



# POSGRADOS

Maestría en

**AGROECOLOGIA**

RPC-SO-34-NO.778-2021

Opción de Titulación:

Proyecto de titulación con componentes de investigación aplicada y/o de desarrollo

Tema:

Fortalecimiento del subsistema avícola familiar, considerando la sustitución parcial de la soya en la alimentación de dos líneas de pollos Broiler

Autor(es)

Silvia del Rocío Toscano Flores  
Mario Rigoberto Porras Ortiz

Director:

Nancy Fabiola Bonifaz García

QUITO - ECUADOR  
2023



**Autor(es):**



**Silvia del Rocío Toscano Flores**  
Ingeniera Agroindustrial  
Candidata a Magíster en Agroecología por la Universidad  
Politécnica Salesiana – Sede Quito.  
silvy1424@yahoo.es



**Mario Rigoberto Porras Ortiz**  
Ingeniero Agroindustrial  
Candidato a Magíster en Agroecología por la Universidad  
Politécnica Salesiana – Sede Quito.  
mporras79@yahoo.es

**Dirigido por:**



**Nancy Fabiola Bonifaz García**  
Doctora en Medicina Veterinaria y Zootecnia  
Magister en Producción Animal  
nbonifaz@ups.edu.ec

Todos los derechos reservados.

Queda prohibida, salvo excepción prevista en la Ley, cualquier forma de reproducción, distribución, comunicación pública y transformación de esta obra para fines comerciales, sin contar con autorización de los titulares de propiedad intelectual. La infracción de los derechos mencionados puede ser constitutiva de delito contra la propiedad intelectual. Se permite la libre difusión de este texto con fines académicos investigativos por cualquier medio, con la debida notificación a los autores.

**DERECHOS RESERVADOS**

2023 © Universidad Politécnica Salesiana.

QUITO– ECUADOR – SUDAMÉRICA

**Silvia del Rocío Toscano Flores**

**Mario Rigoberto Porras Ortiz**

**Fortalecimiento del subsistema avícola familiar, considerando la sustitución parcial de la soya en la alimentación de dos líneas de pollos Broiler**

## ***DEDICATORIA***

Este trabajo está dedicado con mucho amor a nuestros amados hijos Adrian y Ariana quienes fueron parte importante en el desarrollo de este proyecto y fuente de inspiración para seguir progresando.

A nuestros queridos padres por su amor y apoyo incondicional a lo largo de nuestras vidas por ser partícipes de cada uno de nuestros logros dándonos fuerza y ánimo, a nuestros hermanas, hermanos y familiares quienes siempre estuvieron ahí con sus palabras alentándonos para seguir adelante y cumplamos con nuestros ideales.

## ***AGRADECIMIENTO***

Un profundo agradecimiento a Dios por sus bendiciones y darnos la fuerza necesaria para no rendirnos en los tropiezos que en la vida se presenta.

Agradecemos a la Universidad Politécnica Salesiana por brindarnos la oportunidad de cumplir con un sueño más, a todos los docentes que nos permitieron llenarnos de conocimientos nuevos.

A la Dra. Nancy Bonifaz quien supo orientarnos y siempre estuvo presta para compartir sus conocimientos para culminar con éxito el presente trabajo.

Silvia y Mario.

# Tabla de Contenido

Resumen .....	7
Abstract.....	8
1. Introducción.....	9
2. Determinación del Problema .....	12
3. Marco teórico referencial.....	13
4. Materiales y metodología .....	17
4.1 Sitio experimental.....	17
4.1.1 Tratamientos.....	17
4.2 Unidad experimental.....	19
4.3 Variables.....	20
4.3.1 Ganancia de Peso.....	20
4.3.2 Consumo de alimento.....	20
4.3.3 Porcentaje de mortalidad.....	20
4.3.4 Rendimiento de Canal.....	20
4.3.5 Elaboración de fórmulas.....	21
4.3.6 Manejo específico del experimento.....	21
5. Resultados y discusión.....	22
5.1 Ganancia de Peso.....	23
5.2 Consumo de alimento.....	24
5.3 Porcentaje de mortalidad.....	25
5.4 Rendimiento de Canal.....	26
5.5 Costo Beneficio.....	27
6. Conclusiones.....	29
Referencia.....	30

# **Fortalecimiento del subsistema avícola familiar, considerando la sustitución parcial de la soya en la alimentación de dos líneas de pollos Broiler**

Autor(es):

Silvia del Rocío Toscano Flores  
Mario Rigoberto Porras Ortiz

## Resumen

---

La presente investigación se realizó con el objetivo de fortalecer el subsistema avícola familiar, considerando la sustitución parcial de la soya en la alimentación de dos líneas de pollos Broiler. Para lo cual se partió de una investigación mixta de alcance experimental donde se trabajó con 200 pollos de las líneas Broiler: Ross y Hubbard, los cuales se distribuyeron en 4 comparticiones de 2,5 x 4 metros dando un área de 10m<sup>2</sup>, para la cama se utilizó cascarilla de arroz de un espesor de 10 cm, la unidad experimental se formó con 50 pollos divididos en cuatro tratamientos. T1 (línea de pollos Ross + alimentación de soya), T2 (línea de pollos Ross + alimentación con sustitución parcial de soya a base de haba), T3 (línea de pollos Hubbard + alimentación de soya) y T4 (línea de pollos Hubbard + alimentación con sustitución parcial de soya a base de haba). Tras la aplicación del diseño experimental se llegó a concluir que, el mayor precio de venta de pollos producidos se muestra en el T1 alcanzando un valor de \$9,73 tomando en cuenta el costo promedio por kilo según la zona de distribución. Cabe mencionar que el T2 también brinda una mayor ganancia con un valor de \$4,50 ya que, el costo de producción es menor por la sustitución parcial de la soya por el haba que presenta características proteicas importantes, junto con la alta tasa de conversión alimenticia de la línea Ross proporcionó como resultado la rentabilidad económica para así fortalecer el subsistema avícola familiar.

**Palabras clave:** Subsistema, sustitución, parcial, rentabilidad.

## Abstract

---

This research was carried out with the objective of strengthening the family poultry subsystem, considering the partial substitution of soybean in the feed of two lines of Broiler chickens. For which we started with a mixed research of experimental scope where we worked with 200 broiler chickens of the lines Broiler: Ross and Hubbard, which were distributed in 4 compartments of 2.5 x 4 meters giving an area of 10m<sup>2</sup>, for the bedding was used rice husk with a thickness of 10 cm, the experimental unit was formed with 50 chickens divided into four treatments. T1 (Ross broiler line + soybean feed), T2 (Ross broiler line + feed with partial substitution of soybeans), T3 (Hubbard broiler line + soybean feed) and T4 (Hubbard broiler line + feed with partial substitution of soybeans). After applying the experimental design, it was concluded that the highest selling price of chickens produced is shown in T1, reaching a value of \$9.73, taking into account the average cost per kilo according to the distribution zone. It is worth mentioning that T2 also provides a higher profit with a value of \$4.50, since the production cost is lower due to the partial substitution of soybeans for beans, which have important protein characteristics, together with the high feed conversion rate of the Ross line, resulting in economic profitability to strengthen the family poultry subsystem.

**Key words:** Subsystem, substitution, partial, profitability.



# 1. Introducción

---

El enfoque agroecológico proporciona un sustento teórico, metodológico para el desarrollo de la avicultura ecológica, en armonía con las necesidades de la agricultura familiar campesina, sus estrategias de reproducción social, métodos de producción más sostenibles, especialmente teniendo en cuenta la soberanía alimentaria (Guelber et al., 2010).

La avicultura en el Ecuador se considera una actividad dinámica en el sector agropecuario, ya que durante los últimos 30 años debido a la demanda de sus productos por parte de todas las clases sociales de la población ha incrementado en el número de ventas en los mercados (Vargas, 2016). En 2020, el 48% de las aves de corral como los pollos son criados en campo principalmente en Manabí, Sucumbíos y Guayas, mientras que el 52% de las aves se producen en granjas avícolas en Tungurahua, Cotopaxi y Pichincha (CFN, 2022).

En Ecuador la producción de pollos de engorde es de 263 millones, esto significa que un ecuatoriano promedio consume 28 kg de pollo al año (CONAVE, 2023); En Cotopaxi cantón Latacunga se produce anualmente 8.616 toneladas de carne de pollo (MAG, 2020).

Los pollos Ross son una de las líneas genéticas más utilizadas en el mundo; se desarrolla bien, tiene una tasa de crecimiento rápida, alta rotación de alimento, cuerpo fuerte y alto rendimiento de carne; además, tiene la versatilidad para satisfacer las necesidades del mercado (Vargas, 2016).

La línea Hubbard mostró un crecimiento acelerado y excelentes tasas de consumo al principio del ciclo muy duradero y adaptable a diferentes condiciones de alimentación y temperatura, recomendado para mercados de piezas de pollo deshuesadas y pollo entero (Vargas, 2016).

Hoy en día se consumen más cereales que cualquier otro alimento, pueden consumirse en su forma natural o transformarse en harina, también se utiliza como alimento para ganado, cerdos y aves (INCAP/OPS, 2013).

El principal componente de la alimentación de los pollos es la soya (*Glycine max L.*), en Ecuador el cultivo de dicho producto es reducido debido a la baja rentabilidad en comparación con otros cultivos (Sanchez et al., 2019).

Las semillas de la soya son producto de la biotecnología agrícola moderna y están en manos de grandes consorcios propietarios de las patentes, la soya genéticamente modificada va acompañada del herbicida a base de glifosato que está catalogado como posible carcinógeno, afectando la salud humana, la flora y la fauna, y toda la biodiversidad existente donde se cultiva (Rivera & Ortiz, 2019).

Ecuador no cuenta con una planta de extracción de aceite de soya, y esta realidad dificulta el uso de granos nacionales. Cada empresa productora de balanceado importa pasta de soya durante todo el año sin restricciones, se compra a Estados Unidos, Brasil, Argentina y Bolivia (Studio, 2021).

Las habas (*Vicia faba L.*), contienen una cantidad moderada de proteína alternativa que reemplazan parcialmente la proteína de la harina de soya en la alimentación de los pollos para reducir la importación de dicha materia prima. Además, en el caso específico de pollos, intentamos utilizar alimentos proteicos que se producen y suministran en diferentes puntos de la región. Por cada 100 gramos de haba se pueden evidenciar el siguiente porcentaje nutricional: Calorías: 65 kcal. Proteínas: 4,6 gr. Grasas: 0,4 gr. Hidratos de carbono: 8,6 gr (Volpelli, 2010).

Cebada (*Hordeum vulgare L.*), también conocida como cebada forrajera. Debido a su amplia adaptabilidad agroecológica, se cultiva comúnmente como cultivo de verano en regiones templadas y como cultivo de invierno en regiones tropicales. Es especialmente nutritivo porque contiene una alta concentración de hidratos de carbono, una concentración moderada de proteínas, un alto contenido de fibra, especialmente betaglucano, y es una buena fuente de fósforo y potasio. Es un grano versátil que se utiliza de muchas maneras para la alimentación animal y humana, como cebada perlada, harina, hojuelas, sémola y malta, para la producción de etanol o como cultivo complementario (Velasco et al., 2020).

El trigo (*Triticum spp.*), es el producto básico más comercializado en todo el mundo, fácil de mover y almacenar se utiliza en la producción de una amplia gama de productos. El trigo es una fuente muy beneficiosa de compuestos antioxidantes, que suelen ser más abundantes que la mayoría de las frutas y verduras (León & Rosell, 2007).

Las bebidas alcohólicas y los balanceados para animales se elaboran con trigo de calidad inferior. Los subproductos, como el salvado y el salvadillo se utilizan como alimentación animal o para preparar otros alimentos humanos ricos en fibra, son muy

nutritivos y aportan a los animales fibra, energía, proteínas, vitaminas y minerales (Ramos, 2013).

La producción agroecológica está claramente más preocupada por encontrar cultivos que no se obtengan mediante manipulación genética. Un número cada vez mayor de consumidores expresa claramente su oposición a la presencia de alimentos genéticamente modificados, tanto en sus propios alimentos y de los animales que producen carne, leche y huevos (Volpelli et al., 2010).

La falta de información sobre alternativas alimenticias, especialmente con el haba (*Vicia faba L.*), que es una fuente importante de proteína y puede utilizarse eficientemente junto con otros en la preparación de raciones cuantitativamente ricas y equilibradas lo cual justifica su estudio como elemento sustitutivo que satisfagan las exigencias de los pollos. Así, la investigación se torna de interés, ya que busca aprovechar los recursos disponibles en la zona. Por lo antes expuesto, los objetivos de esta investigación fueron: Analizar tres materias primas (trigo, cebada y haba) utilizadas en la formulación de dos dietas para la sustitución parcial de soya en la alimentación de pollos Broiler; se analizó mediante índices zootécnicos el efecto de dos dietas formuladas con sustitución parcial de la soya por triturado de haba y finalmente se determinó el costo beneficio de las dos dietas.

## 2. Determinación del Problema

---

El alimento de los pollos de engorde se fabrica a través de una mezcla de ingredientes, incluido granos y subproductos de cereales que aportan grasas, fuentes de proteínas vegetales y suplementos nutricionales como vitaminas, minerales, aminoácidos cristalinos y aditivos alimentarios. Sin embargo, estos piensos son costosos y la relación costo beneficio de la producción limita el crecimiento de los pequeños productores, por lo cual es clara la necesidad de incorporar sustitutos alimenticios en la dieta animal (Camas et. al, 2021).

En Ecuador, se realiza dos sistemas productivos de la crianza de pollos: el sistema industrializado, que se basa en el uso de piensos balanceados, posibilidades técnicas, áreas mínimas de uso para el desarrollo de las aves y máxima eficiencia productiva, y el sistema de traspatio familiar a pequeña escala, donde el manejo técnico es mínimo, las instalaciones son rústicas, la nutrición se basa en el pastoreo y hay poca o nula gestión sanitaria; este último sistema se encuentra en áreas rurales (Toapanta et al., 2019).

La sustitución parcial de soya en la producción de pollos genera efectos beneficiosos en el rendimiento de crecimiento y la mejora de la calidad de la carne ampliaría la vida útil y aumentaría la aceptabilidad del consumidor (Guo, 2020). La presente investigación busca fortalecer el subsistema avícola familiar, considerando la sustitución parcial de la soya en la alimentación de dos líneas de pollos Broiler.

### 3. Marco teórico referencial

---

Una vez analizados los antecedentes se procede a detallar cada una de las variables que en este caso atienden al fortalecimiento del subsistema avícola y la sustitución parcial de la soya en la alimentación de dos líneas de pollos Broiler.

Loaiza et. al (2014) en su investigación sobre los sistemas productivos agrícolas desarrollado en Colombia concluyen que, el manejo agroecológico respeta el concepto de naturaleza e incita la participación igualitaria de los campesinos dedicados a la agricultura y la producción pecuaria. Caicedo y Puyol (2020), afirman que actualmente la producción agrícola se visualiza como un sistema completo que involucra la interacción de varios componentes socioeconómicos. Además, la agroecología ha sido propuesta como una estrategia para mejorar el sistema alimentario de una manera sostenible, por lo tanto, como método interdisciplinario puede llegar a enfocarse en la planeación de la agricultura y sus agroecosistemas (Ávila, 2019).

Por su parte Hortúa et. al (2021), afirma que, los sistemas pecuarios de producción campesina, o producción de traspatio, son actividades realizadas por unidades familiares, que incluyen el cultivo de diversas especies en los caseríos de las comunidades rurales, donde se utilizan pocos recursos y se realizan labores de manejo animal y los productos resultantes se destinan principalmente a su propio consumo. Toapanta et. al (2019), sostiene que, los procesos de producción avícola de traspatio se optimizan, obteniendo productos de alta calidad, producidos de manera más tradicional y natural, que encajan mejor con sus ideas sobre el bienestar animal y la agricultura sostenible.

Sánchez et al (2019) , en su investigación sobre la industria avícola en Ecuador va en crecimiento, con un aumento del 27 % en aves silvestres y de criadero solo entre 2018 y 2019. El consumo de aves como el pollo es fundamental en la alimentación ecuatoriana y por ello forma parte de los productos básicos del hogar. Según las estadísticas de la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO), la producción avícola es la segunda más grande del mundo después de la porcina pues las gallinas y los pollos constituyen el 71% de las aves de corral.

La producción de pollos es una de las industrias más importantes de Ecuador en 2016, el consumo anual de pollos se estimó en 33,1 kg per cápita (Medina, 2019). El consumo de carne de pollos, se asocia con una reducción del riesgo de desarrollar sobrepeso y obesidad, se consideran moderadamente protectoras o neutrales sobre el riesgo de cáncer (Ferrara, 2015). Además, Noorani et. (2015) afirman que, el consumo de carne de pollos también contribuye a la calidad general de la dieta en edades y condiciones específicas (antes de la concepción, durante el embarazo hasta el final de la lactancia, durante el crecimiento, y en la edad geriátrica), también ofrece un beneficio económico especialmente a las familias que se dedican a dicha producción. Dado que el comercio de productos avícolas está altamente internacionalizado, la avicultura se cataloga como una fuente importante de generación de ingresos para los pequeños agricultores en los países en desarrollo (Attia, 2020).

La producción del subsistema implica varias etapas desde la cría de estos pollos, la eclosión hasta el máximo rendimiento, la posterior cosecha y procesamiento de pollos de engorde. Como tal, la comida que ingieren los pollos es importante en todas las fases de la producción de carne de pollos (Vargas, 2016).

Los productores de animales en el traspaso de las tierras altas ecuatorianas implementan estrategias complejas basadas tanto en cálculos económicos como en fundamentos socioculturales que dan forma a percepciones, actitudes y prácticas. Existen muchas líneas de pollos, algunas de las más comunes son: Cobb, Ross, Hubbard, Aviagen, Lohman, entre otras, Waters et. al (2022).

La uniformidad y el peso corporal medio de un lote son parámetros esenciales en la producción de pollos de engorde, para maximizar el uso de nutrientes como para mejorar el crecimiento, la producción y la salud, cada animal debe recibir un alimento equilibrado que proporcione nutrientes y aditivos a concentraciones adecuada (Rocha, 2022).

El alimento para pollos de engorde es el mayor gasto de producción y debe verse reflejado en el rendimiento de los pollos grandes y gordos, por ello la soya es considerada el mejor alimento proteico para el crecimiento, desarrollo y engorde de los pollos debido a su alto contenido en proteínas (Cuéllar, 2022).

La principal desventaja de utilizar estos elementos en su forma natural es la presencia de factores anti nutricionales como la antitripsina, la lipoxigenasa, la ureasa y el factor antitiroideo. Los dos primeros pueden afectar negativamente la utilización de proteínas, grasas y carbohidratos, lo que resulta en una mala digestibilidad, un

crecimiento deficiente y una pérdida de peso en los pollos. Lo expuesto sumado a su alto valor económico en el mercado local refleja la necesidad de buscar productos sustitutos (Bosco, 2021).

Para que la producción de pollos a escala familiar sea sostenible, existe la necesidad de encontrar alternativas a las costosas fuentes de proteínas vegetales, como la harina de soya, o aumentar la eficiencia de la producción mediante el uso de aditivos para piensos, y la utilización de subproductos agroindustriales para el reciclaje de nutrientes como el trigo, la cebada y el haba (Lohakare, 2023).

El haba se produce ampliamente en varios países, como el área mediterránea, y debido a su buen valor nutricional, pueden usarse como una fuente alternativa de proteínas en lugar de la harina de soya. Su composición es rica en proteínas y energía por lo cual complementa bien los cereales en la ración alimentaria, la fracción proteica de las habas 25% es rica en lisina (Fundación Española para el Desarrollo de la Nutrición Animal, 2018). Debido al alto contenido de lisina puede reemplazar o complementar la soya y puede usarse sin tratamiento adicional (Quendt, 2021).

El valor nutritivo del trigo es variable tanto en términos de su composición química como de la disponibilidad de energía, se ha observado un rango de más del 10%. El trigo es uno de los cereales con mayor contenido proteico en la alimentación animal, superior al maíz. Además, tiene un alto valor energético de 3,0 a 3,5 Mcal EM (megacal de energía metabolizable), lo que lo convierte en una importante fuente de energía en la alimentación animal (Ball, 2016).

La cebada se puede incluir en el alimento para pollos como fuente de energía, sin embargo, los carbohidratos en la cebada no se digieren tan fácilmente como los de maíz por la presencia de no almidón polisacáridos (NSP). Aunque el almidón en la cebada no se digiere tan fácilmente como el del maíz, la cebada tiene un mayor contenido de proteínas (Jacob, 2018).

La alimentación de los pollos es fundamental para su adecuado desarrollo, la mezcla de ingredientes es un proceso esencial en la fabricación de piensos, ya que estos ingredientes deben combinarse eficazmente para ser suministrados como alimento completo a los animales (Palma, 2023).

El proceso de mezcla debe crear una distribución aleatoria de ingredientes en todas las porciones de masa para suministrar a los animales una ingesta diaria adecuada de nutrientes (Polleto, 2022).

El uso de ingredientes alternativos y estrategias de control nutricional puede reducir significativamente los costos de producción en los sistemas de avicultura, ya que el costo financiero de comprar materias primas importadas para la preparación y producción de alimentos es un problema que limita la productividad de las granjas (Uzcátegui et al., 2020).



## 4. Materiales y metodología

El estudio responde a un diseño mixto, ya que involucra datos cualitativos que implica un análisis detallado y cuidadoso de los significados relacionados e interrelacionados que forman parte de la realidad investigada y cuantitativos ya que se usa la recopilación y el análisis de datos para responder interrogantes de investigación y generalizar los resultados a toda la población.

**4.1 Sitio Experimental.-** El estudio se realizó en el barrio Santo Domingo, Parroquia San Miguel, Cantón Salcedo, Provincia de Cotopaxi, la zona se encuentra a 2.980 metros sobre el nivel del mar y tiene un clima templado y frío con una temperatura media anual de 12°C - 18°C y una precipitación anual de 500 a 1 000mm (GAD, 2019).

### 4.1.1 Tratamientos.

*Tratamiento (T1):* conformado por 50 pollos de la línea Ross, los cuales fueron alimentados con la dieta de inicio de 27% Soya+10% trigo+10% cebada+47,7% maíz durante los 25 días de estudio, después se les alimento con la fórmula de acabado que consistió en 22,5% Soya+10% trigo+10% cebada+52,5% maíz hasta ajustar los 45 días de la fase experimental. Se les suministraba alimentación diaria mañana y tarde según el requerimiento de los pollos, al día siguiente se pesaba el sobrante de la comida.

*Tratamiento (T2):* conformado por 50 pollos de la línea Ross, los cuales fueron alimentados con la dieta de 10% Haba+10% trigo+10% cebada+43,3% maíz+ 23% soya durante los 25 días de estudio, después se les alimento con la fórmula de acabado que consistió en 10% Haba+ 18% Soya+10% trigo+10% cebada+46% maíz hasta ajustar los 45 días de la fase experimental. Se les suministraba alimentación diaria mañana y tarde según el requerimiento de los pollos, al día siguiente se pesaba el sobrante de la comida.

*Tratamiento (T3):* conformado por 50 pollos de la línea Hubbard, los cuales fueron alimentados con la dieta de 27% Soya+10% trigo+10% cebada+47,7% maíz durante los 25 días de estudio, después se les alimento con la fórmula de acabado que consistió en 22,5% Soya+10% trigo+10% cebada+52,5% maíz hasta ajustar los 45 días de la fase experimental. Se les suministraba alimentación diaria mañana y tarde según el requerimiento de los pollos, al día siguiente se pesaba el sobrante de la comida.

*Tratamiento (T4):* conformado por 50 pollos de la línea Hubbard, los cuales fueron alimentados con la dieta de 10% Haba+10% trigo+10% cebada+43,3% maíz+ 23%

soya durante los 25 días de estudio, después se les alimento con la fórmula de acabado que consistió en 10% Haba+ 18% Soya+10% trigo+10% cebada+46% maíz hasta ajustar los 45 días de la fase experimental. Se les suministraba alimentación diaria mañana y tarde según el requerimiento de los pollos, al día siguiente se pesaba el sobrante de la comida.

Las raciones alimenticias para los pollos se formularon según las recomendaciones nutricionales de FEDNA y utilizando la herramienta SOLVER del Excel con el que se calculó el nivel de requerimiento nutricional de las raciones para cada etapa de desarrollo (crecimiento y acabado) con la inclusión parcial de la harina de haba como insumo de la ración para pollos.

Se utilizaron las siguientes fórmulas:

**Tabla 1.** Formulación de inicio a base de soya para las dos líneas de pollos Ross y Hubbard Broiler.

ALIMENTOS	Inicio		% de Inclusión
	min.	máx.	
Aceite Vegetal	3	6	2,0
Trigo		30	10,0
Maíz		65	47,7
Harina de soya		35	27,0
Cebada		45	10,0
Lisina			0,00
Metionina			0,38
CACO3			1,2
Fosfato bicalcico			1,1
Pecutrin			0,2
NaCl (Sal común)			0,4

Elaborado por: Los Autores, 2023

**Tabla 2.** Formulación de inicio con sustitución parcial de haba para las dos líneas de pollos Ross y Hubbard Broiler.

ALIMENTOS	Inicio		% de Inclusión
	min.	máx.	
Aceite Vegetal	3	6	3,5
Trigo		30	10,0
Maíz		65	40,3
harina de soya		35	23,0
Cebada		45	10,0
harina de haba	5	10	10,0
Lisina			0,00
Metionina			0,4
CACO3			1,1

Fosfato bicalcico	1,2
NaCl	0,5

Elaborado por: Los Autores, 2023

**Tabla 3.** Formulación de acabado a base de soya para las dos líneas de pollos Ross y Hubbard Broiler.

ALIMENTOS	Inicio		% de Inclusión
	min.	máx.	
Aceite Vegetal	3	6	2,0
Trigo		30	10,0
Maíz		65	52,4
harina de soya		35	22,5
Cebada		45	10,0
Lisina			0,10
Metionina			0,35
CACO3			1,1
Fosfato bicalcico			0,83
Pecutrin			0,2
NaCl			0,5

Elaborado por: Los Autores, 2023

**Tabla 4.** Formulación de acabado con sustitución parcial de haba para las dos líneas de pollos Ross y Hubbard Broiler.

ALIMENTOS	Inicio		% de Inclusión
	min.	máx.	
Aceite Vegetal	3	6	3,0
Trigo		30	10,0
Maíz		65	46,0
harina de soya		35	18,0
Cebada		45	10,0
harina de haba	5	10	10,0
Lisina			0,10
Metionina			0,35
CACO3			1
Fosfato bicalcico			0,9
Pecutrin			0,1
NaCl			0,5

Elaborado por: Los Autores, 2023

## 4.2 Unidad experimental

Se utilizó 100 pollos Broiler de las líneas Ross y 100 de la línea Hubbard, formando 4 unidades experimentales de 50 pollos Broiler que se adquirieron a los 15 días de nacidos, debido que los primeros días de vida el pollo experimenta una serie de cambios metabólicos, fisiológicos y ambientales, según el esquema de la casa

comercial donde se adquirió los pollos aplicaron las siguientes vacunas: Newcastle aplicada a los 2 días de nacidos, Newcastle +bronquitis a los 8 días y Gumboro a los 15 días.

El galpón fue de 10 m<sup>2</sup> con construcción mixta: postes de madera, techo y paredes de Eternit, con cortinas de plástico, se realizó la división de 4 compartimentos de 2,5 x 4 metros con sarán. Para las camas se utilizó cascarilla de arroz con un espesor de 10 cm, se desinfecto con cal y ceniza todo el galpón esto se hizo 10 días antes de la llegada de los pollos. A este galpón se le realizo un cerramiento externo de 20 por 20 m<sup>2</sup> con postes de madera de una altura de 2,50 mts y plástico, dividiendo en 4 partes con sarán.

## 4.3 Variables

### 4.3.1 Ganancia de peso

Se tomó el peso al inicio del experimento, llevando un registro semanal. Para determinar esta variable se utilizó la siguiente formula:

$$\text{Ganancia de peso}(g/día - 1) = \frac{\text{peso semana final} - \text{peso semana inicial}}{\text{siete días}}$$

### 4.3.2 Consumo de alimentos

Para determinar el consumo de alimento individual para cada tratamiento se empleó la siguiente fórmula:

$$\text{Consumo de alimento indovidual}(g/día - 1) = \text{ración diaria total} - \text{residuo diario total}$$

### 4.3.3 Porcentaje de mortalidad

Se llevó un registro diario de la mortalidad de los pollos.

$$\text{Porcentaje de mortalidad} = \frac{\text{cantidad de aves muertas}}{\text{número de aves que inician el lote}} * 100$$

### 4.3.4 El rendimiento de canal

El rendimiento en canal se midió en pollos faenados, se calculó con la siguiente formula:

$$\text{Rendimiento a la canal} = \frac{\text{peso a la canal}}{\text{Peso en pie}} * 100$$

**4.3.5 Elaboración de Fórmulas.** - Para la obtención de harinas de haba, cebada y trigo se realizó el siguiente proceso: selección, limpieza, tostado, molienda, envasado almacenado. Para la preparación de las fórmulas se procedió a pesar las harinas de haba, cebada, trigo, soya molida, maíz partido, aceite, fosfato bicalcico, carbonato de calcio, metionina, lisina y pecutrin los cuales se adquirieron en una tienda de insumos veterinarios.

Una vez pesado se procedió a mezclar bien todos los insumos evitando que queden grumos y quede una mezcla homogénea las cuales fueron envasadas y almacenadas en un lugar fresco y seco. Se preparaba cada 7 días el alimento de los pollos.

**4.3.6 Manejo específico del experimento.** - A la llegada de los pollos se les colocó en los compartimentos asignados para cada tratamiento, tomándoles el peso inicial en la balanza digital. Se inició con 2kg de alimento en los 4 tratamientos, se utilizó 2 comederos de chapa galvanizado de 5 kg para cada tratamiento en los cuales se colocaba la alimentación a las 7:00 am y a las 17:00 pm, los residuos de la comida se recogía y se pesaba diariamente antes de colocar nuevamente la formulación alimenticia, en los 4 compartimentos se colocó 2 bebederos de cubeta plásticos de capacidad de 5 litros cada uno a la altura del buche de los pollos, según estos iban desarrollándose la altura de los comederos y bebederos fue ajustándose para que puedan beber con toda comodidad, se les administraba agua limpia todos los días, a los pollos se les pesaba semanalmente antes de suministrar la primera ración alimenticia esto se hizo desde el inicio hasta el final del experimento.

Desde los 22 días del experimento se empezó con la combinación de las raciones alimenticias más el pastoreo que se realizaba desde las 08:00 am hasta 16:00 pm los pollos de los 4 tratamientos salían a una zona limpia, libre de materiales extraños para que consuman especies vegetales como: alfalfa (*Medicago sativa*), trébol (*Trifolium repens L.*), ray grás (*Lolium perenne*) y kikuyo (*Pennisetum clandestinum*). A los 25 días de la fase experimental se les suministro la formulación de acabado hasta completar los 45 días del experimento.

## 5. Resultados y discusión

En este apartado se realiza un análisis detallado de los resultados obtenidos según los objetivos planteados inicialmente, también se toma en consideración los índices zootécnicos de: ganancia de peso, consumo de alimentos, porcentaje de mortalidad, rendimiento de canal y costo beneficio.

**Tabla 5.** Análisis del valor nutritivo de las materias primas utilizadas en la alimentación de pollos Broiler Ross y Hubbard en la fase experimental.

<b>Nutrientes</b>	<b>Soya%</b>	<b>Trigo %</b>	<b>Cebada%</b>	<b>Haba %</b>
Humedad	8,5	12,7	15,4	8,5
Proteínas Bruta	36,5	11,4	9,2	24,9
Extracto etéreo	4,00	1,2	1,2	1,4
Fibra bruta	9,0	1,1	1,1	5,2
Ceniza	5,0	1,4	2,3	3,2
Extractos libres de Nitrógeno*	30,0	72,3	70,8	56,8
<b>Composición</b>	100,00	100,00	100,00	100,00

\*Valor obtenido mediante calculo  
Elaborado por: Los Autores, 2023

En la tabla 5 se realiza el análisis comparativo entre las materias primas: soya, haba, trigo y cebada, donde se puede evidenciar que, el haba presenta características alternativas a la soya, nutricionalmente muestra un alto contenido en proteínas, fibra e hidratos de carbono complejos lo cual aporta al crecimiento y engorde de los pollos, por lo tanto, puede usarse como una fuente alternativa de proteínas en lugar de la harina de soya (Lohakare, 2023). En estado seco el haba es una excelente fuente de proteínas especialmente para animales monogástricos como los pollos y gallinas (Ferrara, 2015).

La soya es una de las leguminosas más apreciada en la dieta animal (Sánchez et. al, 2019), debido a sus propiedades pues mayormente se encuentra compuesto por proteínas y carbohidratos aportando a la generación de nuevos tejidos para el engorde animal así también son utilizados como una fuente de energía (Broers, 1994).

El trigo es un cereal que se usa para formular harina tanto para el consumo humano como animal (Lohakare, 2023), en su composición se puede apreciar que esta principalmente constituido por carbohidratos (Ball, 2016). En relación a la soya su

porcentaje de carbohidratos es mayor, sin embargo, las proteínas se expresan con apenas el 11,4% lo cual en la dieta animal se puede reflejar mediante el desgaste muscular y la disminución de masa corporal.

La cebada es un cereal muy antiguo que se ha cultivado con frecuencia para la alimentación humana, se caracteriza por presentar un alto porcentaje de fibra lo cual acelera el metabolismo del consumidor (Jacob, 2018). Además, se emplea como piensos para pollos por el alto contenido de fibra (Lohakare, 2023).

En virtud de lo mencionado se procedió con la aplicación del experimento mediante los índices zootécnicos descritos en el apartado de metodología.

- T1= Línea Ross, dieta soya
- T2= Línea Ross, dieta haba
- T3= Línea Hubbard, dieta soya
- T4= Línea Hubbard, dieta haba

**5.1 Ganancia de peso:** Para analizar la ganancia de peso de los pollos de las dos líneas se aplicó la fórmula de ganancia de peso, obteniendo un promedio semanal de cada línea según la dieta asignada. Los pollos se pesaron en forma individual el día de la recepción y semanalmente.

**Tabla 6.** Ganancia de peso entre los tratamientos de las dos líneas de pollos Broiler Ross y Hubbard.

<b>Semana</b>	<b>T1 (soya) Ross g</b>	<b>T2 (haba) Ross g</b>	<b>T3 (soya) Hubbard g</b>	<b>T4 (haba) Hubbard g</b>
<b>1</b>	196,22	180,58	86,40	89,80
<b>2</b>	404,40	388,82	186,20	223,00
<b>3</b>	530,95	543,22	220,37	283,80
<b>4</b>	582,77	554,19	580,10	444,70
<b>5</b>	219,35	202,03	349,52	248,09
<b>6</b>	447,17	332,77	196,40	247,02
<b>Total</b>	<b>2380,87</b>	<b>2201,61</b>	<b>1618,99</b>	<b>1536,41</b>

Elaborado por: Los Autores, 2023

En la tabla 6, en la semana 4 es donde se observa una mayor ganancia de peso ya que los pollos entraron a un sistema de pastoreo utilizando plantas forrajeras como la alfalfa (*Medicago sativa*), trébol (*Trifolium repens L.*), ray grás ( *Lolium perenne*) y kikuyo (*Pennisetum clandestinum*) de la zona, (Cuéllar, 2021), en cambio en la

semana 5 se observó una ligera disminución en la ganancia de peso por el cambio de temperatura (8°C), fase de aclimatización y al estrés provocado por el cambio en la dieta ofrecida a los pollos que contenía un menor porcentaje de proteína cruda, (Camas et al., 2020).

También se aprecia la ganancia paulatina de peso entre los tratamientos debido al complemento de alimentación forrajera y exhiben su comportamiento natural reduce el estrés que experimentan en los sistemas de desarrollo tradicionales, lo que conduce a un mayor bienestar y una reducción de la incidencia de enfermedades, (Forero, 2012).

Ante lo expuesto, podemos decir que, la línea de pollos Ross obtuvo la mayor ganancia de peso, obteniendo 2380,87 g; T1 que corresponde a la alimentación a base de soya; seguido del T2 de la alimentación con sustitución parcial de haba con un peso de 2201,61 g; mientras que, el T3 tienen un peso de 1618,99 g; seguido por el T4 con un peso de 1536,41 g los cuales corresponden a la línea Hubbard, para la variable ganancia de peso el mejor tratamiento es el T1, donde la raza Ross tiene una mayor ganancia de peso por día.

**5.2 Consumo de alimentos:** Para analizar el consumo de alimento de los pollos de las dos líneas se aplicó la fórmula obteniendo como resultado un promedio de consumo diario, semanal y acumulado de cada línea según la dieta asignada.

**Tabla 7.** Promedio diario del consumo de alimentación en las dos líneas de pollos Broiler Ross y Hubbard.

Diaria	T1 (soya)	T2 (haba)	T3 (soya)	T4 (haba)
	Ross	Ross	Hubbard	Hubbard
	g	g	g	g
1	3074,29	2736,43	2187,15	2240
2	4955,71	4717,15	3078,58	2935,72
3	6530,71	5867	4002,86	4377,15
4	6254,29	6001,43	4860	5141,43
5	6404,29	6238,58	5638,58	5785,72
6	6728,58	6618,57	6202,86	6204,29

Elaborado por: Los Autores, 2023

La tabla 7 muestra los gr/día de alimento consumidos por los pollos, según las dietas asignadas en la semana 6 el mayor consumo es evidente en el T1 en la línea de pollos Ross que alcanzo un promedio de 6728,58 g en la alimentación de soya; en la línea de pollos Hubbard se aprecia que el T4 es el de mayor consumo con un promedio de 6204,29 g/día de la dieta alimenticia de la sustitución parcial de la soya a base del



haba, el cual es un carbohidrato que los animales monogástricos pueden utilizar como fuente de energía (Ferrara, 2015). Según (López et al., 2012) existen una variedad de factores, como el manejo, la calidad del alimento, el estado de salud y las condiciones climáticas, tienen un impacto significativo en el consumo de alimentos.

**Tabla 8.** Promedio semanal del consumo de alimentación en las dos líneas de pollos Broiler Ross y Hubbard.

<b>Semanal</b>	<b>T1 (soya) Ross g</b>	<b>T2 (haba) Ross g</b>	<b>T3 (soya) Hubbard g</b>	<b>T4 (haba) Hubbard g</b>
<b>1</b>	21520,03	19155,01	15310,05	15680
<b>2</b>	34689,97	33020,05	21550,06	20550,04
<b>3</b>	45714,97	41069	28020,02	30640,05
<b>4</b>	43780,03	42010,01	34020	35990,01
<b>5</b>	44830,03	43670,06	39470,06	40500,04
<b>6</b>	47100,06	46329,99	43420,02	43430,03
<b>Consumo Acumulado</b>	<b>237635,09</b>	<b>225254,12</b>	<b>181790,21</b>	<b>186790,17</b>

Elaborado por: Los Autores, 2023

En la tabla 8, se evaluó el consumo de alimentación semanal y acumulado en las dos líneas de pollos Broiler; siendo el de mayor consumo el T1 con 237635,09 g/semana con la alimentación a base de soya; y en la línea Hubbard el mayor consumo fue del T4 con 186790,17 g/semana que corresponde a la alimentación con sustitución parcial de la soya a base de haba. En las dos raciones alimenticias la línea Ross muestra un mejor consumo de alimento por semana con respecto a la línea Hubbard. Para (Quishpe, 2006) el consumo de alimento está muy influenciado por el apetito del animal y está estrechamente relacionado con el crecimiento de los pollos de engorde.

**5.3 Porcentaje de mortalidad:** Se llevó un registro diario de la mortalidad de los pollos y se aplicó la fórmula, obteniendo los siguientes resultados.

**Tabla 9.** Porcentaje de mortalidad en las dos líneas de pollos Broiler Ross y Hubbard.

<b>Tratamientos</b>	<b>Pollos Vivos</b>	<b>Pollos Muertos</b>	<b>%</b>
<b>T1 (soya) Ross</b>	46	4	8
<b>T2 (haba) Ross</b>	46	4	8
<b>T3 (soya) Hubbard</b>	47	3	6

**T4 (haba) Hubbard**      47                      3                      6

Elaborado por: Los Autores, 2023

En la tabla 9 la línea Ross se caracteriza por su rápido crecimiento y su alta conversión alimentaria mientras que la línea Hubbard destaca por su resistencia a las enfermedades (Osorio et al., 2010), bajo este contexto cabe destacar que el T1 y T2 a pesar de haber sido sometidos a dietas diferentes por ser de la misma línea muestran una mortalidad del 8%; mientras tanto T3 y T4 de la línea Hubbard presentan una mortalidad del 6%, la mortalidad observada en el estudio fue principalmente por los problemas causados por el rápido crecimiento, que es común en la cría de pollos de engorde, donde no se encontraron diferencias entre las dos líneas genéticas, la tasa de mortalidad son por enfermedades cardiovasculares y problemas del sistema musculo esquelético. Según Francia (2009) indica que la mortalidad puede ser causada por el mal manejo de temperatura que es vital para la crianza de pollos, coincidiendo con el porcentaje de esta investigación que fue del 8 y 6 % respectivamente para las dos líneas.

**5.4 El rendimiento de canal:** Se midió en pollos faenados y se calculó con la formula, de lo cual se obtuvieron los siguientes resultados.

**Tabla 10.** Rendimiento de la canal en las dos líneas de pollos Broiler Ross y Hubbard.

<b>Tratamientos</b>	<b>Peso en pie kg</b>	<b>Peso canal kg</b>	<b>Rendimiento %</b>
<b>T1</b>	2,1612	1,70	79
<b>T2</b>	2,0498	1,65	80
<b>T3</b>	1,5256	1,19	78
<b>T4</b>	1,443	1,14	79

Elaborado por: Los Autores, 2023

En la tabla 10 de los resultados obtenidos se puede apreciar que, el T1 tiene un mejor peso en pie con 2,1612 kg; mientras que, el mejor rendimiento a la canal se muestra en el T2 que reporta una pérdida del 20% eviscerado; también se evidencia una ligera fluctuación de pérdida de peso en kg a la canal entre los cuatro tratamientos analizados. Según (Camas et al., 2020) el peso de un canal de pollo puede variar dependiendo de la raza y el tamaño del ave en promedio, el peso de un canal de pollo puede estar entre 1.5 y 2.5 kilogramos, que coincide con esta investigación que el

rendimiento de la canal esta entre 74% a 85% sin embargo, es importante tener en cuenta que esto puede variar dependiendo del lugar y las prácticas de cría y procesamiento de pollo.

El peso en pie es mayor que el peso de la canal, ya que, faenados se llega a perder peso por el vaciado intestinal o por el metabolismo del animal, en cualquiera de los casos se espera tener un rendimiento óptimo que garantice la rentabilidad económica en la venta (Poletto, 2022).

**5.5 Costo Beneficio:** Entre las dos líneas de pollos Broiler Ross y Hubbard, de lo cual se obtuvieron los siguientes resultados

**Tabla 11.** Relación costo beneficio entre las dos líneas de pollos Broiler Ross y Hubbard.

TRATAMIENTOS	T1	T2	T3	T4
<b>INGRESOS</b>				
Total, Kilo pollos	2,1612	2,0498	1,5256	1,443
Precio de Venta Kg	4,5	4,5	4,5	4,5
<b>Total ingreso por tratamiento</b>	<b>9,73</b>	<b>9,22</b>	<b>6,87</b>	<b>6,49</b>
<b>EGRESOS</b>				
Costo de raciones por tratamiento	3,71	2,87	3,55	2,8
Costo pollos a los 15 días	1,85	1,85	1,85	1,85
<b>Costo total raciones por tratamiento</b>	<b>5,56</b>	<b>4,72</b>	<b>5,4</b>	<b>4,65</b>
<b>Beneficio \$</b>	4,17	4,50	1,47	1,84
<b>Beneficio %</b>	0,43	0,49	0,21	0,28
<b>ROI retorno de inversión</b>	0,7491726	0,9542584	0,2713333	0,3964516
	6	7	3	1
<b>Relación Beneficio / costo</b>	<b>1,75</b>	<b>1,95</b>	<b>1,27</b>	<b>1,40</b>

Elaborado por: Los Autores, 2023

Para establecer la relación costo beneficio se realizó un análisis de los ingresos (precio de venta, para lo cual se estima un aproximado de \$4.50 por kilo) y egresos (alimento, costo de los pollos a los 15 días) durante el tiempo de producción siendo su diferencia el valor de la ganancia.

En la relación B/C se tiene los siguientes valores el T1 con \$1.75, el T2 con \$1.95, el T3 con \$1.27 y el T4 con \$1.40; significa que la aplicación de estas dietas alimenticias, además de recuperar la inversión realizada, es posible obtener un margen de ganancia; el mejor B/C lo tiene la línea de pollos Ross con sustitución

parcial de la soya por harina de haba ya que el valor es de \$1,95 este valor nos indica que, por cada dólar invertido, se recuperó ese dólar y además se obtuvo una ganancia de 0,95 dólares. Esto es muy interesante, porque Ross con sustitución de soya no fue buena para incremento de peso y consumos de alimento, pero en cambio permite ganar más dinero cuando se vende.

Pardo, R (2011) en su estudio realizado obtuvo la mejor relación B/C en el tratamiento 1 (pollos machos) es 1,10, en el tratamiento 2 (pollos hembras) es 1,04; muy similar al tratamiento de 7 de 15% de machos con 1.09, el tratamiento de 8 de 15% de hembras con 1.01, es decir, el control y tratamiento del 15% de machos y hembras con la adición de harina de haba es rentable a medida que la inversión se recupera y también se vuelve útil.

Criar pollos puede ser rentable porque tienen una tasa de crecimiento relativamente rápida y generalmente requieren menos espacio y recursos que otros animales. Además, la demanda de carne de pollo suele ser alta y su precio puede ser competitivo en el mercado (Rosas & Lerdon, 2018).

## 6. Conclusiones

---

Según el análisis bromatológico el valor nutritivo de las tres materias primas (trigo, cebada y haba) utilizadas en la formulación de las dietas para los pollos arrojó los siguientes resultados; el haba posee una proteína de 24,9%, fibra bruta 5,2%, extracto etéreo 1,4%; el trigo tiene una proteína de 11,4%, fibra bruta 1,1%, extracto etéreo 1,2%; la cebada presenta una proteína de 9,2%, fibra bruta 1,1%, extracto etéreo 1,2%, en virtud de lo mencionado podemos decir que el haba presenta mejor valor nutritivo para la sustitución parcial de la soya.

Los índices zootécnicos determinaron que el T1 (línea de pollos Ross + alimentación de soya) alcanzaron un peso promedio de 2380,87g; para la variable consumo de alimento el T1 lograron 33947,86 g al final de la etapa de engorde; en el rendimiento a la canal el T1 gano un peso de 1,70 kg; con respecto a la mortalidad la línea Hubbard tuvo un menor porcentaje con un 6% comparado con la pérdida del 9% de la línea Ross.

En la relación costo beneficio se concluye que el mayor precio de venta de los pollos tiene el T1 con un valor de \$9,73 tomando en cuenta el costo promedio por kilo, sin embargo, el T2 brinda una mejor ganancia de \$4,50 ya que el costo de producción es menor pues se realizó una sustitución parcial de la soya a base de haba.

## Referencias

- Alders, R., Costa, R., Gallardo, R. A., Sparks, N., & Zhou, H. (2019). Smallholder Poultry: Leveraging for Sustainable Food and Nutrition Security. Elsevier, 3(2), 340-346. Obtenido de <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/B9780081005965215448>
- Attia, Y. A. (2020). Challenges to the Poultry Industry. *Frontiers*, 7(1). doi:<https://doi.org/10.3389/fvets.2020.00516>
- Ávila, L. E. (2019). La agroecología como alternativa: movimiento, ciencia y práctica para la justicia y soberanía alimentaria. *INTER*, 7(19), 195-218. doi: <http://dx.doi.org/10.22201/ceiich.24485705e.2019.19.70293>
- Ball, M. E. (2016). Chemical and Physical Predictors of the Nutritive Value of Wheat in Broiler Diets. *Journal List Asian-Australas J Anim Sci*, 26(1), 97–107. Obtenido de <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4093047/>
- Bessei, W. (2018). Impact of animal welfare on worldwide poultry production. *World's Poultry Science Journal*, 74(2). Obtenido de <https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1017/S0043933918000028?journalCode=twps20>
- Bosco, A. D. (2021). Extensive Rearing Systems in Poultry Production. *Journal List Animals (Basel)*, 11(5), 1281. Obtenido de <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC8145382/>
- Broers, L. (1994). Resistencia Durarera en Cultivos Altos Andinos. *INIAP*, 1(5), 1-5. Obtenido de <http://181.112.143.123/bitstream/41000/2827/1/iniapsc322est.pdf>
- Cabezas, E. D. (2018). Introducción a la metodología de la investigación científica. Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE. Obtenido de <https://repositorio.espe.edu.ec/bitstream/21000/15424/1/Introduccion%20a%20a%20Metodologia%20de%20la%20investigacion%20cientifica.pdf>
- Caicedo, J. C., & Puyol, J. L. (2020). Adaptabilidad en el sistema de producción agrícola: Una mirada desde los productos alternativos sostenibles. *Revista de Ciencias Sociales (Ve)*, 26(4), 308-327. Obtenido de <https://www.redalyc.org/journal/280/28065077024/html/>

- Camas, G., Ruiz, B., Mendoza, P., & Portillo, R. (2021). Comportamiento productivo y composición de la canal de la gallina de Guinea. *Abanico veterinario*, 1(10). doi:<https://doi.org/10.21929/abavet2020.34>
- Campos, J. T. (2021). Características productivas en pollos de engorde. *Espamciencia*, 12(2), 107-116. doi:[https://doi.org/10.51260/revista\\_espamciencia.v12i2.283](https://doi.org/10.51260/revista_espamciencia.v12i2.283)
- CONAVE. (2023). Cifras actualizadas del sector avícola (pp. 1–2). <https://conave.org/cifras-actualizadas-del-sector-avicola/>
- Cuca, J., Gutiérrez, D., & López, E. (2015). La avicultura de traspatio en México: Historia y caracterización. *Agroproductividad*, 8(4), 3–36.
- CFN. (2022). Ficha sectorial. Pesca, 27. Obtenido de <https://www.cfn.fin.ec/wpcontent/wpcontent/uploads/downloads/biblioteca/2019/Fichas-sectoriales-2-Trimestre-2019/FSPesca-y-Elaboracion.pdf>
- Cuéllar, J. A. (2022). Conversión alimenticia en el pollo de engorde: ¿Qué significa y cómo hacerla eficiente? *Veterinaria Digital*, 13(4). Obtenido de <https://www.veterinariadigital.com/articulos/conversion-alimenticia-en-el-pollo-de-engorde-que-significa-y-como-hacerla-eficiente/>
- Cuéllar, J. (2021). Sistemas de producción avícola y alojamiento en gallinas ponedoras. *Veterinaria Digital*, 1–5. <https://www.veterinariadigital.com/articulos/sistemas-de-produccion-avicola-y-alojamiento-en-gallinas-ponedoras/>
- Daszkiewicz, T. (2021). Partial and Total Replacement of Soybean Meal with Full-Fat Black Soldier Fly (*Hermetia illucens* L.) Larvae Meal in BroilerChicken Diets: Impact on Growth Performance, Carcass Quality and Meat Quality. *Animals*, 11(11), 2715. doi:10.3390 / ani11092715
- Escalante, G. C. (2021). Análisis de la demanda y oferta de carne de pollo. *Respuestas*, 26(1). Obtenido de <https://revistas.ufps.edu.co/index.php/respuestas/article/view/1908>
- Francia, M., Icochea, E., Reyna, P., & Figueroa, E. (2009). Tasas de mortalidad, eliminados y descartes de dos líneas genéticas de pollos de carne. *Revista de Investigación Veterinaria*, 20(2), 228–234.
- FAO.(s.f.).Producción y productos avícolas. Recuperado el 05 de Agosto del 2021, de FAO: <http://www.fao.org/poultry-production-products/production/es/>
- Ferrara, N. (2015). Role of poultry meat in a balanced diet aimed at maintaining health. *Journal List Food Nutr Res*, 9(10). Obtenido de 10.3402/fnr.v59.27606

- Forero, C. (2012). Producción de huevo bajo un sistema de gallina feliz, en la vereda Verjón Bajo, de la zona rural de la localidad de Chapinero, como alternativa de producción sostenible y de seguridad alimentaria. CORPOICA, 1–13.  
<http://hdl.handle.net/20.500.12324/1731>
- GAD. (2019). Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial. [http://app.sni.gob.ec/sni-link/sni/PORTAL\\_SNI/data\\_sigad\\_plus/sigadplusdiagnostico/0560000620001\\_DIAGNOSTICO\\_POR\\_COMPONENTES\\_15-04-2016\\_15-56-19.pdf](http://app.sni.gob.ec/sni-link/sni/PORTAL_SNI/data_sigad_plus/sigadplusdiagnostico/0560000620001_DIAGNOSTICO_POR_COMPONENTES_15-04-2016_15-56-19.pdf)
- Guo, S. Z. (2020). Partial substitution of fermented soybean meal for soybean meal influences the carcass traits and meat quality of broiler chickens. *Animals*, 10(225), 1-14. doi:<https://doi.org/10.3390/ani10020225>
- Guelber, M., Soler, M., & García, R. (2010). Agroecología y políticas públicas sacando de la invisibilidad a la avicultura de pequeña escala y sus agentes. *Innovation and Sustainable Development in Agriculture ISDA*.
- Hortúa, L. C. (2021). Avicultura de traspatio; aportes y oportunidades para la familia campesina. *Agronomía Mesoamericana*, 32(3), 1-15. Obtenido de <https://doi.org/10.15517/AM.V32I3.42903>
- INCAP/OPS. (2013). Cereales y sus productos. *Educacionincap.Org*, 5(1), 1689–1699. <https://revistas.ufrj.br/index.php/rce/article/download/1659/1508%0Ahttp://hipatiapress.com/hpjournals/index.php/qre/article/view/1348%5Cnhttp://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/09500799708666915%5Cnhttps://mckinseyonsociety.com/downloads/reports/Educa>
- Jacob, J. (2018). Using barley in poultry diets—A review. *Journal of Applied Poultry Research*, 21(4), 915-940. Obtenido de <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1056617119306889>
- León, A., & Rosell, C. (2007). De tales harinas tales panes. In Programa Iberoamericano de Ciencia y Tecnología para el desarrollo CYTED (1a ed.).
- López, F., Caicedo, A., & Alegría, G. (2012). Evaluación de tres dietas con harina de hoja de bore (*Alocasia macrorrhiza*) en pollos de engorde. *Revista MVZ Córdoba*, 17(3), 3236–3242. <https://doi.org/10.21897/rmvz.226>
- Lohakare, D. J. (2023). Special Issue "Sustainable Poultry Production: Physiology and Nutrition". *Sustainable Poultry Production: Physiology and Nutrition*, 61(75). Obtenido de [https://www.mdpi.com/journal/animals/special\\_issues/1Y8F362537](https://www.mdpi.com/journal/animals/special_issues/1Y8F362537)
- Loiza, W. C. (2014). Evaluación agroecológica de los sistemas. *Colombia Forestal*, 17(2), 161-179.



- MAG. (2020). Avicultura de Cotopaxi se impulsara mediante comercialización directa. Obtenido de <https://www.Agricultura.Gob.Ec/>.
- Medina, J. L. (2019). Ecuadorian mainland industrial poultry production is free of H5/H7 Avian influenza. *J Vet Med Sci*, 81(11), 1597–1600. Obtenido de <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6895618/>
- Mero, U. F., Baduy, A. L., & Cárdenas, E. E. (2022). Producción avícola y su incidencia en el desarrollo económico. *JBS*, 3(1), 43-61. Obtenido de [https://revistas.ulead.edu.ec/index.php/business\\_science/article/view/227/326](https://revistas.ulead.edu.ec/index.php/business_science/article/view/227/326)
- Nasir Akbar Mir, c. a., Rafiq, A., Kumar, F., Singh, V., & Shukla, V. (2017). Determinants of broiler chicken meat quality and factors affecting them. *Journal List J Food Sci Technol*, 54(10), 2997–3009. Obtenido de <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5603000/>
- Noonari, S., Memon, M. N., & Kolachi, M. A. (2015). Economic Analysis of Poultry Production in Tando Allahyar. *Journal of Economics and Sustainable Development*, 6(3). Obtenido de <https://core.ac.uk/download/pdf/234646853.pdf>
- Olvera, J., Álvarez, N., Aceves, E., & Guerrero, J. (2017). Perspectivas del traspatio y su importancia en la seguridad alimentaria. *Agroproductividad*, 10(7), 39–45. <http://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=fap&AN=124579836&site=ehost-live>
- Osorio, C., Icochea, E., Reyna, P., Guzmán, G., Cazorla, F., & Carcelén, F. (2010). Comparación del rendimiento productivo de pollos de carne suplementados con un probiótico versus un antibiótico. *Revista de Investigaciones Veterinarias Del Perú*, 2, 2019–2022.
- Palma, A. M. (2023). Producción y consumo avícola en Manabí. *Revista 593 Digital Publisher CEIT*, 8(3), 777-793. Obtenido de <https://doi.org/10.33386/593dp.2023.3.1822>
- Paredes, D. O. (2020). Broiler Farms and Carcasses Are an Important Reservoir of Multi-Drug Resistant *Escherichia coli* in Ecuador. *Frontiers*, 7(5). Obtenido de <https://www.frontiersin.org/articles/10.3389/fvets.2020.547843/full>
- Pole, K. (2009). Diseño de metodologías mixtas. Una revisión de las estrategias para combinar. En *Renglones*, revista arbitrada en ciencias sociales y humanidades, 1(60). Obtenido de <https://unidaddegenerosgg.edomex.gob.mx/sites/unidaddegenerosgg.edomex.gob.mx/files/files/Biblioteca%202022/Metodolog%C3%ADa%20para%20la%20I>

- nvestigaci%C3%B3n%20Social/MIS-4%20Disen%C3%83o%20de%20metodologi%C3%81as%20mixtas.%20Kathryn%20Pole.pdf
- Polleto, R. (2022). Progreso genético acelerado. *AviNews A. Latina*, 10(1).
- Quendt, U. (2021). Feeding faba bean to poultry in practice. *Landesbetrieb Landwirtschaft Hessen*. Obtenido de <https://orgprints.org/id/eprint/43165/2/PN%2024%20Feeding%20faba%20bean%20to%20poultry%20in%20practice.pdf>
- Quishpe, J. (2006). Factores que afectan el consumo de alimento en pollos de engorde y postura. *Artículo Científico*.
- Ramos, F. (2013). Maíz, trigo y arroz : los cereales que alimentan al mundo. *La Ciencia a Tu Alcance*, 1, 1–85. <https://repositorioslatinoamericanos.uchile.cl/handle/2250/250128>
- Rivera, A., & Ortiz, R. (2019). Agrobiotecnología y soya transgénica impactos y desafíos. *Revista Internacional de Tecnología, Ciencia y Sociedad*, 81–85.
- Rocha, A. G. (2022). Growth performance of broiler chickens fed on feeds with varying mixing homogeneity. *Veterinary and Animal Science*, 17(2). Obtenido de <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2451943X22000345>
- Rosas, A., & Lerdon, J. (2018). Factibilidad de un proyecto avícola para producción de huevos bajo sistema free-range en el sur de Chile. *Idesia (Arica)*, 36(3), 131–140. <https://doi.org/10.4067/s0718-34292018005001702>
- Sánchez, A. M., Vayas, T., Mayorga, F., & Freire, C. (2019). Sector avícola Ecuador. *Observatorio económico y social de Tungurahua*, 1(1), 1-4. Obtenido de [https://fca.uta.edu.ec/v4.0/images/OBSERVATORIO/dipticos/Diptico\\_N30.pdf](https://fca.uta.edu.ec/v4.0/images/OBSERVATORIO/dipticos/Diptico_N30.pdf)
- Sanchez, A., Vayas, T., & Mayorga, F. (2019). Soya en Ecuador. *Observatorio Económico y Social de Tungurahua*, 1–4.
- Sampieri, R. (2014). *Metodología de la Investigación*.
- Studio, Á. W. (2021). Cupos insuficientes para importar maíz amarillo duro. *Revista Técnica Maíz y Soya*, 1–5. <https://www.maizysoya.com/quienes-somos.php>
- Toapanta, M. A. (2019). Caracterización del Sistema de Producción de Aves de traspatio del cantón Cevallos, Ecuador. *Actas Iberoamericanas de Conservacion Animal*, 13(1), 1-5.
- Vargas, O. (2016). *Avicultura*. UTMACH, 1(1).

- Velasco, Y., Sana, W., & Morillo, A. (2020). Caracterización agromorfológica de cebada (*Hordeum vulgare L.*) en el Municipio de Chivatá Boyacá, Colombia. *Revista Biotecnología En El Sector Agropecuario y Agroindustrial*, 18(2), 103–116.
- Villa, A. (2010). La primera semana de vida del pollo. *Selecciones Avícolas*, 7–12.
- Volpelli, L. A. (2010). Faba beans (*Vicia faba*) indairy cow diet: effect on milkproduction and quality. *ijas*, 1(9), 138-142. Obtenido de <https://www.tandfonline.com/doi/epdf/10.4081/10.4081/ijas.2010.e27?needAccess=true&role=button>
- Uzcátegui, J., Collazo, K., & Guillén, E. (2020). Evaluación del comportamiento productivo de pollos Cobb 500 sometidos a restricción alimenticia como estrategia sostenible de control nutricional. *Revista de Medicina Veterinaria*, 1(39), 85–97. <https://doi.org/10.19052/mv.vol1.iss39.9>
- Wang, G. (2017). Factors affecting adipose tissue development in chickens: A review. *Metabolism and Nutrition*, 96(10), 3687-3699. Obtenido de <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0032579119315834>
- Waters, W. F., Martin Baca, J., Graham, Z., & Vinueza, L. (2022). Antibiotic use by backyard food animal producers in Ecuador: a qualitative study. *BMC Public Health*, 22(2), 685. Obtenido de <https://bmcpublichealth.biomedcentral.com/articles/10.1186/s12889-022-13073-4>

## ANEXOS

### Mapa de la ubicación del experimento



## **Resultado del analisis a las materias primas**





UNIVERSIDAD CENTRAL DEL ECUADOR  
FACULTAD DE CIENCIAS AGRÍCOLAS  
LABORATORIO DE NUTRICIÓN ANIMAL  
Teléfono: 2552 728 – 2528 704 Ext: 111



### REPORTE DE ANÁLISIS

**Propietario:** Ing. Mario Porras      **Nro. Ingreso:** 1180-1182  
**Dirección:** Salcedo      **Nro. Reporte:** 0173  
**Remitente:**      **Fecha de Ingreso:** 13-03-2023  
**Muestra:** Granos triturados      **Fecha de Entrega:** 31-03-2023

### RESULTADOS ANALÍTICOS

Parámetro	Unidad	Valores en muestra		
		Trigo	Cebada	Haba tostada
Humedad	%	12,7	15,4	8,5
Proteína bruta		11,4	9,2	24,9
Extracto etéreo		1,2	1,2	1,4
Fibra bruta		1,1	1,1	5,2
Cenizas		1,4	2,3	3,2
Extractos libres de nitrógeno*		72,3	70,8	56,8

Resultados reportados tal cual se receipta la muestra.

\*Valor obtenido mediante cálculo.

Métodos:

1. Humedad: Gravimetría (NTE INEN-ISO 6496)
2. Proteína bruta: Kjeldahl (NTE INEN-ISO 5983-1, 2014).
3. Extracto etéreo: Extracción Randall (NTE INEN-ISO 11085:2013).
4. Cenizas: Oxidación seca (NTE INEN-ISO 5984, 2015).
5. Fibra bruta: Hidrólisis con filtración intermedia (NTE INEN-ISO 6865, 2014).

Ing. Francisco Gutiérrez  
RESPONSABLE DEL LABORATORIO



Quím. Alim. Arnulfo Portilla  
RESPONSABLE TÉCNICO

Ciudadela Universitaria \* Telfs.: 2552-728 \* 2556-885 \* Fax: 2528-704 \* E-mail: decanato.fag@uce.edu.ec \* Casilla Postal A-46-07  
Quito - Ecuador

Analisis Fotografico

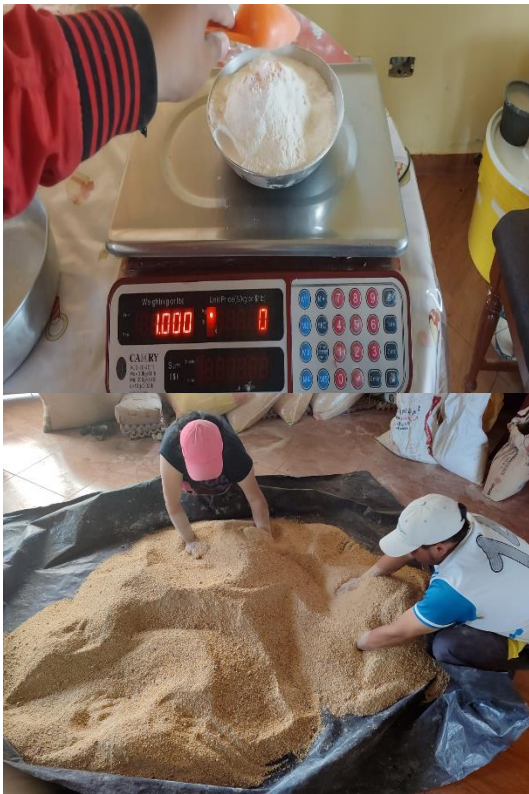
## Construcción del galpón



## Preparación de las Formulaciones







### Recepción y pesaje de los pollos



### Pastoreo





**Pesaje**

