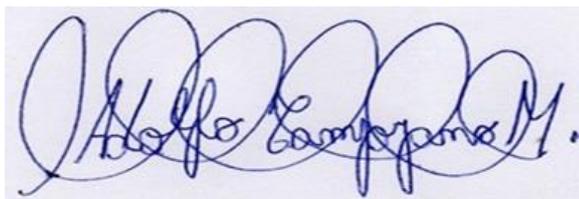


ÁNGEL GREGORIO OLMEDO PALMA

1314060037

CERTIFICACIÓN DEL TUTOR

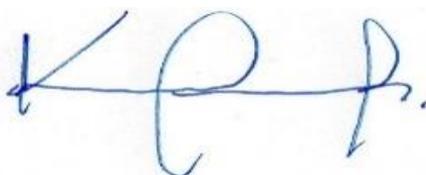
MVZ. Gustavo Adolfo Campozano Marcillo, Mg.Sc, certifica haber tutelado el proyecto **EVALUACIÓN DEL INCREMENTO EN FORMULACIÓN DE ALIMENTO BALANCEADO EN POLLOS COBB-500 POR SEXO Y SU EFECTO EN PARÁMETROS ZOOTÉCNICOS**, que ha sido desarrollada por Liz Margarita Falcones Loor y Ángel Gregorio Olmedo Palma, previo a la obtención del título Médico Veterinario, de acuerdo al **REGLAMENTO DE LA UNIDAD DE TITULACIÓN ESPECIAL DE PROGRAMAS DE GRADO** de la Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabí Manuel Félix López.

A handwritten signature in blue ink, reading "Gustavo Adolfo Campozano M.", is centered on the page. The signature is written in a cursive style with large, overlapping loops.

MVZ. GUSTAVO ADOLFO CAMPOZANO MARCILLO, Mg.Sc

APROBACIÓN DEL TRIBUNAL

Los suscritos integrantes del tribunal correspondiente, declaramos que hemos **APROBADO** el trabajo de titulación **EVALUACIÓN DEL INCREMENTO EN FORMULACIÓN DE ALIMENTO BALANCEADO EN POLLOS COBB-500 POR SEXO Y SU EFECTO EN PARÁMETROS ZOOTÉCNICOS**, que ha sido propuesto, desarrollado por Liz Margarita Falcones Loor y Ángel Gregorio Olmedo Palma, previa la obtención del título de Médico Veterinario, de acuerdo al **REGLAMENTO DE LA UNIDAD DE TITULACIÓN ESPECIAL DE PROGRAMAS DE GRADO** de la Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabí Manuel Félix López.



M.V.Z. MARÍA KAROLINA LÓPEZ RAUSCHEMBERG, Mg.

MIEMBRO



M.V. CARLOS RIVERA LEGTON, Mg.

MIEMBRO



DR. HEBERTO DERLYS MENDIETA CHICA, Mg.

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.

Agradezco a Dios todo poderoso por ser mi guía y darme fe, salud, fortaleza y sabiduría día con día para poder alcanzar mis metas.

A mis padres por el amor, el trabajo y apoyo incondicional que me han brindado siempre, por cuidar de mí y guiarme por el camino del bien; por todos los consejos que me han dado, y hoy por hoy cosechar lo que sembraron.

A mis hermanos Sandy Molina y Fernando Falcones, por brindarme su apoyo emocional a lo largo de mi trayectoria de mi carrera profesional.

De manera muy especial a Alex Molina, por tenerme mucha tolerancia, brindarme su ayuda, cariño y apoyo incondicional siempre con palabras de aliento en cada momento que necesite infinita gratitud.

A mi compañero de tesis Ángel Olmedo, que durante este tiempo ha sabido ayudarme con sus ideas que entre risas, bromas y enojos hemos podido culminar con gran satisfacción este nuestro proyecto.

Gracias de corazón al Ing. Jesús Muñoz Cedeño, por su paciencia, dedicación, criterio y aliento.

Por último y no menos significativo a mis amigos, compañeros y a todas aquellas personas que me ofrecieron el apoyo y respaldo en todo este tiempo.



LIZ MARGARITA FALCONES LOOR

AGRADECIMIENTO

A la Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabí Manuel Félix López institución respetable que me dio la oportunidad de recibir una excelente educación superior; y en la cual he forjado mis conocimientos profesionales cada día.

Agradezco a Dios por ser un pilar primordial en cada logro alcanzado, y gracias a su poder celestial por darme fuerzas de sus manos toda poderosa para nunca rendirme en cada uno de mis objetivos plasmado en la vida.

A mis padres por haberme dado la vida, y demostrarme que con humildad y perseverancia puedo llegar muy lejos y alcanzar todas mis metas, gracias infinita por la educación, los consejos, su apoyo incondicional en todo momento.

A mi hermana que ha estado a mi lado siempre con su ayuda cuando más la he necesitado, apoyándome a pesar de los corajes, de las rizas bromas, pero siempre a mi lado.

A mi hermano que con sus consejos de acuerdo a sus experiencias de vida me lleva siempre por el camino correcto, cumpliendo con su rol de hermano mayor, regañándome, aconsejándome, pero siempre por verme bien en el mundo.

Le agradezco de manera especial a mi pareja sentimental, Lidia Sabando Y aprovecho este espacio para decirle que la amo con toda mi vida, ella es la mujer que ha estado en los momentos más difíciles en mi vida, y que gracias a esta persona he logrado este objetivo ya que si no fuera por ella no hubiera podido alcanzar grandes cosas positiva en mi vida.

A mi compañera de tesis, que a compartido conmigo muchos de su conocimiento profesionales y así juntos hemos luchado para alcanzar este objetivo tan soñado de toda la vida.



ÁNGEL GREGORIO OLMEDO PALMA

DEDICATORIA

El presente trabajo se lo dedico a Dios, creador de todas las cosas, por el amor y misericordia con el que conduce mi camino. Él es mi mayor fortaleza para saber continuar en todo momento.

A mis padres Sara Loor y Alfaro Falcones por ser los pilares más importantes en mi vida, por sus valores, apoyo, comprensión, y sobre todo su ayuda con los recursos necesarios en todo momento para hacer de este uno de mis sueños realidad. Me han enseñado que no existe obstáculo alguno para alcanzar la superación, enfrentando las adversidades sin perder nunca la dignidad ni desfallecer en el intento.

A mis hermanos Sandy Molina y Fernando Falcones, por brindarme su apoyo emocional a lo largo de mi trayectoria de mi carrera profesional.

De manera muy especial a Alex Molina, por tenerme mucha tolerancia, brindarme su ayuda, cariño y apoyo incondicional siempre con palabras de aliento en cada momento que necesite infinita gratitud.

Por último y no menos significativo a mis amigos, compañeros y a todas aquellas personas que me ofrecieron el apoyo y respaldo en todo este tiempo.



LIZ MARGARITA FALCONES LOOR

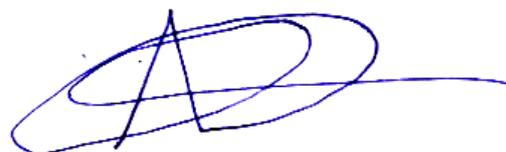
DEDICATORIA

A Dios por sobre todas las cosas por haberme concedido la vida y salud en especial en esta época de pandemia tan difícil para todos los seres humanos, y en medio de este tiempo tan duro poder alcanzar esta meta tan anhelada.

A mis padres, por ser la figura principal en mi vida, cabe recalcar que cada meta que alcance siempre será dedicada a ellos por tanto amor, paciencia, tolerancia, y sobre todo por estar conmigo apoyándome en cada meta plasmada.

A mis queridos hermanos que siempre han estado velando por verme crecer en lo personal y profesional, que si no fuera por su apoyo incondicional no podría alcanzar esta meta.

De manera muy especial a mi pequeño hijo, Derek Olmedo que a sido un pilar muy importante de, motivación para poder lograr grandes éxitos en la vida y en un futuro no tan lejano pueda ver a mi hijo tratando de superar cada una de mis metas.

A handwritten signature in blue ink, consisting of a stylized, overlapping 'A' and 'O' followed by a horizontal line extending to the right.

ÁNGEL GREGORIO OLMEDO PALMA

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 GRÁFICOS	xii
RESUMEN	xiii
ABSTRACT.....	xiv
KEY WORD	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.....	4
CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO.....	5
2.1. EL POLLO DE ENGORDE	5
2.1.1. DESCRIPCIÓN DEL POLLO DE ENGORDE	5
2.1.2. POLLO COBB 500	5
2.1.2.1. CARACTERÍSTICAS DEL POLLO COBB 500	6
2.1.3. SITUACIÓN MUNDIAL Y PERSPECTIVAS DE LA PRODUCCIÓN AVÍCOLA	6
2.1.4. ALIMENTACIÓN DE LOS POLLOS	6
2.1.5. REQUERIMIENTOS DE LOS POLLOS PARRILLEROS.....	7
2.1.5.1. ETAPAS O FASES DE ALIMENTACIÓN	7

2.1.5.2. REQUERIMIENTOS DE NUTRIENTES	7
2.1.5.3. DIGESTIBILIDAD Y ALIMENTACIÓN EN FASES	8
2.1.5.4. ESTRATEGIAS NUTRICIONALES PARA MINIMIZAR LA EXCRECIÓN DE NUTRIENTES	8
2.1.5.5. PROTEÍNA IDEAL Y NIVELES NUTRICIONALES.....	9
2.1.5.6. PROGRAMAS DE ALIMENTACIÓN PARA POLLOS DE ENGORDE ..	9
2.1.6. ALIMENTACIÓN CON SEXOS SEPARADOS	9
CAPÍTULO III. DESARROLLO METODOLÓGICO.....	11
3.1. UBICACIÓN	11
3.2. DURACIÓN.....	11
3.3. FACTOR DE ESTUDIO.....	11
3.4. TRATAMIENTOS	12
3.5. DISEÑO EXPERIMENTAL.....	13
3.6. ADEVA.....	13
3.7. UNIDAD EXPERIMENTAL.....	13
3.8. VARIABLES MEDIDAS	14
3.8.1. VARIABLES INDEPENDIENTES	14
3.8.2. VARIABLES DEPENDIENTES.....	14
3.8.2.1. PARÁMETROS ZOOTÉCNICOS Y PRODUCTIVOS.....	14
3.8.2.2. PARÁMETROS ECONÓMICOS	14
3.9. ANÁLISIS ESTADÍSTICO	14
3.10. PROCEDIMIENTO	15
3.10.1. ACONDICIONAMIENTO DEL GALPÓN	15
3.10.2. INSTALACIONES Y EQUIPAMIENTOS A UTILIZAR.....	15
3.10.3. AVES Y MANEJO EN GENERAL	16
3.10.4. PLAN SANITARIO	17
3.10.5. RECOLECCIÓN DE LOS DATOS.....	17
3.11.5.1. CONSUMO DE ALIMENTO.....	17
3.11.5.2.GANANCIA DE PESO CORPORAL.....	18
3.11.5.3.CONVERSIÓN ALIMENTICIA.....	18
3.11.5.4.CONVERSIÓN AJUSTADA.....	18
3.11.5.5.MORTALIDAD.....	18

3.11.5.6.VIABILIDAD	19
3.11.5.7.GRADO DE PIGMENTACIÓN DE TARSOS Y PICOS	19
3.11.5.8.ÍNDICE DE EFICIENCIA EUROPEA	19
3.11.5.9.BIOMASA.....	19
3.11.5.10.RELACIÓN COSTO/ BENEFICIO	20
CAPÍTULO IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	21
4.1. ANÁLISIS DE LOS PARÁMETROS PRODUCTIVOS	21
4.1.1. PESO SEMANAL.....	21
4.1.2. CONSUMO DE ALIMENTO SEMANAL ACOMULADO (Kg)	23
4.1.3. CONVERSIÓN ALIMENTICIA SEMANAL	25
4.1.4. CONVERSIÓN AJUSTADA (CANTIDAD)	27
4.1.5. MORTALIDAD Y VIABILIDAD.....	27
4.1.6. ÍNDICE DE EFICIENCIA EUROPEA.....	28
4.1.7. GRADOS DE PIGMENTACIÓN DEL TARSO Y PICO (ESCALA DE COLOR DE DSM®)	29
4.1.8. BIOMASA (KG/M2/AÑO).....	30
4.1.9.RELACIÓN BENEFICIO - COSTO (\$).....	30
CAPÍTULO V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	32
BIBLIOGRAFÍA.....	34
ANEXOS.....	40

CONTENIDO DE CUADROS Y GRÁFICOS

Cuadro 4. 1. Comportamiento de los parámetros productivos de peso semanal para los factores de estudio y sus interacciones.	21
Cuadro 4. 2. Peso semanal (Kg).	22
Cuadro 4. 3. Comportamiento de los parámetros productivos de consumo de alimento para los factores de estudio y sus interacciones.	23
Cuadro 4. 4. Consumo de alimento semanal acumulado (Kg).	24
Cuadro 4. 5. Comportamiento de los parámetros productivos de conversión alimenticia semanal para los factores de estudio y sus interacciones.	26
Cuadro 4. 6. Conversión alimenticia semanal.	26
Cuadro 4. 7. Conversión ajustada.	27
Cuadro 4. 8. Índice de mortalidad en porcentaje acumulado.	28
Cuadro 4. 9. Grado de pigmentación del tarso y pico.	29
Cuadro 4. 10. Biomasa (KG/M2/AÑO).	30
Cuadro 4. 11. Relación costo beneficio de machos.	31
Cuadro 4. 12. Relación costo beneficio hembras.	31
Gráfico 4. 1. Índice productivo de los sistemas evaluados.	29

RESUMEN

El objetivo de esta investigación fue evaluar el incremento a seis fórmulas de alimento balanceado en la cría de pollos Cobb-500, comparado con las cuatro tradicionalmente utilizadas, por sexo y su efecto en parámetros zootécnicos. Se utilizó un Diseño Completamente al Azar (DCA) con arreglo factorial 2x2, que comprendió el efecto del suministro de seis raciones de alimento balanceado más un tratamiento control (4 raciones de alimento balanceado). Para el estudio de datos se utilizó el análisis de la varianza a través del paquete estadístico InfoStat (2019) y valor alfa de 5%. Se observó diferencias significativas para conversión alimenticia en la semana 3 ($P < 0,05$) y semana 4 ($P = 0,01$), en donde el sistema tradicional fue el de mayor eficiencia para machos con (1,25) y (1,35) aunque para hembras fue el sistema no tradicional el de mayor eficiencia con (1,16) (1,27). Además, existió diferencia significativa en sistemas para las variables productivas: peso semanal, consumo de alimento y conversión alimenticia para la sexta semana de tratamiento ($P < 0,04$) el sistema de mayor rentabilidad fue el no tradicional, así también para la variable costo beneficio el sistema no tradicional fue de mayor rentabilidad para machos y hembras con 1,26 y 1,30 respectivamente. Los resultados permiten concluir que el suministro de seis raciones de alimento balanceado aumenta los parámetros zootécnicos y se constituye en una alternativa en cría de pollos Coob 500.

PALABRAS CLAVES

Fórmula, alimentación, indicadores productivos, costo beneficio.

ABSTRACT

The objective of this investigation was to evaluate the increase to six formulas of balanced feed in the breeding of Cobb-500 chickens, compared to the four traditionally used, by sex and its effect on zootechnical parameters. A Completely Random Design (DCA) with a 2x2 factorial arrangement was used, which included the effect of the supply of six feed rations plus a control treatment (4 feed rations). For the study of data, the analysis of variance was used through the statistical package InfoStat (2019) and an alpha value of 5%. Significant differences were observed for feed conversion in week 3 ($P < 0.05$) and week 4 ($P = 0.01$), where the traditional system was the most efficient for males with (1.25) and (1.35) although for females the non-traditional system was the one with the highest efficiency with (1.16) (1.27). In addition, there was a significant difference in systems for the productive variables: weekly weight, feed consumption and feed conversion for the sixth week of treatment ($P < 0.04$), the system with the highest profitability was the non-traditional one, as well as for the cost variable. benefit the non-traditional system was more profitable for males and females with 1.26 and 1.30 respectively. The results allow to conclude that the supply of six feed rations increases the zootechnical parameters and constitutes an alternative in the breeding of Cobb 500 chickens.

KEY WORD

Formula, food, productive indicators, cost benefit.

CAPÍTULO I. ANTECEDENTES

1.1. PLANTEAMIENTO Y FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

La alimentación en pollos de engorde es el aspecto más importante, ya que esto contribuye alrededor del 70% de los costos de producción, esto provoca que los avicultores en Ecuador generen otras alternativas más económicas para alimentar a los pollos Vieites (1999), citado por Yucailla *et al.* (2017), además conforme a Zhica (2016) el desconocer las correctas técnicas en la cría de pollos parrilleros ocasiona el fracaso para la mayoría de los avicultores de todo el mundo.

Un problema muy grave especialmente en la zona de Manabí para la producción de pollos de engorde se relaciona con el uso de materias primas, que en muchos de los casos no superan la calidad y cantidad adecuada para cubrir los requerimientos nutricionales de las aves, sobre todo si la composición de nutrientes en la dieta es deficiente o excesiva, una de las características principales son una alta densidad energética y proteica (Bustamante, 2018).

La exposición de las aves a ambiente nos lleva a obtener como consecuencia pasar constantemente por el calor y la humedad, las aves adultas son muy sensibles a los aumentos excesivos de calor y no pueden soportar temperaturas extremas por mucho tiempo, ya que estas no pueden sudar y adicionalmente al estar cubiertas de plumas, se les dificulta el disipar el calor que se genera dentro de su cuerpo (Juacida, 2017).

Además, Estrada *et al.* (2007) refieren que el estrés climático y principalmente calórico, conduce a la disminución del consumo de alimento, y como resultado se tendrá bajas tasas de crecimiento, reducción de la eficiencia de la conversión alimenticia, una inmunosupresión y alta mortalidad.

Para la crianza en pollos de engorde se debe efectuar una observación muy precisa y detallada que son las variaciones en el crecimiento y el consumo de alimentos, en pollos machos y hembras, la biodisponibilidad del alimento estimula al macho en el consumo e incrementa el peso más rápidamente que las hembras, también las

variables de producción como el consumo de alimento, peso, conversión alimenticia y mortalidad influyen en el producto final (North y Bell,1993).

Durante la elaboración del alimento en los pollos de engorde se debe tener presente las distintas etapas de alimentación, y también el ambiente adecuado, que sin duda se relacionan a la condición fisiológica de las aves, y sin dejar de considerar al mismo tiempo las condiciones ambientales. Ante esta situación planteada surge la siguiente interrogante: ¿el incremento en formulación de alimento balanceado en pollos cobb-500 por sexo mejorara su efecto en parámetros zootécnicos?

1.2. JUSTIFICACIÓN

El consumo de alimento es importante porque determina la cantidad de nutrientes que el ave obtiene de la dieta, es por esto que la formulación de alimento debería de tener una fórmula por lo menos semanalmente, en consideración de la calidad y cantidad requeridas para el bienestar del ave, a voluntad propia (Quishpe, 2006). El crecimiento de los pollos de engorde en la actualidad es efecto del mejoramiento genético, por lo que alimentar de una manera adecuada es la base para lograr una excelente productividad, y así con mayor precisión cubrir las necesidades nutricionales (Gómez *et al.*, 2011).

La producción de pollo de engorde se ha desarrollado a gran nivel, principalmente en temporada seca, la rentabilidad de producción tiene una alta viabilidad en la zona costera de Ecuador puesto a que el clima de esta temporada es más cómodo para las aves porque se reduce la humedad relativa y el clima se vuelve favorable para que los pollos estén en una zona de confort aceptable (Fairchild,2012).

Se han realizado investigaciones sobre la separación de la cría por sexos separados de pollos de engorde con obtención de resultados favorables para los avicultores ya que logran una mejor productividad en las granjas avícolas, la ventaja al separar los pollos por sexo ofrece mejores beneficios en cuanto a los costos de producción, rendimiento y tiempo que son imprescindibles al momento de producir pollos de engorde (Lesson, 2006).

La importancia de la investigación propuesta se fundamenta en conocer cuál es la variación del comportamiento productivo de los pollos Cobb-500 cuando son alimentados por seis etapas y de acuerdo al sexo, sin duda la obtención de la información será relevante en los sistemas de producción avícola de Manabí, con una planificación adecuada a las condiciones ambientales, como consecuencia una mejora en la productividad de la región.

1.3. OBJETIVOS

1.3.1. OBJETIVO GENERAL

Evaluar el incremento a seis fórmulas de alimento balanceado en la cría de pollos cobb-500, comparados con las cuatro tradicionalmente utilizadas, por sexo y su efecto en parámetros zootécnicos.

1.3.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Determinar el efecto del incremento a seis formulaciones en las distintas fases de alimentación sobre los parámetros zootécnicos de pollos cobb-500.

Comparar el efecto del incremento a seis formulaciones en las distintas fases de alimentación en pollos machos y hembras de la línea cobb 500 y su impacto en los parámetros zootécnicos.

Calcular la relación costo/beneficio, al final de la crianza de las aves involucradas en la ejecución del presente trabajo.

1.4. HIPÓTESIS

El suministro de seis raciones de alimento balanceado en la cría de pollos cobb-500 por sexo, favorece el rendimiento de los parámetros zootécnicos.

CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO

2.1. EL POLLO DE ENGORDE

La producción de pollos de engorde es un proceso que depende del desarrollo exitoso de cada etapa, para obtener dicho desempeño es necesario evaluar críticamente cada etapa y realizar mejoras cuando y donde se requiera, su objetivo es lograr un buen desempeño en bienestar animal, peso vivo, conversión alimenticia, uniformidad y rendimiento en la producción de carne (Manual de manejo del pollo de engorde Ross, 2014).

Renteria (2013), demostró que la producción del pollo se ha desarrollado y difundido en gran escala, ya que poseen una alta adaptabilidad, rentabilidad y aceptación en el mercado.

2.1.1. DESCRIPCIÓN DEL POLLO DE ENGORDE

El pollo de engorde convierte el alimento en carne de manera muy eficiente, con índices de conversión de 1,60 a 1,70, estos rangos son posibles ya que son animales que han sido creados científicamente y genéticamente para ganar peso en un corto tiempo, los cuales se desempeñan de manera coherente, eficiente y rentablemente, las técnicas para obtener buenos índices de conversión son la comprensión de los factores influyentes y un compromiso con la práctica de métodos básicos de crianza (Barros, 2009).

2.1.2. POLLO COBB 500

El COBB-500 es considerado el pollo de engorde más eficiente, que posee la más alta conversión alimenticia, la mejor tasa de crecimiento y viabilidad en una alimentación con baja densidad y menor costo, esto le permite al productor tener ventaja competitiva por su bajo costo por kilogramo de peso vivo (Morris Hatchery, 2015).

Según Gutiérrez (2002) citado por Bravo y Rivera (2009) el Cobb-500 es el más competitivo entre los criadores de pollos de engorde, se ha desarrollado por más de 30 años, seleccionando características para adaptarse a una amplia gama de

demanda de los clientes, y también presenta una excepcional uniformidad y capacidad de producción.

2.1.2.1. CARACTERÍSTICAS DEL POLLO COBB 500

El pollo de engorde debido al perfil de crecimiento con que se ha seleccionado se caracteriza por tener una natural resistencia a las enfermedades metabólicas, estos pollos de engorde se han seleccionado por vigorosos, por sus piernas poderosas y su potente aparato cardiovascular (Seiden, 2008).

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

2.1.3. SITUACIÓN MUNDIAL Y PERSPECTIVAS DE LA PRODUCCIÓN AVÍCOLA

La avicultura constituye un sistema complejo, por la cantidad de producción que intervienen en ella, la cría actual se basa en la explotación de híbridos comerciales especializados en la producción de huevos o de carne, tanto unos como otros, se caracterizan por una eficiente utilización del alimento, que es un aspecto muy importante en la mayoría explotaciones (Trujillo, 2002 citado por Calderón y Macías 2017).

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

2.1.4. ALIMENTACIÓN DE LOS POLLOS

El crecimiento del pollo de engorde en la actualidad es resultado, de una buena selección genética siempre y cuando se debe tomar en cuenta la alimentación para lograr una buena productividad, El éxito que se ha alcanzado depende de las buenas práctica lo que permite cubrir con mayor precisión las necesidades nutrimentales al alimentar el pollo se requiere conocer las etapas de alimentación

para cubrir los requerimientos nutrimentales por el motivo que los pollos de engorde cada día tienen requerimientos nutricionales diferentes (Vaca, sf).

Las etapas de alimentación cambian dependiendo de la edad de los pollos que se realizan para la máxima utilización de los alimentos y nutrimentos, las etapas se dividen en base de los procesos fisiológicos y metabólicos del animal con el objetivo, de brindar al ave la cantidad que este necesita de acuerdo a la edad y así evitaremos desperdicios de los alimentos (Huamani, 2014).

Existen varios factores que alteran los requerimientos nutricionales de las aves, genética, sexo, consumo de ración, nivel energético de la dieta, disponibilidad de los nutrientes, temperatura ambiente, humedad del aire y estado sanitario, entre otros (Rostagno *et al.*, 2017).

2.1.5. REQUERIMIENTOS DE LOS POLLOS PARRILLEROS

De acuerdo a la edad, los pollos parrilleros disminuyen los requerimientos de nutrientes, estos cambian en días específicos por ejemplo los pollitos bebes necesitan diferentes niveles de lisina a comparación de los pollos adultos, por esto la mayoría de compañías tratan de acercarse cada día más a los requerimientos que necesitan los pollos formulando dietas en un periodo determinado, las dietas deben ser ricas en nutrientes, el contenido de energía disminuye pero se mantiene un óptimo nivel de proteína cruda y balance de aminoácidos (Romero, 2015).

2.1.5.1. ETAPAS O FASES DE ALIMENTACIÓN

Las etapas de alimentos son divididas y se basan de acuerdo a los procesos fisiológicos y metabólicos de las aves de acuerdo a cada una de las edades con el objetivo de brindarle a las aves la cantidad que estas necesitan en tiempos determinados y así no minimizar el desperdicio por sobrealimentación, tomando en cuenta que cada etapa de vida tiene requerimientos diferentes (Gómez *et al.*, 2011).

2.1.5.2. REQUERIMIENTOS DE NUTRIENTES

Las aves se alimentan en primer lugar para satisfacer sus necesidades, una vez determinado los niveles de energía apropiados de acuerdo a la edad se debe tomar

en cuenta la relación de la proteína cruda, sin olvidarse de los aminoácidos, podemos lograr un mejor peso en un menor tiempo posible llevando en cuenta los procesos importantes de la alimentación en las aves (González, 1993).

El mismo autor reporta que es importante que todos los nutrientes necesarios lleven relación con los niveles de energía de acuerdo a la edad, otro factor muy importante es el medio ambiente ya que esta es la primera respuesta que asimilan los animales ya que pueden someterse a estrés calórico que disminuye el consumo de alimento y nos llevaría a una baja productividad, esto lo podemos solucionar utilizando grasa como fuente de energía y tomando en cuenta el perfil de los aminoácidos adecuados

2.1.5.3. DIGESTIBILIDAD Y ALIMENTACIÓN EN FASES

La digestibilidad de los nutrientes y la energía cambian de acuerdo a las fases de vida de la producción de las aves, los pollitos jóvenes son significativamente menos eficientes que los pollos adultos, cuando se conocen estas diferencias se debe calcular la composición de manera correcta los ingredientes que se requiera de acuerdo a las diferentes fases, lo principal es tener los datos de la digestibilidad antes de realizar la formulación del alimento de las aves, que nos llevara a disminuir los costos de producción y obtener mejores beneficios (Lazo, 2016).

El aumentar el número de etapas del alimento de acuerdo a la edad de los pollos de engorde asegurara minimizar residuo de nutriente, por ejemplo utilizando seis fases mejora la precisión en ajuste de lisina comparándolo con tres o cuatro fases, ya que los pollos tienen requerimiento de digestibilidad diferente de acuerdo a la edad, esto nos da como resultado un aumento en la mejora de la producción avícola reduciendo la ingesta de proteína y aminoácidos, y disminuye los costos de la alimentación (Gómez, *et al.*, 2014).

2.1.5.4. ESTRATEGIAS NUTRICIONALES PARA MINIMIZAR LA EXCRECIÓN DE NUTRIENTES

Las estrategias nutricionales que pueden aplicarse para reducir el desperdicio de nutrientes por los pollos Cobb-500, se puede mencionar el uso de proteína ideal para calcular las dietas y formular dietas con niveles adecuados de los nutrientes para

evitar excreción; formular a base de aminoácidos sintéticos; realizar formulaciones de dietas en base a la digestibilidad o disponibilidad de los nutrientes en vez del contenido total y usar ingredientes con alta digestibilidad o biodisponibilidad de nutrientes (Rostagno *et al.*, 2002).

2.1.5.5. PROTEÍNA IDEAL Y NIVELES NUTRICIONALES

Refiere que el balance exacto de los aminoácidos esenciales, capaces de satisfacer las necesidades absolutas para su mantenimiento y una máxima deposición muscular, expresando cada aminoácido como porcentaje, con relación a otro aminoácido de referencia (Rostagno *et al.* 2002).

La principal ventaja de la proteína ideal está en que la relación de aminoácidos permanece igual para animales de cualquier potencial genético, aunque los requerimientos serán diferentes dependiendo de sexo y edad, pero sobre todo de su capacidad de depositar tejido magro (Baker *et al.* 1998).

2.1.5.6. PROGRAMAS DE ALIMENTACIÓN PARA POLLOS DE ENGORDE

Los programas de alimentación para pollos de engorde se elaboran dividiendo las raciones de acuerdo a fase de producción de las aves cada día, en Brasil son utilizados los programas de 3, 4 y hasta 5 raciones de alimentación en la vida de producción de los pollos de engorde estos se adaptan fácilmente a los cambios de alimentación de acuerdo a las fases de raciones alimenticias que se le suministre estos no afectara al desempeño de los pollos al contrario obtendrán una mejor productividad Leeson y Summers (2001).

2.1.6. ALIMENTACIÓN CON SEXOS SEPARADOS

Por lo general alimentar los pollos por sexo separado se ha vuelto un tema controvertido, por el inconveniente y dificultades que esto produce en las plantas de incubación, la fabricas de pienso, los criadores de pollos, existe una significativa diferencia en el rápido crecimiento de los pollos machos y las hembras, la condición corporal son distintas el uno del otro, también las necesidades nutricionales y el comportamiento son suficiente para justificar el motivo de criar pollos con sexos separado, que nos llevara a favorecer en la reducción del costo del alimento, y como

resultado obtendremos la variabilidad del peso al sacrificio al final de la crianza (Penz, 2017).

Al criar pollos con sexo aleatorio en mucho de los casos los machos estarán más días en el galpón que no serán alcanzado por las hembras comparando con la cría de sexos separado y esto aumenta los costos de producción, la variabilidad del peso y empeora la conversión alimenticia hasta llegar a un punto que también aumente la mortalidad de la camada (Solla Nutrición Animal, 2015).

CAPÍTULO III. DESARROLLO METODOLÓGICO

3.1. UBICACIÓN

La investigación se realizó en las instalaciones avícolas ubicadas en las unidades de docencia, investigación y vinculación pastos y forraje del hato bovino de la Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabí Manuel Félix López del sitio el Limón en la ciudad de Calceta, Manabí, Ecuador, en las coordenadas 0°49'15.35" de latitud sur y a 80°11'01.52" de longitud oeste, con una altitud de 15 msnm.

FUENTE: Estación meteorológica de la ESPAM-MFL, 2019.

Cuadro 3.1. Condiciones Climáticas.

CARACTERÍSTICAS	PROMEDIOS
Precipitación media anual	782,6 mm
Temperatura media anual	26°C
Humedad relativa anual	81,40%
Heliofanía anual	1109,8 (horas/sol)
Evaporación anual	1256,3 mm

FUENTE: Estación Meteorológica de la ESPAM MFL 2019.

3.2. DURACIÓN

La presente investigación tuvo una duración de 24 semanas, que inició el 04 de diciembre del 2019 y culminó el 19 de mayo del 2020, dicho tiempo se distribuyó de la siguiente manera; se dedicaron 10 semanas al trabajo de campo en la adecuación, limpieza y crianza de pollos y las 14 semanas restantes se emplearon para la tabulación, organización y corrección de material investigativo.

3.3. FACTOR DE ESTUDIO

Alimento balanceado

Sexo de las aves

3.4. TRATAMIENTOS

De la combinación de los diferentes niveles de cada factor se dieron como resultado los siguientes tratamientos.

Cuadro 3.2 Tratamientos

TRATAMIENTO	FASES	FASES EN DÍAS	SEXO	AVES/ TRATAMIENTO
T1M: Alimento Balanceado Tradicional	INICIAL	I: Día 0 al Día 8	Machos	80
	CRECIMIENTE	II: Día 9 al Día 18		
	ENGORDE	III: Día 19 al Día 28		
	FINAL	IV: Día 29 al Día 42		
T2H: Alimento Balanceado Tradicional	INICIAL	I: Día 0 al Día 8	Hembras	80
	CRECIMIENTE	II: Día 9 al Día 18		
	ENGORDE	III: Día 19 al Día 28		
	FINAL	IV: Día 29 al Día 42		
T3M: Alimento Balanceado No Tradicional	PREINICIAL	I: Día 0 al Día 7	Machos	80
	INICIAL	II: Día 8 al Día 14		
	CRECIMIENTO I	III: Día 15 al Día 21		
	CRECIMIENTO II	IV: Día 22 al Día 28		
	ENGORDE	V: Día 29 al Día 35		
	FINAL	VI: Día 36 al Día 42		
T4H: Alimento Balanceado No Tradicional	PREINICIAL	I: Día 0 al Día 7	Hembras	80
	INICIAL	II: Día 8 al Día 14		
	CRECIMIENTO I	III: Día 15 al Día 21		
	CRECIMIENTO II	IV: Día 22 al Día 28		
	ENGORDE	V: Día 29 al Día 35		
	FINAL	VI: Día 36 al Día 42		

FUENTE: Los autores

3.5. DISEÑO EXPERIMENTAL

El diseño que se empleó en la investigación fue un Diseño Completamente al Azar (DCA) con arreglo factorial 2x2, con ocho repeticiones para cada tratamiento, el mismo que se ajusta al siguiente modelo matemático.

$$Y_{ijk} = \mu + \alpha_i + \beta_j + \alpha\beta_{ij} + \varepsilon_{ijk} \quad (3.1)$$

Y_{ij} = ij-ésima observación en el i-ésimo nivel del factor A y j-ésimo nivel del factor B

μ = Media general

α_i = i-ésimo nivel del factor A; 2

β_j = j-ésimo nivel del factor B; 4

$\alpha\beta_{ij}$ = Interacción del i-ésimo nivel del factor A con el j-ésimo nivel del factor B

ε_{ij} = Error Experimental

3.6. ADEVA

El esquema ADEVA se presenta en el siguiente cuadro.

Cuadro 3.3. Esquema ADEVA

FUENTES DE VARIACIÓN	GRADOS DE LIBERTAD
Total	31
Factor A (Sexo)	1
Factor B (Fórmula de alimento balanceado)	1
Factor A (Sexo) x Factor B (Fórmula de alimento balanceado)	1
Error Experimental	28

3.7. UNIDAD EXPERIMENTAL

Las unidades experimentales de esta investigación fueron 32 (cubículo), repartidos en 4 tratamientos, y 8 repeticiones, cada unidad experimental fue conformada por 10 unidades observacionales (pollos), dando un total de 320 pollos de la línea cobb500 conformados 160 machos y 160 hembras.

3.8. VARIABLES MEDIDAS

3.8.1. VARIABLES INDEPENDIENTES

Alimento balanceado

Sexo de las aves

3.8.2. VARIABLES DEPENDIENTES

3.8.2.1. PARÁMETROS ZOOTÉCNICOS Y PRODUCTIVOS

Peso inicial (Kg)

Peso semanal (Kg)

Consumo de alimento semanal acumulado (Kg)

Conversión alimenticia acumulada (kg consumido/ kg del peso animal)

Conversión ajustada (cantidad).

Grados de Pigmentación del tarso y pico (escala de color de D.S.M)

Índice de Eficiencia Europea (cantidad)

Biomasa (kg/m²/año)

Viabilidad (%)

Mortalidad (%)

3.8.2.2. PARÁMETROS ECONÓMICOS

Relación Costo/Beneficio (USD)

3.9. ANÁLISIS ESTADÍSTICO

Para el estudio de los datos, previamente se realizaron los supuestos (homogeneidad de la varianza prueba de Bartlett y normalidad de los errores prueba de Shapiro-Wilk), luego se utilizó el análisis de la varianza (ADEVA) a través de los paquetes estadísticos INFOSTAT (2019) y con ayuda del programa Excel (Office, 2013) para el registro de datos. Como existieron diferencias significativas entre los

factores principales, se realizó comparaciones de medias por medio de la prueba de Tukey a un nivel de significancia del 5% sin utilizar valores de tendencia. Los resultados se presentaron en cuadros y gráficos con descripción de las medias y coeficiente de variación del ADEVA.

3.10. PROCEDIMIENTO

3.10.1. ACONDICIONAMIENTO DEL GALPÓN

Una semana antes de la llegada de las aves, el galpón se desinfecto con creolina marca Camposa® con dosis (5 ml por litro de agua), amonio cuaternario Fabio-Pharma® con dosis (5 ml por litro de agua). Se asperjo toda el área de recepción de los pollitos, así como también los bebederos y comederos, para ello se utilizó yodo Fabio-Pharma® con dosis (1ml por litro de agua), tres días antes del recibimiento de las aves.

Como material de cama, en el área experimental, se utilizó cáscara de arroz (tamo) hasta obtener un espesor de aproximadamente 15 cm. Este material se colocó sobre cartones durante los primeros 14 días de cría.

Un día antes de la llegada de las aves, se colocaron cortinas para evitar corrientes de aire y aclimatar el galpón a 32°C utilizando fuentes de calor artificial.

3.10.2. INSTALACIONES Y EQUIPAMIENTOS A UTILIZAR

Los pollos se colocaron en un galpón convencional de piso elevado de 4 metros de ancho por 10 metros de largo, el cual está construido con cañas y techo de zinc, ubicado en las unidades de docencia, investigación y vinculación pastos y forraje del hato bovino de la Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabí Manuel Félix López.

Se utilizaron cortinas los primeros 14 días de vida para controlar la temperatura óptima de pollos que es de (30°C-32°C), estas cortinas se manejaron para mantener un ambiente confortable dentro del galpón que favoreció en el desarrollo y crecimiento de los pollos, el manejo de las cortinas fue de arriba hacia abajo para

mantener un buen ambiente, se lo realizó de acuerdo a como se ameritó, esta técnica se recomienda ejecutarla dos veces por hora.

Se utilizaron bebederos y comederos manuales durante toda la crianza, así mismo como fuentes de calor (focos de 110 watt/120 voltio marca Lamptan®) hasta los 14 días de edad.

El piso tuvo camas de tamo de arroz durante los primeros 14 días de edad, después se retiró y se dejó el piso con malla y los pollos se distribuyeron de acuerdo al sexo y tratamiento. El día de la recepción el pollo tuvo una densidad de 30 por pollitos por m² y cada tres días se retiraron cinco pollos por m² hasta cumplir los catorce días de edad en donde quedaron separados con una densidad de 10 pollos por m², de esta manera quedo conformado cada repetición de los tratamientos de estudio.

3.10.3. AVES Y MANEJO EN GENERAL

Se utilizaron 320 pollos (línea Cobb 500), sexados, que fueron adquiridos en la Unidad de Docencia, Investigación y Vinculación de la Planta de Incubación de la ESPAM MFL.

El día de la recepción, se les suministro agua potabilizada, además del alimento balanceado inicial a voluntad. Los pollitos fueron pesados en una balanza digital para registrar el peso inicial o peso a la recepción (Balanza digital Camry, modelo EK3130).

El segundo día se les ofreció el alimento de acuerdo al tratamiento correspondiente, y asignado de manera aleatoria, se suministró agua a voluntad, y se adiciono Neutralizador® perteneciente a la empresa Pharmacy & nutrition®, 1mL/10 litro de agua, posteriormente se añadió cloro Clorox® para potabilizar el agua (1mL/10 litros).

A los siete días de nacidos los pollos fueron vacunados contra Gumboro (GUMBO – VAC) y Newcastle (NEW- VAC) ambas vacunas son elaboradas por los laboratorios de James Brown®, en el día nueve se les suministro en el agua por tres días consecutivos Levapan *Saccharomyces cerevisiae* (2,50 g/1litro de agua)

utilizado como probiótico para influenciar en la actividad del sistema inmunológico y el desarrollo de la flora del tracto gastrointestinal, el día doce se le administro vitaminas (Avisol®) fabricado por los laboratorios de James Brown® a razón de 1 g/ 2 litros de agua durante cinco días, se revacunaron a los catorce días y se les proporciono agua durante todo el período de crianza desde el día 1 hasta el día 42.

Cuadro 3.4. Plan de vacunación

VACUNA	EDAD	VÍA DE APLICACIÓN
New Castle	7 días	Ocular
Gumboro	7 días	Oral
New Castle	14 días	Ocular
Gumboro	14 días	Oral

3.10.4. PLAN SANITARIO

Cuadro 3.5. Plan sanitario

Días	Actividades
15 Antes	Fumigación con amonio cuaternario
8 Antes	Fumigación con amonio cuaternario
7	Vacunación New Castle
7	Vacunación Gumboro
12	Aplicación de Vitamina 1cc/L Agua
14	Refuerzo Newcastle y Gumboro
25	Aplicación de Vitamina 1cc/L Agua

3.10.5. RECOLECCIÓN DE LOS DATOS

3.11.5.1. CONSUMO DE ALIMENTO

La alimentación se realizó utilizando cubetas de cartón desde la recepción hasta los primeros 3 días, luego se retiró las cubetas de cartón y se agregó comederos tipo tolva con capacidad de (8Kg) hasta la edad de salida con una relación de (1) comedero por cada (10) pollos, el alimento se le brindo a voluntad las 24 horas hasta el día 21, luego se cambió el horario de alimentación solo en horas nocturnas para evitar el alto porcentaje mortalidad por estrés calórico.

$$ca = \frac{(kg)ALIMENTO\ CONSUMIDO}{\# DE\ POLLOS} \quad (3.2)$$

3.11.5.2. GANANCIA DE PESO CORPORAL

Se realizó un registro de los pesos de las aves de forma semanal, donde utilizamos una balanza digital, para obtener el peso de todas las aves de los tratamientos. Para calcular la ganancia de peso se consideró la diferencia entre peso final y peso inicial.

$$PC = PF - P \quad (3.3)$$

3.11.5.3. CONVERSIÓN ALIMENTICIA

La conversión alimenticia se determinó semanalmente para implantar la relación entre los kilos de alimento consumido y los kilos de peso de los pollos en ese tiempo.

$$\text{Conversión Alimenticia} = \frac{\text{alimento consumido (kg)}}{\text{carne producida (kg)}} \quad (3.4)$$

3.11.5.4. CONVERSIÓN AJUSTADA

La conversión alimenticia ajustada se aplicó al final de la crianza esta permitió identificar con mayor precisión la eficiencia del pollo en cuanto a su conversión alimenticia comparando la conversión real con la estándar. Se requirió de información del precio de alimento y conversión alimenticia estándar vs alimento formulado por autores y se aplicará la siguiente ecuación:

$$\text{Conv. Ajust} = (CA \text{ obt} * \$ \text{ kg de alimento}) - (CA \text{ Est} * \$ \text{ kg de alimento}) \quad (3.5)$$

3.11.5.5. MORTALIDAD

La mortalidad se calculó semanalmente para establecer un porcentaje total, con el conteo de pollos muertos, en el laxo semanal con la siguiente fórmula:

$$\% \text{ mortalidad} = \frac{\# \text{ de pollos muertos}}{\# \text{ de pollos ingresados}} * 100 \quad (3.6)$$

3.11.5.6. VIABILIDAD

La viabilidad se dedujo con el número de aves vivas al final del estudio multiplicado por 100, y dividido entre el número de aves iniciadas.

$$\% \text{ de viabilidad} = 100\% - \text{de mortalida} \quad (3.7)$$

3.11.5.7. GRADO DE PIGMENTACIÓN DE TARSOS Y PICOS

A partir del último día de la crianza se tomaron los datos con un abanico colorimétrico DSM® para tarsos y picos, que determino el grado de coloración. Para efecto de la misma, se utilizó un abanico colorimétrico DMS® (escala de 1- 15) y 3 jueces no calificados que observaron el color del tarso y pico de 3 pollos por cada repetición seleccionados al azar una vez finalizada la crianza.

3.11.5.8. ÍNDICE DE EFICIENCIA EUROPEA

Una vez concluida la crianza, se pesaron de manera unitaria para adquirir el promedio de los pollos y la ganancia de peso diaria por cada tratamiento, lo cual nos llevó a los resultados del índice productivo, El Índice de Eficiencia Europeo (IEE), tiene varios criterios como son: ganancia de peso, viabilidad y conversión alimenticia los cuales se analizaron en grupo para valorar de forma rápida que tratamiento será más eficiente económicamente (Osorio *et al.* 2010). Se calculó al final de la investigación, con la siguiente fórmula:

$$IEE = \frac{\text{Ganancia diaria de peso} * \% \text{Viabilidad}}{\text{Convercion alimenticia}} * 10 \quad (3.8)$$

3.11.5.9. BIOMASA

La biomasa se obtuvo al final de la crianza, multiplicado el peso promedio de las aves por el número de pollos que se encuentran por cada metro cuadrado y por el número de crianzas que se realizan anualmente, se utilizó la siguiente formula:

$$\text{Biomasa} = \text{kg} * \text{m}^2 * \text{año} \quad (3.9)$$

3.11.5.10. RELACIÓN COSTO/ BENEFICIO

La relación costo beneficio (C/B), es conocido como índice neto de rentabilidad, también es un cociente que se alcanzó al dividir el Valor Actual de los Ingresos totales netos o beneficios netos (VAI) entre el Valor Actual de los Costos de inversión o costos totales (VAC) de un proyecto, la actividad se la realizo al final del trabajo (De Rus, 2008).

$$\mathbf{Costo\ Beneficio} = \frac{VAI}{VAC} (3.10)$$

CAPÍTULO IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

De acuerdo a los resultados encontrados se acepta la hipótesis planteada en esta investigación porque el suministro de seis raciones de alimento balanceado en la cría de pollos Cobb-500 por sexo, favorece parcialmente el rendimiento de los parámetros zootécnicos.

4.1. ANÁLISIS DE LOS PARÁMETROS PRODUCTIVOS

4.1.1. PESO SEMANAL

En el Cuadro 4.1 se presenta el análisis de varianza para el peso semanal en los distintos factores de estudio y su interacción; no se observa diferencias significativas para la interacción sexo y sistema ($p > 0,05$) en todas las semanas (Anexo desde 2A a 2F). Esto refleja que la variable peso semanal no se ve afectada cuando dichos factores están combinados, además se observa una evidente significancia del sexo con respecto a la variabilidad observada en el peso semanal a excepción de la semana uno, dos y tres.

Cuadro 4. 1. Comportamiento de los parámetros productivos de peso semanal para los factores de estudio y sus interacciones.

	SEMANA					
	1	2	3	4	5	6
Sexo	0,3926	0,1630	0,2073	0,0075	0,0008	<0,0001
Sistema	0,5020	0,4399	0,1913	0,3507	0,3344	0,0102
Sexo *						
Sistema	0,3445	0,2758	0,7193	0,2891	0,3482	0,9076
C.V.	5,17	17,25	5,88	4,86	7,31	5,21

C.V.= Coeficiente de Variación.

El sistema que reportó mayor ganancia de peso a la sexta semana fue el sistema no tradicional (Anexo 2-F) esto puede estar atribuido a que en este sistema se utilizó una fórmula de alimento por semana, cubriendo las necesidades nutricionales de los pollos de acuerdo al sexo y edad. Como reportó Jaramillo (2014) que ninguna materia prima por separado cubre la demanda de nutrientes de las aves, siendo esencial el aporte de todos y cada uno de los principios nutritivos requeridos en las distintas edades y fases de producción.

Además, los requerimientos varían con el paso de los días, a tal punto que para cubrirlos deberían introducirse cambios diarios en la dieta; como esto último no es posible en la práctica, se preparan una serie de raciones que se suministran en forma secuencial durante la vida del ave, de esta manera se logra un mayor grado de eficiencia al optimizar la relación entre la oferta y demanda de nutrientes (Santomá, 1994).

El Cuadro 4.2 hace referencia a los pesos semanales de las aves, donde no se observa diferencias significativas para la interacción sexo y sistemas en todas las semanas ($P>0,05$), los pesos obtenidos desde la primera a la sexta semana son inferiores y difieren a los publicados en la guía de Broiler performance y nutrition supplement (Cobb 500, 2018) (Anexo 1).

Cuadro 4. 2. Peso semanal (Kg).

SISTEMA	SEXO	INICIAL	Semana					
			1	2	3	4	5	6
			Ns	Ns	Ns	Ns	Ns	Ns
tradicional	M	0,04	0,15	0,24	0,75	1,31	1,94	2,55
	H	0,04	0,15	0,28	0,72	1,22	1,80	2,31
No tradicional	M	0,04	0,14	0,32	0,76	1,30	2,03	2,67
	H	0,04	0,15	0,32	0,75	1,26	1,80	2,44
P-valor			0,3445	0,2758	0,7193	0,2891	0,3482	0,9076

Ns= No significativo. **M** = Macho, **H** = Hembra.

Los resultados de esta investigación son similares a los reportados por Pita (2019) en su investigación al evaluar los parámetros productivos de pollos Cobb 500 alimentados con dos balanceados comerciales, al no encontrar diferencias significativas entre los tratamientos aplicados, así mismos los pesos de esta investigación difieren a lo publicado en en la guía de Broiler performance y nutrition supplement (Cobb 500, 2018) que reporta para la sexta semana de tratamiento un peso de 2,95 Kg, en comparación a esta investigación que fue de 2,67 Kg.

Esta disminución en el peso puede estar atribuido a lo señalado por Amerio (2000), en que el pollito sufre la transición del aporte de nutrientes basado en el contenido del saco vitelino, a una dieta exógena sin tener plenamente desarrollados sus mecanismos enzimáticos, por lo que los pollos deben iniciarse con un alimento en harina o migajas hasta la tercera semana, a partir de la cual la presentación deberá ser en comprimido (pellets) de buena calidad.

En este sentido Nutril (2002), reporta que el engorde de pollos puede mejorarse significativamente mediante el suministro de un alimento en la forma de gránulos, desmoronado o pellet, ya que además presenta como principal ventaja en que durante el proceso de peletización causa la gelatinización de los carbohidratos mejorando la digestibilidad del alimento.

4.1.2. CONSUMO DE ALIMENTO SEMANAL ACOMULADO (Kg)

En el Cuadro 4.3. Se presenta el análisis de varianza para el consumo de alimento semanal en los distintos factores de estudio y su interacción; no se observa diferencias significativas para la interacción sexo y sistema en ninguna semana evaluada ($p>0,05$).

Esto refleja que la variable consumo de alimento semanal no se ve afectada cuando dichos factores están combinados, además se observa una evidente significancia del sexo, a excepción de la semana uno con ($p=0,52$), mientras que, para sistema, no se observa diferencias significativas ($p>0,05$) a diferencia de la semana seis ($p=.0,00$) (Anexo 3).

Cuadro 4. 3. Comportamiento de los parámetros productivos de consumo de alimento para los factores de estudio y sus interacciones.

	SEMANA					
	1	2	3	4	5	6
Sexo	0,5263	0,0001	0,0175	<0,0001	<0,0001	<0,0001
Sistema	0,5263	0,4415	0,3377	0,7123	0,9718	0,0002
Sexo *						
Sistema	0,8322	0,4415	0,0669	0,8536	0,1226	0,9778
C.V.	6,76	9,63	8,08	4,87	8,44	1,75

C.V.= Coeficiente de Variación.

El sistema que reportó menor consumo de alimento a la sexta semana fue el sistema no tradicional (Anexo 3), pero pese a esta disminución en el consumo de alimento frente al sistema tradicional, presentó mayor rendimiento de peso y de conversión alimenticia, esto puede estar atribuido a lo reportado por Quispe (2006) sobre los pollos Cobb-500, que no crecen en todo su potencial genético a menos de que consuman todos sus requerimientos de nutrientes todos los días, además de una formulación de la dieta adecuada, el mantenimiento de una máxima ingestión de alimento es el factor más importante que determinará la tasa de crecimiento y la eficacia de utilización de los nutrientes.

Así mismo para Saito (1966) el consumo de alimento aumentará conforme disminuye el contenido energético de la dieta hasta que sea limitado ya sea porque se llenó el intestino, o por otros límites fisiológicos, debido a que la conversión de alimento es económicamente importante en la producción de pollos de engorde, es poco práctico estimular un mayor consumo de alimento reduciendo la densidad calórica.

El Cuadro 4.4 se puede observar que para la variable consumo de alimento semanal acumulado no existió diferencias significativas para la interacción sexo y sistema para ninguna semana ($p > 0,05$).

Cuadro 4. 4. Consumo de alimento semanal acumulado (Kg).

SISTEMA	SEXO	Semana					
		1	2	3	4	5	6
		Ns	Ns	Ns	Ns	Ns	Ns
Tradicional	M	0,12	0,35	0,93	1,76	2,90	4,16
	H	0,12	0,32	0,90	1,63	2,66	3,76
No tradicional	M	0,12	0,35	0,98	1,80	3,00	4,21
	H	0,12	0,31	0,87	1,60	2,58	3,64
P-valor		0,8322	0,4415	0,0669	0,8536	0,1226	0,9778

Ns = No significativo. M= Macho, H = Hembra.

Estos resultados obtenidos son similares a los reportados por Tapia (2005) en su investigación sobre evaluación de dos tipos de balanceado nutricional en cría y acabado de pollos de engorda en zonas frías, no encontró diferencias significativas entre tratamientos, sin embargo, registró los mayores consumos en los animales que alcanzaron los mayores pesos. Al comparar los resultados de esta variable con lo publicado en la guía de Broiler performance y nutrition supplement (Cobb 500, 2018) que reporta para la sexta semana de tratamiento el consumo de alimento corresponde a 4,76 kg, en comparación a esta investigación que fue de 4,21 Kg el mayor consumo.

Esta disminución en el consumo de alimento puede estar atribuido a lo afirmado por Simmons et al. (2003) en el sentido de que la temperatura ambiental alta, representa una ventaja en la crianza de los pollos de engorda durante las primeras semanas de vida; sin embargo, a partir de la cuarta semana repercute de manera negativa en el consumo de alimento y en la eficiencia de su utilización (Anexo 1).

Al respecto Gernet (2008), indica que el factor ambiental más importante que controla el consumo de alimento es la temperatura ambiente; dentro del rango, la temperatura óptima para el desempeño general (la combinación del consumo de alimento y la conversión de alimento) está alrededor del 20°C.

4.1.3. CONVERSIÓN ALIMENTICIA SEMANAL

En el Cuadro 4.5 se presenta el análisis de varianza para la conversión alimenticia semanal en los distintos factores de estudio y su interacción; se observa diferencias significativas para la interacción sexo y sistema para la semana tres y cuatro ($p < 0,04$) (Anexo 4A-4B), mientras que para las semanas uno, dos, cinco y seis no se observó diferencias ($p > 0,05$), esto refleja que la variable conversión alimenticia semanal se ve afectada cuando dichos factores están combinados en la semana tres y cuatro, además se observa significancia del sexo para las semanas dos, tres, y cuatro ($p < 0,02$), a excepción de la semana uno, cinco y seis ($p > 0,05$), mientras que para sistema no se observa diferencias significativas a excepción de la semana 6. ($p = 0,03$) (Anexo 4C).

Cuadro 4. 5. Comportamiento de los parámetros productivos de conversión alimenticia semanal para los factores de estudio y sus interacciones.

	SEMANA					
	1	2	3	4	5	6
Sexo	0,8603	0,0175	0,0022	0,0084	0,4269	0,3050
Sistema	0,6817	0,8731	0,1493	0,4487	0,5101	0,0327
Sexo *						
Sistema	0,4479	0,5952	0,0039	0,0169	0,8042	0,3457
C.V.	3,56	6,32	3,97	4,47	8,60	7,78

C.V.= Coeficiente de Variación.

El Cuadro 4.6 se puede observar que para la variable conversión alimenticia semanal existió diferencias significativas para la interacción sexo y sistema en la semana tres y cuatro ($p < 0,02$), donde el grupo del sistema tradicional presentó la conversión alimenticia de mayor eficiencia en relación en los machos con 1,25 y 1,35, mientras que para las hembras el grupo que reportó la conversión alimenticia de superior eficiencia fue el no tradicional con 1,16 y 1,27.

Cuadro 4. 6. Conversión alimenticia semanal.

SISTEMA	SEXO	Semana					
		1	2	3	4	5	6
		Ns	Ns	*	*	Ns	Ns
Tradicional	M	0,84	1,07	1, 25b	1,35ab	1,51	1,64
	H	0,85	1,02	1,24b	1,34ab	1,48	1,63
No tradicional	M	0,84	1,08	1, 28b	1, 39b	1,49	1,58
	H	0,83	1	1,16 ^a	1,27 ^a	1,44	1,49
P-valor		0,4479	0,5952	0,0039	0,0169	0,8042	0,3457

*Promedio con letras distintas en la columna, difieren significativamente según la prueba de Tukey al 5% de probabilidad. **Ns** = No significativo. **M**= Macho, **H** = Hembra.

Los resultados de este trabajo difieren a los reportados por Pita (2019) que no encontró diferencias estadísticas entre tratamientos en ninguna semana, al reportar una conversión alimenticia para la semana 3 de 1,33 mientras que para la semana 4 de 1,45. Además similares a los reportados por Oyuela y Villamar (2014) que registro conversión para la semana 3 de 1,25 y para la semana 4 de 1,35 al encontrar diferencias significativas en las semanas mencionadas.

Se puede observar que para esta variable existió diferencias significativas para la interacción sexo y sistema en la semana tres y cuatro ($p < 0,02$), esto puede estar atribuido al cambio de fórmula en el sistema de alimentación no tradicional, como reporta Espinoza (2013) que cuando existe una mayor concentración de nutrientes en el alimento se obtiene un aumento en el peso corporal, en la mortalidad y una mejor conversión alimenticia, con dietas de menor densidad nutritiva, la disminución de la mortalidad no es tan marcada como en los programas de restricción de alimento, y existe una respuesta negativa hacia la conversión alimenticia.

4.1.4. CONVERSIÓN AJUSTADA (CANTIDAD)

Como se observa en el cuadro 4.1.4., la mayor el sistema tradicional para machos poseen una pérdida de dinero por kg de alimento consumido, debido a la alta conversión alimenticia (42 días), con respecto a la tabla Cobb 500 (2018). Sin embargo, el sistema no tradicional para hembras representa una ganancia de \$0,07 por kg de pollo producido.

Cuadro 4. 7. Conversión ajustada.

Sistema	SEXO	Costo del kg de alimento	CA por sexo según tabla Cobb 500 – 2019	CA obtenida en la investigación	Costo * CA tabla	Costo * CA obtenido	Pérdida (\$) por kg de alimento
Tradicional	M	0,46	1,59	1,64	0,7314	0,75	-0,02
	H	0,46	1,64	1,63	0,7544	0,75	0,00
No tradicional	M	0,47	1,59	1,58	0,7473	0,74	0,00
	H	0,45	1,64	1,49	0,738	0,67	0,07

Ns= No significativo. **M=** Macho, **H =** Hembra. **CA=**Conversión alimenticia.

4.1.5. MORTALIDAD Y VIABILIDAD

En el Cuadro 4.8 se observa que en el sistema no tradicional se obtuvo el menor porcentaje de mortalidad para los machos con el 1,25%, mientras que en el sistema tradicional obtuvo el menor porcentaje de mortalidad en relación a las hembras con el 1,25%. Con lo que respecta a la viabilidad el sistema no tradicional obtuvo el mayor porcentaje con el 98,75 %, mientras que para las hembras el sistema tradicional con el mismo porcentaje.

Cuadro 4. 7. Índice de mortalidad en porcentaje acumulado.

Sistema	SEXO	Número de aves muertas AA	Mortalidad en porcentaje AA	Porcentaje de viabilidad AA
Tradicional	M	2	2,50	97,50%
	H	1	1,25	98,75%
No tradicional	M	1	1,25	98,75%
	H	3	3,75	96,25%

AA= Acumulado. M = Macho, H = hembra.

Estos resultados son similares a los publicados por Rahimi *et al.* (2006); Cedeño y Vergara (2017), quienes obtuvieron, en ambos estudios 1,25 % de mortalidad utilizando pollos Cobb 500, al finalizar la etapa de ceba. Mientras que Díaz y Cedeño (2017) indicaron un porcentaje de mortalidad por encima a los valores citados anteriormente, exponiendo 2,5% de mortalidad finalizada la sexta semana, al emplear pollos de la misma línea objeto de estudio en este ensayo.

Como reportó Vaca (2007), la mortalidad con la presencia de enfermedades se estima en el orden del 6%. Con base a esta referencia, se puede reportar que en esta investigación el manejo de la bioseguridad fue la más óptima, así mismo este porcentaje obtenido, pone de manifiesto que las condiciones para el criadero en sanidad, dietas, calendario de vacunación y frecuencias de alimentación fueron las adecuadas.

4.1.6. ÍNDICE DE EFICIENCIA EUROPEA

En el Gráfico 4.1 se observa el Índice de Eficiencia Europeo (IEE) para los sistemas, donde se puede apreciar que los mayores índices corresponden al sistema no tradicional para machos y hembras (480,80) (385,60) respectivamente, en comparación al sistema tradicional machos(434,5) hembras (357,1) entre ambos sistemas es un valor aceptable ya que están por encima de los valores reportados por Molero *et al.* (2001), Quienes señalan que un índice por debajo de 200 aves se considera un lote de pollo con bajo rendimiento y un índice por encima de 300 aves puede ser considerado con un nivel de confianza muy aceptable, además Aguavil

(2012) publicó que el factor del índice de eficiencia europea tiene un valor constante de 300; si el resultado es mayor el lote productivo es bueno en términos productivos y si fuese menor su rentabilidad es mala.

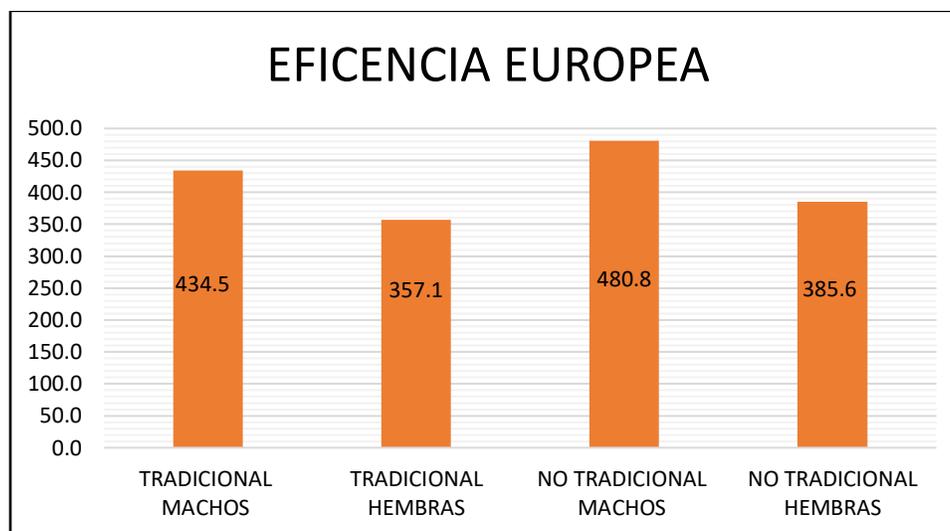


Gráfico 4. 1. Índice productivo de los sistemas evaluados.

4.1.7. GRADOS DE PIGMENTACIÓN DEL TARSO Y PICO (ESCALA DE COLOR DE DSM®)

Los valores de pigmentación en picos para cada sistema, se pueden visualizar el cuadro 4.9, que no se encontró diferencias, entre los distintos alimentos evaluados.

Cuadro 4. 9. Grado de pigmentación del tarso y pico.

Sistema	SEXO	PÁTAS	PICO
Tradicional	M	3,66	1,91
	H	3,56	2,06
No tradicional	M	3,84	2,56
	H	3,75	2,56
P-valor		0,99	0,72

M = Macho, H = hembra.

Estos valores son inferiores a los obtenidos por Alcívar (2014) y Moreno (2016), al cuantificar la pigmentación en pico, piel y tarsos en pollos de engorde, mostró valores a partir de la sexta semana de edad de los pollos, con un promedio de 4,86, estos resultados inferiores obtenidos en esta investigación pueden estar atribuidos

a que no se utilizó ningún pigmentante artificial en el alimento, como reportó Fernández (2015) para lograr un color adecuado en la piel, pico y tarso del pollo, se tienen que tomar en cuenta los conceptos de saturación y coloración (esto con respecto a la fórmula pigmentante), así como muchas variables de manejo, salud, nutrición y planta procesadora.

Aunque Mollejo (2019) reporta que cuando el pollo o cualquier otra ave presenta una tonalidad más amarillenta significa que el animal ha seguido una alimentación 100% vegetal, a base de trigo, cebada y maíz, principal responsable de dicha pigmentación; al contrario de la creencia generalizada, los pollos de color amarillo son de excelente calidad y una fuente muy recomendable de vitaminas y proteínas.

4.1.8. BIOMASA (KG/M2/AÑO)

El sistema no tradicional fue superior (macho y hembra) al sistema tradicional al obtener mayor cantidad de kg/m² como se aprecia en el cuadro 4.10; (160,20), (146,40) respectivamente. Al comparar los valores resultantes con los valores de la tabla Cobb 500 (2019) se aprecia que se obtuvieron mejores resultados en todos los tratamientos.

Cuadro 4. 10. Biomasa (KG/M2/AÑO).

Sistema	SEXO	Biomasa
Tradicional	M	153,00
	H	138,60
No tradicional	M	160,20
	H	146,40

4.1.9. RELACIÓN BENEFICIO - COSTO (\$)

En los Cuadros 4.11 y 4.12 se observa la relación costo beneficio de la investigación, el cual reporta que la mayor rentabilidad para los machos y hembras se obtuvo en el sistema no tradicional con 1,26 y 1,30 respectivamente, lo que significa que por cada dólar invertido se obtiene una rentabilidad de 0,26 y 0,30 centavos.

Cuadro 4. 81. Relación costo beneficio de machos.

Sistemas		
Ingresos	Tradicional	No tradicional
Peso final(kg)	2,55	2,67
Venta de pollo (\$)	1,43	1,43
Total ingreso (\$)	3,64	3,82
Egresos	Tradicional	No tradicional
Pollo (\$)	0,50	0,50
Costo de alimento Kg (\$)	0,46	0,47
Alimento consumiendo (Kg)	4,15	4,21
Total de alimento consumido (\$)	1,91	1,99
Trabajador (\$)	0,2	0,2
Agua(\$)	0,14	0,14
Granja (\$)	0,1	0,1
Vacunas (\$)	0,1	0,1
Total egreso (\$)	2,95	3,03
Beneficio/Costo (\$)	1,24	1,26

Cuadro 4. 12. Relación costo beneficio hembras.

Sistemas		
Ingresos	Tradicional	No tradicional
Peso final(G)	2,31	2,44
Venta de pollo (\$)	1,43	1,43
Total ingreso (\$)	3,30	3,49
Egresos	Tradicional	No tradicional
Pollo (\$)	0,5	0,5
Costo de alimento Kg (\$)	0,46	0,45
Alimento consumiendo (Kg)	3,75	3,64
Total de alimento consumido (\$)	1,74	1,65
Trabajador (\$)	0,2	0,2
Agua(\$)	0,14	0,14
Granja (\$)	0,1	0,1
Vacunas (\$)	0,1	0,1
Total egreso (\$)	2,78	2,69
Beneficio/Costo (\$)	1,19	1,30

CAPÍTULO V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1. CONCLUSIONES

El suministro de seis raciones de alimento balanceado (preinicial, inicial, crecimiento 1, crecimiento 2, engorde, final) aumenta los parámetros zootécnicos (peso acumulado, consumo de alimento y conversión alimenticia) en la sexta semana de cría de pollos cobb-500.

En el sistema tradicional se obtuvo mayor rendimiento para conversión alimenticia en la semana tres y cuatro en machos, mientras que para hembras fue el sistema no tradicional.

El tratamiento que generó mayor rentabilidad para machos y hembras fue el sistema no tradicional con 1,26 y 1,30 respectivamente lo que significa que por cada dólar invertido se obtiene una rentabilidad de 0,26 y 0,30 centavos.

5.2. RECOMENDACIONES

Suministrar seis raciones de alimento balanceado (preinicial, inicial, crecimiento 1, crecimiento 2, engorde, final) en la dieta de pollos de engorde Cobb 500.

Emplear la fórmula y sistema de alimentación no tradicional propuesta en esta investigación, para mejorar los parámetros productivos y económicos en la dieta de pollos de engorde (hembras).

Realizar otras investigaciones donde se evalúen diferentes programas de alimentación que contemplen otras fases: una, dos y cinco etapas comparándolas con el manejo tradicional que llevan los productores de la zona.

BIBLIOGRAFÍA

- Aguavil, J. 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. (Tesis de pregrado).
- Alcívar, D. 2014. Evaluación del pigmento natural harina de achiote (*Bixa Orellana* L.) en pollos en pie. Tesis para optar el título de ingeniero agropecuario. Facultad de Educación Técnica para el Desarrollo. Universidad católica de Santiago de Guayaquil. Guayaquil, Ecuador. 82 p.
- Amerio, A. 2000. DVM. Arbor Acres Farm., Estados Unidos. 12 p.
- Andrade, V; Toalombo, P; Andrade, S; Lima, R. 2017. Evaluación de parámetros productivos de pollos Broilers Coob 500 y Ross 308 en la Amazonia de Ecuador. Revista Electrónica de Veterinaria. 18. (2): 1 – 2.
- Aviagen. 2014. Manual de Manejo de Pollos de Engorde. Consultado el 27 de agosto, 2018. <https://bit.ly/2yPRFHf>.
- Baker, D. y Han, Y. 1998. Proteínas ideales para pollos. http://amevear.org/web_antigua/datos/Aminoacidos%20Digestibles.pdf
- Barros, F. 2009. Influencia de la temperatura y humedad ambiental del verano e invierno sobre parámetros productivos de pollos de carne. Rev. Inv. Vet. 19. p 9-14.
- 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. Programa curricular Zootecnia. Universidad Nacional Sede Palmira.
- Bustamante, B. 2018. Evaluar índices productivos en pollos alimentados con 5, 10 y 15 % lenteja de agua (*Lemna minors*) fresca, reemplazando balanceado. Tesis. MVZ. Machala – Ecuador. UTMACH. 85 p.
- Calderón, J; Macías, J. 2017. Influencia del peso al nacimiento de pollitos bb cobb-500 de la incubadora ESPAM MFL sobre los parámetros productivos. (Tesis pregrado). MV. Calceta-Ecuador. ESPAM-MFL. 71 p.
- Cedeño, K y Vergara, C. 2017. Manejo de cortinas para mejorar el bienestar animal y parámetros productivos en pollos cobb 500. (Tesis pregrado). Médico Veterinario. Carrera Pecuaria. ESPAM MFL. Calceta. Manabí. EC. 69p.
- Cobb – Vantress. 2018. Suplemento informativo sobre rendimiento y nutrición de pollos de engorde Cobb500. Brasil. 14 p.

- De Rus, G. 2008. Análisis coste – Beneficio. Evaluación económica de políticas y proyectos de inversión. 3 ed. Barcelona – ES. Ariel economía. p 13 – 14. <https://bit.ly/31kjr0>
- Díaz, D; Rivero, D; Collante, J; González, D. 2007. Evaluación productiva (IOR) en una granja de pollos de engorde del estado Trujillo de Venezuela con dos sistemas de producción. Agricultura Andina. Enero-junio. 12(1):55-65.
- Espinoza, J. 2013. Diseño y evaluación de tres programas alimenticios en la producción de pollos Broiler Cobb 500, en el sitio san Roquito del cantón balsas. (Tesis de pregrado). Universidad nacional de Loja. <http://dspace.unl.edu.ec:9001/jspui/bitstream/123456789/11531/1/tesis%20Edison%20Danilo%20Espinoza.pdf>.
- Estrada, M; Márquez, S; Restrepo, L. 2007. Efecto de la temperatura y la humedad relativa en los parámetros productivos y la transferencia de calor en pollos de engorde. Revista Colombiana de ciencias pecuaria. 1. P. 289.
- Fairchild, B. 2012. Control de factores ambientales en la crianza de pollitos parte 2. <http://www.elsitioavicola.com>
- Florez, S. 2006. Evaluación del promotor de crecimiento orgánico “celmanax” (saccharomyces cerevisiae), en la alimentación de pollos broilers raza “Ross” EN CHALTURA - IMBABURA. Tesis previa a la obtención del Título de Ingeniero Agropecuario. Ibarra – Ecuador. Pp. 12 – 16.
- Gernet A. 2008, Ph. D. Consumo de alimento de pollos de engorde de A. Carrera de ciencia y producción Agropecuaria Escuela agrícola Panamericana (Zamorano), Honduras. Ed, 2008. Pp. 8 -15.
- Gómez, S., Cuevas, A., López, C y Ávila, E. 2011. Evaluación de tres programas de alimentación para pollos de engorda con base en dietas sorgo–soya con distintos porcentajes de proteína. Revista Scielo. 42(4): 48.
- González, E. Algunas estrategias en la alimentación. Tec. Avipecuaria, 1993. P14-17.
- Huamani, R. 2014. Crianza producción y comercialización de pollos de engorde: Sistema de alimentación. 1 ed. Lima, Perú. Macro. 128 pp.
- Jaramillo, M. 2014. Efecto de la restricción alimenticia en el control de enfermedades metabólicas en pollos de la línea cobb 500, en la finca Punzara. (Tesis de pregrado) universidad nacional de Loja. <http://dspace.unl.edu.ec/jspui/handle/123456789/11877>

- Juacida, R. 2017. Produccion de broiler en zonas cálidas del ecuador. http://ameveaecuador.org/web_antigua/datos/Produccion_de_Broiler%20dr%20RICARDO%20JUACIDA.PDF
- Lazo, P. 2016. Evaluación de la conversión alimenticia de los pollos boiler mediante inclusión de harina de origen animal como proteína base. Tesis. MVZ. Cuenca- EC. 103 P.
- Leeson, S.; Summers, J. 2001. Nutrition of the Chicken. Univ. Books, Guelph, Ontario, Canada, 591p.
- Leeson, S. 2006. Temas de interés presentes y futuros en nutrición de aves. XVIII <http://scielo.sld.cu/>.
- Molero, C; Rincón, I; Perozo, F. 2001. Factores de confort. Galpones controlados. Informe de Postgrado. Facultad de Ciencias Veterinarias. Universidad del Zulia. Maracaibo, Venezuela. 70 p.
- Morris, H. 2015. El Pollo de engorde (*Gallus domesticus*), fuente proteica de excelente calidad en la alimentación y nutrición humana. (En línea). Quito-Ecuador. 78 p.: https://www.dane.gov.co/files/investigaciones/agropecuario/sipsa/Bol_Insumos_jun_2015.pdf.
- North, M y Bell, D. 1993, Manual de Producción Avícola. Cuarta Edición. Editorial El Manual Moderno, S.A. México. 829 p.
- NUTRIL. 2002. Manual práctico de manejo y crianza de aves. Edit. Nutril. Guayaquil, Ecuador. 10 p
- Osorio, C; Icochea, D; Reyna, P; Guzman, J; Carcelen, F. 2010. Comparación del rendimiento productivo de pollos de carne suplementados con un probiótico versus un antibiótico (En línea). Revista de Investigaciones Veterinarias del Perú Lima, Perú. Consultado 28 de jul. 2019. <https://bit.ly/2MFA2C2>
- Oyuela, M y Villamar, J. 2014. Evaluación de parámetros productivos en pollos de engorde de las líneas comerciales Arbor Acres Plus® y Cobb®. (Tesis de pregrado). CARRERA DE INGENIERÍA AGRONÓMICA. Escuela Agrícola Panamericana, Zamorano. <https://bdigital.zamorano.edu/bitstream/11036/3487/1/CPA-2014-64.pdf>.
- Penz, A. 2017. Alimentación del pollo del futuro. (En línea). <https://seleccionesavicolas.com/avicultura/2017/04/alimentacion-de-los-pollos-del-futuro-1>.
- Peralta, J. 2018. Evaluación de los incrementos de peso en producción de hembras broilers con tres densidades poblacionales en condiciones de trópico ecuatoriano. Tesis. Ing. Agr. Babahoyo- Ecuador 55 p.

- Pita, M. 2019. Evaluación de los parámetros productivos de pollos Cobb 500 alimentados con dos balanceados comerciales. (tesis de pregrado). Carrera pecuaria ESPAM MFL. Ecuador. <http://repositorio.espam.edu.ec/xmlui/handle/42000/967>
- Quishpe, G. 2006. Factores que afectan el consumo de alimento en pollo de engorde y postura. Tesis. Ing. Agr. Zamorano – Honduras. Zamorano. 38 p.
- Rahimi, S; Esmaeilzadeh, L; Karimi-Torshizi, M. 2006. Comparison of growth performance of six commercial broiler hybrids in Iran. *Irán J Vet Res.* 7 (2): 38-44.
- Renteria, O. 2013. Manual práctico del pequeño productor de pollos de engorde. ngormix.com/avicultura/articulos/manualpractico-pequeno-productor-t30174.htm
- Romero, L. 2015. Evaluación de dos fórmulas alimenticias con diferentes niveles de proteína en pollos parrilleros. Tesis. Ing. Agropecuaria industrial. Cuenca – Ecuador. UPS. 89 p.
- Rostagno, S.; Marli, D.; Paez, B.; Albino, L. 2002. Impacto de la nutrición de pollos de engorde sobre el medio ambiente. Departamento de Zootecnia. Brasil. Brasil.
- Rostagno, S; Teixeira, A; Hannas; 2017. Tablas Brasileñas para Aves y Cerdos: Composición de Alimentos y Requerimientos Nutricionales. 4 ed. Horacio Santiago Rostag. 488 p.
- Santoma, G. 1994. Programa de alimentación en Broiler y pollo alternativo. X Curso de Especialización. FEDNA TECNA, S.A. Madrid España.
- Seiden. R 2008. Manual de avicultura. 2a ed. Chihuahua, México Edit. Diana. pp. 34 – 38.
- Solla Nutrición Animal. 2015. Manual de manejo para pollo de engorde. 19 p. <https://www.solla.com/sites/default/files/productos/secciones/adjuntos/Manual%20De%20Manejo%20Para%20Pollo%20De%20Engorde.pdf>
- Tapia, J.2005. “Evaluación de dos tipos de balanceado nutritivo en Cría y acabado de pollos de engorda en zonas frías”. (Tesis de pregrado). Escuela Superior Politécnica de Chimborazo. Facultad de ciencias pecuarias escuela de ingeniería zootécnica. <https://docplayer.es/amp/76115975-Escuela-superior-politecnica-de-chimborazo-facultad-de-ciencias-ecuarias-escuela-de-ingenieriaootecnica.html>
- Ubaque, C., Orozco, L., Ortiz, S., Valdés, P. y Vallejo, F. 2015. Sustitución del maíz por harina integral de zapallo en la nutrición de pollos de engorde. *Rev. UDCA Actual Divulga Científica.* 18(1):137-46.
- Vaca, D. 2007. Utilización de proteasas para la asimilación de la torta de soya en la cría y engorde de pollos. Riobamba- Chimborazo. Tesis Ingeniero Zootecnista. Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, Facultad de Ciencias Pecuarias. p. 39

Zhica, C. 2016. Evaluación de la ración alimenticia controlada en horas en pollos parrilleros. Tesis. MVZ. Cuenca – Ecuador. UPS. 96 p.

ANEXOS

ANEXO N° 1: Guía de Broiler performance y nutrition supplement (Cobb 500).

Edad en días	Peso para la edad (lb)	Ganancia diaria (lb)	Ganancia diaria promedio (lb)	Conversión alimenticia acumulada	Consumo diario de alimento (lb)	Consumo de alimento acumulado (lb)
0	0,093					
1	0,139					
2	0,163					
3	0,197					
4	0,240					
5	0,295					
6	0,359					
7	0,425	0,065	0,062	0,76		0,321
8	0,504	0,079	0,064	0,80	0,095	0,401
9	0,593	0,090	0,067	0,84	0,110	0,496
10	0,691	0,097	0,071	0,88	0,125	0,606
11	0,797	0,107	0,074	0,92	0,140	0,731
12	0,912	0,114	0,078	0,95	0,159	0,871
13	1,034	0,122	0,081	1,00	0,163	1,029
14	1,163	0,129	0,085	1,03	0,172	1,193
15	1,299	0,136	0,088	1,05	0,187	1,364
16	1,442	0,143	0,092	1,08	0,201	1,552
17	1,592	0,149	0,095	1,10	0,226	1,753
18	1,747	0,155	0,099	1,13	0,242	1,979
19	1,908	0,161	0,102	1,16	0,251	2,221
20	2,074	0,166	0,105	1,19	0,259	2,472
21	2,245	0,171	0,108	1,22	0,270	2,731
22	2,421	0,176	0,111	1,24	0,281	3,002
23	2,602	0,180	0,114	1,26	0,293	3,283
24	2,786	0,185	0,117	1,28	0,302	3,576
25	2,975	0,188	0,120	1,30	0,318	3,878
26	3,167	0,192	0,123	1,33	0,331	4,196
27	3,362	0,195	0,126	1,35	0,343	4,527
28	3,560	0,198	0,128	1,37	0,352	4,871
29	3,761	0,201	0,131	1,39	0,361	5,223
30	3,965	0,204	0,133	1,41	0,367	5,584
31	4,171	0,206	0,135	1,43	0,375	5,952
32	4,378	0,208	0,138	1,45	0,383	6,327
33	4,588	0,209	0,140	1,46	0,389	6,709
34	4,798	0,211	0,142	1,48	0,395	7,099
35	5,011	0,212	0,144	1,50	0,401	7,493
36	5,224	0,213	0,146	1,51	0,410	7,895
37	5,437	0,214	0,148	1,53	0,420	8,305
38	5,651	0,214	0,149	1,54	0,426	8,725
39	5,866	0,214	0,151	1,56	0,435	9,151
40	6,080	0,214	0,153	1,58	0,448	9,587
41	6,295	0,214	0,154	1,59	0,458	10,035
42	6,508	0,213	0,155	1,61	0,470	10,493
43	6,721	0,213	0,157	1,63	0,480	10,963
44	6,933	0,212	0,158	1,65	0,493	11,443

ANEXO Nº 2: Análisis estadístico de la variable peso semanal

ANEXO 2-A. Análisis de varianza y prueba de Tukey del peso de la primera semana

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
SEMANA1	32	0,07	0,00	5,17

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	121,59	3	40,53	0,71	0,5522
SEXO	42,78	1	42,78	0,75	0,3929
SISTEMA	26,28	1	26,28	0,46	0,5020
SEXO*SISTEMA	52,53	1	52,53	0,92	0,3445
Error	1590,63	28	56,81		
Total	1712,22	31			

ANEXO 2-B. Análisis de varianza y prueba de Tukey del peso de la segunda semana

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
SEMANA2	32	0,12	0,03	17,25

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	11344,09	3	3781,36	1,30	0,2937
SEXO	5967,78	1	5967,78	2,05	0,1630
SISTEMA	1785,03	1	1785,03	0,61	0,4399
SEXO*SISTEMA	3591,28	1	3591,28	1,24	0,2758
Error	81397,63	28	2907,06		
Total	92741,72	31			

ANEXO 2-C. Análisis de varianza y prueba de Tukey del peso de la tercera semana

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
SEMANA3	32	0,11	0,02	5,88

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	6897,63	3	2299,21	1,20	0,3289
SEXO	3200,00	1	3200,00	1,67	0,2073
SISTEMA	3444,50	1	3444,50	1,79	0,1913
SEXO*SISTEMA	253,13	1	253,13	0,13	0,7193
Error	53780,25	28	1920,72		
Total	60677,88	31			

ANEXO 2-D. Análisis de varianza y prueba de Tukey del peso de la cuarta semana

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
SEMANA4	32	0,27	0,19	4,86

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	39661,63	3	13220,54	3,46	0,0296
SEXO	31752,00	1	31752,00	8,30	0,0075
SISTEMA	3444,50	1	3444,50	0,90	0,3507
SEXO*SISTEMA	4465,13	1	4465,13	1,17	0,2891
Error	107057,25	28	3823,47		
Total	146718,88	31			

Test: Tukey Alfa=0,05 DMS=44,78167

Error: 3823,4732 gl: 28

SEXO Medias n E.E.

MACHO	1304,19	16	15,46	A
-------	---------	----	-------	---

HEMBRA	1241,19	16	15,46	B
--------	---------	----	-------	---

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

ANEXO 2-E. Análisis de varianza y prueba de Tukey del peso de la quinta semana

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
SEMANA5	32	0,36	0,29	7,31

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	303281,09	3	101093,70	5,28	0,0052
SEXO	267363,28	1	267363,28	13,96	0,0008
SISTEMA	18480,03	1	18480,03	0,96	0,3344
SEXO*SISTEMA	17437,78	1	17437,78	0,91	0,3482
Error	536267,13	28	19152,40		
Total	839548,22	31			

Test: Tukey Alfa=0,05 DMS=100,22657

Error: 19152,3973 gl: 28

SEXO Medias n E.E.

MACHO 1984,25 16 34,60 A

HEMBRA 1801,44 16 34,60 B

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

ANEXO 2-F. Análisis de varianza y prueba de Tukey del peso de la sexta semana.

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
SEMANA6	32	0,54	0,49	5,21

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	546608,75	3	182202,92	10,81	0,0001
SEXO	418612,50	1	418612,50	24,83	<0,0001
SISTEMA	127765,13	1	127765,13	7,58	0,0102
SEXO*SISTEMA	231,13	1	231,13	0,01	0,9076
Error	471986,75	28	16856,67		
Total	1018595,50	31			

Test: Tukey Alfa=0,05 DMS=94,02800

Error: 16856,6696 gl: 28

SEXO Medias n E.E.

MACHO 2607,00 16 32,46 A

HEMBRA 2378,25 16 32,46 B

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

Test: Tukey Alfa=0,05 DMS=94,02800

Error: 16856,6696 gl: 28

SISTEMA Medias n E.E.

NO TRADICIONAL 2555,81 16 32,46 A

TRADICIONAL 2429,44 16 32,46 B

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

ANEXO Nº 3: Análisis estadístico del consumo de alimento de la sexta semana.**Análisis de la varianza**

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
SEMANA6	32	0,95	0,94	1,75

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	20,29	3	6,76	166,00	<0,0001
SISTEMA	0,77	1	0,77	18,87	0,0002
SEXO	19,53	1	19,53	479,14	<0,0001
SISTEMA*SEXO	3,2E-05	1	3,2E-05	7,9E-04	0,9778
Error	1,14	28	0,04		
Total	21,43	31			

Test: Tukey Alfa=0,05 DMS=0,14620

Error: 0,0408 gl: 28

SISTEMA	Medias	n	E.E.
TRADICIONAL	11,70	16	0,05 A
NO TRADICIONAL	11,39	16	0,05 B

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

Test: Tukey Alfa=0,05 DMS=0,14620

Error: 0,0408 gl: 28

SEXO	Medias	n	E.E.
MACHO	12,32	16	0,05 A
HEMBRA	10,76	16	0,05 B

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

ANEXO N° 4: Análisis estadístico de la variable conversión alimenticia

ANEXO N° 4-A: Análisis estadístico de la conversión alimenticia de la tercera semana.

Análisis de la varianza

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
SEMANA3	32	0,46	0,40	3,97

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	0,06	3	0,02	7,80	0,0006
SISTEMA	0,01	1	0,01	2,20	0,1493
SEXO	0,03	1	0,03	11,31	0,0022
SISTEMA*SEXO	0,02	1	0,02	9,90	0,0039
Error	0,07	28	2,4E-03		
Total	0,12	31			

Test: Tukey Alfa=0,05 DMS=0,06674

Error: 0,0024 gl: 28

SISTEMA	SEXO	Medias	n	E.E.
NO TRADICIONAL	HEMBRA	1,16	8	0,02 A
TRADICIONAL	HEMBRA	1,24	8	0,02 B
TRADICIONAL	MACHO	1,25	8	0,02 B
NO TRADICIONAL	MACHO	1,28	8	0,02 B

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

ANEXO Nº 4-B: Análisis estadístico de la conversión alimenticia de la cuarta semana.

Análisis de la varianza

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
SEMANA4	32	0,35	0,28	4,47

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	0,05	3	0,02	5,03	0,0065
SISTEMA	2,1E-03	1	2,1E-03	0,59	0,4487
SEXO	0,03	1	0,03	8,05	0,0084
SISTEMA*SEXO	0,02	1	0,02	6,46	0,0169
Error	0,10	28	3,6E-03		
Total	0,15	31			

Test: Tukey Alfa=0,05 DMS=0,08166

Error: 0,0036 gl: 28

SISTEMA	SEXO	Medias	n	E.E.
NO TRADICIONAL	HEMBRA	1,27	8	0,02 A
TRADICIONAL	HEMBRA	1,34	8	0,02 A B
TRADICIONAL	MACHO	1,35	8	0,02 A B
NO TRADICIONAL	MACHO	1,39	8	0,02 B

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

ANEXO Nº 4-C: Análisis estadístico de la conversión alimenticia de la sexta semana.

Análisis de la varianza

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
SEMANA6	32	0,20	0,12	7,78

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	0,11	3	0,04	2,35	0,0934
SISTEMA	0,08	1	0,08	5,05	0,0327
SEXO	0,02	1	0,02	1,09	0,3050
SISTEMA*SEXO	0,01	1	0,01	0,92	0,3457
Error	0,43	28	0,02		
Total	0,53	31			

Test: Tukey Alfa=0,05 DMS=0,08944

Error: 0,0153 gl: 28

SISTEMA	Medias	n	E.E.
NO TRADICIONAL	1,54	16	0,03 A
TRADICIONAL	1,64	16	0,03 B

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

Test: Tukey Alfa=0,05 DMS=0,08944

Error: 0,0153 gl: 28

SEXO	Medias	n	E.E.
HEMBRA	1,56	16	0,03 A
MACHO	1,61	16	0,03 A

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

ANEXO Nº 5. Adecuación del galpón



ANEXO Nº 6: Instalación de bebederos comederos, y luz.



ANEXO Nº 7. Sexaje de los pollos



ANEXO Nº 8: Peso de los pollos al nacer



ANEXO Nº 9: Alojamiento de los pollos en el galpon



ANEXO Nº 10. Preparación de alimento



ANEXO Nº 11. Alimentación de los pollos



ANEXO Nº 12. Peso semanal

