

**UNIVERSIDAD ESTATAL AMAZÓNICA**  
**FACULTAD DE CIENCIAS DE LA TIERRA**  
**ESCUELA DE INGENIERÍA AGROPECUARIA**



**PROYECTO DE INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO PREVIO A LA**  
**OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE INGENIERA AGROPECUARIA**

**TEMA:**

“Comportamiento de los principales parámetros productivos de dos fenotipos de pollos camperos con un sistema estabulado y alimentación balanceada en el Centro de Investigación Postgrado y Conservación de la Biodiversidad Amazónica (Cipca)”

**AUTORA:**

Cinthia Maritza Cujilema Cujilema

**TUTOR:**

Dr.MV Francisco V. Lam Romero PhD

**PUYO - ECUADOR**

**2016**



## **DECLARACIÓN DE AUTORÍA Y CESIÓN DE DERECHOS**

Yo, Cinthia Maritza Cujilema Cujilemacon C.I. 160064255-5, declaro bajo juramento que el trabajo aquí escrito es de mi 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.

La Universidad Estatal Amazónica puede hacer uso de los derechos correspondientes a este trabajo, según lo establecido por la Ley de Propiedad Intelectual, por su reglamento y por la normatividad institucional vigente.

---

Cinthia Maritza CujilemaCujilema

C.I. 160064255-5

# **CERTIFICACIÓN DE CULMINACIÓN DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO**

Yo, Francisco Lam Romero, certifico que la alumna Cinthia Maritza Cujilema Cujilema es la autora del presente Proyecto de Investigación y Desarrollo. Para la culminación del mismo tuvo que dedicar muchísimas horas de trabajo y sobre todo esfuerzo sin lo cual no hubiera podido concluir. Finalmente pienso que logró un excelente material que puede ser sometido a la consideración del tribunal propuesto.

---

Dr.MV Francisco V. Lam Romero PhD

**CERTIFICADO DEL REPORTE DE LA HERRAMIENTA DE  
PREVENCIÓN DE COINCIDENCIA Y/O PLAGIO ACADÉMICO**

# **CERTIFICADO DE APROBACIÓN POR TRIBUNAL**

---

Dr C. David Sancho Aguilera

---

Dra C. María Isabel Viamontes Garcés

---

MSc. Juan Carlos Moyano Tapia

## **AGRADECIMIENTO**

A Dios y a mi Virgen Santísima por darme la oportunidad de obtener este título, darme salud, comprensión y entendimiento para lograr esta meta.

A mi esposo Cristian Moreno por brindarme todo su apoyo económico y moral en esta trayectoria del camino junto a mi pequeñita Camila Paulett por ser mi pilar principal en la cual trazo mis metas.

A mi madre Rosa Cujilema Ganán que aunque no está presente físicamente me guía y me protege desde el cielo, velando por mis sueños y disfrutando de mis logros.

A mi padre Pedro Cujilema Quitio por haberme dado la mejor educación para ser lo que hoy soy y aprender las mejores lecciones de vida.

A mis hermanos Vanessa, Miguel, Christian y Carlos Cujilema por ser una fuente de apoyo en este caminar difícil.

A la ilustre Universidad Estatal Amazónica por darme la oportunidad de ingresar y formar parte de ella, en especial a la Facultad de Ciencias de la Tierra en la carrera de Ingeniería Agropecuaria; me siento sumamente orgullosa de ser una profesional UEA.

A mi tutor Dr. Francisco Lam Romero por ayudarme y brindarme su conocimiento en toda la trayectoria del proyecto realizado, por su paciencia y amistad en conjunto con la Ing. Verónica Andrade.

Al Ing. Marco Andino director del Centro de Investigación, Postgrado y Conservación de la Biodiversidad Amazónica (CIPCA) por apoyarme con su conocimiento y por su apoyo incondicional durante el desarrollo del trabajo de campo.

A mi amigo Fredy Zumba por el apoyo moral brindado en el momento más difícil, la pérdida de mi madre, dándome fuerzas e incrementando así mis ganas de seguir adelante en mi carrera profesional.

A mis compañeros por su amistad y cariño compartidos durante estos cinco años.

**Cinthia Maritza Cujilema**

## **DEDICATORIA**

Al Dios de vida por ser el pilar de enseñanza en mis ideales.

A mi esposo Cristian Darío Moreno, mi compañero de vida, por su esfuerzo y sacrificio, por darme una carrera y creer en mi capacidad, brindándome así su comprensión, cariño y amor.

A mi hija Camila Paulett Moreno por ser mi fuente de motivación e inspiración para superarme y salir adelante día a día.

A mi madre Rosa Cujilema Ganán la persona que me enseñó a ser quien soy, quien a pesar de que no pudo estar físicamente en los momentos de mis logros está siempre presente en mi mente y en mi corazón.

A mi padre Pedro Cujilema Quitioquien con sus palabras de aliento no me dejaba decaer para poder seguir adelante y cumplir mis metas.

A mis hermanos Vanessa, Miguel, Christian y Carlos Cujilema por estar junto a mí en este camino tan difícil de la vida. Gracias por su presencia y apoyo, por ser como son, unos buenos hermanos.

**Con cariño y amor**

**Cinthia Maritza Cujilema**

## RESUMEN

El presente trabajo de investigación se desarrollo en el Centro de Investigación, Postgrado y Conservación de la Biodiversidad Amazónica de la Universidad Estatal Amazónica (CIPCA) ubicada en el Km 45 Vía Puyo-Tena, en el cual se analizaron los parámetros productivos, ganancia de peso y la conversión alimenticia en las fases de inicio, engorde y también en el total de dos fenotipos de pollos camperos, negros y rojos, con un sistema estabulado y alimentación balanceada. Se trabajó con 200 pollos camperos, fenotipo negro (100 pollos) y fenotipo rojo (100 pollos), de 1 día de edad; con un arreglo factorial en Bloques al Azar con dos tratamientos y diez replicas cada uno, los datos fueron procesados estadísticamente utilizando el software InfoStat.

La alimentación se realizó utilizando balanceado para su desarrollo. Una vez analizados los resultados se comprobó que el fenotipo de pollos camperos rojo tuvo mejor aptitud para la ganancia de peso que los pollos camperos negros en las tres etapas evaluadas mientras que para la conversión alimenticia los mejores resultados estuvieron a favor del fenotipo rojo pero sólo en las etapas de engorde y en el balance total, por lo tanto como fenotipo en la crianza de pollos preferiblemente es el rojo por los mejores resultados reportados en la presente investigación.

**Palabras claves:** parámetros productivos, conversión alimenticia, ganancia de peso.

## **ABSTRACT**

This research was developed at the Center for Research, Graduate Studies and Conservation of Amazonian Biodiversity of the Amazon State University (Cipca) located at Km 45 Via Puyo - Tena, in which the production parameters are analyzed, weight gain and feed conversion in phases starting, fattening and in the total of two phenotypes camperos, black and red chickens, a feedlot system and balanced diet . We worked with 200 range chickens , black phenotype ( 100 chickens ) and red phenotype (100 chickens) , 1 day old; with a factorial arrangement in randomized blocks with two treatments and ten replicates each, the data were processed statistically using the software Info Stat.

Feeding was performed using balanced for development. After analyzing the results it was found that the phenotype of red -range chickens had better aptitude for weight gain that black range chickens in the three stages evaluated while for FCR best results were in favor of the red phenotype but only in fattening stages and total balance, therefore like phenotype in raising chickens is preferably red by the best reported in this investigation results.

Key words: production parameters, feed conversion, weight gain.

## ÍNDICE DE CONTENIDOS

DECLARACIÓN DE AUTORÍA Y CESIÓN DE DERECHOS .....	iii
CERTIFICACIÓN DE CULMINACIÓN DEL PROYECTO DE INVESTIGACION Y DESARROLLO.....	iv
CERTIFICADO DEL REPORTE DE LA HERRAMIENTA DE PREVENCIÓN DE COINCIDENCIA Y/O PLAGIO ACADÉMICO .....	v
CERTIFICADO DE APROBACIÓN POR TRIBUNAL .....	vi
AGRADECIMIENTO .....	vii
DEDICATORIA.....	viii
RESUMEN.....	ix
ABSTRACT .....	x
CAPÍTULO I.....	1
1.- INTRODUCCIÓN .....	1
1.1. Hipótesis. ....	3
1.2. Objetivo general.....	3
1.3. Objetivo específico. ....	3
CAPÍTULO II.....	4
2. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA DE LA INVESTIGACIÓN .....	4
2.1. El pollo campero.....	4
2.2. Características de pollos camperos (Godínez, 2006).....	4
2.3. Clasificación Taxonómica. ....	5
2.4. Sistema Digestivo de las aves.....	5
2.4.1. Cavidad bucal.....	5
2.4.2. Estómago.....	6
2.4.3. Colon recto.....	6
2.5. Materias primas y alimentos convencionales para aves. ....	6

2.5.1. Fuentes proteicas convencionales y alternativas.....	6
2.5.2. Calidad de un alimento balanceado (Mann, 2005).....	7
2.5.3. Maíz.....	7
2.5.4. Trigo.....	8
2.5.5. Nuevas alternativas de la crianza de aves. ....	8
2.6. Ingestión de los alimentos.....	9
2.7. Requerimientos Nutricionales.....	9
CAPÍTULO III .....	10
3. METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN.....	10
3.1. Localización.....	10
3.2. Condiciones Meteorológicas.....	10
3.3. Tipo de Investigación.....	11
3.4. Métodos de Investigación.....	11
3.5. Factores de estudio.....	11
3.6. Diseño de la Investigación.....	12
3.7. Instrumentos de Investigación.....	12
3.8. Tratamiento de los datos.....	12
3.9. Recursos Humanos y Materiales.....	13
3.9.1. Materiales.....	13
3.9.2. Equipos.....	13
3.10. Manejo del Experimento.....	14
3.10.1. Desinfección del galpón.....	14
3.10.2. Preparación del galpón.....	14
3.11.3. Recepción de los pollitos.....	14
3.11.4. Medicamento.....	14

3.11.5. Registros.....	14
3.12. Metodología de evaluación.....	15
3.12.1. Ganancia de peso (g).....	15
3.12.2. Conversión alimenticia.....	15
CAPÍTULO IV .....	16
4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	16
4.1. Ganancia de peso en la fase inicial. ....	16
4.2. Conversión alimenticia en la fase inicial. ....	17
4.3. Ganancia de peso en la fase de engorde. ....	18
4.4. Conversión alimenticia en la fase de engorde.....	19
4.5. Ganancia de peso total.....	20
4.6. Conversión alimenticia total.....	21
CAPITULO V .....	22
5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES .....	22
5.1. Conclusiones .....	22
5.2. Recomendaciones .....	22
CAPÍTULO VI.....	23
6. BIBLIOGRAFÍA .....	23

# CAPÍTULO I

## 1.- INTRODUCCIÓN

La avicultura es parte de la cadena productiva del maíz, soya, y balanceados, que es una de las de mayor importancia dentro del sector agropecuario ecuatoriano. Esta cadena productiva lejos de ser excluyente es un motor de superación de la pobreza para decenas de miles de pequeños productores agrícolas y avícolas que son actores integrados.

Estos sistemas generalmente conocidos como pollos camperos o ecológicos permiten que las aves tengan libre acceso a áreas de pastoreo, lo que da por resultado diferencias particulares en la calidad de la carne de las mismas cuando es comparada con la de aves criadas en confinamiento (Silva *et al.*, 2003).

De acuerdo con Leeson, Summers y Díaz (2000) es importante reflejar que el área de investigación en la nutrición aviar en Latinoamérica no ha tenido un desarrollo paralelo al de la industria misma y por lo tanto requiere de especial atención por parte de aquellas entidades vinculada a la avicultura. Debido al alto costo que representa el alimento en la producción aviar, el área de investigación relacionada con el uso de materias primas no convencionales disponibles a bajo costos en países latinoamericanos merece desarrollar investigación en nutrición aviar.

De acuerdo con los informes de la FAO, existe un crecimiento acelerado de la población a nivel mundial, lo que hace que las perspectivas de alimentación para la población sean cada vez más inciertas; problema debido al insuficiente crecimiento de la producción de alimentos como también a los pocos ingresos de las familias pobres, lo cual impide satisfacer sus necesidad alimenticias básicas (Guerreen, 2002).

Una oportunidad para los sistemas de producción avícola alternativo al industrial, es la creciente demanda de los consumidores por productos con características diferenciadas (Castelló, 2003).

La presión de los mercados consumidores (primero en Europa y más recientemente en los países emergentes) por alimentos más saludables, hizo que el modelo tradicional de producción de pollos para carne fuese repensado en determinados aspectos. La sociedad está interesada en sistemas de producción que mejoren el bienestar de los animales ya que el confinamiento causa estrés pudiendo afectar la salud, productividad y bienestar. Por este motivo la crianza de aves en

sistemas alternativos está siendo desarrollado para disminuir los costos de producción, buscando eficiencia y calidad al lograr un producto diferenciado (Filho, 2002).

Según León y Yumbra, (2010) en Ecuador a inicios de la década de 1970 se incrementó la crianza y el procesamiento de aves en plantas industriales. Los datos del censo avícola, del año 2006, registran que la mayoría de planteles avícolas del país están en la provincia de Pichincha y Santo Domingo de los Tsáchilas, con 246 planteles, le siguen El Oro con 206, Manabí con 127, Bolívar y Esmeraldas con 4 cada una. Para ese mismo año, en Ecuador se registra una producción anual de 140 millones de pollos.

De acuerdo al Ministerio de Agricultura y Ganadería, Barros (2009), argumenta en su trabajo de tesis, que la estructura de la industria avícola se analiza en tres niveles, dependiendo del componente tecnológico y la infraestructura utilizada; entendiéndose que alrededor del 70% de la oferta nacional de este producto tiene origen en empresas de alta tecnología, el 20% en media y la diferencia proviene de pequeñas explotaciones avícolas.

Según el estudio del INEC, en el país se incrementó el número de aves criadas en galpones casi en un 8%, entre los períodos del 2010 y 2011. La Corporación Nacional de Avicultores del Ecuador calcula que el sector avícola genera 25 000 empleos directos y 50 000 indirectos. "Para el impacto real de la industria avícola se debe tomar en cuenta toda la cadena productiva, por lo que deben sumarse los empleos generados en el cultivo de maíz, elaboración de balanceados, distribución y venta de productos finales", indica la Corporación Nacional de Avicultores del Ecuador. (Lideres, 2012).

Además Lipari (2010), menciona que las grandes y poderosas empresas avícolas que manejan a su antojo el mercado ecuatoriano; acaparan con millonarias propagandas y ofertas de todos los nichos probables de venta, se adueñan de la materia prima encareciendo el balanceado comercial utilizado en la actividad avícola y su manifestación es de tal magnitud, que sin previo aviso y en momentos claves, inundan de pollos a precios inferiores. Por tal motivo los pequeños y medianos avicultores se limitan a la crianza familiar y no se arriesgan a emprender en un campo productivo mucho más amplio. Los inadecuados conocimientos técnicos sobre el sistema de crianza en especial de la alimentación avícola, ha hecho que los productores lleven un mal manejo (alimentación desbalanceada) dentro del sistema de producción e incluso en inadecuadas instalaciones para esta actividad, ocasionando así que se prolonguen los tiempos ya establecidos

de salida al mercado, que oscila entre la semana 10 y semana 12 para este tipo de aves (pollos camperos) y aumentando el porcentaje de mortalidad y morbilidad de las mismas. Esto se ve reflejado en el incremento de los costos de producción y disminución de la rentabilidad de estas pequeñas explotaciones pecuarias.

Por todo lo anteriormente señalado surgió el siguiente **problema**: la necesidad de estudiar el comportamiento de pollos camperos de diferentes fenotipos como alternativas de producción para obtener animales de calidad.

### **1.1. Hipótesis.**

Los pollos camperos de los fenotipos rojos y negros logran indicadores de producción satisfactorios al ser criados en sistemas de estabulación.

### **1.2. Objetivo general.**

- Evaluar el comportamiento de los principales parámetros productivos de dos fenotipos de pollos camperos en un sistema estabulado.

### **1.3. Objetivo específico.**

- Determinar la ganancia de peso y la conversión alimenticia por etapas de desarrollo y en total.

## **CAPÍTULO II**

### **2. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA DE LA INVESTIGACIÓN**

#### **2.1. El pollo campero.**

El consumidor opta por una carne alternativa, que a su juicio es de más calidad que la del pollo industrial o parrillero. Esta demanda en algunos consumidores es de forma sistemática y continuada, mientras que en otros sólo es reservada para determinadas fechas del año o celebraciones, quizás por su elevado precio en relación al pollo industrial. Además hay una parte de la sociedad que quiere ver en estos animales un recuerdo del pollo campero "de antes", con sus mismas características nutricionales y organoléptica, lo que incita a un más a su consumo. A ello hay que añadir que en los últimos años ha habido un aumento del nivel de vida y de capacidad adquisitiva de los consumidores, que ha provocado que el consumidor amplié la demanda de carne de ave, exigiendo productos naturales que mejoren su calidad de vida. (Quiles y Hevia, 2004).

De acuerdo con Villa (2002) a partir del año 1988 los investigadores del Instituto de Investigaciones Avícolas de Cuba trabajaron en el desarrollo de aves semipesados para la producción de carne en condiciones de sostenibilidad, con características ideales productivas para el sistema de producción alternativo y obtuvieron tres estirpes con dos coloraciones distintas de plumaje( rojo y giro) llamado pollos camperos, los cuáles se adaptan a las condiciones ambientales adversas , donde fueron diseñados para el uso del empleo de materias primas no convencionales, constituyendo un importante aporte de la avicultura familiar a la seguridad alimentaria de la población y economía cubana.

#### **2.2. Características de pollos camperos (Godínez, 2006).**

- Cría hasta las 10-12 semanas de edad
- Alimentación alternativa alcanza 1.8-2.5 kg de peso
- Mejor sabor de la carne
- Plumaje variados colores
- Baja mortalidad Número pequeño de aves por m<sup>2</sup>

### 2.3. Clasificación Taxonómica.

**Cuadro 1.** Escala Zoológica.

<b>Reino</b>	Animal
<b>Tipo</b>	Cordado
<b>Sub Tipo</b>	Vertebrados
<b>Clase</b>	Aves
<b>Sub Clase</b>	Neomites (sin Dientes)
<b>Orden</b>	Gallinae
<b>Superorden</b>	Neognates (sin esternón)
<b>Familia</b>	Phaisanidae
<b>Genero</b>	Gallus
<b>Especie</b>	Gallusdomesticus
<b>Nombre</b>	Campero

FUENTE: [www.ecuret.cu/index](http://www.ecuret.cu/index).

### 2.4. Sistema Digestivo de las aves.

#### 2.4.1. Cavidad bucal.

Las circunstancias que concurren en la boca de las aves la hacen difícilmente comparable con la cavidad bucal y faríngea de los mamíferos. No existe separación neta entre la boca y la faringe. En las paredes de la cavidad bucal se hallan numerosas glándulas salivares. La cantidad de saliva segregada por una gallina adulta en ayunas en 24 horas varía de 7-25 ml. Siendo el promedio de 12 ml. El color de la saliva es gris lechoso o claro; el olor algo pútrido. La reacción es casi siempre ácida siendo el pH es 6.75 (Fradso, 2003).

### **2.4.2. Estómago.**

También denominado proventrículo, es un órgano ovoide está en posición craneal con respecto al estómago muscular. Se estrecha ligeramente antes de su desembocadura en el estómago muscular. El estómago glandular contiene glándulas bien desarrolladas visibles macroscópicamente de tipo único, que segregan HCL (ácido clorhídrico) y pepsina (Álvarez, 2002).

### **2.4.3. Colon recto.**

En esta parte es donde se realiza la absorción de agua y las proteínas de los alimentos que allí llegan. Tienen un pH. De 7.38 (Swensson, 1999).

## **2.5. Materias primas y alimentos convencionales para aves.**

### **2.5.1. Fuentes proteicas convencionales y alternativas.**

Las aves al igual que otros animales necesitan grandes cantidades de alimentos que suministren energía para su utilización en el organismo o para propósitos productivos. Las leguminosas de granos constituyen las principales fuentes proteicas para la alimentación animal. Sus granos son 2-3 veces más ricos en proteínas que los cereales, por lo general, tienen una composición aminoacídica balanceada, con altos contenido de lisina, leucina y treonina, unido a un elevado valor energético, vitamínico y mineral. No obstante, presentan algunos compuestos tóxicos o antinutricionales, lo que hace necesario un tratamiento previo de sus granos cuando se incorporen a dietas para animales Monogástricos. (Lom –Wo, 2000).

Las características de los alimentos no convencionales cuando se comparan con los tradicionales están dados por un menor nivel de proteína (entre 1 y 5%), menor concentración energética y en muchos casos la energía no está constituida por almidón sino por azúcar, el nivel de fibra suele ser más alto y por lo general carecen de grasa y contienen variables cantidades de vitaminas y minerales. Por otra parte, el contenido de materia seca es por lo regular menor que el de los cereales lo que implica cambios en el procesamiento, almacenaje, conservación, transportación y distribución de los mismos. . (Lezcano, 2004).

### **2.5.2. Calidad de un alimento balanceado (Mann, 2005).**

El alimento balanceado en la producción animal monogástrica es muy importante ya que representa alrededor de 50% a 70% del costo de la producción animal y además está íntimamente relacionado con la calidad final del producto animal, es por lo tanto, indispensable el pensar en alimentos animales de alta calidad, para satisfacer no sólo los requerimientos animales sino las demandas de los consumidores.

No existe una clara definición de calidad del alimento terminado, ya que puede ser descrito desde varias perspectivas como:

- a. La calidad nutricional, que se refiere al valor alimenticio para el animal.
- b. La calidad técnica, que se refiere a las características físicas del alimento.
- c. La seguridad para los animales, el medio ambiente y el consumidor final de los productos de la granja.
- d. La calidad emocional que se refiere a ciertos estándares éticos de la producción animal y que en muchos de los casos interfieren con las discusiones de la calidad en sí, especialmente cuando se usan ingredientes de origen animal, colorantes sintéticos o agentes saborizantes.

Lom-Wo (2000) manifestó que las fuentes energéticas pueden aportar energía al sistema en forma de glucosa a partir de los gránulos de algodón (cereales y tubérculos) mientras que otros sólo aportan sacarosa que desdobla en glucosa y fructosa (la caña de azúcar y la remolacha). Los alimentos en general contienen grasa en mayor o menor grado, pero son las fuentes de lípidos las de más alto valor energético y eficiencia metabólica, aportan ácidos grasos saturados cuando son de origen animal e insaturados los vegetales, aunque en el pescado se encuentran de forma insaturada. Ellos son transportadores de las vitaminas liposolubles.

### **2.5.3. Maíz.**

El maíz se ha convertido en el grano más importante de las dietas para aves y debido a sus niveles de inclusión, generalmente constituye la mayor fuente de energía. El contenido energético del maíz lo aportan el endospermo el cual está compuesto principalmente con de amilopectina (Almidón)- y el germen, el cual contiene la mayoría del aceite. La mayoría de maíces contienen un 3-4% de aceite, aunque la mayoría de variedades llegan a contener hasta un 6-8% de aceite y por lo tanto aportan mayor cantidad de energía. Estas variedades altas en aceite

también contienen un 2-3 % más de proteína y proporcionalmente mayor contenido aminoácidos esenciales. La proteína del maíz es principalmente prolamina (zeína) y como tal no contiene un perfil de aminoácidos ideal para las aves. Este balance de aminoácidos y su disponibilidad deberá ser cuidadosamente considerado cuando se estén formulando dietas bajas en proteína, ya que en estas circunstancias, la prolamina del maíz puede constituir hasta un 50-60 % de la proteína de la dieta (Leeson *et al.*, 2000).

#### **2.5.4. Trigo.**

El trigo es comúnmente usado en muchos países como la principal fuente de energía en dietas para aves. Existe a veces confusión respecto al tipo exacto de trigo que se usa, ya que existen muchas variedades. En ocasiones se habla de trigo blanco o rojos, dependiendo del color de la cutícula y finalmente, existe la clasificación de trigos duros y blandos. Con relación al valor nutricional, el principal criterio es determinar si el trigo es blanco o duro, ya que esta característica afecta la composición y en especial la proteína. Las variedades duras contienen una mayor proporción de proteína asociada al almidón y por lo tanto contienen más proteína, la cual a su vez es más rica en lisina. Generalmente la composición del trigo es más variable que la de los demás cereales. Aun tratándose de trigos duros, el nivel de proteína puede variar entre 10 y 18 %, lo cual puede estar relacionado con diferencias de variedad y con diferentes condiciones agronómicas. Al igual que el maíz, el sistema de clasificación del trigo está determinado por su densidad y la proporción de granos partidos y de material extraño. A pesar de que el trigo contiene más proteína y un nivel energético ligeramente inferior al del maíz, existen algunos problemas potenciales cuando se incluye a niveles por encima del 30% en la dieta, especialmente en aves jóvenes. El trigo contiene cerca de un 5-8% de pentosanos, los cuáles pueden ocasionar problemas con la viscosidad del alimento, reduciendo la digestibilidad total de la dieta y generando dietas húmedas (Leeson *et al.*, 2000).

#### **2.5.5. Nuevas alternativas de la crianza de aves.**

La producción campera de carne aviar con gusto a pollo, el huevo de yema anaranjada alimentado con cereales y oleaginosas de muy baja a nula contaminación, sin el empleo antibióticos como de promotores de crecimiento, podría ser un punto de partida para producir alimentos de un sector creciente de las sociedades demandadas (Pérez y Venegas, 2000).

## 2.6. Ingestión de los alimentos.

El hombre obtiene la energía que requiere de tres elementos nutritivos: proteínas, carbohidratos y grasas. De ellas las grasas son las que aportan un mayor número de calorías por gramo (9 Kcal.) en comparación con las (4 Kcal.) que aportan los carbohidratos y las proteínas. Las grasas además constituyen el principal combustible de reserva del organismo, y es la única forma de energía que el cuerpo puede almacenar en gran cantidad., representan el componente de mayor importancia después de la carne. Muchas de sus propiedades como punto de fusión, composición química y resistencia al enranciamiento, varían mucho, dependiendo de diversos factores como raza, edad, alimentación, clima de explotación e incluso de variaciones individuales dentro de una misma raza. Las variaciones en los porcentajes de grasa pueden oscilar en una misma especie entre un 3-4 % del peso bruto del animal y hasta un 10% del peso de la carne. El significado de las grasas en la alimentación no sólo se centra en su naturaleza energética o como un medio de recuperación del desgaste diario, por lo cual son mucho más eficientes los carbohidratos. Ellas aportan las llamadas vitaminas liposolubles. A, D, E, K, intervienen en la composición de la dieta, aportan sabor a los alimentos, facilitando la preparación de los mismos, protegen los órganos vitales y ayudan a mantener la temperatura corporal. (Ramos, 2000).

## 2.7. Requerimientos Nutricionales.

**Cuadro 1:** Requerimientos nutricionales de los pollos camperos.

		<b>0-4 semanas</b>	<b>5-10 semanas</b>	<b>11-12 semanas</b>
<b>Proteína</b>	%	19-20	16-17	13-14
<b>Energía</b>	Kcal	2850	2750-2800	2650-2750
<b>Fibra</b>	%	3	4	4
<b>Grasa</b>	%	2.5	2.5	2

**Fuente:** Manual de pollos de engorde. INCA, 2008.

## CAPÍTULO III

### 3. METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

#### 3.1. Localización.

La investigación se llevó a cabo en el Centro de Investigación, Posgrado y Conservación Amazónica – CIPCA de la Universidad Estatal Amazónica en el Programa Avícola, ubicado en el km 44, vía Puyo – Tena, Cantón Carlos Julio Arosemena Tola, Provincia de Napo. Ubicado geográficamente a 700 m.s.n.m., 1° 13' 33.267" latitud Sur y a 78°01' 0" longitud Oeste.

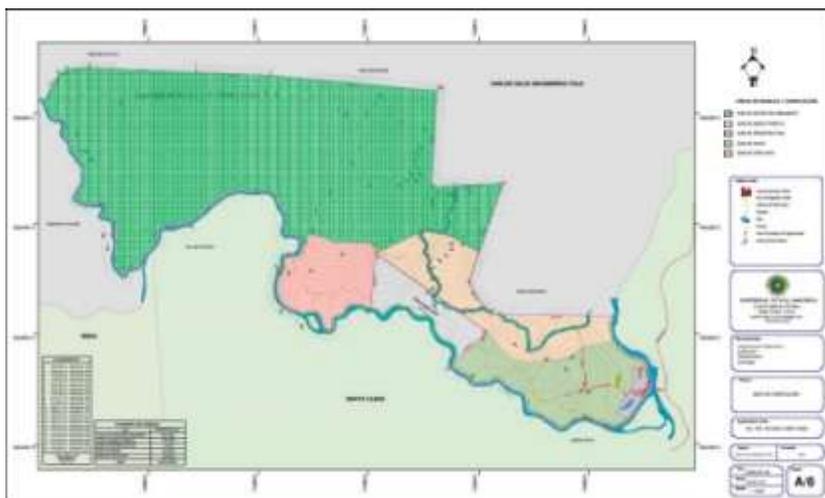


Figura 1. Plano de Ubicación y Uso del suelo CIPCA.

Fuente: Plan de Manejo Integral CIPCA (2012).

#### 3.2. Condiciones Meteorológicas.

PARÁMETROS	VALORES PROMEDIO
Clima	Trópico Húmedo
Temperatura media anual	19 - 22 °C
Precipitación	4000 mm
Humedad	80 %
Altitud	550 – 990 msnm

Fuente: <http://uea.edu.ec/cipca/index.php/acerca-de>.

### **3.3. Tipo de Investigación.**

La modalidad de la investigación empleada es analítica, bibliográfica y experimental (Bermeo, 2011) a la cual se aplica un diseño experimental con variables dependientes e independientes con la finalidad de obtener las relaciones existentes entre éstas y de tal manera poder sacar conclusiones relativas al comportamiento productivo de pollos camperos calculando así la ganancia de peso y la conversión alimenticia.

### **3.4. Métodos de Investigación.**

El método de investigación de acuerdo a la hipótesis planteada y por los objetivos que se persiguen fue el explicativo cuasi-experimental, ya que su interés se centra en explicar por qué ocurre un fenómeno y en qué condiciones se da éste, o por qué dos o más variables están relacionadas. Este método consiste en organizar deliberadamente condiciones, de acuerdo con un plan previo, con el fin de investigar las posibles relaciones causa-efecto exponiendo a uno o más grupos empíricos a la acción de una variable experimental y contrastando sus resultados con un mismo u otro grupo de comparación. Su característica principal es que permite al investigador controlar rigurosamente las condiciones en que se desarrolla y manipula la(s) variable(s) independiente(s) para observar o medir las modificaciones que se producen en la variable dependiente, controlando además las variables intervinientes. La recolección de datos nos permite determinar el grado de influencia que tienen las variables independientes sobre las variables dependientes y cuáles son las que afectan a los resultados, entonces, desde este punto de vista la investigación es de tipo exploratorio (Bravo, 2015).

### **3.5. Factores de estudio.**

#### Variable dependiente:

- Ganancia de peso.
- Conversión alimenticia.

#### Variable independiente:

Pollos camperos rojos y negros.

### **3.6. Diseño de la Investigación.**

Las unidades experimentales que se utilizó en la investigación son 200 pollos camperos, de fenotipo negro (100 pollos) y fenotipo rojo (100 pollos), de 1 día de edad, los mismos que fueron distribuidos en 10 unidades experimentales, en 2 tratamientos con un tamaño de unidad experimental de 10 aves. El diseño que se utilizó es DCA (Diseño Completamente al Azar), realizando dos tratamientos y diez replicas cada uno. Para el procesamiento de los datos se utilizó análisis de varianza y las medias serán comparadas utilizando las pruebas de rango múltiple de Tukey.

### **3.7. Instrumentos de Investigación.**

- Porcentaje de mortalidad semanal.
- Peso inicial en g.
- Peso semanal en g.
- Peso final en g.
- Ganancia de peso en g.
- Conversión alimenticia por semana y acumulada.
- Consumo de alimento de M.S. en g.
- Ganancia de peso total.
- Porcentaje de viabilidad.

### **3.8. Tratamiento de los datos.**

La investigación contó con un diseño completamente al azar con diez repeticiones y dos tratamientos para evaluar ganancia de peso y conversión alimenticia. Las medias fueron analizadas usando la prueba de rangos múltiples de Tukey ( $\leq 00.5$ ) en los casos en que existieron diferencias significativas entre los tratamientos. Los resultados se muestran en gráficos y el procesamiento estadístico se realizó utilizando el software estadístico InfoStat. (2009) en el Observatorio Estadístico de la Universidad Estatal Amazónica bajo la conducción de la Dra. C. Verena Torres Cárdenas.

### **3.9. Recursos Humanos y Materiales.**

La presente investigación se realizó en el (CIPCA), se utilizaron 200 pollos camperos (100 de genotipo rojo y 100 de genotipo negro), se participó con el manejo técnico durante el período de desarrollo ante la llegada de los pollitos, como limpieza y desinfección de los galpones, aplicación de las vacunas, cuidados de los animales y recolección de datos cada semana, una vez culminado la etapa de desarrollo de los pollos se procedió a realizar los análisis estadísticos. Además en el proceso participó el profesor Dr. MV Francisco V. Lam Romero PhD “tutor” junto con la colaboración técnica de la Ing. Verónica Andrade. El trabajo es propio de la autora, Cinthia Maritza Cujilema alumna del Décimo semestre.

#### **3.9.1. Materiales.**

- Alimento balanceado
- Maíz
- Bomba de fumigar tipo mochila
- Registros individuales
- Comederos
- Bebederos manuales
- Bebederos automáticos
- Lámpara – Criadora
- Carretilla
- Palas
- Termómetro digital

#### **3.9.2. Equipos.**

- Balanza digital de capacidad de 15 kg
- Balanza digital de capacidad de 300 kg
- Molino de grano
- Mezcladora
- Cámara fotográfica digital
- Computadora

### **3.10. Manejo del Experimento.**

#### **3.10.1.Desinfección del galpón.**

En el galpón se ejecutó una desinfección antes de empezar con el ensayo, con un lavado con desinfectante y abundante agua, con el uso de un lanza llamas se procedió a quemar la parte interior y exterior del galpón, Terminada la limpieza del galpón, se realizó la pintada con una mezcla de cal, formol, amonio cuaternario y agua.

#### **3.10.2. Preparación del galpón.**

Se realizó la colocación de las cortinas para el galpón, para controlar las corrientes de aire como también la temperatura. Se colocó una cama con viruta de 12 cm de espesor, la cual fue desinfectada por aspersión con Yodo, creolina y luego con lanza llamas, se procedió igualmente a ubicar los bebederos y comederos lavados y desinfectados.

#### **3.11.3. Recepción de los pollitos.**

Se procedió a recibir a los pollitos con suministro de agua más electrolitos y alimento con un nivel de proteína que el ave requiere, con una temperatura 33°C ideal para pollos bebes, se registraron los pesos para cada uno de los tratamientos. Se trabajó con la precaución que amerita la actividad ya que en esta edad las aves son muy frágiles y se pudieron haber causado daños y afectar el indicador de mortalidad.

#### **3.11.4.Medicamento.**

Los medicamentos que se emplearon para la recepción de pollitos son: vitaminas, electrolitos y antibióticos. Como también el uso de las vacunas es muy importante las cuales se administraron: Gumboro a los 7 días de edad, Newcastle a los 15 días, y la vacuna mixta a los 21 días de edad.

#### **3.11.5. Registros.**

Estos nos sirvieron de mucha ayuda ya que aquí se registraron todas las actividades y demás observaciones. Se registraron los pesos de los animales en las fases de inicial, crecimiento y engorde, como también el alimento, por lo que se obtuvieron conversiones alimenticias; también registramos los índices de mortalidad.

### **3.12. Metodología de evaluación.**

#### **3.12.1. Ganancia de peso (g).**

Se determinó de acuerdo con la fórmula:

$$\text{Ganancia de peso} = \frac{\text{Peso Final (g)}}{\text{Peso Inicial (g)}}$$

#### **3.12.2. Conversión alimenticia.**

Se calculó la relación entre el consumo de alimento y la ganancia de peso:

$$\text{Conversión alimenticia (CA)} = \frac{\text{Consumo de alimento (kg)}}{\text{Ganancia de peso (kg)}}$$

## CAPÍTULO IV

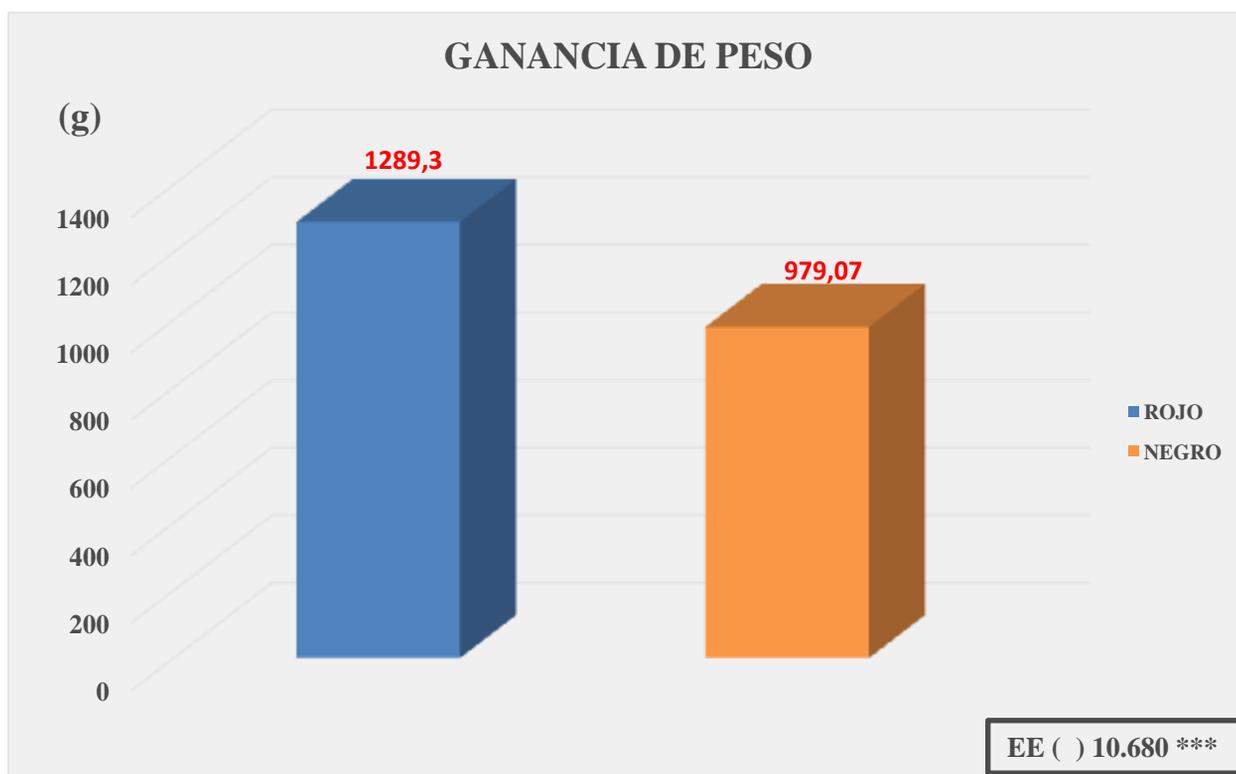
### 4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

#### 4.1. Ganancia de peso en la fase inicial.

En el gráfico 1 se muestra los resultados obtenidos para este indicador. Los valores fueron de 1289.3 g para los pollos rojos y de 979.07 g para los pollos negros. Existió diferencia estadística entre los mismos.

Yáñez (2010) manifiesta ganancias de peso de 720,2 g al utilizar el sistema de restricción de alimento a los 7 días dentro de la alimentación de pollos de ceba, sin embargo Bonilla (2011) obtiene una ganancia de peso de 648,97 g en el mejor de los tratamientos al haber utilizado enzimas exógenas con reducción de energía y fósforo en dietas para pollos de engorde, encontrándose nuestros resultados por encima de los investigaciones ya mencionadas.

**Gráfico 1. Ganancia de peso (g) en pollos camperos fenotipos rojos y negros en fase inicial.**

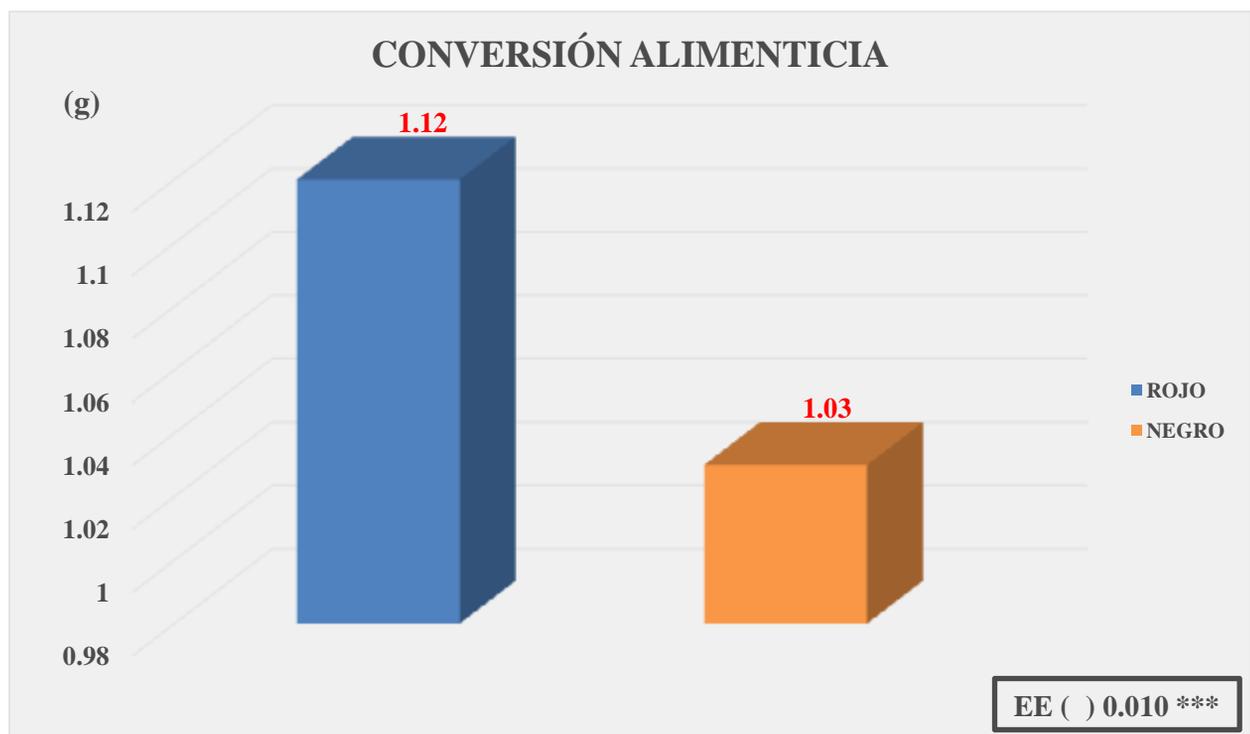


#### 4.2. Conversión alimenticia en la fase inicial.

En la fase inicial (Gráfico 2) los resultados obtenidos fueron 1.12 para los pollos rojos y 1.03 para los pollos negros. Se presentó diferencias altamente significativas entre los tratamientos.

Según Aligiannis, et. al., 2001 y Hernández, et. al., 2004 señalan que el consumo de aceites orgánicos mejora la eficiencia y conversión alimenticia, sin afectar el peso de los alimentos, disminuyendo así el potencial de adhesión de los patógenos y estimulando el apetito y la digestión.

**Gráfico 2. Conversión alimenticia en pollos camperos fenotipos rojos y negros fase inicial.**

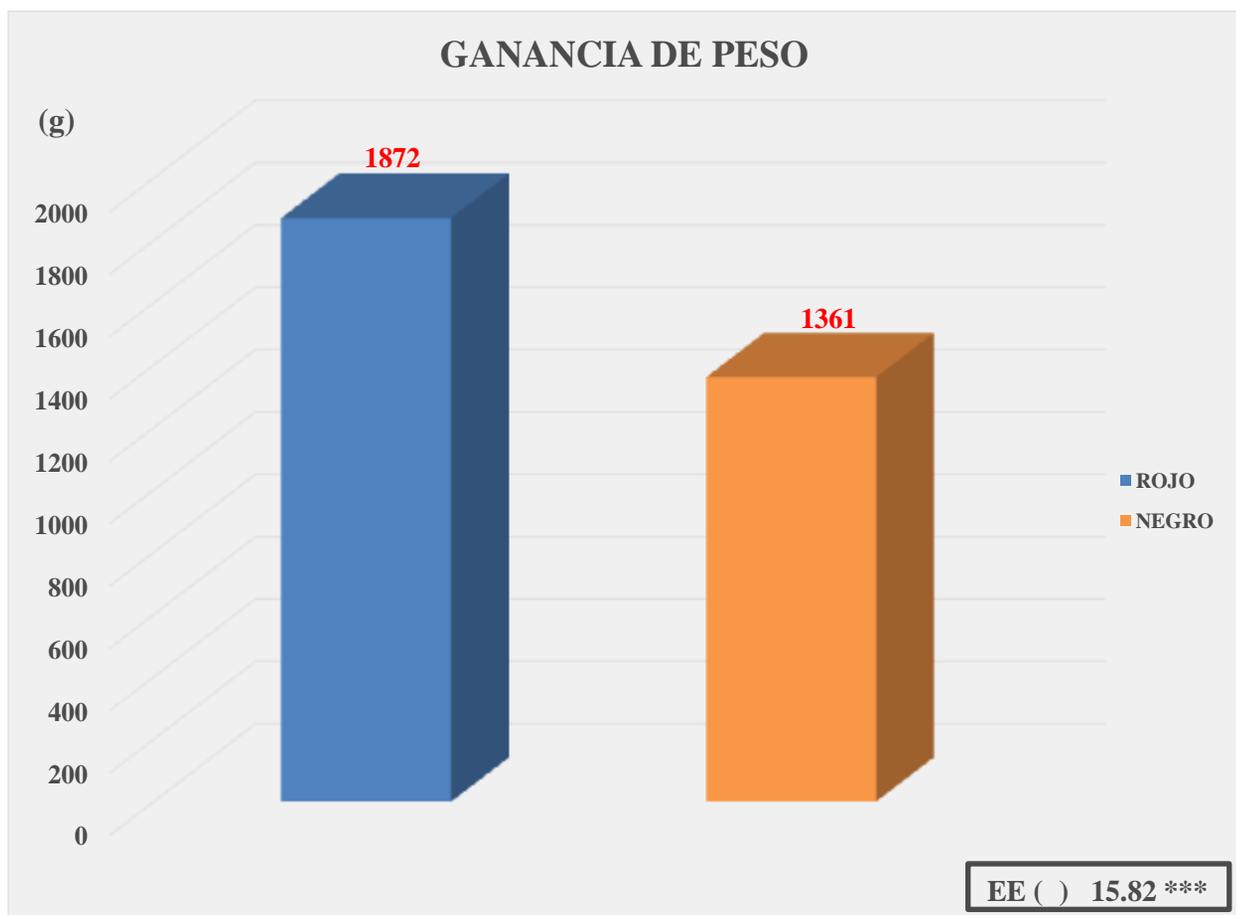


### 4.3. Ganancia de peso en la fase de engorde.

En el gráfico 3 se observa que existió diferencia significativa entre los resultados obtenidos para ambos grupos de animales, así la mayor ganancia de peso se registró en los pollos rojos con 1872 g mientras que en los pollos negros fue de 1361 g.

Estos resultados son superiores a los determinados por Yáñez (2010) con un peso de 1394,62 g, en el tratamiento con restricción alimenticia de 7 días, mientras que Moyano (2010) obtuvo medias altamente significativas con incrementos de 1954,91 g al suplementar dietas con varios niveles de palmiste, por otro lado Vaca (2007), determinó incrementos de 1726,80 g por efecto de las proteasa empleadas en sus dietas

**Gráfico 3. Ganancia de peso (g) en pollos camperos rojos y negros en fase de engorde.**

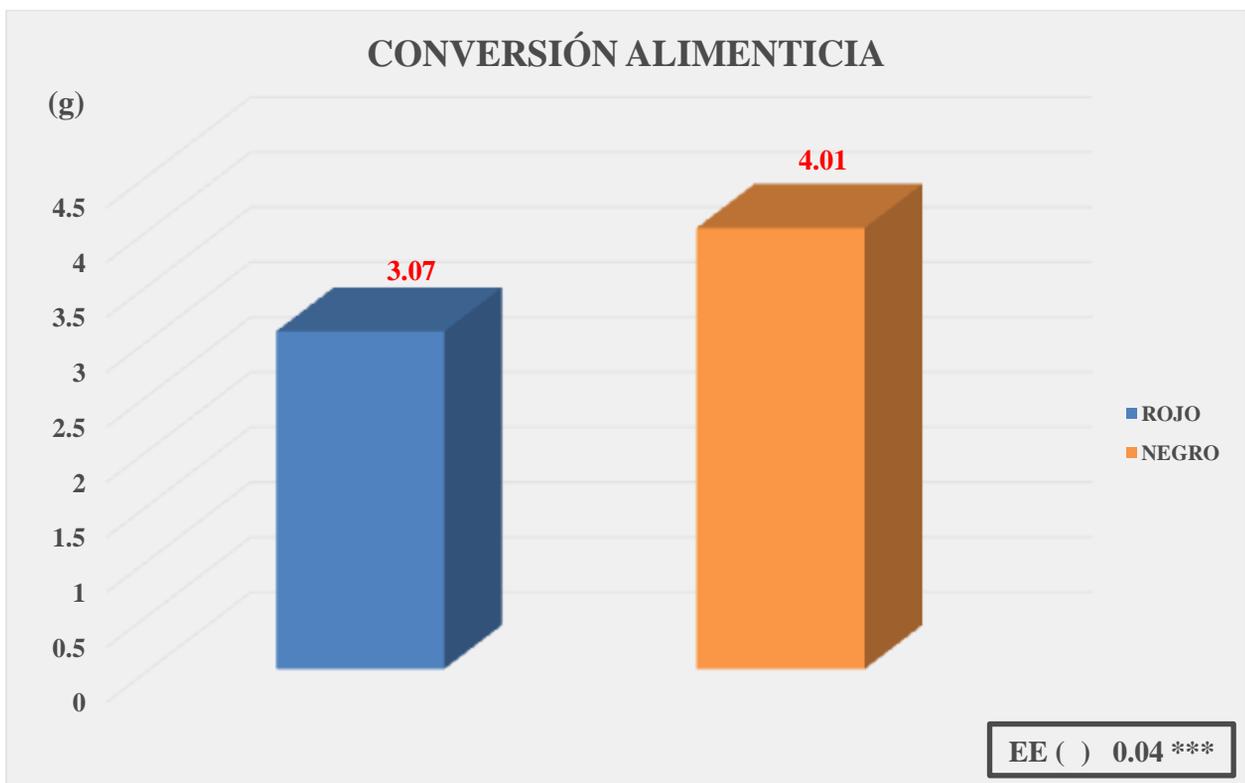


#### 4.4. Conversión alimenticia en la fase de engorde.

Durante la etapa de engorde se presentó diferencia significativa entre los animales, con un índice de conversión alimenticia de 3.07 en pollos rojos y 4.01 en pollos negros como se observa en el Gráfico 4.

López (2006) halló una conversión alimenticia de 1.9; mientras que la encontrada por Yáñez (2010) fue de 1,68. La conversión alimenticia de un lote de aves tiene gran importancia económica para los productores, tomando en cuenta que son muchos los factores que influyen en ella (temperatura, ventilación, alimento y calidad del agua) aquellos productores que manejen a sus pollos para mejorar estos factores se verán recompensados económicamente al obtener resultados óptimos y adecuados.

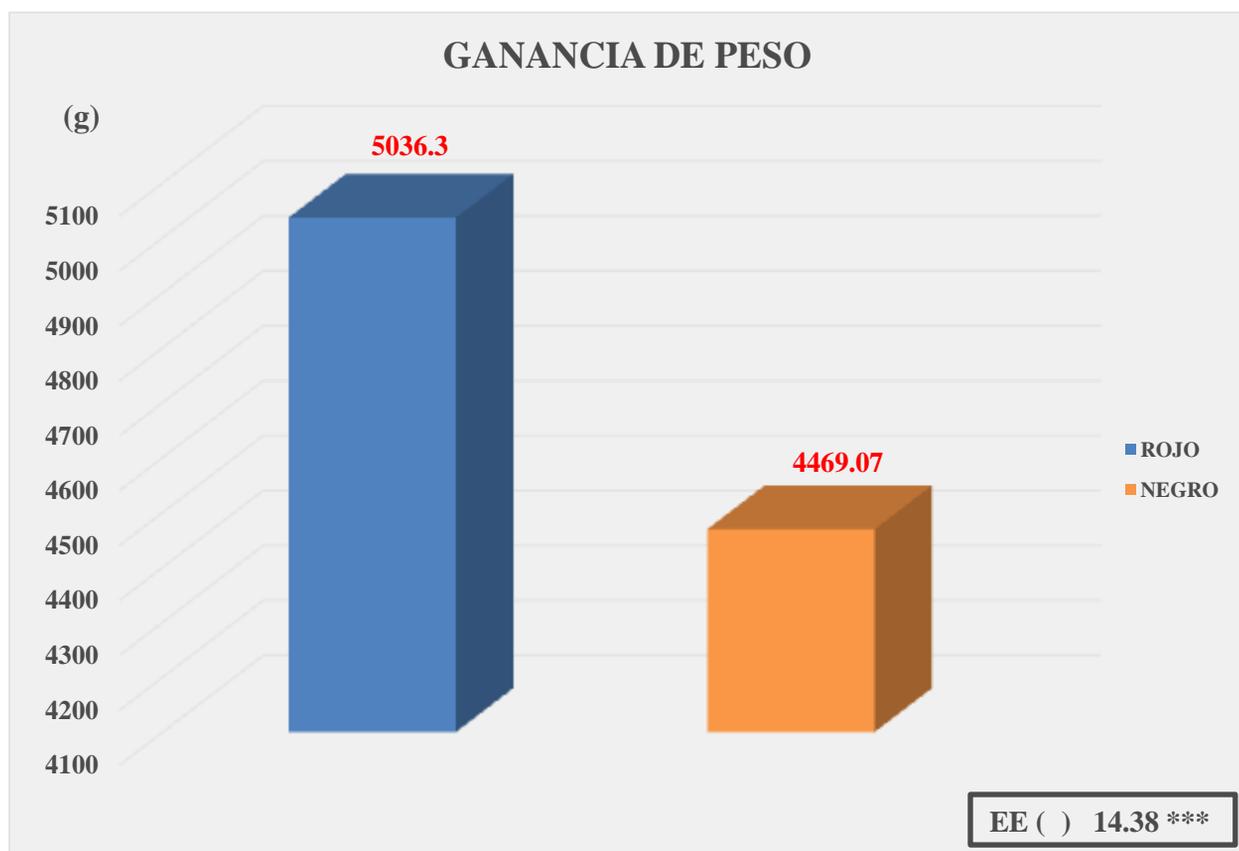
**Gráfico 4. Conversión alimenticia en pollos camperos fenotipos rojos y negros fase de engorde.**



#### 4.5. Ganancia de peso total.

En el gráfico 5 se muestra los resultados obtenidos para este indicador. Los valores fueron de 5036.3 g para los pollos rojos y de 4469.07 g para los pollos negros. Existió diferencias estadísticamente significativas entre los mismos. Estos resultados son superiores a los determinados por Yáñez (2010) con una ganancia de peso de 2952,89 g en el tratamiento con restricción alimenticia de 7 días , al contrario de Reyes (2001) quien presenta una ganancia de 2410 g al alimentar a una parvada con diferentes niveles de lisina y un nivel de proteína del 18%.

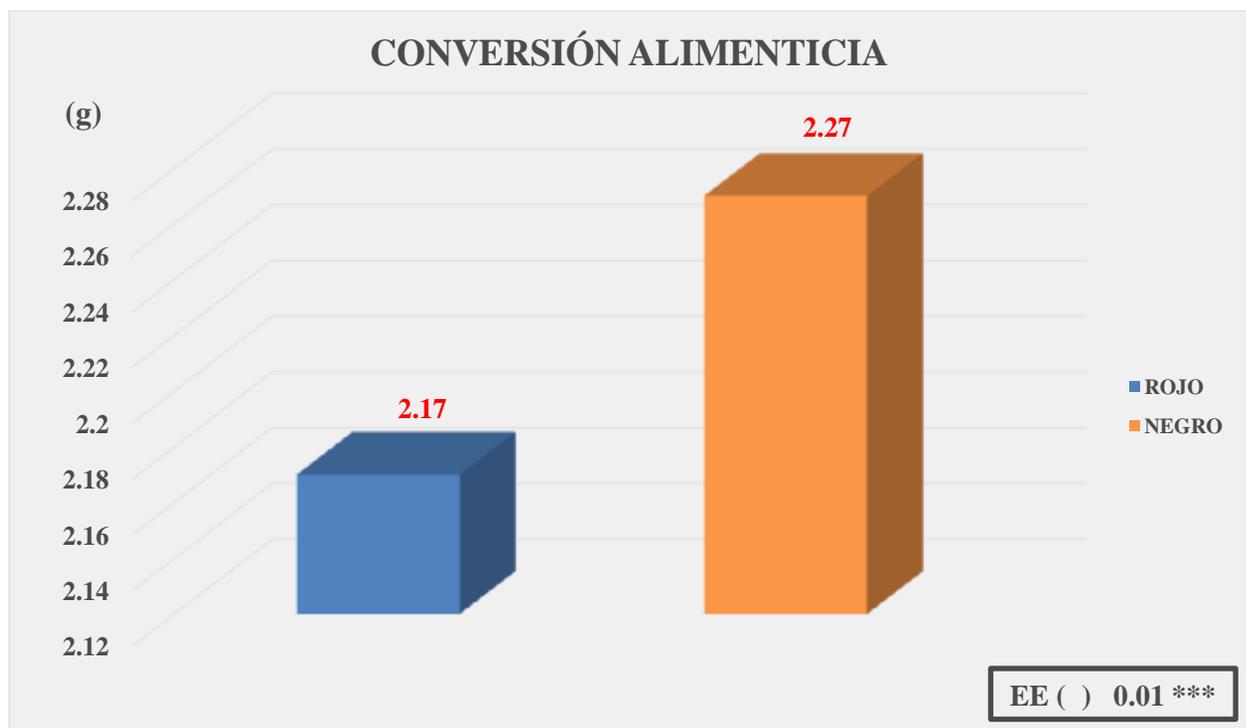
**Gráfico 5. Ganancia de peso (g) en pollos camperos fenotipos rojos y negros en fase total.**



#### 4.6. Conversión alimenticia total.

En el gráfico 6 se observan los resultados obtenidos que fueron de 2.17 para los pollos rojos y 2.27 para los pollos negros. Se presentó diferencias altamente significativas entre los tratamientos. Los resultados obtenidos pueden ser comparados con lo expuesto por Tandalla (2010) quien da a conocer un índice de conversión de 1,92 siendo este dato confrontado al expuesto por Moyano (2010) con un factor de conversión de 1,98 al aplicar palmiste, por otro lado Beltrán (2009) al adicionar antibiótico al alimento, encontró conversiones de 2,06. Los resultados obtenidos en esta investigación que son superiores a los de los autores mencionados pudieran estar relacionados con la composición de la dieta utilizada.

**Gráfico 6. Conversión alimenticia total en pollos camperos rojos y negros.**



## **CAPITULO V**

### **5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

#### **5.1. Conclusiones**

- Se comprobó que el fenotipo de pollos camperos rojo tuvo mejor aptitud para la ganancia de peso que los rojos en las tres etapas evaluadas.
- Se corroboró que para la conversión alimenticia los mejores resultados estuvieron a favor del fenotipo rojo pero sólo en las etapas de engorde y en el balance total.

#### **5.2. Recomendaciones**

- Introducir como fenotipo en la crianza de pollos preferiblemente el rojo por los mejores resultados reportados en la presente investigación.

## CAPÍTULO VI

### 6. BIBLIOGRAFÍA

1. **Aligiannis, N., E., Kalpoutzakis, S. Mitaku, and B. I. Chinou. 2001.** Composition and antimicrobial activity of the essential oils of two origanum species. *J. Agric. FoodChem.* 49: 4168-4170.
2. **Álvarez, A. 2002.** Fisiología comparada de los animales domésticos. UNAH. La Habana. Pp 234-250.
3. **Barros, P. (2009).** Evaluación de un subproducto de la destilaría de alcohol (vinaza) como aditivo en la alimentación de pollos de engorde. Habana.
4. **Beltrán, M. 2009.** Utilización de mananos oligosacáridos en cría y acabado de pollos de ceba como promotor de crecimiento. pp 31-35.
5. **Bermeo, J. (2011).** Investigación Aplicada al Turismo. Recuperado de: [http://www.ecotec.edu.ec/documentacion%5Cinvestigaciones%5Cdocentes\\_y\\_directivos%5Carticulos/4955\\_Fcevallos\\_00009.pdf](http://www.ecotec.edu.ec/documentacion%5Cinvestigaciones%5Cdocentes_y_directivos%5Carticulos/4955_Fcevallos_00009.pdf)
6. **Bravo, C.G. (2015).** Aplicación WEB para el almacenamiento, control y distribución de la información de los procesos inmobiliarios del registro de la propiedad municipal de Quevedo 2013. Tesis de Grado. Previo a la obtención del título de Ingeniero en Sistemas. Facultad de Ciencias de la Ingeniería. Universidad de Quevedo. Ecuador.
7. **Castelló, J.A. 2003.** El pollo Label de las Landas. Selecciones Avícolas N° 9. Pp. 4. Recuperado de: [www.avicultura.com](http://www.avicultura.com)
8. **Guerreen, B. E. 2002.** La Red Internacional para el Desarrollo de la Avicultura Familiar (INFPD) y el papel de la organización de Naciones unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO): Desarrollo y fortalecimiento de la Red en América Latina. Avicultura Familiar, FAO-FIAT, Paris, Francia. P. 15-19. Recuperado en: [http://datateca.unad.edu.co/contenidos/201520/Caracterizacion\\_y\\_modelacion\\_de\\_sistemas.pdf](http://datateca.unad.edu.co/contenidos/201520/Caracterizacion_y_modelacion_de_sistemas.pdf)
9. **Filho, H. 2002.** Efectos de los factores genéticos y sistema de cría en el rendimiento de la canal del tipo de los pollos de engorde. Tesis presentada en la Escuela Superior de Agricultura " Luiz de Queiroz ", Universidad de Sao Paulo, para obtener el título de Doctor

- en Agronomía Área de Concentración: Ciencia. Recuperado en:  
<http://www.unne.edu.ar/unnevieja/Web/cyt/cyt2006/04-Veterinarias/2006-V-021.pdf>
10. **Fradson, S. (2003).** “Anatomía y Fisiología de los Animales Domésticos”. Quinta Edición. Editorial Interamericana. Pág. 48-60. ISBN 0- 85236-140-8.
  11. **Godínez, Do Val Ofelia 2006.** Instituto de Investigaciones Avícolas. Febrero. Cuba.
  12. **Hernández, F., J. Madrid, V. García, J. J. Orengo, M. D. Megías. 2004.**Influence of two plant extracts on broilers performance, digestibility, and digestive organ size. *Poult. Sci.*, 83:169-174.
  13. **Leeson, S.; Summers, D.; Díaz, G. 2000.**Nutrición Aviar Comercial. Recuperado de:<http://www.ilustrados.com/tema/11074/Crianza-avicola-alternativa-pollos-camperos-Parte.html>
  14. **Lezcano. P, 2004.** Alternativa para el procesamiento y utilización de los alimentos no convencionales. Conferencia UNAH. Cuba.
  15. **Lideres, R. (2012).**[http://www.revistalideres.ec/economia/Ecuadorindustriaavicola-aves-crias-campo\\_0\\_989901038.html](http://www.revistalideres.ec/economia/Ecuadorindustriaavicola-aves-crias-campo_0_989901038.html). Recuperado el marzo de 2014, de [http://www.revistalideres.ec/economia/Ecuadorindustriaavicola-aves-crias-campo\\_0\\_989901038.html](http://www.revistalideres.ec/economia/Ecuadorindustriaavicola-aves-crias-campo_0_989901038.html).
  16. **Lipari, M. A. (2010).**Opciones Agropecuarias 1 “ Criasemi-intensiva de polloscriollos mejorados”. Guayaquil.
  17. **Lom–Wo, Esmeralda. 2000.** Características nutritivas de los alimentos. Factores antinutricionales. Tipo de procesamiento a que pueden ser sometidos y calidad nutritiva. Recuperado en: <http://www.ilustrados.com/tema/11074/Crianza-avicola-alternativa-pollos-Camperos-Parte.html>
  18. **López, C. 2006.** Efecto de la Reducción de Proteína en dietas para Pollos de Engorda sobre el Comportamiento Productivo y Calidad de la Canal. CEIEPAv-FMVZ-UNAM. pp 50, 54, 56, 60.
  19. **Mann, Hans. 2005.** Manejo. Una perspectiva de la trazabilidad de operaciones. Control en la planta de alimentos Balanceados. *Avicultura Profesional*, Vol.23, No 6/2205. Pág. 28.
  20. **Pérez, D.; Venegas, O. 2000.** Utilización de subproductos en productos cárnicos. Instituto de Investigaciones de la Industria alimenticia (IIIA). Asociación Cubana de Producción Animal (ACPA), Pág.17.

21. **Quiles, A.; Hevia, M. 2004.** El pollo campero. Departamento de Producción Animal, Facultad de Veterinaria, Universidad de Murcia.
22. **Ramos, Magdalena. 2000.** Características y composición de alimentos. Instituto de Investigaciones para la Industria Alimenticia. Cuba.
23. **Reyes, E. 2001.** Diferentes niveles de lisina en dietas para pollos de engorda con dos programas de alimentación, su efecto sobre la uniformidad y rendimientos de la canal, con análisis econométrico para estimar los niveles óptimos biológicos y económicos. pp 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9.
24. **Silva, M.J.; Menezes, G.P.; Oliveira, M.S.S., Paula, F.C. De; Santos, E.M. 2003.** Las aves de corral alternativa como una fuente de ingresos y mejorar la calidad de vida en las áreas de producción de la familia. Versión digital: Internet. [www.pantanal2002.ucdb.br/eixos/eixo02.pdf](http://www.pantanal2002.ucdb.br/eixos/eixo02.pdf)
25. **Swensson, M. J. 1999.** The digestive system. in the domestic animal physiology, Uthea. pp 317-372. México, D.F.
26. **Tandalla, R. 2010.** Evaluación de diferentes niveles de proteína bruta y lisina en dietas para pollos parrilleros. pp 71-11.
27. **Villa, J. 2002.** Instituto de Investigaciones Avícolas. Cuba.
28. **Yáñez, E. 2010.** Utilización de dos sistemas de restricción alimenticia en pollos de ceba. pp 80 – 102.