



**UNIVERSIDAD CATÓLICA  
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL**

**FACULTAD DE EDUCACIÓN TÉCNICA PARA EL DESARROLLO**

**CARRERA DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA**

**TEMA**

**Parámetros productivos de pollos de engorde, alimentados con una dieta que contiene harina de chocho (*Lupinus mutabilis* Sweet), comparado con un alimento comercial, con soya, en la Universidad Católica de Santiago de Guayaquil**

**AUTOR**

**Parreño Barahona Luis Alberto**

**Trabajo de titulación previo a la obtención del grado de  
MÉDICO VETERINARIO ZOOTECNISTA**

**TUTOR**

**Dra. Fátima Patricia Álvarez Castro, M. Sc**

**Guayaquil, Ecuador**

**14 de septiembre del 2017**



**UNIVERSIDAD CATÓLICA  
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL**

**FACULTAD DE EDUCACIÓN TÉCNICA PARA EL DESARROLLO**

**CARRERA DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA**

**CERTIFICACIÓN**

Certificamos que el presente trabajo de titulación fue realizado en su totalidad por **Parreño Barahona, Luis Alberto**, como requerimiento para la obtención del título de **Médico Veterinario Zootecnista**.

**TUTORA**

---

**Dra. Fátima Patricia Álvarez Castro M. Sc.**

**DIRECTOR DE LA CARRERA**

---

**Ing. Franco Rodríguez John Eloy, Ph. D.**

**Guayaquil, a los 14 días del mes de septiembre del año 2017**



**UNIVERSIDAD CATÓLICA  
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL**

**FACULTAD DE EDUCACIÓN TÉCNICA PARA EL DESARROLLO  
CARRERA DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA**

**DECLARACIÓN DE RESPONSABILIDAD**

**Yo, Parreño Barahona, Luis Alberto**

**DECLARO QUE:**

El Trabajo de Titulación, **Parámetros productivos de pollos de engorde, alimentados con una dieta que contiene harina de chocho (*Lupinus mutabilis* Sweet), comparado con un alimento comercial, con soya, en la Universidad Católica de Santiago de Guayaquil**, previo a la obtención del título de **Médico Veterinario Zootecnista**, ha sido desarrollado respetando derechos intelectuales de terceros conforme las citas que constan en el documento, cuyas fuentes se incorporan en las referencias o bibliografías. Consecuentemente este trabajo es de mi total autoría.

En virtud de esta declaración, me responsabilizo del contenido, veracidad y alcance del Trabajo de Titulación referido.

**Guayaquil, a los 14 días del mes de septiembre del año 2017**

**EL AUTOR**

---

**Parreño Barahona, Luis Alberto**



**UNIVERSIDAD CATÓLICA  
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL**

**FACULTAD DE EDUCACIÓN TÉCNICA PARA EL DESARROLLO**

**CARRERA DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA**

**AUTORIZACIÓN**

Yo, **Luis Alberto Parreño Barahona**

Autorizo a la Universidad Católica de Santiago de Guayaquil a la **publicación** en la biblioteca de la institución del Trabajo de Titulación, **Parámetros productivos de pollos de engorde, alimentados con una dieta que contiene harina de chocho (*Lupinus mutabilis* Sweet), comparado con un alimento comercial, con soya, en la Universidad Católica de Santiago de Guayaquil**, cuyo contenido, ideas y criterios son de mi exclusiva responsabilidad y total autoría.

**Guayaquil, a los 14 días del mes de septiembre del año 2017**

**EL AUTOR**

---

**Parreño Barahona Luis Alberto**



## UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL

FACULTAD DE EDUCACIÓN TÉCNICA PARA EL DESARROLLO  
CARRERA DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA

### CERTIFICACIÓN URKUND

La Dirección de las Carreras Agropecuarias revisó el Trabajo de Titulación “**Parámetros productivos de pollos de engorde, alimentados con una dieta que contiene harina de chocho (*Lupinus mutabilis* Sweet), comparado con un alimento comercial, con soya, en la Universidad Católica de Santiago de Guayaquil**”, presentada por el estudiante **Parreño Barahona Luis Alberto**, de la carrera de Medicina Veterinaria y Zootecnia, obtuvo el resultado del programa URKUND el valor de 0 %, Considerando ser aprobada por esta dirección.

URKUND	
Documento	<a href="#">Parreño Barahona. Luis TT UTE A 2017.pdf</a> (D30295515)
Presentado	2017-08-30 09:50 (-05:00)
Presentado por	ute.fetd@gmail.com
Recibido	alfonso.kuffo.ucsg@analysis.urkund.com
Mensaje	TT UTE A 2017 Parreño Barahona <a href="#">Mostrar el mensaje completo</a>
	<b>0%</b> de estas 21 páginas, se componen de texto presente en 0 fuentes.

Fuente: URKUND-Usuario Alfonso Kuffó García, 2017

Certifican,

---

**Ing. John Franco Rodríguez, Ph. D**  
Director Carreras Agropecuarias  
UCSG-FETD

---

**Ing. Alfonso Kuffó García, M. Sc.**  
Revisor - URKUND

## **AGRADECIMIENTO**

Agradezco a mi familia, que me ha brindado su apoyo durante mi proceso de formación personal y profesional; a mi padre, Luis Alfredo Parreño Pincay, y a mi madre, María Paola Barahona Paz y Miño, por enseñarme que con perseverancia, esfuerzo y sacrificio se puede alcanzar cualquier meta que me proponga; a mis hermanos Gabriela Carolina Parreño Barahona y Martín Alejandro Parreño Barahona, por su apoyo incondicional.

A todos los docentes que han compartido sus conocimientos conmigo, para que pueda ser un profesional que aporte a la sociedad; a mis compañeros y amigos de clase, por brindarme su apoyo durante el transcurso de la carrera.

Un agradecimiento especial a mi tutora en este trabajo de titulación, la Dra. Patricia Álvarez, por su tiempo, por su paciencia y, en general, por todo el apoyo que me brindo para que este proyecto haya podido culminar con éxito.

## **DEDICATORIA**

Dedico este trabajo a toda mi familia, porque con mucho amor y comprensión, me han acompañado y guiado durante toda mi vida, me han enseñado a superar las adversidades y me han impulsado para que pueda alcanzar mis metas; ellos son la razón por la cual he podido culminar con éxito mi periodo universitario.



**UNIVERSIDAD CATÓLICA  
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL**

**FACULTAD DE EDUCACIÓN TÉCNICA PARA EL DESARROLLO**

**CARRERA DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA**

**TRIBUNAL DE SUSTENTACIÓN**

---

**Ing. John Eloy Franco Rodríguez, Ph. D.**  
DIRECTOR DE CARRERA

---

**Ing. Noelia Caicedo Coello, M. Sc.**  
COORDINADORA DE LA UNIDAD DE TITULACIÓN

---

**Ing. Paola Pincay Figueroa, M. Sc.**  
OPONENTE





**UNIVERSIDAD CATÓLICA  
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL**

**FACULTAD DE EDUCACIÓN TÉCNICA PARA EL DESARROLLO**

**CARRERA DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA**

**CALIFICACIÓN**

---

**Dra. Fátima Patricia Álvarez Castro M. Sc.**

## ÍNDICE GENERAL

<b>1. INTRODUCCIÓN .....</b>	<b>18</b>
1.1 Objetivos .....	19
1.1.1 Objetivo general.....	19
1.1.2 Objetivos específicos.....	19
<b>2. MARCO TEÓRICO .....</b>	<b>20</b>
2.1 Producción avícola .....	20
2.1.1 Antecedentes históricos de la producción avícola. ....	20
2.1.2 Importancia de la producción avícola.....	21
2.1.3 Situación actual de la avicultura en Ecuador. ....	21
2.1.4 Consideraciones generales para la producción avícola.....	22
2.1.5 Ciclo productivo. ....	23
2.1.6. Requerimientos del mercado actual.....	24
2.2 Alimento balanceado.....	24
2.3 Tipos de alimento balanceado.....	24
2.3.1 Alimento seco o en polvo.....	24
2.3.2 Alimento peletizado.....	25
2.4 Proceso de fabricación de alimento balanceado .....	25
2.4.1 Molienda. ....	25
2.4.2 Mezclado. ....	25
2.4.3 Peletizado.....	26
2.4.4 Enfriamiento.....	26

2.4.5 Quebrantamiento.....	27
2.5 Nociones básicas de alimentación animal.....	27
2.6 Nutrición .....	28
2.7 Composición de los alimentos.....	28
2.8 Valor nutritivo de los alimentos.....	29
2.9 Función de los nutrientes .....	29
2.9.1 Función energética. ....	29
2.9.2 Función plástica.....	29
2.9.3 Función reguladora.....	29
2.10 Clasificación de alimentos, según los nutrientes que aportan .....	29
2.10.1 Alimentos energéticos.....	30
2.10.2 Alimentos proteicos.....	30
2.10.3 Alimentos equilibrados.....	30
2.10.4 Alimentos minerales y correctores.....	30
2.11 Clasificación de alimentos según el desarrollo de las aves.....	30
2.11.1. Alimento inicial.....	30
2.11.2. Alimento de engorde.....	31
2.12 Requerimientos nutricionales de pollos, en etapa inicio y engorde ..	32
2.13 Principales fuentes de proteína utilizadas en alimentación aviar .....	33
2.13.1 Afrecho de soya.....	33
2.13.2 Harina de pescado.....	33
2.13.3 Harina de Pluma.....	33

2.13.4 Harina de carne y hueso.....	34
2.13.5 Pasta de ajonjolí. ....	34
2.14 El chocho.....	34
2.14.1 Taxonomía del Chocho.....	35
2.14.2 Cultivo de chochos.....	35
2.14.3 Especies de Lupinus.....	36
2.14.4 <i>Lupinus mutabilis</i> Sweet. ....	36
2.14.5 Producción de chochos.....	37
2.14.6 Propiedades nutricionales del chocho la soya. ....	38
2.14.7 Digestibilidad de las proteínas del chocho.....	41
2.14.8 Preparación del chocho. ....	41
2.14.9 Proceso de desamargamiento del chocho.....	42
2.15 La soya.....	43
2.15.1 Taxonomía de la Soya.....	44
2.15.2 Digestibilidad de la soya. ....	44
2.15.3 Cultivo de Soya.....	44
<b>3. MARCO METODOLÓGICO.....</b>	<b>46</b>
3.1 Ubicación.....	46
3.2 Características climáticas.....	46
3.3 Equipos y materiales .....	46
3.4 Medicamentos .....	47
3.5 Análisis de las fuentes de proteína utilizadas.....	47

3.6 Alimentación.....	48
3.7 Población de estudio .....	49
3.8 Tipo de estudio.....	49
3.9 Manejo del estudio .....	49
3.10 Métodos de análisis.....	50
3.11 Variables a analizar .....	52
<b>4. RESULTADOS .....</b>	<b>54</b>
4.1 Tipo de alimento.....	54
4.2 Parámetros zootécnicos .....	55
4.2.1 Peso.....	55
4.2.2 Consumo de alimento.....	57
4.2.3 conversión alimenticia.....	58
4.2.4 Mortalidad.....	59
4.2.5 Uniformidad.....	61
4.3 Costos .....	62
4.3.1 Costos de producción de alimento.....	62
4.3.2 Costos de producción de carne.....	62
4.4 Resultados académicos.....	64
<b>5. DISCUSIÓN .....</b>	<b>65</b>
<b>6. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....</b>	<b>68</b>
6.1 Recomendaciones.....	68
6.1.1 Alimento.....	68

6.1.2 Costos de producción. ....	68
6.1.3 Parámetros zootécnicos. ....	69
6.2 Recomendaciones.....	69

## **BIBLIOGRAFÍA**

## **ANEXOS**

## ÍNDICE DE TABLAS

<b>Tabla 1.</b> Nutrición de pollo de engorde.....	32
<b>Tabla 2.</b> Comparación de nutrientes de granos frescos de chocho.....	39
<b>Tabla 3.</b> Composición nutricional de las harinas de chocho y soya,.....	39
<b>Tabla 4.</b> Contenido de aminoácidos del chocho y la soya.....	40
<b>Tabla 5.</b> Propiedades del chocho amargo y del chocho desamargado. ....	43
<b>Tabla 6.</b> Características de cultivo de chocho y soya.....	45
<b>Tabla 7.</b> Nutrientes de la harina de chocho y la harina de.....	48
<b>Tabla 8.</b> Promedio de peso semanal por cada tratamiento. ....	56

## ÍNDICE DE GRÁFICOS

<b>Gráfico 1.</b> Análisis de varianza de los datos de peso de cada tratamiento. 51
<b>Gráfico 2.</b> Comparación de pesos tras la aplicación de los tratamientos. .... 57
<b>Gráfico 3.</b> Consumo de alimento acumulado de cada tratamiento..... 58
<b>Gráfico 4.</b> Conversión alimenticia resultante de cada tratamiento. .... 59
<b>Gráfico 5.</b> Mortalidad de cada tratamiento. .... 60
<b>Gráfico 6.</b> Uniformidad semanal de los tratamientos. .... 61
<b>Gráfico 7.</b> Costo de producción de cada de alimento de cada tratamiento. 62
<b>Gráfico 8.</b> Costo de producción de de carne, con cada tratamiento. .... 63



## RESUMEN

Esta investigación se realizó en las instalaciones de la Facultad de Educación Técnica para el Desarrollo, en la Universidad Católica de Santiago de Guayaquil; se trabajó con una población de 64 pollos de la línea COBB, los cuales fueron divididos, al azar, en dos baterías, y fueron criados bajo las mismas condiciones, exceptuando el cambio en su alimentación, ya que uno de los grupos recibió un alimento que contenía chocho como fuente de proteína, mientras que el otro grupo recibió un alimento comercial que contenía soya como fuente proteica.

El propósito de este trabajo fue determinar las diferencias de los parámetros zootécnicos de cada uno de los grupos experimentales, a fin de medir los cambios en el desempeño productivo, causados por las diferentes dietas, con distintas fuentes de proteína vegetal.

Al finalizar este proyecto, se determinó que la utilización de alimentos balanceados que contienen chocho (*Lupinus mutabilis* Sweet) como fuente de proteína, es una alternativa razonable, frente a la utilización de alimentos que contienen soya; ya que permite mejorar los índices zootécnicos y contribuye a la disminución de los costos de producción.

**Palabras clave:** Nutrición animal, parámetros productivos, pollos de engorde, COBB, proteína vegetal, *Lupinus mutabilis* Sweet, chocho

## ABSTRACT

This investigation took place into the Technical Education for Development Faculty at the Santiago de Guayaquil Catholic University. A focus group for about 64 COBB chickens was considered to the investigation. They were divided randomly into two groups, they were raised under the same circumstances, expecting for their nutrition because one of the groups was fed with “chocho” as the proteinic source meanwhile the other group was fed with a commercial food based on soy as the proteinic source.

The main purpose of this research is to determine the differences between the zootechnical parameters of each group; in addition, to measure the changes in the productive achievement which were caused by diverse diets from a variety of vegetable protein sources.

At the end of this project, it was discovered that the implementation of balanced feed that contains “chocho” (*Lupinus mutabilis* Sweet) as a proteinic source is a reasonable alternative in front of the use of soy balanced feed because it allows the improvement of zootechnical index and contributes to a production cost reduction.

**Keywords:** Animal feed, productive parameters, broilers, COBB, vegetable protein, *Lupinus mutabilis* Sweet, chocho.

## 1. INTRODUCCIÓN

Antiguamente, la principal fuente de proteína utilizada en alimentos balanceados, para aves, era la harina de pescado; sin embargo, debido al alto costo que representa su utilización en la elaboración de alimentos balanceados, su uso ha ido disminuyendo progresivamente; actualmente, los productores han optado por utilizar otro ingrediente proteico, en este caso, de origen vegetal, como lo es la harina de la soya.

La harina de soya, a pesar de ser una gran fuente de proteína tiene la desventaja de tener un costo relativamente alto, al ser un producto importado; la producción de soya en Ecuador no es suficiente para cubrir los requerimientos de la industria, por lo cual, generalmente, los productores de alimento balanceado proceden a la importación de la soya, de países como Brasil, Estados Unidos, y Bolivia, que producen grandes cantidades de este producto<sup>1</sup>.

Una alternativa que podría contribuir a la disminución de los costos de producción, relacionados con la alimentación, sería el reemplazar a la harina de soya con harina de chocho; ya que el porcentaje de proteína de los chochos es mayor al de la soya; una ventaja adicional es que el chocho se produce localmente, mientras que la mayor parte de la soya utilizada en alimentación animal es importada; adicionalmente, otra ventaja que podría conllevar su utilización, es que posiblemente se pueda impulsar, aún más, la producción de chochos en Ecuador<sup>2</sup>.

---

<sup>1</sup> "En Ecuador se vende soya transgénica sin que los consumidores lo ..." <http://www.ballenitasi.org/2014/03/en-ecuador-se-vende-soya-transgenica.html>. Se consultó el 6 may.. 2017.

<sup>2</sup>"INIAP investigó propiedades nutritivas del chocho, alternativa para ..." <http://www.agricultura.gob.ec/iniap-investigo-propiedades-nutritivas-del-chocho-alternativa-para-una-mejor-alimentacion/>. Se consultó el 6 may.. 2017.

## **1.1 Objetivos**

### **1.1.1 Objetivo general.**

Comparar los parámetros productivos en pollos de engorde, de la línea COBB, alimentados con una dieta que contenga harina de chocho, comparado con un alimento comercial.

### **1.1.2 Objetivos específicos.**

- Comparar valores nutricionales, del chocho y la soya, que serán las fuentes proteicas vegetales que se utilizarán para la elaboración del alimento; también se evaluará la composición nutricional, general, del alimento comercial y el alimento fabricado con chocho; para conocer sus propiedades.
- Determinar las diferencias en los parámetros zootécnicos, de ambos tratamientos, durante el proceso de desarrollo de las aves (Peso, consumo de alimento, uniformidad, y conversión alimenticia).
- Analizar la relación costo-beneficio de la utilización del chocho como fuente de proteína en la alimentación de pollos de engorde.

## **2. MARCO TEÓRICO**

### **2.1 Producción avícola**

La Industria avícola constituye una rama de la producción pecuaria que se ha caracterizado por un desarrollo gradual y continuo que alcanzó en los últimos años una elevada proporción en el mercado mundial con relación al resto de las ramas de la producción pecuaria (García, 2014, p. 11).

La avicultura, es la técnica de criar y fomentar la reproducción de aves y al mismo tiempo beneficiarse de sus productos. Se considera como una de las fuentes de carne de mayor y más rápido crecimiento a nivel mundial, siendo consumida por la mayoría de sus habitantes (Agrodigital.com, 2012, s/p).

La avicultura es un tema extenso que abarca diferentes etapas y procesos, donde están involucrados grandes y pequeños empresarios, en el que se puede aprovechar el creciente mercado de consumo de pollos de engorde y la oportunidad de crear hoy en día nuevas fuentes de trabajo enfocadas al crecimiento y desarrollo tanto personal como colectivo ya que la microempresa tiene expectativas de crecimiento y ve la oportunidad en un mediano plazo de incrementar su producción y mercados de distribución satisfaciendo las necesidades de sus clientes en cuanto a calidad, atención y distribución (Aillón, 2012, p. 19).

#### **2.1.1 Antecedentes históricos de la producción avícola.**

Evidencias arqueológicas sugieren que las gallinas domésticas existen en China desde hace 8000 años, más tarde serían los celtas quienes, a lo largo de sus conquistas, fueron dejando núcleos de poblaciones que facilitaron la propagación de las gallinas por toda Europa; se cree que el

período de mayor dispersión de estas aves tuvo lugar en la edad de hierro (García, 2014, p. 11).

La domesticación puede haber ocurrido separadamente en India o haber sido introducida a través del sur de Asia. Las gallinas domésticas aparecieron en África hace varios siglos; actualmente constituyen un elemento esencial de la vida africana (Chugchilán, 2016, p. 19).

### **2.1.2 Importancia de la producción avícola.**

La avicultura es parte de la cadena productiva del maíz, soya, y balanceados, siendo 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.

La carne de pollo es un alimento valiosamente nutritivo, ya que aporta muchas proteínas de alta calidad (Penner, 2010, p. 5).

### **2.1.3 Situación actual de la avicultura en Ecuador.**

Según el censo avícola 2006, realizado por Ministerio de Agricultura, Ganadería, Acuacultura y Pesca (MAGAP), la Agencia Ecuatoriana de Aseguramiento de Calidad del Agro (AGROCALIDAD) y la Corporación Nacional de Avicultores del Ecuador (CONAVE) se identificaron 1.567 granjas avícolas de pequeños, medianos y grandes productores (Orellana, 2015) .

En Ecuador, la avicultura, es uno de los pilares fundamentales del sector agropecuario, ha basado su estrategia de desarrollo en la consolidación de la cadena agroindustrial a través de alianzas estratégicas que involucran a productores de las materias primas, industriales y abastecedoras avícolas a incrementar sus recursos, ya que la carne de pollo muestra un futuro alentador, gracias a la aceptación que mantiene entre la población local, y a

la favorable diferencia de precios que la distingue frente a las carnes rojas y a la de pescado (Aillón, 2012, p. 35).

La avicultura ecuatoriana compromete un futuro promisorio en la medida en que los productores de pollos de engorde o conocidos como pollos broilers desarrollen procesos de innovación tecnológica e implementen alianzas estratégicas en toda la cadena avícola; las últimas estadísticas indican en el Censo Nacional Agropecuario del año 2011, la distribución del pollo de engorde dentro del Ecuador: Sierra 49 %, Costa 40 %, Oriente y Galápagos 11 %, siendo un tipo cárnico de mayor aceptación y consumo por los ecuatorianos en su canasta básica (Aillón, 2012, p. 21).

#### **2.1.4 Consideraciones generales para la producción avícola.**

Para que cualquier proyecto pecuario tenga resultados exitosos se deben tener en cuenta cuatro factores y son la raza, el alimento, sanidad y manejo (Proclave, s/f).

- **La raza o línea genética**

Las razas o líneas a utilizar son un factor determinante en el futuro de la producción, ya que los factores genéticos determinan el potencial o capacidad productiva de los animales (Ramos, s/f).

- **El alimento**

El alimento es de vital importancia no solamente para cubrir los requerimientos de mantenimiento y producción en aves, además por su importante peso porcentual en costos de producción. Los porcentajes en alimentación son los más altos en la configuración de los costos directos e indirectos, por lo tanto, es necesario implementar estrategias, procedimientos, programas, planes y proyectos en el área alimenticia, y hacer un uso racional del recurso (Pesado, 2014).

- **El control sanitario**

El control sanitario es importante porque permite prevenir y/o controlar las enfermedades que puedan afectar a las aves, y de esta forma poder salvaguardar la producción, y consecuentemente generar ingresos, fuentes de trabajo, y alimento para la población (Santacruz.gob.bo, s/f).

- **El manejo de la producción**

Las aves deben criarse bien desde el primer día de vida, es importante mantener una temperatura adecuada, con buena ventilación, calefacción e iluminación; especialmente durante los primeros días, ya que es la que determina la uniformidad del lote, y también proporciona el pico más alto de crecimiento (Actualidad avipecuaria, 2015).

### **2.1.5 Ciclo productivo.**

En la actualidad, la avicultura constituye una actividad económica de gran trascendencia para el desarrollo del sector pecuario del Ecuador, la demanda de proteína animal como la carne de pollo, huevos y derivados, que tienen un alto valor nutritivo, va creciendo proporcionalmente con el incremento poblacional, razón por la cual se han desarrollado técnicas de manejo y alojamiento para la crianza de aves con mayores pesos en menor tiempo (Soria, 2015, p. 14).

Señala Castellanos, (2010) que las fases fisiológicas del pollo campero se establecen en recría hasta los 36 días de edad y la de terminación hasta los 75 días de edad, los pollos se faenan luego de los 75 días de edad o cuando alcanzan pesos entre 2.30 y 2.50 kg.



### **2.1.6. Requerimientos del mercado actual.**

En la actualidad, el 83 % de las tiendas adquieren de 5 a 6 libras de pollos en pie mientras que un 15 % de 3 a 4 libras y un 2 % de 7 libras en adelante, se concluye que la mayor parte de tiendas adquieren un promedio de 5.5 libras de pollo en pie para la comercialización (Cruz, 20115, p.19).

## **2.2 Alimento balanceado**

Es un producto que contiene mezcla balanceada, que permite cumplir con los requerimientos nutricionales de las diferentes especies animales; está compuesta por diversas materias primas de origen agrícola, animal, marino y productos químicos (ANAFCA, s/f, s/p).

En la fabricación de alimento balanceado, se utilizan materias primas que cumplan estándares de calidad, para garantizar las propiedades nutricionales y sanitarias de los alimentos. El suministro de cualquiera de las materias primas, de manera conjunta o separada, a los animales no representa un alimento balanceado si no se hace de acuerdo a las exigencias y en líneas de fabricación especializadas debidamente balanceadas (ANAFCA, s/f, s/p).

## **2.3 Tipos de alimento balanceado**

### **2.3.1 Alimento seco o en polvo.**

Es un producto resultante de la mezcla de sustancias sin interacción química entre ellas. Las propiedades de la mezcla varían según su composición y pueden depender del método o la manera de preparación de las mismas. Los componentes individuales en una “mezcla heterogénea” están físicamente separados y pueden observarse como tales. En una mezcla homogénea el aspecto y la composición son uniformes en todas las partes de la misma (López, 2009, citado por Chachapoya, 2014, p. 26).

### **2.3.2 Alimento peletizado.**

Consiste en adicionar vapor de agua al material finamente molido y mezclado, para lograr una hidratación a temperaturas que oscilan entre 60 °C y 80 °C con la masa caliente se forman estructuras cilíndricas (Pellets) las cuales son endurecidas por cocción en hornos rotatorios y las dimensiones del pellet varían de acuerdo al tipo de alimento que se prepare (Gómez y Vergara, 1993, citado por Chachapoya, 2014, p. 26).

## **2.4 Proceso de fabricación de alimento balanceado**

### **2.4.1 Molienda.**

Se trata de un proceso de reducción de tamaño de las materias primas con el uso de molinos de martillo. La molienda es muy importante para la operación de mezclado y se puede mejorar la utilización nutricional de las materias primas (Allance Machinery, 2013, s/p).

El proceso de molienda determina el tamaño de las partículas de alimento; el tamaño de las partículas es un factor determinante que regula el consumo de alimento del ave; el tamaño óptimo de las partículas de alimento aumenta con la edad con el desarrollo del pico, molleja y tracto digestivo. Hasta la sexta semana de vida, la presentación de la dieta de inicio debe ser en forma de migajas, ya que esta presentación es ideal para las aves jóvenes porque cada migaja de alimento está compuesta de diferentes componentes de la dieta (El sitio avícola, 2016).

### **2.4.2 Mezclado.**

La mezcla del alimento puede incluir todas las posibles combinaciones de sólidos y líquidos; el proceso de mezclado permite obtener un producto homogéneo que contenga los macronutrientes y micronutrientes requeridos para el desarrollo (Forbes, 2015, s/p).

Los macronutrientes son elementos requeridos en grandes cantidades, para que el organismo pueda funcionar correctamente, en esta categoría se incluyen el agua, los carbohidratos, las grasas y las proteínas; todos estos nutrientes proporcionan energía, que es esencial para el crecimiento, reparación y desarrollo de nuevos tejidos, conducción de impulsos nerviosos y regulación de procesos corporales (FAO, 2015)

Los micronutrientes incluyen los minerales y las vitaminas; a diferencia de los macronutrientes, el organismo los requiere en cantidades muy pequeñas. Estos son muy importantes para la actividad normal del cuerpo y su función principal es la de facilitar muchas reacciones químicas que ocurren en el cuerpo. Los micronutrientes no le proporcionan energía al cuerpo (FAO, 2015)

#### **2.4.3 Peletizado.**

El paletizado se puede definir como la aglomeración de pequeñas partículas en un contexto sólido más grande con forma y textura, al cual se llega mediante un proceso mecánico en combinación con la humedad, el calor y la presión. Los principales factores que afectan el peletizado son las características de los ingredientes, la humectación o el vapor antes del peletizado, el grosor de los dados, y aglutinantes. La peletizadora de dados es la maquinaria profesional que se utiliza para el procesamiento de alimentos acuícolas (Allance Machinery, 2013, s/p).

#### **2.4.4 Enfriamiento.**

El propósito del enfriamiento es eliminar el calor y la humedad después del proceso de peletizado. El pellet se encuentra en su estado más frágil cuando sale de la matriz; de hecho, ya está formado, pero es como un plástico blando, que se puede deformar fácilmente en este momento. Se deben hacer todos los esfuerzos para manipular este producto lo más suavemente posible

hasta que se enfría, se seca y se endurece. Desde el punto de vista del sistema, el pellet debe caer directamente de la peletizadora al enfriador, ya que cualquier tipo de manipulación mecánica puede alterar la integridad del pellet (Forbes, 2015, s/p).

#### **2.4.5 Quebrantamiento.**

El quebrantado es una parte importante en la línea de peletizado de alimentos. Al quebrantar, los pellets más largos se pueden dividir en diferentes tamaños en un rango determinado. Este proceso tiene un impacto directo tanto en el costo y como en la nutrición que proporcionan los pellets (Allance Machinery, 2013, s/p).

### **2.5 Nociones básicas de alimentación animal**

La alimentación animal suele generar multitud de problemas, pero raramente es un aspecto fundamental que deba tenerse en cuenta para la toma de decisiones importantes. Para el ganadero, o el técnico, la alimentación adquiere una importancia capital en la esfera económica, al representar la fracción más importante de los costes de producción; la alimentación puede llegar a representar el 75 % del precio total de producción (Gasa, y López-Vergé, 2015, p.117).

La nutrición y el consumo de alimento son algunos de los desafíos a los que se enfrentan los nutricionistas, ya que el período de vida de los animales en producción ha disminuido significativamente (Penz, 2014, s/p).

Actualmente, los animales se alimentan con pienso compuesto; si bien en condiciones naturales los animales consumen una amplia variedad de alimentos que va desde frutos variados, pasando por semillas de diferente origen o raíces e incluso fauna del suelo. El pienso compuesto es una mezcla de materias primas en diferentes proporciones, donde los cereales, sus

subproductos, y los suplementos proteicos de origen vegetal son los más utilizados. En mucha menor proporción, el pienso, en su versión más sencilla, también suele incluir macrominerales y aminoácidos sintéticos, y, en cantidades todavía más pequeñas microminerales, vitaminas y aditivos (Gasa, 2015, p.117).

## **2.6 Nutrición**

La nutrición es el conjunto de procesos gracias a los cuales el organismo transforma y utiliza las sustancias químicas contenidas en los alimentos. La nutrición empieza tras la deglución del alimento y continúa con la digestión, absorción y utilización corporal de lo absorbido. Con este término se designa el conjunto de procesos mediante los cuales el ser vivo, en este caso el hombre, utiliza, transforma e incorpora a sus propias estructuras una serie de sustancias que recibe del mundo exterior por medio de la alimentación (Mañas Almendros, Martínez de Victoria Muñoz, e Yago Torregrosa, 2012, p. 406,407).

## **2.7 Composición de los alimentos**

Los alimentos están compuestos por agua más otros ingredientes que constituyen la materia seca. La materia seca está conformada por componentes orgánicos (materia orgánica) e inorgánicos (minerales). Dentro de la materia orgánica se encuentran los compuestos nitrogenados, los lípidos, los carbohidratos, las vitaminas, otros componentes que incluyen lignina, toxinas, hormonas, sustancias que contribuyen al sabor, el olor, el color. La materia inorgánica comprende elementos esenciales (macro y microelementos), y elementos no esenciales (UIB, 2014, p. 30).

## **2.8 Valor nutritivo de los alimentos**

El valor nutritivo de un alimento viene dado por la cantidad de componentes nutritivos que contiene dicho alimento y de la disponibilidad de éstos para ser digeridos y asimilados por el animal. En otras palabras, cuanto más y mejores principios nutritivos tenga un alimento mejor calidad tendrá y mayores producciones se obtendrán. El valor nutritivo está asociado a la especie que lo consume y al estado fisiológico y edad (Caravaca, s/f, p. 8,9).

## **2.9 Función de los nutrientes**

Según lo indicado por Mañas Almendros (2012, p. 406,407), los nutrientes contenidos en los alimentos, en proporciones muy variables, tienen las siguientes funciones:

### **2.9.1 Función energética.**

Los macronutrientes, principalmente grasa e hidratos de carbono, son el combustible utilizado para la síntesis de ATP y producción de calor.

### **2.9.2 Función plástica.**

Algunos nutrientes, como la proteína, se utilizan fundamentalmente para todos los procesos de hiperplasia e hipertrofia.

### **2.9.3 Función reguladora.**

Minerales y vitaminas se integran en sistemas enzimáticos que intervienen en la regulación de los procesos metabólicos del organismo.

## **2.10 Clasificación de alimentos, según los nutrientes que aportan**

Caravaca, (s/f, p. 8,9), manifestó que, tendiendo a su contenido general de nutrientes, y a qué tipo de nutriente se presenta en mayor proporción, los alimentos se pueden clasificar en:

### **2.10.1 Alimentos energéticos.**

La cantidad de energía que aportan estos alimentos es comparativamente mayor que la cantidad de proteína.

### **2.10.2 Alimentos proteicos.**

La fracción de proteína predomina sobre la fracción energética.

### **2.10.3 Alimentos equilibrados.**

Generalmente son piensos compuestos destinados a la producción. Son mezclas de concentrados que han sido diseñadas para que el animal no necesite de otros alimentos ya que satisfacen todos los requerimientos de éstos. En rumiantes esta definición no sería del todo correcta, ya que además necesitan una base forrajera.

### **2.10.4 Alimentos minerales y correctores.**

No contienen energía o proteína, pero aportan los minerales necesarios para equilibrar los minerales en las distintas dietas para las aves. Se puede incluir aquí otros productos que contienen vitaminas o aminoácidos esenciales que permiten corregir las diversas deficiencias nutricionales que puedan existir, en las raciones.

## **2.11 Clasificación de alimentos según el desarrollo de las aves**

### **2.11.1. Alimento inicial.**

Alimentos balanceados para satisfacer los requerimientos nutricionales de los pollos de engorde con edades comprendidas entre el primer día de edad hasta los 25 días de edad. Están diseñados para obtener un buen desarrollo y salud intestinal, y promover la eficiencia digestiva.

### **2.11.2. Alimento de engorde.**

Son alimentos especialmente formulados para la etapa de crecimiento y finalización de los pollos de engorde, con edades comprendidas entre los 26 días hasta su salida al mercado; están especialmente diseñados para cubrir los requerimientos nutricionales de las aves y promover el desarrollo y mantenimiento del tejido muscular.



## 2.12 Requerimientos nutricionales de pollos, en etapa inicio y engorde

**Tabla 1.** Nutrición de pollo de engorde.

	<b>Inicio</b>	<b>Crecimiento</b>	<b>Finalización 1</b>	<b>Finalización 2</b>
<b>Cantidad de alimento / ave</b>	250 g	1000 g	-	-
<b>Tiempo de alimentación (días)</b>	0 - 10	11 - 22	23 - 42	43 +
<b>Tipo de alimento</b>	Migaja	Pellet	Pellet	Pellet
<b>Proteína Bruta (%)</b>	21-22	19-20	18-19	17-18
<b>Energía metabolizable (kcal / kg)</b>	3008	3086	3167	3191
<b>Lisina (%)</b>	1.32	1.19	1.05	1.00
<b>Lisina digestible %</b>	1.18	1.05	0.95	0.90
<b>Metionina %</b>	0.50	0.48	0.43	0.41
<b>Metionina digestible %</b>	0.45	0.42	0.39	0.37
<b>Met + Cis %</b>	0.98	0.89	0.82	0.78
<b>Met + Cis digestible %</b>	0.88	0.80	0.74	0.70
<b>Triptófano %</b>	0.20	0.19	0.19	0.18
<b>Triptófano digestible %</b>	0.18	0.17	0.17	0.16
<b>Arginina %</b>	1.38	1.25	1.13	1.08
<b>Arginina digestible %</b>	1.24	1.10	1.03	0.97
<b>Isoleucina %</b>	0.88	0.80	0.71	0.68
<b>Isoleucina digestible %</b>	0.79	0.70	0.65	0.61
<b>Calcio %</b>	0.90	0.84	0.76	0.76
<b>Fósforo disponible %</b>	0.45	0.42	0.38	0.38
<b>Sodio %</b>	0.16-0.23	0.16-0.23	0.15-0.23	0.15-0.23
<b>Cloruro %</b>	0.17-0.35	0.16-0.35	0.15-0.35	0.15-0.35
<b>Potasio %</b>	0.60-0.95	0.60-0.85	0.60-0.80	0.60-0.80
<b>Ácido linoleico %</b>	1.00	1.00	1.00	1.00

**Fuente:** COBB (2015, p.10).

**Elaborado por:** El Autor

## **2.13 Principales fuentes de proteína utilizadas en alimentación aviar**

Una de las fuentes de proteína de origen vegetal, que incluye principalmente a la harina de soya. La otra categoría de fuentes de proteína son las de origen animal, donde se incluyen las harinas de pescado, la harina de carne y hueso; el valor nutricional de estos tipos de fuentes de proteína dependerá del tipo de procesamiento a que son sometidas y de los constituyentes que las formen (Razas porcinas, s/f, s/p).

### **2.13.1 Afrecho de soya.**

Excelente aporte de proteínas, parecido al de los girasoles. además, contiene una buena cantidad de energía. en lo posible se debe utilizar el afrecho de color tostado, ya que el de color blanco tiene sustancias tóxicas que lesionan el páncreas. el afrecho tostado no tiene limitaciones de inclusión en la ración (Olcese, 2012, s/p.).

### **2.13.2 Harina de pescado.**

Excelente aporte de proteínas de muy buena calidad. es el alimento proteico más completo. también tiene un buen aporte de energía, calcio, fósforo y algunas vitaminas. no se puede incorporar más allá de 15 % en la ración, ya que provoca úlceras y hemorragias digestivas (Olcese, 2012, s/p.).

### **2.13.3 Harina de Pluma.**

La harina de pluma hidrolizada contiene un alto nivel de proteínas, sin embargo, su contenido de metionina, lisina, histidina y triptófano es reducido, razón por la cual su uso para la alimentación de aves se encuentra limitado, es aconsejable utilizarla en una proporción, no mayor al 4 % del alimento (Suca, 2015, p. 61, 345).

#### **2.13.4 Harina de carne y hueso.**

Es considerada como una buena fuente de proteína, ya que contiene niveles de entre 40 % y 42 %, se utiliza más bien como fuente de calcio (12 %) y fósforo (6 %). Sus proteínas pueden ser de muy variada calidad, pues en su elaboración se utilizan constituyentes como pelo, cuernos, pezuñas y tejidos conectivos con una baja calidad de aminoácidos, además, puede estar sometida a problemas de adulteraciones (Razas porcinas, s/f, s/p).

#### **2.13.5 Pasta de ajonjolí.**

La pasta de ajonjolí es una buena fuente de proteína, pero su contenido de lisina y treonina son bajos; razón por la cual suele ser complementada para cubrir sus deficiencias (Suca, 2015, p. 61, 345).

#### **2.14 El chocho**

Los *Lupinus* son especies de leguminosas que crecen comercialmente en varias partes del mundo, incluyendo América del Sur, Europa y Australia; el *Lupinus mutabilis* es originario de América del Sur y del Mediterráneo, son legumbres muy promisorias que pueden crecer en suelos pobres (Carranza, s/f, p. 18).

### 2.14.1 Taxonomía del Chocho.

<b>Reino:</b>	<i>Plantae</i>
<b>División:</b>	<i>Embriofitas sifonógamas</i>
<b>Clase:</b>	<i>Dicotiledóneas</i>
<b>Orden:</b>	<i>Rosales</i>
<b>Familia:</b>	<i>Leguminosas</i>
<b>Tribu:</b>	<i>Phaseoleae, Glycininae</i>
<b>Género:</b>	<i>Lupinus</i>
<b>Especie:</b>	<i>mutabilis</i>
<b>Nombre científico:</b>	<i>Lupinus mutabilis</i> Sweet
<b>Nombre común:</b>	Tarwi, Chocho

**Elaborado por:** El Autor.

### 2.14.2 Cultivo de chochos.

Según la revista El Agro (s/f, s/p), el clima y el suelo para el cultivo de chochos, debe presentar las siguientes características:

- **Temperatura**

La temperatura óptima para este cultivo se halla entre los 8 °C y 14 °C, debiendo evitar sembrar en áreas con riesgo de heladas, las cuales le afectan en especial cuando la planta está en sus fases iniciales de desarrollo. Las granizadas dañan también al cultivo.

- **Precipitación**

Es un cultivo no muy exigente en humedad, requiriendo para su ciclo una precipitación entre los 400 a 800 mm regularmente bien distribuidas en especial durante la formación de flores y frutos donde es más susceptible a las sequías. Caso de excesiva deficiencia de agua se hace necesario la utilización de agua de riego.

- **Luminosidad**

Es una planta que requiere entre 6 a 7 horas/sol/día, necesarias para un normal proceso evolutivo.

- **Altitud**

Puede crecer en zonas desde los 2.500 hasta los 3.400 msnm.

- **Suelos**

El chocho se desarrolla mejor en suelos aireados, sueltos, con un balance adecuado de nutrientes con predominio del fósforo y potasio, con buen drenaje natural, de textura franco-arenosa con poca materia orgánica y con un pH comprendido entre los 5.6 a los 6.8.

### **2.14.3 Especies de *Lupinus*.**

Si bien existen más de 400 especies, sólo cuatro de ellas son cultivadas para el consumo. Las especies para su consumo son: *Lupinus mutabilis*, que es de origen sudamericano; *Lupinus albus*, *L. angustifolius* y *L. luteus*, los tres de origen mediterráneo. Sus semillas son redondas, aplanadas y de diversos colores: *L. mutabilis* y *L. albus* son de color blanco; *L. luteus*, es amarillo; y *L. angustifolius*, es blanco con manchas azules (Anónimo, s/f).

### **2.14.4 *Lupinus mutabilis* Sweet.**

El *Lupinus mutabilis* Sweet es aparentemente desconocido silvestre en la Naturaleza, La especie exhibe muchos de los rasgos típicos de domesticación tales como indehiscencia de las vainas, semillas grandes, germinación rápida y uniforme entre otros, pero se desconocen sus progenitores (Barney, 2011, p. 13).

En el Ecuador el cultivo del chocho (*Lupinus mutabilis* S.) llamado también Tarwi en otros países andinos productores de esta leguminosa, encuentra buena características geográficas, climáticas y de suelos, que le permiten una adecuada adaptación y desarrollo, sembrándose en zonas de clima frío y templado, en especial en las provincias de Cotopaxi, Chimborazo, Pichincha, Carchi, Imbabura, Tungurahua y Bolívar, con un ciclo vegetativo entre los 6 a 8 meses dependiendo si se trata de variedades precoces o tardías (El Agro, s/f, s/p).

Los granos de tarwi son excepcionalmente nutritivos; su proteína es rica en lisina, un aminoácido esencial presente en cantidades limitadas en muchas otras fuentes vegetales. Tiene un alto contenido de grasas que en la mayor parte de su composición posee ácidos grasos beneficiosos para la salud. Con todo ello, el tarwi es una planta cuyas propiedades nutricionales, en algunos casos, supera a la soya, considerada esta última como la fuente proteínica y oleaginosa más importante a nivel mundial (Suca, 2015, p. 56).

#### **2.14.5 Producción de chochos.**

El chocho (*Lupinus mutabilis*) es la única leguminosa de grano comestible originaria de los Andes y su cultivo se mantiene en diferentes sistemas de producción, desde Ecuador hasta Chile y el noreste de Argentina. El chocho, conjuntamente con otros cultivos de origen andino, jugó un rol importante en los sistemas de producción alto andinos y en la alimentación de la población indígena, antes de la conquista española (FAO, s/f, s/p).

En Ecuador, se cultiva en las provincias de Cotopaxi, Chimborazo, Tungurahua, Imbabura, Pichincha y Bolívar; las tasas de producción de tarwi en Ecuador alcanzaron 1 700 t y un rendimiento de 0,38 t/ha para el año 2013 (Suca, 2015, p. 57).

En Ecuador, los granos de chocho forman parte de los sistemas de producción, principalmente en la región Sierra; se cultiva en asociación, intercalado, en monocultivo o en rotación con otros cultivos. Según datos recopilados en el año 2002, en Ecuador se siembran 5.974 ha y se cosechan 3.921 ha con una pérdida de 2.053 ha (34 %); probablemente debido a problemas bióticos (enfermedades y plagas) y abióticos (sequía, exceso de lluvias, entre otros). La superficie potencial estimada para el cultivo de chocho es de 140.712 ha, de las cuales 87.658 ha sin limitaciones y 53.054 ha con limitaciones ligeras de clima y suelo (Dovois, 2016, p. 92).

#### **2.14.6 Propiedades nutricionales del chocho la soya.**

El chocho es una leguminosa andina, altamente nutritiva, su contenido de proteína y grasa es superior al de la soya y otras leguminosas; la proteína del chocho tiene adecuadas cantidades de aminoácidos esenciales como lisina y leucina (Baldeón, 2012, p. 43).

De acuerdo con distintos estudios y análisis químicos, el chocho contiene entre 41 % y 54 % de proteína, mientras que la soya, que ha alcanzado fama mundial y se ha convertido en uno de los seis alimentos de mayor consumo, tiene alrededor de 36 % (Baldeón, 2012, p. 43).

**Tabla 2.** Comparación de nutrientes de granos frescos de chocho y soya por cada 100 g.

<b>Parámetro</b>	<b>Chocho</b>	<b>Soya</b>
<b>Humedad</b>	9.00	8.00
<b>Proteína</b>	51.07	40.00
<b>Grasa</b>	20.44	18.00
<b>Fibra</b>	7.35	4.00
<b>Ceniza</b>	2.38	5.00
<b>E.L.N.</b>	18.75	17.00

**Fuente:** Villacrés, Caicedo, y Peralta, (1998).

**Elaborado por:** El Autor.

**Tabla 3.** Composición nutricional de las harinas de chocho y soya, por cada 100g.

<b>Nutrientes</b>	<b>Chocho</b>	<b>Soya</b>
<b>Energía (kcal)</b>	463	447
<b>Proteína (g)</b>	56.4	36.80
<b>Grasa (g)</b>	25.20	23.50
<b>Carbohidratos (g)</b>	13.90	23.50
<b>Fibra (g)</b>	2.50	10.70
<b>Calcio (mg)</b>	84	210
<b>Hierro (mg)</b>	7.20	6.90

**Fuente:** FUNIBER s/f

**Elaborado por:** El Autor.



**Tabla 4.** Contenido de aminoácidos del chocho y la soya

<b>Aminoácidos</b>	<b>Chocho</b>	<b>Soya</b>
<b>Isoleucina</b>	284	274
<b>Leucina</b>	449	486
<b>Lisina</b>	331	399
<b>Metionina</b>	47	79
<b>Cistina</b>	87	83
<b>Fenilalanina</b>	231	309
<b>Tirosina</b>	221	196
<b>Treonina</b>	228	241
<b>Triptófano</b>	110	80
<b>Valina</b>	252	300
<b>Arginina</b>	594	452
<b>Histidina</b>	163	158
<b>Alanina</b>	221	266
<b>Ácido aspártico</b>	685	731
<b>Ácido glutámico</b>	1372	1169
<b>Glicina</b>	259	261
<b>Prolina</b>	257	343
<b>Serina</b>	317	320
<b>Aminoácidos totales</b>	6051	6157
<b>Aminoácidos esenciales totales</b>	2183	2457

**Fuente:** FAO (s/f; citado por Villacrés, Caicedo, y Peralta, 1998)

**Elaborado por:** El Autor

#### **2.14.7 Digestibilidad de las proteínas del chocho.**

Se la define como la fracción de un nutriente ingerido que es absorbido por el animal, o sea, que no es excretado (Zambrano, s/f, p. 8).

La digestibilidad de las proteínas de chocho es alta (sobre 80 %) considerando que la mayoría de leguminosas como arvejas y frijoles tienen valores por debajo de 80 %. Las proteínas de chocho poseen sorprendentemente un alto valor de digestibilidad verdadera; cuyo valor es 92 % y que es casi equivalente a la digestibilidad de la caseína. Otro aspecto por destacar es que los valores de NPU (utilización neta de proteína) y VB (valor biológico) son bajos para los granos cocidos y desamargados en comparación con los granos cocidos y desamargados adicionados con 0.2 % de metionina (Suca, 2015, p. 61, 345).

La digestibilidad de las proteínas es el primer indicador de la disponibilidad de sus aminoácidos. La digestibilidad de la proteína del chocho desamargado es de 85.89 %; debido al desdoblamiento inicial de las moléculas de alto peso molecular, en otras de menor peso molecular; por la acción de las proteasas que se activan en el proceso de hidratación y desamargado (Baleón, 2012, p. 56).

#### **2.14.8 Preparación del chocho.**

El chocho debe pasar por un proceso de desamargamiento (térmico-hídrico) tras el cual se obtiene un producto limpio, húmedo, de color predominante blanco-crema, sabor y olor característico, libre de olores extraños y sabor amargo (Baleón, 2012, p. 63).

#### **2.14.9 Proceso de desamargamiento del chocho.**

Villacreses (2011), indica que el proceso de desamargamiento del chocho consta de los varios pasos, que permiten que los chochos sean aptos para el consumo; en su estudio, el proceso realizado fue el siguiente:

- **Hidratación**

Para el proceso de hidratación se utilizó una relación 1:2.5 peso chocho amargo: peso de agua. lo cual permitió cubrir totalmente al grano, con agua. El tiempo de hidratación fue de 18 horas, tiempo en el cual los recipientes con agua y chochos no fueron tapados.

- **Cocción**

Para el proceso de cocción se utilizó la relación de chochos y agua mencionada previamente, el tiempo de cocción fue de una hora, utilizando una cocina con llama media y sin tapar la olla.

- **Lavado**

Para el lavado, se utilizó la misma relación de chochos y agua, empleada durante la fase de hidratación, es decir 1:2.5. Fueron realizados tres cambios de agua por día a las 09h00, 13h00 y 16h00.

**Tabla 5.** Propiedades del chocho amargo y del chocho desamargado.

Componentes	Chocho amargo	Chocho desamargado
Proteína (%)	47.80	54.05
Grasa (%)	18.90	21.22
Fibra (%)	11.07	10.37
Cenizas (%)	4.52	2.54
Humedad (%)	10.13	77.05 *
ENL (%)	17.62	11.82
Alcaloides (%)	3.26	0.03
K (%)	1.22	0.02
Mg (%)	0.24	0.07
Ca (%)	0.12	0.48
P (%)	0.60	0.43
Fe (ppm)	78.45	74.25
Cu (ppm)	12.65	7.99

**Fuente:** Allauca (2005), citado por Villacrés (2006)

**Elaborado por:** El Autor.

\* La humedad corresponde al grano hidratado, tras el proceso de desamargamiento.

## 2.15 La soya

La soya (*Glycine max* (L.) Merrill) es la principal oleaginosa a nivel mundial debido a su alto porcentaje de proteína (35 - 50 %) y de aceite (15 - 25 %), por lo que constituye una fuente de proteína barata y de gran calidad, tanto para la alimentación del ganado como para la humana; de la cual se utiliza tanto el grano como la planta (Romero, 2013, s/p.).

### 2.15.1 Taxonomía de la Soya.

<b>Reino:</b>	<i>Plantae</i>
<b>División:</b>	<i>Magnoliophyta</i>
<b>Clase:</b>	<i>Magnoliopsida, Rosidae</i>
<b>Orden:</b>	<i>Fabales</i>
<b>Familia:</b>	<i>Fabaceae, Faboideae</i>
<b>Tribu:</b>	<i>Phaseoleae, Glycininae</i>
<b>Género:</b>	<i>Glycine</i>
<b>Especie:</b>	<i>G. max</i>
<b>Nombre común:</b>	Soya, Soja

**Elaborado por:** El Autor.

### 2.15.2 Digestibilidad de la soya.

Actualmente la soya está considerada como la fuente proteica de mejor elección para la alimentación de cerdos y aves en crecimiento y finalización por su alto contenido proteico (37.5 %), alta digestibilidad (82 %), (Albarracín, 2010, s/f, s/p).

### 2.15.3 Cultivo de Soya.

- **Temperatura**

En las zonas templadas, el cultivo se debe sembrar una vez que la temperatura del suelo ha llegado a 10 °C, esto puede tomar hasta cuatro meses dependiendo del clima y el fotoperiodo; si el clima lo permite puede ser posible cultivar después de la cosecha de un cereal de invierno se siembra a mediados de verano (Koivisto, s/f, s/p).

Las temperaturas óptimas para el desarrollo de la soya están comprendidas entre los 20 °C y 30 °C, siendo las temperaturas próximas a 30 °C las ideales para su desarrollo. Temperaturas superiores a los 40 °C provocan un efecto no deseado sobre la velocidad de crecimiento, causando

daños en la floración y disminuyendo la capacidad de retención de legumbres (Infoagro, s/f, s/p.).

- **Precipitación**

La soya necesita al menos 300 mm de agua, que pueden ser en forma de riego cuando se trata de regadío, o bien en forma de lluvia en aquellas zonas templadas húmedas donde las precipitaciones son suficientes (MAE, s/f, s/p).

- **Luminosidad**

La planta de soya necesita aproximadamente 12 horas/sol/día, para tener un desarrollo óptimo (Pérez, 2012, s/p).

- **Altitud**

El cultivo de soya se desarrolla eficientemente en terrenos con una altitud que oscila entre 0 y 1200 msnm (Lara, 2009, p.17).

- **Tipo de suelo**

Tipos profundos, planos u ondulados entre livianos y pesados, con buen drenaje, deben ser altamente fértiles (M.A.G, 1991, s/p).

**Tabla 6.** Características de cultivo de chocho y soya

<b>Parámetro</b>	<b>Chocho</b>	<b>Soya</b>
<b>Temperatura (°C)</b>	8 -14	20 - 30
<b>Precipitación (mm)</b>	400 – 800	300 - 850
<b>Luminosidad (Hora/luz/día)</b>	6 – 7	12
<b>Altitud (msnm)</b>	2500 – 3400	0 - 1200
<b>Ph suelo</b>	5.6 – 6.8	5.7 – 6.5

**Elaborado por:** El Autor.

### **3. MARCO METODOLÓGICO**

#### **3.1 Ubicación**

El presente proyecto se realizó en las instalaciones de la Facultad de Educación Técnica para el Desarrollo, de la Universidad Católica de Santiago de Guayaquil; localizada en el norte de la ciudad de Guayaquil, en el Km. 1.5 de la avenida Carlos Julio Arosemena Tola.

#### **3.2 Características climáticas**

Guayaquil presenta una altura de 4 metros sobre el nivel del mar, tiene un clima tropical y su temperatura media anual es de 25.7 °C. La precipitación media aproximada es de 791 mm. El mes más seco es agosto, con 0 mm; la mayor cantidad de precipitación ocurre en marzo, con un promedio de 199 mm (Climate Data, n.d.).

La variación en las temperaturas durante todo el año es 2.9 °C. El mes más caluroso del año con un promedio de 27.1 °C es marzo; las temperaturas medias más bajas del año se producen en julio, cuando la temperatura media es de 24.2 °C (Climate Data, n.d.).

#### **3.3 Equipos y materiales**

- Ollas
- Cocina industrial
- Desecadora
- Molino
- Mezcladora
- Baterías para la crianza de pollos
- Comederos
- Bebederos

- Balanza
- Ventiladores
- Focos
- Focos infrarrojos
- Cortinas
- Viruta
- Tamo
- Hoja de registros
- Alimento comercial
- Alimento con chocho

### **3.4 Medicamentos**

- Vacuna de Gumboro
- Vacuna de Newcastle
- Enrofloxacin
- Bromhexina
- Vitaminas
- Sulfato de cobre
- Ácido orgánico

### **3.5 Análisis de las fuentes de proteína utilizadas**

En la siguiente Tabla se puede observar la composición nutricional de las harinas chocho y soya.



**Tabla 7.** Nutrientes de la harina de chocho y la harina de soya.

<b>Parámetro</b>	<b>Chocho</b>	<b>Soya</b>
<b>Humedad</b>	10.87 %	11.20 %
<b>Materia seca</b>	89.13 %	89.98 %
<b>Proteína</b>	47.36 %	46.30 %
<b>Grasa</b>	23.57 %	1.90 %
<b>Cenizas</b>	1.58 %	6.27 %
<b>Fibra</b>	9.60 %	3.89 %

**Elaborado por:** El Autor.

### **3.6 Alimentación**

Durante la realización del proyecto, para la crianza del grupo experimental, se utilizó dos tipos de alimento, un alimento comercial que contenía soya como principal fuente de proteína, y un alimento que contenía chocho como fuente principal de proteína. Los dos tipos de alimento fueron utilizados en la etapa de inicio y en la etapa de engorde.

- **Alimento balanceado comercial, con harina de soya**
  - Alimento de crecimiento
  - Alimento de engorde
  
- **Alimento balanceado elaborado con harina de chocho**
  - Alimento de crecimiento
  - Alimento de engorde

Ambos tipos de alimento fueron formulados para proveer la misma cantidad de cada nutriente.

### **3.7 Población de estudio**

El estudio se realizó con una población conformada por 64 pollitos de la línea COBB, procedentes de una incubadora comercial de la ciudad de Guayaquil.

### **3.8 Tipo de estudio**

Se aplicó dos tratamientos, uno correspondiente al alimento elaborado con harina de chocho, mientras el otro correspondía al alimento elaborado con harina de soya; cada uno de los tratamientos tuvo 4 repeticiones.

Una vez recopilados los datos resultantes del proceso de crianza, en el cual se sustituyó la soya por el chocho en el alimento de uno de los grupos experimentales, se procedió a aplicar un diseño experimental completamente al azar, con el cual se evaluó las diferencias en el peso de las aves, al final de la fase de crianza; los resultados de peso fueron evaluados teniendo en cuenta el 5 % de probabilidad; adicionalmente se realizó el cálculo del coeficiente de variación, para determinar el grado de aceptación de los resultados.

Los demás parámetros zootécnicos como la conversión alimenticia, consumo de alimento, mortalidad, y uniformidad; fueron evaluados mediante el uso de estadígrafos.

### **3.9 Manejo del estudio**

Para la realización del estudio se establecieron dos hipótesis:

- **Hipótesis nula.**

Ambas dietas producirán un efecto similar en los parámetros zootécnicos de las poblaciones de estudio

- **Hipótesis Alternativa.**

La dieta que contiene chocho como fuente de proteína puede mejorar los parámetros zootécnicos en la población que lo consume, tanto en la etapa inicial como en la etapa de engorde.

### **3.10 Población de estudio**

La población total, de 64 pollos, se dividió en dos grupos de 32 pollos cada uno, durante la etapa inicial y de engorde; a un bloque se le ofreció un alimento comercial con soya, mientras que al otro se le dio el alimento que contenía harina de chocho. Los alimentos de la etapa inicial fueron suministrados hasta la tercera semana de vida; mientras que el alimento de engorde fue administrado desde la tercera semana, hasta la sexta semana.

Semanalmente se realizó pesajes, tanto de alimento como de los pollos, para de esta manera obtener datos que permitan evaluar el desempeño productivo de cada población, los datos fueron digitalizados para facilitar la clasificación de los mismos; posteriormente se utilizó el programa InfoStat, para obtener datos estadísticos de referencia.

### **3.11 Métodos de análisis**

Para analizar los datos de peso se realizó un Análisis de Varianza (ANDEVA), considerando un 5 % de probabilidad; de igual forma se procedió a realizar el cálculo del coeficiente de variación, para determinar el grado de confiabilidad de los resultados.

**Gráfico 1.** Análisis de varianza de los datos de peso de cada tratamiento.

Fuente de variación	S.C.	G.L.	C.M.	F	F Tab.
Tratamientos	174936	1	174936	6.32	5.99
Error	166116	6	27686		
Total	341052	7			

**Elaborado por:** El Autor.

El análisis de varianza mostró significancia al 5 %, para el tratamiento con chocho, estos resultados se encuentran expresados en la Tabla 8.

**Tabla 8.** Resumen del diseño aplicado a los datos de peso.

RESUMEN			
Tratamientos	Repeticiones	Suma	Promedio
Chocho	4	12547	3137 *
Soya	4	11364	2841

**Elaborado por:** El Autor.

\* Resultado Significativo

Tras realizar el cálculo del coeficiente de variación, se determinó que los resultados de este experimento tienen validez estadística.

$$C.V. = \frac{\sqrt{CM(error)}}{\bar{x}} = \frac{\sqrt{0.02768613}}{2.989} = 0.055 = 5,5 \%$$

### **3.12 Variables a analizar**

- **Tipo de alimento**

El efecto del tipo de alimento fue evaluado una vez que concluyó el periodo de crianza, mediante la comparación de los parámetros zootécnicos obtenidos tras la aplicación de ambos tratamientos.

- **Peso**

La variable de peso se evaluó mediante la realización de pesajes semanales de los pollos sometidos a ambos tratamientos, para poder cuantificar las diferencias presentadas en ambos grupos experimentales durante cada semana, para ello se procedió a pesar a toda la población cada semana; el peso final de las aves fue evaluado mediante la aplicación de un diseño estadístico.

- **Consumo de alimento**

El consumo de alimento se evaluó semanalmente, mediante la realización del pesaje del alimento sobrante, de cada semana, tras la realización de cada pesaje, se podía determinar que la diferencia de peso del alimento entre semanas correspondía a la cantidad de alimento consumido por las aves durante ese tiempo.

- **Conversión alimenticia**

Para realizar el cálculo de la conversión alimenticia, por cada tratamiento, se procedió a realizar una operación matemática que consiste en dividir la cantidad de alimento acumulado consumido, por ave, para el peso final.

- **Costo**

Para evaluar los costos de producción de los tipos de alimento, así como los costos totales de producción de los pollos de engorde, se realizó un cálculo teniendo en cuenta los costos de todos los elementos que fueron utilizados durante todo el proceso.

## 4. RESULTADOS

### 4.1 Tipo de alimento

Para la elaboración de los alimentos balanceados, se utilizó tanto el chocho como la soya, ya que son excelentes fuentes de proteína vegetal, que al ser mezclados con otros ingredientes, en proporciones adecuadas, permitieron obtener productos con características similares, tanto en proteína, fibra, calcio, grasa y fósforo disponible.

En la Tabla 9, se puede apreciar la composición nutricional del alimento inicial que contiene chocho y el alimento inicial que contiene soya. En la Tabla 10 se puede observar la composición nutricional del alimento de engorde elaborado con chocho y el alimento de engorde elaborado con soya.

**Tabla 9.** Composición nutricional del alimento Inicial.

<b>Nutriente</b>	<b>Alimento con Chocho</b>	<b>Alimento con Soya</b>
<b>Humedad</b>	12.49	12.38
<b>Proteína</b>	23.52	23.49
<b>Grasa</b>	7.01	6.98
<b>Fibra</b>	3.60	3.55
<b>Calcio</b>	0.84	0.82
<b>Fosforo</b>	0.47	0.44

**Elaborado por:** El Autor

**Tabla 10.** Composición nutricional del alimento de engorde.

<b>Nutriente</b>	<b>Alimento con Chocho</b>	<b>Alimento con Soya</b>
<b>Humedad</b>	11.37	11.33
<b>Proteína</b>	20.10	20.08
<b>Grasa</b>	6.05	5.96
<b>Fibra</b>	3.37	3.34
<b>Calcio</b>	0.79	0.75
<b>Fosforo</b>	0.42	0.41

**Elaborado por:** El Autor.

## **4.2 Parámetros zootécnicos**

### **4.2.1 Peso.**

Al finalizar la etapa de crianza, a la sexta semana de vida, se pudo observar que los pollos que consumieron el alimento que contenía el chocho, como fuente principal de proteína, tenían un peso promedio superior al de los pollos alimentados con el alimento comercial con soya como fuente de proteína.

Los datos del peso promedio, de ambos tratamientos, durante las seis semanas de crianza, pueden apreciarse en la siguiente Tabla.



**Tabla 8.** Promedio de peso semanal por cada tratamiento.

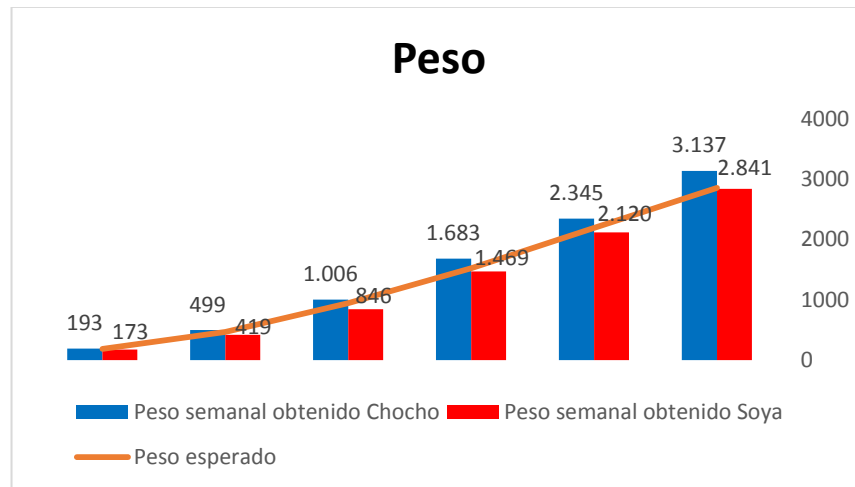
Semana	Peso esperado (Kg)	Peso semanal obtenido (Kg)	
		Chocho	Soya
1	0.185	0.193	0.173
2	0.465	0.499	0.419
3	0.943	1.006	0.846
4	1.524	1.683	1.469
5	2.191	2.345	2.120
6	2.857	3.137	2.841

**Elaborado por:** El Autor.

El análisis de varianza de los datos, de peso, recopilados durante la fase experimental (Gráfico 1), indican que el valor calculado de  $F$  es mayor al de  $F Tab$ , lo cual significa que existen diferencias significativas, al 5 % de probabilidad; Por esta razón se rechaza la hipótesis nula, que establece que ambos tratamientos tienen un efecto similar en el desarrollo de las aves, por consiguiente, se acepta la hipótesis alternativa que sostiene que la dieta con chochos tiene un mejor efecto en el desarrollo de los pollos (Gráfico 2).

El coeficiente de variación se encuentra dentro del rango de aceptación, por lo que se entiende que el experimento tiene un grado suficiente de certidumbre.

**Gráfico 2.** Comparación de pesos tras la aplicación de los tratamientos.



**Elaborado:** El Autor.

#### 4.2.2 Consumo de alimento.

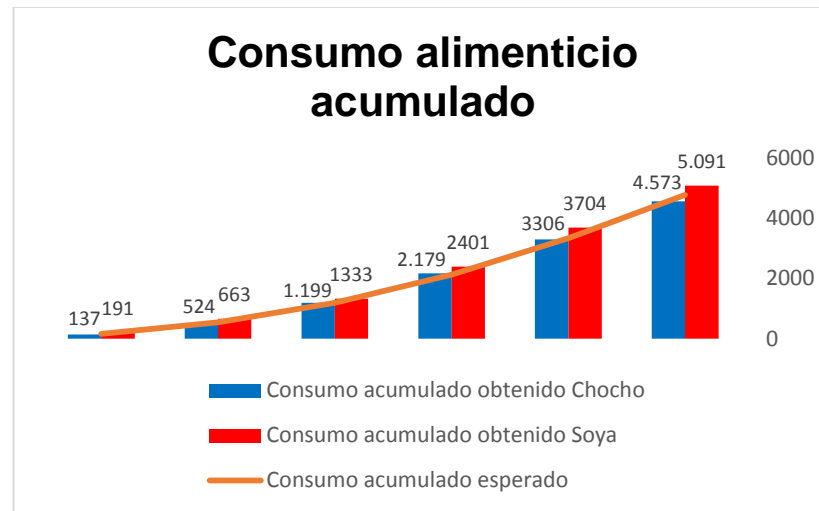
Se registró un consumo de alimento menor en el caso en la población que recibió el alimento que contenía chocho; por otro lado, el consumo de la población que recibió con el alimento que contenía soya superó el consumo esperado; los datos de consumo alimenticio de ambas poblaciones se encuentran expresados en la Tabla 12 y el Gráfico 3.

**Tabla 12.** Consumo de alimento acumulado, por ave, en cada tratamiento.

Semana	Consumo acumulado esperado (Kg)	Consumo acumulado obtenido (Kg)	
		Chocho	Soya
1	0.167	0.137	0.191
2	0.542	0.524	0.663
3	1.192	1.199	1.333
4	2.137	2.179	2.401
5	3.352	3.306	3.704
6	4.786	4.573	5.091

**Elaborado por:** El Autor.

**Gráfico 3.** Consumo de alimento acumulado de cada tratamiento.



**Elaborado por:** El Autor.

#### 4.2.3 Conversión alimenticia.

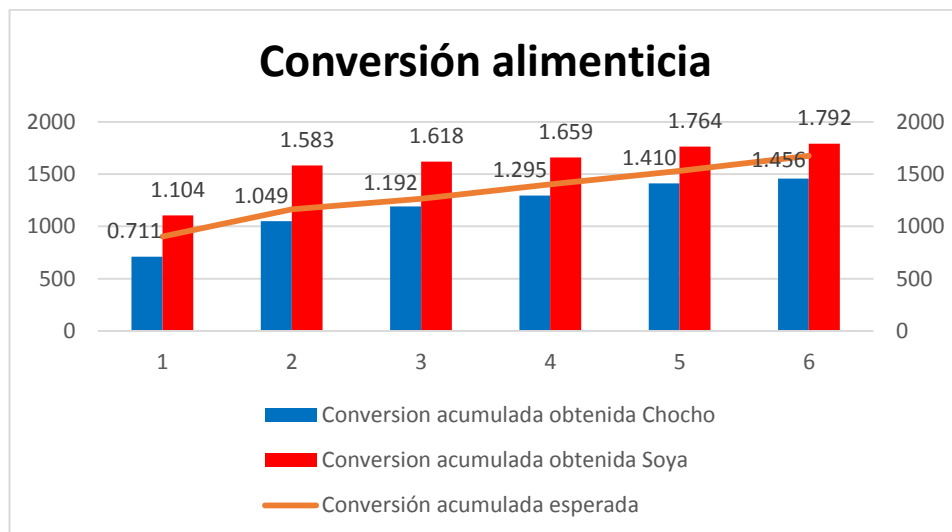
La conversión alimenticia del grupo experimental que recibió el alimento con chocho fue menor a la conversión alimenticia del tratamiento con soya, e incluso fue menor a la conversión alimenticia esperada; lo cual indica que el alimento con chocho fue mejor asimilado, por lo cual se requirió de una cantidad menor de alimento para producir un kilogramo de carne; en el caso del alimento con soya, su mayor conversión alimenticia se traduce en el consumo de una cantidad mayor de alimento, para producir un kilogramo de carne. (Tabla 13; Gráfico 4).

**Tabla 13.** Datos de conversión alimenticia acumulada de los tratamientos.

Semana	Conversión acumulada esperada	Conversión acumulada obtenida	
		Chocho	Soya
1	0.902	0.711	1.104
2	1.165	1.049	1.583
3	1.264	1.192	1.618
4	1.402	1.295	1.659
5	1.530	1.410	1.764
6	1.675	1.458	1.792

Elaborado por: El Autor.

**Gráfico 4.** Conversión alimenticia resultante de cada tratamiento.



Elaborado por: El Autor.

#### 4.2.4 Mortalidad.

Durante las seis semanas de realización del estudio, el porcentaje de mortalidad de la población alimentada con un alimento con chocho fue del 3.13 %, en la última semana de crianza; mientras que el porcentaje de

mortalidad de la población de pollos de alimentados con alimento que contiene soya fue del 12.5 % en la segunda semana; posteriormente, el porcentaje no incrementó hasta la finalización del estudio.

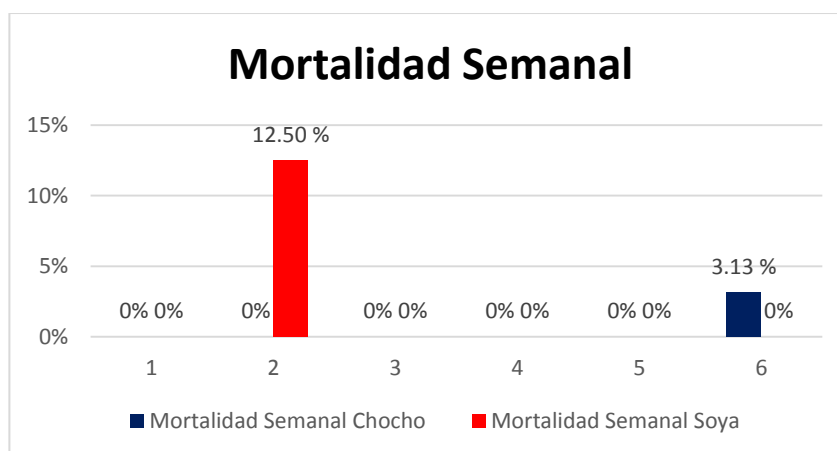
En la Tabla 14 se muestran los porcentajes semanales de mortalidad, de cada uno de los tratamientos; el Gráfico 5 se ilustran los datos de mortalidad de cada tratamiento.

**Tabla 14.** Datos de mortalidad de ambos tratamientos.

Semana	Mortalidad obtenida	
	Chocho	Soya
1	0 %	0 %
2	0 %	12.50 %
3	0 %	0 %
4	0 %	0 %
5	0 %	0 %
6	3.13 %	0 %

Elaborado por: El Autor.

**Gráfico 5.** Mortalidad de cada tratamiento.



Elaborado por: El Autor.

#### 4.2.5 Uniformidad.

La uniformidad de la población alimentada con el alimento con chocho fue superior a la uniformidad de los pollos alimentados con el alimento que tiene soya, esa tendencia se mantuvo durante todo el proceso de crianza.

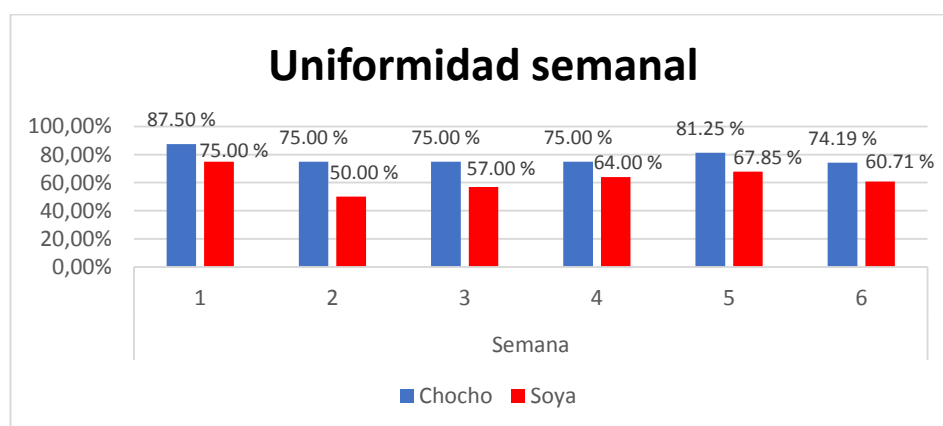
La Tabla 15, y el Gráfico 6, respectivamente, muestran los datos de uniformidad semanal de cada uno de los tratamientos.

**Tabla 15.** Uniformidad semanal de los tratamientos

Semana	Uniformidad obtenida	
	Chocho	Soya
1	87.50 %	75.00 %
2	75.00 %	50.00 %
3	75.00 %	57.00 %
4	75.00 %	64.00 %
5	81.25 %	67.85 %
6	74.19 %	60.71 %

**Elaborado por:** El Autor.

**Gráfico 6.** Uniformidad semanal de los tratamientos.



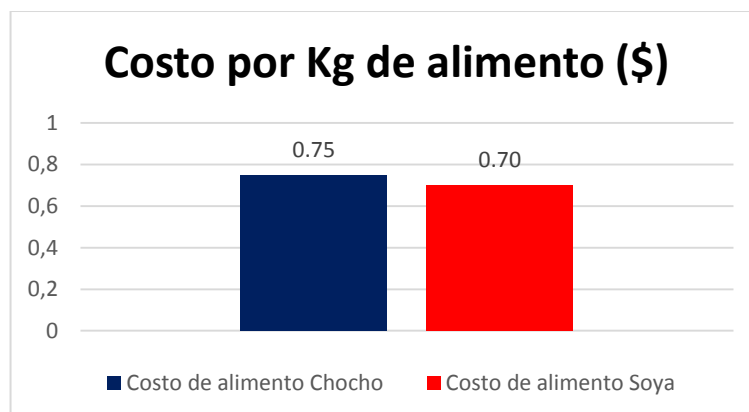
**Elaborado por:** El Autor.

## 4.3 Costos

### 4.3.1 Costos de producción de alimento.

El costo de producción de cada Kg. de alimento con chocho fue de USD. \$ 0.75, mientras que el costo de producción de cada Kg. De alimento con soya fue de USD. \$ 0.70. El Gráfico 7 ilustra los costos de producción de cada uno de los tipos de alimento.

**Gráfico 7.** Costo de producción de cada kilo de alimento, de cada tratamiento.



**Elaborado por:** El autor.

### 4.3.2 Costos de producción de carne.

Los cálculos del costo de producción permitieron determinar que el costo para producir un kilogramo de carne con el tratamiento en base al chocho fue de USD. \$ 1.09, teniendo en cuenta que el costo de cada kilogramo de alimento fue USD. \$ 0.75 y la cantidad total de carne producida con este alimento fue de 97.248 Kg, lo que equivale a un promedio de 3.137 Kg. por pollo; mientras que el costo de producción de un kilogramo de carne con el tratamiento en base a la soya fue de USD. \$ 1.25, teniendo en cuenta que el costo de cada kilogramo de alimento con soya fue de USD. \$ 0.70, y la

cantidad total de carne producida con este alimento fue de 79.555 Kg, lo que equivale a un promedio de 2.841 Kg. por pollo.

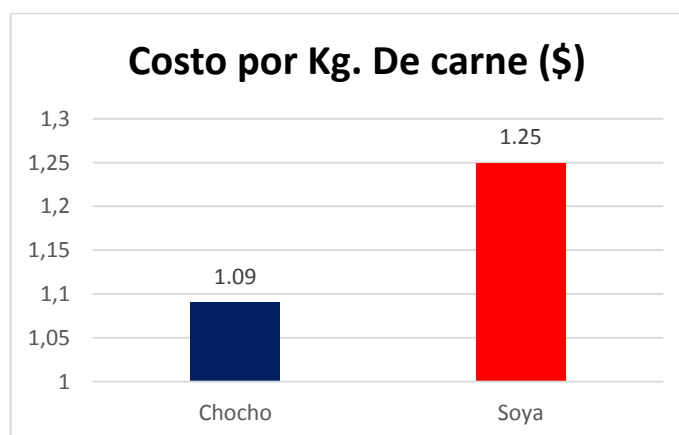
En la Tabla 16, se muestra el costo de producción de carne con cada alimento.

**Tabla 16.** Costos de producción de crianza con cada tratamiento.

Tratamiento	Cantidad de alimento consumido por pollo (Kg.)	Costo por Kg. de alimento	Costo total de alimento consumido por pollo	Peso promedio (Kg.)	Costo por cada Kg. de carne producido
<b>Chocho</b>	4.573	\$ 0.75	\$ 3.43	3.137	\$ 1.09
<b>Soya</b>	5.091	\$ 0.70	\$ 3.56	2.841	\$ 1.25

Elaborado por: El Autor.

**Gráfico 8.** Costo de producción por cada kilogramo de carne, con cada tratamiento.



Elaborado por: El Autor.



#### **4.4 Resultados académicos.**

La realización de este estudio aporta información que puede ser utilizada como referencia en futuros proyectos de investigación; adicionalmente, el presente estudio permitió reforzar los conocimientos, de la asignatura de avicultura, de los estudiantes de Séptimo semestre, de la carrera de Medicina Veterinaria de la Universidad Católica de Santiago de Guayaquil.

## 5. DISCUSIÓN

El presente Trabajo de Investigación permitió constatar lo mencionado por el MAGAP (2011), que sostiene que chocho es una leguminosa con mucho potencial para la alimentación animal; es por esa razón que su producción, a nivel nacional, se encuentra en incremento. El interés en la utilización de nuevas fuentes proteicas de origen vegetal ha incrementado en los últimos años, considerando principalmente al chocho como nuevo ingrediente para la formulación de alimentos balanceados, debido a su elevado contenido de proteína de buena calidad, como estableció Romero (1993) y Canahua (s/f).

Durante este estudio, se realizó un proceso de desamargamiento de los chochos, para obtener un producto libre de alcaloides que pueden afectar a la salud de los pollos, por lo que se corrobora la aseveración que Tapia (1982) realizó, en la cual establece que el grano de chocho tras haber pasado por un proceso de desamargamiento, puede ser utilizado de forma segura para la alimentación de los animales.

Al concluir el experimento, la población que recibió el alimento que contenía harina de chocho, en reemplazo de la soya, tuvo un peso mayor al de la población que recibió el alimento con soya, lo cual contrasta con los resultados obtenidos por Bravo (2008), quien obtuvo un peso menor con el tratamiento en el cual se utilizó *Lupinus* en reemplazo de la soya; indicó que el peso a la quinta semana con el tratamiento con chocho fue de 1.734 Kg. y en el presente ensayo, se tuvo un peso de 2.345 Kg. en el mismo tiempo de crianza; es posible que las diferencias entre ambos experimentos se deban a que para su experimento, Bravo, utilizó otra variedad de chocho (*Lupinus albus*), mientras que en el presente experimento se utilizó *Lupinus mutabilis* Sweet.

Bravo (2008), también estableció que la conversión alimenticia, al utilizar un alimento con chocho, era superior al obtenido con un tratamiento con soya, sin embargo los resultados del presente estudio indican que la conversión alimenticia fue menor en el caso de la población alimentada con el tratamiento que contenía chocho, mientras que la población que recibió el tratamiento con soya tuvo una conversión alimenticia mayor; es posible que las diferencias puedan ser atribuidas a la diferencia en la densidad de animales utilizada en ambos tratamientos, ya que Bravo, utilizó una densidad de 10 pollos por metro cuadrado, y para el presente estudio se utilizó una densidad de 8 pollos por metro cuadrado.

El consumo de alimento del grupo experimental que recibió el alimento con chocho fue menor con relación al consumo del grupo que recibió el alimento con soya, los datos presentados en este trabajo difieren con los presentados por López (2015), ya que sus datos reflejan que el consumo alimenticio de la población que recibió un alimento con chocho fue mayor al del grupo que recibió el alimento con soya; esta variación en el consumo puede ser atribuida, posiblemente, a la palatabilidad del alimento con *chocho*, debido a que López utilizó otra especie de *chocho* (*Lupinus angustifolius*), distinta a la utilizada en este estudio (*Lupinus mutabilis* Sweet).

De igual forma, los datos de conversión alimenticia, expuestos por López (2015), difieren con los del presente estudio, ya que López determinó que la conversión alimenticia del grupo que fue alimentado con chocho fue mayor, y por lo tanto menos eficiente, que la del grupo alimentado con soya; sin embargo los resultados del presente trabajo reflejaron datos distintos, teniendo el grupo que recibió el tratamiento con chocho una conversión alimenticia menor a la conversión alimenticia que obtuvo el grupo que fue alimentado con soya; posiblemente estas variaciones puedan ser atribuidas a que en su estudio, López, no reemplazó por completo la soya, por el chocho,

sino que únicamente lo sustituyó parcialmente.

Tras haber evaluado los resultados se pudo determinar que, durante el período de crianza, se presentaron diferencias significativas en el peso de ambos grupos experimentales, debido a que la población alimentada con el alimento con chocho tuvo un peso superior al de la población alimentada con soya; la tendencia se mantuvo hasta la finalización del experimento, demostrando que el alimento que contiene chocho tiene mejores resultados en la crianza de pollos de engorde; estos datos coinciden la información presentada por Cubillos, Oelckers y Ulloa (1976).

La recopilación semanal de datos demuestra que la población alimentada con el tratamiento que contenía chochos tuvo una conversión alimenticia óptima, mientras que la población alimentada con el tratamiento que contenía soya tuvo una conversión alimenticia mayor, lo cual se traduce en un menor aprovechamiento del alimento, estos datos son similares a los datos presentados por Cubillos et al (1976).

La dieta con chocho tuvo un mejor efecto en la crianza de pollos de engorde, debido a que, al finalizar el experimento, todos los parámetros analizados tuvieron valores óptimos con este tratamiento, por el contrario, la dieta que contenía soya tuvo índices productivos que indicaron un desempeño más bajo en comparación al tratamiento con chocho, lo cual coincide con la información presentada por Pérez *et al* (1990).

## **6. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

### **6.1 Conclusiones**

Tras analizar los datos obtenidos, se rechazó la hipótesis nula, y se aceptó la hipótesis alternativa, al 5 % de probabilidad, que establece que el alimento con chocho puede mejorar los índices productivos; es importante destacar que se cumplió con todos los objetivos planteados al inicio del estudio y; por lo tanto, se pudo llegar a las siguientes conclusiones:

#### **6.1.1 Alimento.**

A pesar de que ambos alimentos tuvieron un valor nutricional similar, el alimento con chocho tuvo un mejor desempeño, debido a su mayor digestibilidad, lo cual se vio reflejado en los parámetros productivos analizados.

#### **6.1.2 Costos de producción.**

Al utilizar el alimento con chocho, el costo de producción de cada kilogramo de peso vivo fue de USD\$ 1.09; mientras que el costo de producción de cada kilogramo de peso, al utilizar el alimento que contiene soya, fue de USD\$ 1.25. El costo de producción de cada kilogramo de carne con el alimento con chocho fue 12.8 % inferior al costo de producción de cada kilogramo de carne con el alimento con soya.

En este caso, la variación de costos de producción con cada tratamiento se debió a dos factores, uno de ellos fue la diferencia en el costo del alimento, ya que el alimento con chocho tuvo un costo final de USD\$ 0.75 por kilogramo, y el alimento con soya tuvo un costo final de USD\$ 0.70 por kilogramo; el alimento con chocho tuvo un precio 7.14 % superior al del alimento con soya. El otro factor que influyó en la diferencia del costo de producción fue el peso obtenido con cada tratamiento, el peso promedio de

cada pollo con el alimento con chocho fue de 3.137 Kg, mientras que el peso promedio de cada pollo con el alimento con soya fue de 2.841 Kg; el peso final de los pollos que recibieron el alimento con chocho fue 10.42 % más alto que el peso promedio de los pollos que recibieron el alimento con soya

A pesar de que el alimento con chocho tuvo un precio superior al alimento que contenía soya, su costo fue justificado por su desempeño, ya que la población que recibió ese tratamiento tuvo una mejor relación consumo–conversión alimenticia; razón por lo cual su peso final fue mayor, y su consumo fue menor, en relación con el tratamiento con soya.

### **6.1.3 Parámetros zootécnicos.**

La utilización de harina de chocho como fuente de proteína resultó en un mejor aprovechamiento de los nutrientes, lo cual se tradujo en una mejor conversión alimenticia (1.458), comparado con la conversión alimenticia resultante de la alimentación con soya (1.792). Estos datos indican que para producir un kilogramo de carne, el consumo de los animales alimentados con el producto que contenía chocho, fue menor al de los pollos alimentados con el alimento que contenía soya.

El peso promedio de los pollos que consumieron el alimento con chocho fue 10.42 % superior al peso de los pollos alimentados con soya, como fuente de proteína.

## **6.2 Recomendaciones**

Se recomienda replicar este proyecto en otro tipo de condiciones experimentales, para analizar el impacto de nuevas variables y cambios en la metodología experimental.

## BIBLIOGRAFÍA

Actualidad Avipecuaria, (2015), *La alimentación de la ponedora y su influencia en la calidad del huevo*. [online] disponible en: <http://www.actualidadavipecuaria.com/articulos/la-alimentacion-de-la-ponedora-y-su-influencia-en-la-calidad-del-huevo.html>.

Agrodigital.com, (2012), *Buenas perspectivas para el sector avícola de la UE en 2012*. [online] disponible en: <http://www.agrodigital.com/PIArtStd.asp?CodArt=84008>.

Aillón, (2012), *Propuesta e implementación de un proyecto comunitario que se dedicará a la crianza, producción y comercialización avícola en la parroquia de ascázubi*. Quito, p.19.

Albarracín, V. (2010). *La soya, principal fuente de proteína en la alimentación de especies menores*. [online] Engormix. Available at: <https://www.engormix.com/avicultura/articulos/soya-principal-fuente-proteina-t28541.htm> [Accessed 7 Sep. 2017].

Allance Machinery, K. (2013). *Peletizado y extrusado en la tecnología acuícola* disponible en: <http://www.aquafeed.co/peletizado-y-extrusado-en-la-tecnologia-acuicola/>

ANAFCA. (s/f), *Alimento Balanceado*. *Anfaca.org.mx*. , disponible en: <http://www.anfaca.org.mx/index.php/informacion-de-interes/alimento-balanceado>

Ánonimo. (s/f), *Conoces el Lupín? Conoces sus Beneficios Curativos?.*, disponible en: <http://www.mimediconatural.com/el-lupin-propiedades-y-beneficios-medicinales/>

- Baldeón, P. (2012). *Procesamiento del chocho (Lupinus mutabilis Sweet) para la obtención de leche y yogurt como alimentos alternativos de consumo humano* (1st ed., pp. 43, 56, 63). Guayaquil. Disponible en: [http://repositorio.ug.edu.ec/bitstream/redug/1928/1/TESIS\\_CHOCHO\\_PDF.pdf](http://repositorio.ug.edu.ec/bitstream/redug/1928/1/TESIS_CHOCHO_PDF.pdf)
- BARNEY, V. (2011). *Biodiversidad y ecogeografía del género lupinus I. (leguminosae) en colombia* (1st ed., p. 13). Palmira. Disponible en: <http://www.bdigital.unal.edu.co/4758/1/31260335.2011.pdf>
- Bravo, P. (2008). Uso de Lupino (*Lupinus albus* L.) extruido en la alimentación de pollos de carne. Chilán - Chile, pp.11, 12.
- CANAHUA, P. (n.d.). Tarwi. Leguminosa andina de gran potencial. [online] Leisa-al.org. Disponible en: <http://www.leisa-al.org/web/index.php/volumen-32-numero-2/1513-tarwi-leguminosa-andina-de-gran-potencial>.
- Caravaca, F. (s/f), *introducción a la alimentación y racionamiento animal* (1st ed., pp. 8, 9). Sevilla.
- Carranza, M. (s/f) “*Elaboración de un plan de mercadotecnia para la venta de pan enriquecido con chocho en la ciudad de chimbote* (1st ed., p. 18). Disponible en: <https://www.uns.edu.pe/recursos/investigaciones/65.pdf>
- Chachapoya, D. (2014). *Producción de alimentos balanceados en una planta procesadora en el cantón cevallos* (1st ed., p. 26). Quito. Disponible en: <http://bibdigital.epn.edu.ec/bitstream/15000/8927/3/CD-5974.pdf>



- Chugchilán, C. (2016). “*Estudio de factibilidad de la creación de un galpón para la producción y comercialización avícola en el Cantón Pedro Vicente Maldonado, recinto El Progreso en la Hacienda San Isidro*”. Quito, p.19.
- Climate Data. (s/f) *Clima Guayaquil: Temperatura, Climograma y Tabla climática para Guayaquil - Climate-Data.org. Es.climate-data.org*. Disponible en: <https://es.climate-data.org/location/2962/>
- COBB. (2015), *Suplemento informativo sobre rendimiento y nutrición de pollos de engorde* (1st ed., 2015, p. 10). Disponible en: <https://cobb-guides.s3.amazonaws.com/9000e3b0-bcc7-11e6-bd5d-55bb08833e29.pdf>
- Cruz, L. (2015). *Estudio de factibilidad financiera para la comercialización de pollos broiler en la parroquia chanduy, cantón Santa Elena*. La Libertad, p.19.
- Cubillos, A., Oelckers, E. and Ulloa, J. (1976). Reemplazo de afrecho de maravilla por *Lupinus albus*, var. astra y *Lupinus luteus*, var. aurea en alimentación de broilers.. Valdivia, p.6.
- Dovois Chamba, M. (2016). *Producción y comercialización de chocho (Lupinus mutabilis Sweet) en el cantón Saraguro de la provincia de Loja*. Loja: Centro de Biotecnología.
- El Agro. *El cultivo del chocho y el clima en Ecuador Revista El Agro | Revista El Agro. Revista El Agro*. Disponible en: <http://www.revistaelagro.com/el-cultivo-del-chocho-y-el-clima-en-ecuador/>

- El sitio avicola. (2016). *Granulometría: importancia del tamaño de las partículas de alimento en las ponedoras - 1. Elsitio Avicola*. Disponible en: <http://www.elsitioavicola.com/articles/2966/granulometraa-importancia-del-tamaao-de-las-particulas-de-alimento-en-las-ponedoras-1/>
- FAO. (2015). *Macronutrientes y micronutrientes*. Disponible en: [http://www.fao.org/elearning/Course/NFSLBC/es/story\\_content/external\\_files/Macronutrientes%20y%20micronutrientes.pdf](http://www.fao.org/elearning/Course/NFSLBC/es/story_content/external_files/Macronutrientes%20y%20micronutrientes.pdf)
- FAO. (2016). *Simposio Regional del chocho o tarwi (Lupinus mutabilis) | FAO. Fao.org*. Disponible en: <http://www.fao.org/americas/eventos/ver/es/c/451018/>
- Forbes, E. (2015). *Nutrición y Formulación de Alimentos para el Ganado*. Disponible en: <http://grainfeedla.com/nutricion-y-formulacion-de-alimentos-para-el-ganado/>
- FUNIBER, F. (s/f). *Composición Nutricional de harina de chocho. Composicionnutricional.com*. Disponible en: <http://www.composicionnutricional.com/alimentos/HARINA-DE-CHOCHO-5>
- GARCÍA, J. (2014). *Diseño de un sistema de costos estándar en la industria avícola dedicada al engorde de pollo*. Guatemala, p.11.
- Gasa, J., & López-Vergé, S. (2015). *Iniciación a la producción y manejo del ganado porcino* (1st ed., p. 117). Bellaterra [Barcelona]: Universitat Autònoma de Barcelona.

INIAP, *INIAP investigó propiedades nutritivas del chocho, alternativa para una mejor alimentación – Ministerio de Agricultura, Ganadería, Acuacultura y Pesca.* (2017). *Agricultura.gob.ec.* Disponible en: <http://www.agricultura.gob.ec/iniap-investigo-propiedades-nutritivas-del-chocho-alternativa-para-una-mejor-alimentacion/>

Koivisto, J. (s/f). Glycine max. [online] Disponible en: <http://www.fao.org/ag/agp/agpc/doc/gbase/data/pf000543.htm>.

López, J. (2015). Inclusión de harina de semilla de *Lupinus angustifolius* L como sustituto de la soya en dietas de pollo de engorda.. [ebook] Guadalajara, pp.58, 56.

MAGAP (2011). Producción orgánica de cultivos andinos. Quito: Manuel Suquilanda, p.3.

M.A.G. (1991). Aspectos Técnicos sobre Cuarenta y Cinco Cultivos Agrícolas de Costa Rica. Ministerio de agricultura y ganadería Costa Rica. San José, Costa Rica.

Mañas Almendros, M., Martínez de Victoria Muñoz, E., & Yago Torregrosa, M. (2012). *Principios generales de nutrición* (1st ed., pp. 406, 407). Ediciones Díaz de Santos.

Olcese, I. (2012). *Alimentos protéicos para consumo animal. El zootecnista, Disponible en:* <https://elzootecnista.wordpress.com/2012/11/07/alimentos-proteicos-para-consumo-animal/>

Orellana, J. (2015). *Análisis de la Avicultura en Ecuador*. [online] *Revistaelagro.com*. Available at: <http://www.revistaelagro.com/analisis-de-la-avicultura-en-ecuador/>.

Penner, R. (2010). *Producción Avícola en crecimiento*. p.5.

Penz, A. (2014). *Nutrición del pollo durante la primera y última semana de vida - aviNews, la revista global de avicultura*. *aviNews, la revista global de avicultura*. Disponible: <https://avicultura.info/nutricion-del-pollo-durante-la-primera-y-ultima-semana-de-vida/>

Pérez, L., Díaz, J., Cejas, M. and Pérez, M. (1990). Comparación entre la torta de soja y las semillas de altramuz como suplementos proteicos en la dieta de crecimiento acabado de pollos tipo broiler. Córdoba, p.281.

Pesado, F. (2014). *La Importancia de Dos Eslabones (Alimento y Mano de Obra)*. [online] *BM Editores*. Disponible en: <http://bmeditores.mx/la-importancia-de-dos-eslabones-alimento-y-mano-de-obra/> [Accessed 19 Jul. 2017].

*Proclave (s/f). Avicultura. Pollo de engorde. La nueva agricultura para Colombia*. [online] *Proclave.com*. Disponible: <https://www.proclave.com/servet/aviar/PolloEngorde.htm>.

Ramos, A. (s/f). *Tipos genéticos utilizados en avicultura. Principales caracteres de selección*. [online] *Ocw.upm.es*. Disponible en: [http://ocw.upm.es/produccion-animal/produccion-avicola/contenidos/TEMA\\_5/tipos-geneticos-utilizados-en-avicultura/view](http://ocw.upm.es/produccion-animal/produccion-avicola/contenidos/TEMA_5/tipos-geneticos-utilizados-en-avicultura/view)

Razas Porcinas. *Ingredientes utilizados en la alimentación porcina. Razas Porcinas - Cría y Producción Porcina y de Carne*. Disponible en: <http://razasporcinas.com/ingredientes-utilizados-en-la-alimentacion-porcina/>

Romero, A. (2013). *Evaluación de siete cultivares de soya (Glycine max) en las condiciones edafoclimáticas del municipio Majibacoa, Las Tunas*. [online] Scielo.sld.cu. Disponible en: [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0864-03942013000400006](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0864-03942013000400006).

ROMERO, O. (1993). Uso del Lupino en alimentación animal. Seminario "*Lupino: Una alternativa de Progreso*". Temuco. Chile, pp. 8-10.

Santacruz.gob.bo. (s/f). Importancia de la prevención y control de las enfermedades aviares | SANIDAD AVIAR. [online] Available at: <http://www.santacruz.gob.bo/sczproductiva/sanidadaviar/3189/400060#ancla>.

Suca, G. (2015). *Potencial del tarwi (Lupinus mutabilis Sweet) como futura fuente proteínica y avances de su desarrollo agroindustrial*. *Rev. Per. Quím. Ing. Quím.*, 18(2), pp 56, 57, 61, 62. Disponible en: [https://www.google.com.ec/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=2&ved=0ahUKEwjvxuHyp-bTAhVKMSYKHfs1CZYQFggrMAE&url=http%3A%2F%2Frevistasinvestigacion.unmsm.edu.pe%2Findex.php%2Fquim%2Farticle%2Fdownload%2F11791%2F10546&usg=AFQjCNG\\_UL6hoxBHIqktNnoWavVrvE8bDg](https://www.google.com.ec/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=2&ved=0ahUKEwjvxuHyp-bTAhVKMSYKHfs1CZYQFggrMAE&url=http%3A%2F%2Frevistasinvestigacion.unmsm.edu.pe%2Findex.php%2Fquim%2Farticle%2Fdownload%2F11791%2F10546&usg=AFQjCNG_UL6hoxBHIqktNnoWavVrvE8bDg)

- Soria, A. (2015). *Producción Alternativa de Pollos Hubbard Variedad Redbro*. S. Cuenca, p.14. Disponible en: <http://dspace.ucuenca.edu.ec/bitstream/123456789/22253/1/TESIS.pdf>.
- Tapia, M., 1982. *Proceso agroindustrial del tarwi (Lupinus mutabilis)*. En: *Actas de la Conferencia Internacional del Lupinu. Asociación Internacional del Lupinu*. Torremolinos, España. UIB, U. (2014). *Nutrición Animal Aplicada* (1st ed., p. 30). Mar de la Plata.
- Villacrés, E., Caicedo, C., & Peralta, E. (1998). *Disfrute cocinando con chocho* (1st ed., p. 11). Quito: INIAP.
- Villacrés, E. (2006). *Usos Alternativos del Chocho* (1st ed., p. 5). Quito. Disponible en: <http://www.fondoindigena.org/wp-content/uploads/2011/08/USOS-ALTERNATIVOS-DEL-CHOCHO.pdf>.
- Villacreses, R. (2011). *Evaluación del procesamiento artesanal del chocho (Lupinus mutabilis Sweet) sobre el consumo de agua, tiempo empleado y la calidad nutricional y microbiológica* (1st ed., pp. 6,7). Quito.
- Zambrano, A. (s/f). *Formulación de alimentos balanceados para pollo de engorde bajo el concepto de amino ácidos digestibles*. 1st ed. Guayaquil, p.8.

## ANEXOS

### Anexo 1. Selección e hidratación de granos



Fuente: El Autor.

### Anexo 2. Chochos hidratados.



Fuente: El Autor.

**Anexo 3. Cocción de granos.**



**Fuente:** El Autor.

**Anexo 4. Cambios de agua primer día.**



**Fuente:** El Autor.



**Anexo 5.** Cambios de agua segundo día.



**Fuente:** El Autor.

**Anexo 6.** Cambios de agua tercer día.



**Fuente:** El Autor.

**Anexo 7. Cambios de agua cuarto día.**



**Fuente:** El Autor.

**Anexo 8. Cambios de agua quinto día.**



**Fuente:** El Autor.

**Anexo 9. Cambios de agua sexto día.**



**Fuente:** El Autor.

**Anexo 10. Secado de granos.**



**Fuente:** El Autor.

**Anexo 11.** Vitaminas, vacunas y antibióticos.



**Fuente:** El Autor.

**Anexo 12.** Pesaje al ingreso de los pollitos.



**Fuente:** El Autor.

**Anexo 13.** Primera semana de crianza.



**Fuente:** El Autor.

**Anexo 14.** Segunda semana de crianza.



**Fuente:** El Autor.

**Anexo 15.** Tercera semana de crianza.



**Fuente:** El Autor.

**Anexo 16.** Cuarta semana de crianza.



**Fuente:** El Autor.

**Anexo 17.** Quinta semana de crianza.



**Fuente:** El Autor.

**Anexo 18.** Sexta semana de crianza.



**Fuente:** El Autor.

**Anexo 19. Pesaje.**



**Fuente:** El Autor.

**Anexo 20. Colaboradores.**



**Fuente:** El Autor.



**Presidencia  
de la República  
del Ecuador**



**Plan Nacional  
de Ciencia, Tecnología,  
Innovación y Saberes**



**SENESCYT**  
Secretaría Nacional de Educación Superior,  
Ciencia, Tecnología e Innovación

## **DECLARACIÓN Y AUTORIZACIÓN**

Yo, **Parreño Barahona Luis Alberto**, con C.C: **1717986036** autor del trabajo de titulación: **Parámetros productivos de pollos de engorde, alimentados con una dieta que contiene harina de chocho (*Lupinus mutabilis Sweet*), comparado con un alimento comercial, con soya, en la Universidad Católica de Santiago de Guayaquil**, previo a la obtención del título de **Médico Veterinario Zootecnista** en la Universidad Católica de Santiago de Guayaquil.

1.- Declaro tener pleno conocimiento de la obligación que tienen las instituciones de educación superior, de conformidad con el Artículo 144 de la Ley Orgánica de Educación Superior, de entregar a la SENESCYT en formato digital una copia del referido trabajo de titulación para que sea integrado al Sistema Nacional de Información de la Educación Superior del Ecuador para su difusión pública respetando los derechos de autor.

2.- Autorizo a la SENESCYT a tener una copia del referido trabajo de titulación, con el propósito de generar un repositorio que democratice la información, respetando las políticas de propiedad intelectual vigentes.

Guayaquil, **14 de septiembre de 2017.**

---

**Parreño Barahona, Luis Alberto**

**C.C: 1717986036**





<b>REPOSITORIO NACIONAL EN CIENCIA Y TECNOLOGÍA</b>			
<b>FICHA DE REGISTRO DE TESIS/TRABAJO DE TITULACIÓN</b>			
<b>TEMA Y SUBTEMA:</b>	Parámetros productivos de pollos de engorde, alimentados con una dieta que contiene harina de chocho ( <i>Lupinus mutabilis</i> Sweet), comparado con un alimento comercial, con soya, en la Universidad Católica de Santiago de Guayaquil		
<b>AUTOR(ES)</b>	Luis Alberto Parreño Barahona		
<b>REVISOR(ES)/TUTOR(ES)</b>	Dra. Fátima Patricia Álvarez Castro, M. Sc.		
<b>INSTITUCIÓN:</b>	Universidad Católica de Santiago de Guayaquil		
<b>FACULTAD:</b>	Facultad de Educación Técnica para el Desarrollo		
<b>CARRERA:</b>	Medicina Veterinaria y Zootecnia		
<b>TÍTULO OBTENIDO:</b>	Médico Veterinario Zootecnista		
<b>FECHA DE PUBLICACIÓN:</b>	14 de septiembre de 2017	<b>No. DE PÁGINAS:</b>	<b>88</b>
<b>ÁREAS TEMÁTICAS:</b>	Nutrición animal, Producción avícola, Pollos de engorde		
<b>PALABRAS CLAVES/ KEYWORDS:</b>	Nutrición animal, parámetros productivos, pollos de engorde, COBB, proteína vegetal, <i>Lupinus mutabilis</i> Sweet, chocho		
<b>RESUMEN:</b>	<p>Esta investigación se realizó en las instalaciones de la Facultad de Educación Técnica para el Desarrollo, en la Universidad Católica de Santiago de Guayaquil; se trabajó con una población de 64 pollos de la línea COBB, los cuales fueron divididos, al azar, en dos baterías, y fueron criados bajo las mismas condiciones, exceptuando el cambio en su alimentación, ya que uno de los grupos recibió un alimento que contenía chocho como fuente de proteína, mientras que el otro grupo recibió un alimento comercial que contenía soya como fuente proteica. El propósito de este trabajo fue determinar las diferencias de los parámetros zootécnicos de cada uno de los grupos experimentales, a fin de medir los cambios en el desempeño productivo, causados por las diferentes dietas, con distintas fuentes de proteína vegetal. Al finalizar este proyecto, se determinó que la utilización de alimentos balanceados que contienen chocho (<i>Lupinus mutabilis</i> Sweet) como fuente de proteína, es una alternativa razonable, frente a la utilización de alimentos que contienen soya; ya que permite mejorar los índices zootécnicos y contribuye a la disminución de los costos de producción.</p>		
<b>ADJUNTO PDF:</b>	<input checked="" type="checkbox"/> SI	<input type="checkbox"/> NO	
<b>CONTACTO CON AUTOR/ES:</b>	<b>Teléfono:</b> +593-984884805	<b>E-mail:</b> luis.parreno28@gmail.com	
<b>CONTACTO CON LA INSTITUCIÓN (COORDINADOR DEL PROCESO UTE):</b>	<b>Nombre:</b> Ing. Caicedo Coello Noelia Carolina, M. Sc. <b>Teléfono:</b> +593- 987361675 <b>E-mail:</b> noelia.caicedo@cu.ucsg.edu.ec		
<b>SECCIÓN PARA USO DE BIBLIOTECA</b>			
<b>Nº. DE REGISTRO (en base a datos):</b>			
<b>Nº. DE CLASIFICACIÓN:</b>			
<b>DIRECCIÓN URL (tesis en la web):</b>			