

Evaluar el Efecto de la Inclusión de Harina de Yátago (*Trichanthera Gigantea*) Sobre los Parámetros Productivos de Pollo de Engorde.

Luz Dary Bautista Duarte

Universidad Nacional Abierta y a Distancia – UNAD

Escuela de Ciencias Agrícolas, Pecuarias y del Medio Ambiente- ECAPMA

CEAD Pamplona

Diciembre 2020

**Evaluar el Efecto de la Inclusión de Harina de Yátago (*Trichanthera Gigantea*)  
Sobre los Parámetros Productivos de Pollo de Engorde.**

Luz Dary Bautista Duarte

Trabajo de Grado Para Obtener El Título De  
Tecnóloga en Producción Animal

Director

Esp. Eustorgio Cárdenas Vargas

Universidad Nacional Abierta y a Distancia – UNAD

Escuela de Ciencias Agrícolas, Pecuarias y del Medio Ambiente- ECAPMA

CEAD Pamplona

Diciembre 2020

**Tabla de Contenido**

<b>1. Titulo.....</b>	<b>11</b>
<b>2. Introducción .....</b>	<b>12</b>
<b>3. Problema .....</b>	<b>13</b>
<b>3.1 Identificación del Problema. ....</b>	<b>13</b>
<b>3.2 Descripción del Problema.....</b>	<b>13</b>
<b>3.3 Formulación del Problema .....</b>	<b>13</b>
<b>4. Objetivos .....</b>	<b>14</b>
<b>4.1 General.....</b>	<b>14</b>
<b>4.2 Específicos.....</b>	<b>14</b>
<b>5. Justificación .....</b>	<b>15</b>
<b>6. Marco referencial.....</b>	<b>16</b>
<b>6.1. Antecedentes .....</b>	<b>16</b>
<b>6.1.2. A nivel internacional.....</b>	<b>16</b>
<b>6.1.3 A nivel nacional.....</b>	<b>16</b>
<b>6.2 Marco Teórico .....</b>	<b>18</b>
<b>6.3 Marco Contextual.....</b>	<b>40</b>
<b>6.3.1 Ubicación desarrollo del proyecto.....</b>	<b>42</b>
<b>6.4 Marco Legal.....</b>	<b>43</b>
<b>6.5 Marco Conceptual.....</b>	<b>44</b>
<b>7. Diseño Metodológico .....</b>	<b>45</b>

<b>7.1 Tipo de investigación .....</b>	<b>46</b>
<b>7.2 Muestra .....</b>	<b>46</b>
<b>7.3 Diseño estadístico .....</b>	<b>46</b>
<b>7.4 Toma de Datos.....</b>	<b>47</b>
<b>7.5 Conversión Alimenticia: .....</b>	<b>47</b>
<b>7.6 Análisis Estadístico: .....</b>	<b>50</b>
<b>7.7 Elaboración de harina de Yátago (<i>Trichanthera gigantea</i>). .....</b>	<b>50</b>
<b>8. Resultados y Discusión.....</b>	<b>50</b>
<b>8.1 Proceso de recolección de la harina de Yátago (<i>Trichanthera gigantea</i>)....</b>	<b>50</b>
<b>8.1.2 Elaboración de harina de Yátago (<i>Trichanthera gigantea</i>):.....</b>	<b>51</b>
<b>8.1.3. Análisis de laboratorio.....</b>	<b>51</b>
<b>8.1.4. Adecuación del Galpón.....</b>	<b>51</b>
<b>8.1.5 Inicio proceso de la producción. ....</b>	<b>52</b>
<b>8.1.6 Análisis de varianza . ....</b>	<b>54</b>
<b>9. Conclusiones y Recomendaciones.....</b>	<b>56</b>
<b>10. Referencias Bibliográficas .....</b>	<b>57</b>
<b>11. Anexos .....</b>	<b>60</b>

**Lista de tablas**

Tabla 1. Temperatura sugerida por semana.....	25
Tabla 2. Densidad.....	27
Tabla 3. Consumo de alimento.....	29
Tabla 4. Plan de vacunación.....	34
Tabla 5. Ganancia.....	51
Tabla 6. Costo.....	52

**Lista de imágenes**

Imagen 1. Galpon y sus condiciones.....	21
Imagen 2. Manejo de animales en galpón.....	23
Imagen 3. Ubicación de aves.....	26
Imagen 4. Manejo de cortinas.....	28
Imagen 5. Comederos.....	29
Imagen 6. Operación de mortalidad.....	32
Imagen 7. Índice de productividad.....	32
Imagen 8. Análisis económico.....	32
Imagen 9. Ubicación de la vereda.....	40
Imagen 10. Recolección de material vegetal.....	49
Imagen 11 y 12. Desinfección del galpón.....	50
Imagen 13 Pigemtacion de la piel.....	56
Imagen 14. Pigemtacion de la piel.....	56

### **Dedicatoria**

Dedicó este logro a Dios que me ha dado la vida y entendimiento para desarrollar este trabajo.

A quiénes han velado por mí todos estos años y se han constituido en las personas que más admiro, amo y respeto.... Mis padres, mi esposo y mis hijos.

### **Agradecimientos**

Expreso total agradecimiento:

A la Universidad Nacional Abierta a Distancia (UNAD) que a través de su Programa Escuela de Ciencias Agrícolas, pecuarias y del Medio Ambiente me permitió un espacio de cualificación personal.

Al Rector Cead Pamplona y tutores quienes a lo largo de la carrera me brindaron apoyo e importantes aportes para mi formación.

### **Resumen**

El presente trabajo investigativo permite evaluar el efecto de la harina de Yátago en la producción de pollo de engorde como fuente alternativa de producción y aprovechamiento sostenible de los recursos.

Mediante la implementación de la investigación cuantitativa; que trata de determinar la fuerza de asociación o correlación entre variables, la generalización y objetivación de los resultados a través de una muestra para hacer inferencia a una población de la cual toda muestra procede. (GARCÍA, 2006)

Palabras clave: Yátago, pollo, harina, producción.

### Abstract

The present research work allows evaluating the effect of Yátago flour in the production of broiler chicken as an alternative source of production and sustainable use of resources.

By implementing quantitative research; which tries to determine the strength of association or correlation between variables, the generalization and objectification of the results through a sample to make inference to a population from which every sample comes. (GARCÍA, 2006)

Keywords: Yátago, chicken, flour, production.

## **1. Título**

**Evaluar el Efecto de la Inclusión de Harina de Yátago (*Trichanthera Gigantea*)  
sobre los Parámetros Productivos de Pollo de Engorde.**

## 2. Introducción

La avicultura es la práctica de criar y cuidar aves como, animales domésticos con diferentes fines, la producción se basa prácticamente en carne y huevo. La avicultura es una visionaria actividad pecuaria, que paso a paso ha alcanzado una gran trayectoria que ha dejado de ser un trabajo artesanal para consolidarse y ser vista como una de las actividades con mayor crecimiento industrial en Colombia. (Origen de la avicultura, 2012)

Por lo que hace aproximadamente unos años pasa de ser una industria netamente artesanal a una avicultura industrial. Lo que ha permitido el desarrollo de la actividad en grandes, medianas y pequeñas unidades productivas, que constituyen un sistema sustentable para un sin número de familias.

En este sentido el presente trabajo investigativo se centra en evaluar el efecto de la inclusión de harina de Yátago (*Trichanthera gigantea*) sobre los parámetros productivos de pollo de engorde en la Vereda el Jaboncillo del municipio de Labateca, cuyo propósito es aprovechar los diferentes recursos obtenidos del pequeño productor y contribuir a la economía del avicultor mediante las características nutricionales que proporciona dicha harina.

Asimismo caracterizarlo como un elemento potencial sobre la alimentación del animal y convertirlo en una alternativa importante para la seguridad alimentaria y la economía campesina, satisfaciendo las necesidades proteicas de la población.

### **3. Problema**

#### **3.1 Identificación del Problema.**

Uno de los principales objetivos en la industria avícola es lograr mayor rapidez en el crecimiento y la capacidad de engorde de los animales. Por lo que se hace necesario desarrollar una determinación en la conversión alimenticia del animal para evaluar el desempeño productivo en la especie y convertir en una medida de eficiencia alimenticia.

#### **3.2 Descripción del Problema**

La rentabilidad productiva de los pollos de engorde depende de diversos factores que le permiten un óptimo desarrollo, entre ellos se debe tener en cuenta las condiciones ambientales y de manejo, como también suministro de los niveles nutricionales requeridos a través de una adecuada elección de materias primas requeridas que le permitan mayor eficiencia e índice de productividad.

#### **3.3 Formulación del Problema**

¿Qué efectos proporciona la harina de Yátago (*Trichanthera gigantea*) en la alimentación de pollos de engorde, en sus diferentes etapas de producción?

## **4. Objetivos**

### **4.1 General**

-Evaluar el efecto de inclusión de dos niveles de Harina de Yátago (*Trichanthera gigantea*) sobre los parámetros productivos en pollo de engorde.

### **4.2 Específicos**

-Analizar los parámetros productivos del pollo de engorde bajo la inclusión de dos niveles de harina de Yátago (*Trichanthera gigantea*).

-Estimar los costos de suplementación con harina de Yátago (*Trichanthera gigantea*) en pollos de engorde.

-Evaluar las características organolépticas de la carne del pollo (color) con la suplementación con harina de Yátago (*Trichanthera gigantea*).

## 5. Justificación

El desarrollo del presente trabajo tiene como fundamento analizar los parámetros productivos del pollo de engorde mediante la implementación nutricional de la harina de Yátago (*Trichanthera gigantea*). Cuyo interés es la utilización de dicha fuente natural que le otorgue cierta pigmentación y/o la coloración de la piel y a su vez estimular utilidad sobre la alimentación de animales avícolas, con el objetivo de contribuir a reducir costos de producción y mejorar la calidad organoléptica del producto.

Proceso que se valorara mediante análisis de respuesta productiva representada en la ganancia de peso que se analiza en el animal, la conversión alimenticia, la validez alimenticia derivada, tasa de mortalidad, el rendimiento proporcionado en canal, el color derivado en canal, la determinación en los costos del alimento por ave y además el costo de producción por kilogramo de carne de pollo, según alimento aplicado únicamente.

Asimismo la actividad se ejecuta en el transcurso de semana a semana, con la intención de evaluar su derivación en las diferentes etapas de desarrollo de los pollos.

## **6. Marco referencial**

### **6.1. Antecedentes**

El presente trabajo explora algunos antecedentes de investigaciones que hacen un valioso aporte sobre la implementación del Yátago (*Trichanthera gigantea*), en la dieta del pollo de engorde, como una alternativa de producción sustentable.

#### **6.1.2. A nivel internacional**

Título: Evaluación de una dieta balanceada alternativa a base de Nacedero (*Trichanthera gigantea*) para la producción de pollos de engorde en la Parroquia de Chical, comunidad de Peñas Blancas.

Autor: Jaime Jefferson Espinoza Ortiz

País: Ecuador

Año: 2016

Resumen: Con el objetivo de evaluar una dieta balanceada alternativa a base de nacedero (*Trichanthera gigantea*) en la producción de pollos de engorde. El experimento fue realizado en la Parroquia de Chical, comunidad Peñas Blancas, donde se utilizó un diseño de bloques completos al azar(DBCA), conformado por cuatro tratamientos (balanceado alternativo con 0, 3, 6 y 9% de nacedero) y un testigo absoluto (balanceado comercial), con cuatro repeticiones para cada tratamiento. (Espinoza ,2016).

#### **6.1.3 A nivel nacional**

Título: Efecto de tres niveles de inclusión de nacedero (*trichanthera gigantea*) y materias primas convencionales en alimentación de pollos de engorde. En el municipio de Popayán Cauca

Autores: Jorge Iván Valencia Arboleda, Eivar Fernando Sarria Vergara y David Alejandro Rivera Rueda

País: Colombia

Año: 2007

Resumen: La investigación está dirigida a la evaluación de nuevas fuentes de alimento que reemplacen la alimentación convencional, generen competencia y estén al alcance de los productores. Esta materia prima debe satisfacer la producción de biomasa, el requerimiento nutricional animal y debe generar una producción competitiva en comparación a la alimentación convencional. La *Trichanthera gigantea* como fuente alternativa nos aporta los nutrientes necesarios para la suplementación de una dieta convencional logrando resultados iguales o superiores sobre la fase de engorde de pollo. (Méndez ,2007).

## 6.2 Marco Teórico

Para fortalecer el presente trabajo se analiza mediante referentes teóricos que permiten considerar diversas temáticas que abordan el estudio y orientan el avance propuesto.

La producción de pollo ha tenido un desarrollo importante durante los últimos años y está muy difundida en nuestro país, sobre todo en climas templados y cálidos, debido a su alta rentabilidad, buena aceptación en el mercado, facilidad para encontrar muy buenas razas y alimentos concentrados de excelente calidad que proporcionan muy buenos resultados en conversión alimenticia. (2 kilos de alimento para transformarlos en 1 kilo de carne). (El productor, 2017).

Para que cualquier proyecto pecuario tenga buenos resultados se deben tener en cuenta cuatro factores y son:

1. La raza
2. El alimento
3. El control sanitario (prevención de enfermedades); y por último
4. El manejo que se le da a la explotación.
5. Descripción pollo de engorde. El Ross 308 AP es un pollo de engorde robusto, de rápido crecimiento, conversión alimenticia y eficiente con buen rendimiento de carne. Está diseñado para satisfacer las demandas de los clientes que requieren un rendimiento consistente y la versatilidad para poder cumplir con el amplio rango de requerimientos del producto final. La producción costo-efectiva de la carne de pollo depende de un buen rendimiento del ave.

Puntos importantes para optimizar el rendimiento del pollo de engorde Ross:  
(América Latina, Pollo de engorde, 2017.)

Maximizar la calidad de los pollitos por medio de un óptimo manejo de las condiciones de nacimiento, almacenamiento y transporte.

Diseñar el sistema de crianza para garantizar el fácil acceso al agua y alimento durante todo el alojamiento, así como para facilitar el tránsito entre sistemas suplementarios, bebederos y comederos a los 4-5 días.

Suministrar una dieta iniciadora que sea altamente digerible y balanceada a nivel nutricional.

Mantener a los pollitos en una zona de confort térmico, monitoreo permanente y estando atentos a los niveles bajos de humedad relativa (menor al 50%).

Establecer programas de ventilación mínima desde el primer día.

Monitorear el llenado de buches, la ingesta de alimento y el agua junto con el peso a los 7 días de vida.

Mantener la temperatura ambiente a menos de 21°C a partir del día 21 puede mejorar las tazas de engorde.

Mantenga estándares altos de bioseguridad y limpieza, con el fin de reducir al mínimo el nivel de enfermedades.

Calidad del pollito: Los pollos de engorde son animales pacíficos, sociables, aumentan rápidamente de peso, son de pico corto y con cresta y barbillas que poco se desarrollan, en este caso las hembras tienen un crecimiento más lento que el macho, tardándose unos ocho días en igualar su peso. Abad, 2013.

Un pollito de buena calidad debe cumplir con las siguientes características:

El peso promedio del pollo de un día de nacido debe ser de 43g

Su tamaño y color deben tener uniformidad.

Plumas secas, largas y suaves.

Cuerpo ancho y pechuga abundante.

Ojos vivos y brillantes.

El ombligo debe estar bien cicatrizado.

No deberá presentar defectos o malformaciones en las patas, pico o cabeza.

La cloaca del pollo debe estar limpia.

Es muy importante que los pollitos tengan procedencia de reproductores seleccionados libres de mycoplasma, sinoviae y mycoplasma gallisepticum.

Nutrición del pollo: La nutrición es la variable de mayor impacto en la productividad, la rentabilidad y el bienestar del pollo de engorde, el alimento debe recibirlo las aves en cantidad y calidad suficiente y contener en proporciones adecuadas, las sustancias alimenticias necesarias para que las aves ofrezcan un rendimiento apropiado de carne o huevo. Cuando el alimento posee estas características, se le denomina “alimento balanceado”.

Los ingredientes utilizados para las dietas de pollo de engorde deben ser frescos y de alta calidad, tanto en términos de digestibilidad de nutrientes como en calidad física. Los principales ingredientes incluidos en la dieta del pollo de engorde son: (Manual de manejo del pollo de engorde.2018).

Trigo

Maíz

Soja

Soja con toda su grasa

Harina de girasol

Harina de colza

Aceites y grasa

Caliza

Fosfato

Sal

Bicarbonato de sodio

Minerales y vitaminas

Otros aditivos como enzimas, absorbentes de micotoxinas.

Elementos que intervienen en la producción. Las aves para que crezcan sanas, vigorosas y ser productivas necesitamos tres tipos de ingredientes:

Energía

El pollo de engorde necesita energía para el crecimiento, el mantenimiento y la actividad de sus tejidos. Las principales fuentes de energía en los alimentos avícolas normalmente son granos de cereal (principalmente carbohidratos) y aceites o grasas. (Pérez, 2010).

Proteína

Las proteínas del alimento, como las que se encuentran en los granos de cereal y en la harina de soja, son compuestos complejos que se descomponen en el proceso digestivo y generan aminoácidos, los cuales se absorben y ensamblan para construir proteínas que se utilizan en la formación de tejidos (por ejemplo, músculos, nervios, piel, plumas). (Pérez, 2010).

Macro minerales

El suministro de los niveles adecuados de macro minerales y el buen balance de éstos son factores importantes para promover el crecimiento, el desarrollo esquelético, el sistema inmune y el FCA, así como para mantener la calidad de la cama. Los macro minerales son particularmente importantes para el pollo de engorde de alto desempeño. Entre los macro minerales se incluyen el Calcio, el Fósforo, el Sodio, el Potasio y el Cloro. América Latina, Pollo de engorde. (Pérez, 2010).

Minerales Traza y Vitaminas. Los minerales traza y las vitaminas son necesarios para las funciones metabólicas. La suplementación adecuada de estos micronutrientes depende de

los ingredientes utilizados en el alimento, su proceso de fabricación, la logística de su manejo (por ejemplo, las condiciones de almacenamiento y el tiempo que pasa en los silos de la granja) y las circunstancias locales (los suelos pueden variar en cuanto al contenido de minerales traza y los ingredientes cultivados en ciertas áreas geográficas pueden tener deficiencias de varios elementos)

Agua. Este es un elemento de la nutrición del ave muy poco considerado. A pesar de ser el factor principal de control cuando se trata del estrés calórico. El agua participa en todas las reacciones metabólicas y fisiológicas que ocurren en el cuerpo. Bajo condiciones normales, el ave consume el doble de agua que, de alimento, pero esta diferencia aumenta cuando la temperatura sobrepasa los 25°C.

Puntos importantes a considerar son: Asegurar el abastecimiento del agua en el galpón y su fácil acceso para el ave, la deshidratación afecta directamente al apetito y también puede ser letal.

Mantener el agua moderadamente fría para que las aves beban. Se debe considerar aislamiento térmico al tanque de agua.

El agua debe estar libre de contaminación, es fundamental la cloración del agua llegando a niveles de 1 a 3 ppm de cloro libre, los tanques de agua se deben mantener cerrados. La revisión de la cloración debe ser diaria.

Una disminución del consumo es el principal indicador de problemas en la granja.

Si tiene bebederos abiertos, deben lavarse diariamente

Manejo del pollo de Engorde. El manejo es el resultado de la interacción positiva del humano con el pollo de engorde y su medio ambiente (sentido del cuidado). El avicultor debe estar siempre consciente y "sintonizado" con las aves de la parvada y su medio ambiente. Para esto, se deben observar detalladamente las características del comportamiento de las aves y las condiciones dentro del galpón. A este control se le denomina comúnmente "el

sentido del cuidado" y es un proceso continuo que requiere del uso de todos los sentidos del avicultor. El diseño de las construcciones, cuarentena, desinfección, tratamiento de aguas, calidad de concentrado y materias primas, etc. Es primordial asentar que una excelente raza de pollo es aquella que tiene la habilidad para transformar el concentrado en musculo en menos tiempo, con consumos bajos, y baja mortalidad menor del 10%. Para brindar al mercado l que exige, un pollo de buen color, pechuga exuberante y buen sabor. (Rentería, 2013).

Adecuaciones e instalaciones. Construcciones: El alojamiento de los pollos es un aspecto tan importante, que muchas veces depende de éste, el éxito o fracaso de la explotación avícola.

Es necesario tener instalaciones bien diseñadas que cumplan con los requisitos indispensables de economía, comodidad, resistencia y facilidad para el trabajo de los operarios. Así mismo, para ofrecer al pollo un ambiente adecuado, donde éste muestre todo el potencial genético.

Se recomienda que el eje largo del galpón esté en dirección norte-sur en climas fríos y oriente-occidente en climas cálidos. El piso puede ser en cemento o tierra siendo preferible en cemento ya que garantiza condiciones adecuadas de higiene. (Solla, 2017).



Imagen 1: tomado de <https://www.solla.com/sites/default/files/productos/secciones/adjuntos/MANUAL%20POLLO%20DE%20ENGORDE%20SOLLA%202017.pdf>

Alistamiento. El cuidadoso proceso de alistamiento de la granja, le permitirá disminuir los riesgos sanitarios sobre el pollito. Es importante seguir una secuencia de pasos y realizarlos bien:

1. Sacar todo el equipo del galpón para lavarlo y desinfectarlo.
2. Retirar la pollinaza inmediatamente después de sacar los pollos.
3. Barrer a fondo el galpón y de ser necesario raspar las costras o empastes que hayan quedado del lote anterior.
4. Lavar con agua a presión todo el galpón, incluir detergentes durante el lavado. Lavar a fondo techo, cortinas y andenes.
5. Flamear el galpón haciendo énfasis en mallas, ranuras y grietas.
6. Desinfectar todas las áreas del galpón.
7. Encalar pisos, muros y paredes; preferiblemente usar cal viva, así: en una caneca metálica con capacidad para 200 litros; adicione 130 litros de agua y un bulto de cal viva. Cuando la mezcla comience a hervir se debe dejar quieta hasta que termine la reacción; cuando esto suceda, se mueve con una pala para homogenizar la mezcla y se aplica con un balde; otra persona la distribuye sobre pisos y muros con una escoba. Esta labor se debe realizar con mucho cuidado para evitar accidentes: El operario se debe mantener alejado de la caneca mientras la mezcla hierve, utilizar elementos de protección adecuados: guates, careta y delantal.
8. Implementar un estricto control de roedores.
9. Usar alguna de las siguientes opciones para desinfectar tanques y tuberías:

Cloro líquido 4.0 ml/l de agua Cloro granulado 0.5 g/l de agua Yodo 5.0 ml/l de agua.

Sulfato de cobre 2.0 g/l de agua Esta solución se deja por un período de 8 a 24 horas en tanques y tuberías, luego se elimina del sistema y se enjuaga con abundante agua. (Solla, 2017).

Desinfectar simultáneamente el equipo de comederos, bebederos y el galpón. Para la desinfección del galpón se puede fumigar bomba de espalda una mezcla con los siguientes productos: Amonio cuaternario 5 ml/l de agua Formol 37% 50 ml/l de agua Para el equipo podemos utilizar las siguientes soluciones: Yodo 3 ml/l de agua Amonio cuaternario 5 ml/l de agua.

Periodos de descanso. Es el tiempo transcurrido desde cuando el galpón queda desinfectado y encalado hasta cuando el nuevo lote llega, debe ser mínimo de 10 a 15 días. Durante el descanso del galpón meta la cama, preferiblemente viruta gruesa de madera (15 centímetro de grosor) y distribúyala uniformemente. Luego desinféctela adecuadamente.

Bunker o área de cría Después de encortinar muy bien el galpón se puede recibir bien sea en rectángulos (bunker ver registros fotográficos) o en círculos; tenga en cuenta que la densidad para recibir es de 55 pollitos por metro cuadrado. Instale el siguiente equipo para un círculo de 1000 pollitos: una criadora infrarroja a gas, 10 comederos BB; 12 bebederos BB de volteo o también se pueden usar los bebederos automáticos a razón de 1 por cada 85 pollitos. (Solla, 2017).



Imagen 2 Manejo de animales en galpón: tomado de <https://www.solla.com/sites/default/files/productos/secciones/adjuntos/MANUAL%20POLLO%20DE%20ENGORDE%20SOLLA%202017.pdf>

Separe la zona de círculos del resto del galpón con una cortina (Bunker), en galpones muy fríos se puede instalar un cielo raso móvil o encerrar el área de los círculos con cortina. Todo esto sirve para utilizar eficientemente el gas, y para evitar altas fluctuaciones de temperatura; sin embargo, se tiene que manejar adecuadamente para no restringir la ventilación y no exceder la temperatura.

Precalear el galpón 24 horas antes de la llegada de las aves, prendiendo las criadoras, el objetivo es calentar la cama como mínimo a 27 grados centígrados y el ambiente con 32 grados centígrados; claves para que el pollito entre más rápido en actividad y consuma alimento de manera inmediata.

Ambientes y camas demasiado frías, están relacionadas con bajos pesos a primera semana, mayor mortalidad y menor rendimiento productivo al final del ciclo.

Manejo del pollito. En primera semana: Un pollo moderno tiene 1200 horas de vida entre el nacimiento y el sacrificio, por tal razón el resultado final de los lotes depende en gran medida del manejo que se dé a los pollitos en la primera semana. Existe una estrecha relación entre el peso de la primera semana y el peso al sacrificio. Debemos recordar que la primera semana de vida es del 17 al 20% del tiempo total del ciclo y en esta semana el pollo debe ganar aproximadamente 4 veces su peso inicial en ninguna otra semana el crecimiento es tan alto.

Recepción: -Coloque el agua 3 o 4 horas antes de la llegada de los pollos, para que cuando comiencen a beber no este demasiado fría.

Ubique las criadoras a la altura correcta (1,5 metros de alto) y ajuste la temperatura del galpón a la indicada para el primer día. Realice esta labor con anticipación.

Coloque alimento en todos los comederos y sobre el papel o bolsas de alimento previamente lavadas y secas.

Durante la primera semana la iluminación varia con la raza del pollito, para pollo Cobb preferiblemente solo dar luz nocturna el primer día y luego total oscuridad; para pollo Ross iniciar con 22 horas de luz e ir disminuyendo 2 horas por día de tal manera que a partir del día 8 de vida no tengan luz en la noche.

Una vez lleguen los pollitos a la granja, ubíquelos en el bunker o círculo en el menor tiempo posible, la demora en la descarga ocasiona deshidratación.

Estimule los pollitos para que estén activos, generando algún tipo de ruido moviéndolos permanentemente.

Manejo de la temperatura: -Garantizar la temperatura correcta es fundamental, evite diferencias superiores a 3 grados entre la máxima y la mínima durante la noche. En el día es prioritario dar oxigenación (ventilación) por lo tanto se puede ser un poco más flexible, siempre y cuando el comportamiento del pollito sea normal (sin jadeo y sin amontonamiento). Esto se logra, mediante la utilización de dobles cortinas y la instalación de cielo rasos. (Solla, 2017).

**Tabla 1. Temperatura sugerida por semana**

<b>Semana</b>	<b>Semana 1</b>	<b>Semana 2</b>	<b>Semana 3</b>
<b>Temperatura(° C) Promedio</b>	<b>30</b>	<b>26 - 27</b>	<b>24 - 25</b>

La ubicación de las aves debajo de las criadoras es el mejor indicativo para saber si la temperatura es correcta o no.

### **Distribución de aves de acuerdo a la Temperatura.**

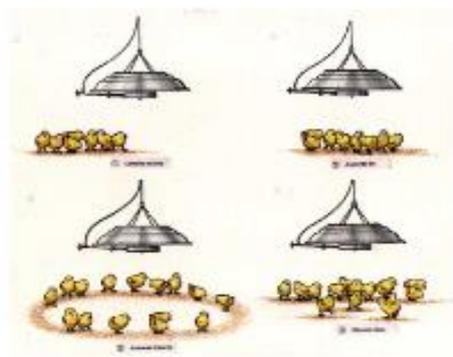


Imagen 3. Ubicación de las aves debajo de las criadoras. <http://es.aviagen.com/>

Manejo del alimento: - Recomendaciones para el suministro del alimento en la primera semana de vida del pollito:

1. Mientras no estén armados los comederos o se estén utilizando las bandejas de cría o el comedero bebe es necesario suministrar alimento “MUCHAS VECES POCO Y NO POCAS VECES MUCHO” con el fin de evitar la proliferación de hongos, el desperdicio de alimento y la contaminación del mismo con materia fecal y orina del pollito.

2. Se debe eliminar la materia fecal y los restos de cama presentes en el comedero bebe, raspar las bandejas o cocas diariamente con el fin de mantener el alimento fresco.

3. Nunca suministre alimento fresco encima del viejo, se debe juntar el alimento viejo en algunos comederos y en los demás comederos desocupados servir el alimento nuevo.

4. Usar el comedero bebe garantiza un consumo de concentrado sin contaminación de materia fecal y orina de los mismos pollitos. Durante la primera semana de vida el suministro de alimento es a voluntad.

Manejo del espacio: Los pollos tienen un crecimiento acelerado por lo tanto se deben hacer las ampliaciones necesarias y en el momento correcto para evitar lotes dispares o con problemas de consumo. (Solla, 2017).

**Tabla 2. Densidades vs. edad desde primera semana.**

<b>EDAD EN DÍAS</b>	<b>1 - 3</b>	<b>4 - 6</b>	<b>7 - 9</b>	<b>10 - 12</b>	<b>13 -14</b>
<b>AVES / M2</b>	<b>55</b>	<b>40</b>	<b>25</b>	<b>15</b>	<b>10 - 12</b>

Ventilación. - Se debe garantizar una ventilación adecuada desde los primeros días para permitir una óptima calidad de aire. Se necesita incorporar oxígeno al área donde se encuentran las aves.

La acumulación de gases tóxicos ocasiona problemas de tipo cardíaco y respiratorio, si no se eliminan eficientemente.

Cuando utilice Bunker o cortinas internas y se necesita bajar la temperatura, inicie con ventilación bajando las cortinas externas del galpón dejando las criadoras encendidas, si no es suficiente baje cortinas internas; si aún la temperatura continua alta como medida final apague criadoras.

Manejo de cortinas: - Las cortinas son muy importantes para mantener una temperatura ambiente adecuada y evitar corrientes de aire, tanto en el día como en la noche, durante las 4 primeras semanas de vida. Conforme el pollito crece en esa medida vamos bajando la cortina externa, de la 5 semana en adelante la cortina debe estar enrollada y asegurada en el muro lateral.

Manejo gradual de la cortina de acuerdo a la edad del pollo.

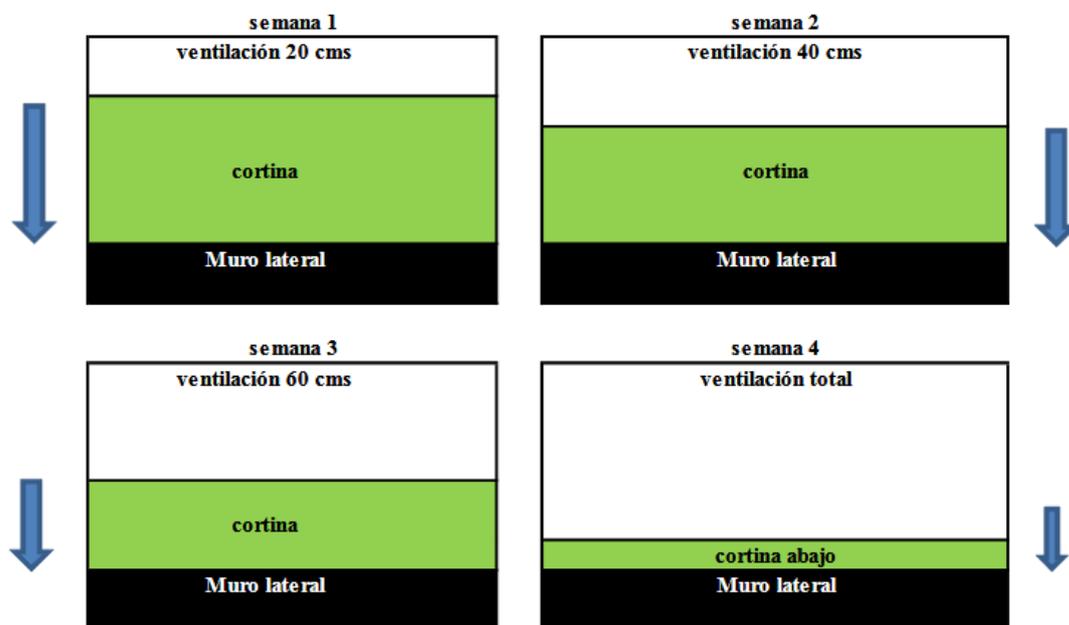


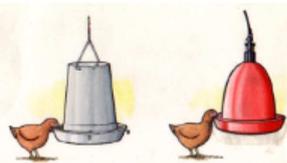
Imagen 4. Manejo gradual de la cortina. <http://es.aviagen.com/>

Después de las primeras cuatro semanas de vida, se pueden usar también en la noche, en climas demasiados fríos, subiéndolas sólo hasta la mitad. Esta práctica se debe realizar sólo cuando el clima lo justifique. El material puede ser polipropileno y el punto de fijación es en la parte inferior (muro lateral).

La temperatura ideal dentro del galpón a partir de la tercera semana de vida, es de 24 a 26°C. Cuando los pollos después de la cuarta semana se someten a temperaturas mayores a 26°C, aumenta el consumo de agua, disminuye el apetito y por lo tanto disminuye su ganancia de peso.

Altura y densidad del equipo: -El comedero tubular a nivel de buche y bebedero de campana a nivel del ala. Solla, 2017.

Equipo	Densidad
comederos tubulares	1 comedero x 30 pollos
comederos automáticos	1 plato x 20 pollos
bebedero de campana	1 bebedero x 80 pollos
bebedero niple	1 niple x 10 pollos



#### BEBEDEROS DE NIPLE:

CONSUMO ESTIMADO DE AGUA POR POLLO (Equipo Avicorvi)					
SEMANA	Altura del nivel de agua del regulador sobre el tubo que lleva los niples(cm)	Capacidad de entrega por minuto del Niple Avicorvi (cc/ min.)	Consumo del ave (cc/min.)	Total minutos cada día de acceso	Necesidad real de las aves (cc)
1	10	60	10	3.2	38 - 50
2	15	80	15	6.0	80 - 100
3	20	100	20	6.4	110 - 160
4	25	120	25	6.5	155 - 200
5	30	140	30	6.8	190 - 250
6	35	160	40	8.0	230 - 300

Imagen 5. Comedero tubular a nivel de buche y bebedero de campana a nivel del ala. <http://es.aviagen.com/>

Consumos alimentos y pesos-pollos de engorde:

**Tabla 3. Consumo de Alimento y pesos de pollos de engorde.**

EDAD	UNIDAD GRAMOS	GRAMOS
Primera Semana	Peso	130g
	Ganancia Diaria	12,8
	Consumo Día	18 (130)*
Segunda Sema	Peso	310g
	Ganancia Diaria	27,14
	Consumo Día	38 (270)*

<b>Tercera Semana</b>	Peso	640g
	Ganancia Diaria	45,71
	Consumo Día	78 (550)*
<b>Cuarta Semana</b>	Peso	1030g
	Ganancia Diaria	55,71
	Consumo Día	100(700)*
<b>Hasta el día 23 se suministra inicio, de ahí en adelante se suministra engorde. Se pueden retirar cortinas.</b>		
<b>Quinta Semana</b>	Peso	1500g
	Ganancia Diaria	67,14
	Consumo Día	128 (900)*
<b>Sexta Semana</b>	Peso	1980g
	Ganancia Diaria	68,57
	Consumo Día	161 (1130)*
<b>Séptima Semana</b>	Peso	2460g
	Ganancia Diaria	69,6
	Consumo Día	195 (1368)*

Procesamiento del pollo. Ayuno y duración óptima: La duración del ayuno antes del proceso debe ser la cantidad más breve de tiempo requerido para que el aparato digestivo de los pollos de engorde esté vacío; sin embargo variará debido a las diferencias en las condiciones ambientales del galpón. La duración recomendada de tiempo para el ayuno está entre 8 y 12 horas contadas desde el momento en que suspende el suministro de alimento, en este periodo de tiempo las aves han tenido tiempo suficiente para una adecuada evacuación y los efectos del período de ayuno en el peso de sus canales serán mínimos.

Procesamiento del pollo amarillo: -Desangre: El tiempo de desangre no debe superar los 3 minutos y 30 segundos, ya que superado éste se inicia el Rigor Mortis o endurecimiento muscular.

Pelado: Los pollos deben ser sumergidos completamente en agua caliente a 52 grados centígrados durante 1 minuto, inmediatamente proceder a pelarlo con la mano.

Antes del empacado: Tener en cuenta para fijar pigmento en epidermis y obtener piel con aspecto de “rayado de coco” luego de tener la canal eviscerada:

Sumergir la canal en agua durante 4 segundos a una temperatura promedio de 90°C, agitándolos cuando están totalmente sumergidos.

Luego introducir la canal en tanque con agua y hielo a una temperatura inferior a 10°C. Por 4 segundos. Y finalmente empacar en bolsa. (Solla, 2017).

Mortalidad: El porcentaje que resulta de dividir el total de aves muertas entre el número inicial de aves y el resultado se multiplica por cien (porcentaje).

$$\frac{\text{Aves iniciales} - \text{Aves finales}}{\text{Aves iniciales}} \times 100 = \% \text{ mortalidad}$$

**CONVERSIÓN ALIMENTICIA: CA**

Indica cuanto alimento se necesita para producir 1 kilo de carne.

$$\frac{\text{Consumo alimento promedio}}{\text{Peso promedio}} = \text{Conversión}$$

**EFICIENCIA ALIMENTICIA: EA (americana)**

Indica la potencia del alimento para producir carne a partir de la genética disponible.

$$\frac{\text{Peso promedio}}{\text{Conversión}} = \text{Eficiencia alimenticia}$$

Imagen 6. Operación de mortalidad. Tomado de

<https://www.solla.com/sites/default/files/productos/secciones/adjuntos/MANUAL%20%20POLLO%20DE%20ENGORDE%20SOLLA%202017.pdf>

Índice de productividad: Indica la potencia del alimento para generar ganancia diaria (peso) con un óptimo consumo de alimento, medido en puntos; cuanto mayor mejor, parámetro colombiano.

$$\frac{\text{Eficiencia alimenticia}}{\text{Conversión}} = \text{Índice de productividad}$$

Imagen 7. Índice de productividad <http://es.aviagen.com/>

Análisis económico / utilidad bruta: Es la utilidad que resulta de tomar el valor de las ventas de carne y restarle todos los costos del lote, se expresa en pesos (\$). Precio de venta kilo carne X Total kilos = venta total carne \$ Costos totales del lote \$ (pollito, alimento, viruta, vacunas, servicios, nomina etc.)

$$\text{TOTAL VENTAS CARNE} - \text{COSTO TOTAL LOTE} = \text{UTILIDAD DEL LOTE } \$$$

Imagen 8 Análisis económico <http://es.aviagen.com/>

Características del nacedero y/o Yátago (*Trichanthera gigantea*). El nacedero (*Trichanthera gigantea*) (Humboldt & Bonpland) Nees), árbol multipropósito natural del norte de Sur América, presenta alto contenido de nutrientes y una elevada producción de biomasa (Gómez y Murgueito, 1991). Por otra parte Galindo et al. (1999)

encontraron bajos contenidos de sustancias anti nutricionales y Ríos (1995) reseñó que en el follaje del nacedero no existen taninos condensados. (Morales, 2010).

Es una especie arbórea utilizada principalmente como cerca viva y para el mantenimiento y conservación de fuentes de agua, sus tallos son claros y de nudos pronunciados, hojas opuestas de color verde oscuro y flores en forma de campana de color rojo oscuro.

Se puede utilizar en la alimentación, suplementación proteica de muchas especies, principalmente de vacas, conejos, ovejas, cerdos y gallinas.

El Yátago o nacedero es un árbol mediano que alcanza de 4 a 12 metros de altura y copa de 6 metros de diámetro. Las ramas poseen nudos muy pronunciados, hojas opuestas aserradas y vellosas verdes muy oscuras por el haz y más claras por el envés; las flores dispuestas en racimos terminales son acampanadas de color amarillo ocre con anteras pubescentes. El fruto es una cápsula pequeña redonda con varias semillas orbiculares.

Plan de bioseguridad. El objetivo de la bioseguridad en una granja avícola es evitar agentes causantes de enfermedades al establecimiento. Un programa solido de bioseguridad es fundamental para mantener la salud de la parvada, el entendimiento y seguimiento de las prácticas de bioseguridad establecidas debe ser parte del trabajo de todo el personal, para lo cual es esencial contar con un programa de capacitación frecuente. Federico.

#### 1. Ubicación de la granja avícola

La granja debe ubicarse de tal manera que queden aisladas de otras producciones avícolas o ganaderas por lo menos 3.2 km de distancia. Es preferible que cada sitio cuente con aves de la misma edad, con el fin de limitar el reciclado de agentes patógenos y cepas vacúnales vivas. Las aves de su producción deben proceder de una planta de producción

inscrita según la legislación vigente. A su vez, se debe garantizar que las aves posean un plan de vacunación acorde. ( ver tabla.4)

**Tabla 4. Plan de Vacunación.**

<b>EDAD</b>	<b>ENFERMEDAD</b>	<b>VIA DE APLICACION</b>
<b>Día 1</b>	Marck y bronquitis	Subcutánea o en la región posterior del cuello.
<b>2-3 Días</b>	Gumboro 1	Ocular, agua bebida.
<b>7 Días</b>	Bronquitis B1	Ocular, agua bebida.
<b>10-15 Días</b>	New Castle ( cepa B1)	Ocular, nasal, agua bebida, spray o aerosol.
<b>10-12 Días</b>	Gumboro 2	Ocular, agua bebida.
<b>17 Días</b>	New Castle ( Cepa la sota)	Ocular, agua bebida.

Tomado de Aviagen. (s.f.). Obtenido de <http://es.aviagen.com/brands/ross/>

Diseño del galpón.

Los galpones deben estar diseñados para minimizar el flujo de tráfico y facilitar los procesos de limpieza y desinfección. Adicionalmente deben estar construidos a prueba de aves y roedores.

Es necesario construir una barrera o cerco para impedir el acceso no autorizado. Se deben despejar y aplanar un área de 15mt alrededor del galpón de manera que el pasto pueda cortarse rápidamente, debe contar con un espacio reservado, previo a la entrada, para que los visitantes procedan a colocarse obligatoriamente la ropa y la protección necesaria para el ingreso (botas, overol, cofia).

Procedimientos operativos en la granja avícola: Se debe controlar el movimiento de personas, alimento, equipos y animales en la granja para prevenir la introducción y diseminación de enfermedades.

Todo programa de bioseguridad debe ser: Obligatorio, Practico, Eficiente en términos de costos.

Parte de los programas de capacitación personal. Revisado regularmente.

Compromiso de toda la compañía y el personal. Financiado con los recursos necesarios.

Limpieza y desinfección de la granja avícola.

Planeación. Antes de que la parvada salga de la granja a la planta de procesamiento, se debe establecer un plan que describa detalladamente las fechas, las horas, requerimientos de mano de obra y equipos para la limpieza, con el fin de garantizar que todas las tareas se lleven a cabo exitosamente.

Limpieza del galpón: El galpón debe ser limpiado y desinfectado de manera de eliminar todos los agentes patógenos de origen avícola y humano para que se minimicen las bacterias residuales, los virus, los parásitos y los insectos entre las parvadas.

Control de insectos: Deben ser eliminados todos los insectos antes de que migren la madera y otros materiales.

Remover el polvo de las instalaciones avícolas.

Aspersión previa del galpón.

Todos los equipos y sus ensamblados (bebederos, comederos, etc.) se deben sacar de la edificación, para ser lavados.

Retirar la cama del galpón: Se debe retirar toda la cama y la suciedad.

Desecho de la cama: La cama no se puede almacenar en la granja, se debe llevar a una distancia de por lo menos 3.2 km.

Lavado del galpón: Para remover la suciedad y los residuos que hayan quedado en el galpón y los equipos, se debe utilizar una lavadora a presión con detergente espumoso.

Limpieza de bebederos.

Limpieza de comederos.

Desecho de las aves muertas: La manera correcta es compostando estas aves muertas y así no contamina el agua ni el aire.

Prevención de enfermedades transmitidas por los humanos

Reducir al mínimo el número de visitantes y restringir el acceso no autorizado.

Toda persona que entre a la granja debe seguir un procedimiento de bioseguridad incluyendo tomar un baño y cambiarse la ropa.

Llevar un registro claro y especificado de los visitantes.

Al entrar y salir del galpón los trabajadores y los visitantes tienen que lavar y desinfectar sus manos y botas.

Solamente deben ingresar al galpón los materiales necesarios, una vez hayan sido limpiados y desinfectados adecuadamente.

Si el personal de supervisión no puede evitar de visitar más de una granja por día, deberá visitar las parvadas más jóvenes primero.

Prevención de enfermedades transmitidas por animales.

Cuando sea posible, implementar en la granja un ciclo de alojamiento “todo dentro-todo fuera”

El tiempo de inactividad de las parvadas reduce la contaminación de la granja.

Mantener a las aves silvestres fuera de todos los predios, asegurando que estén bien sellados y protegidos de su acceso.

Mantener un programa efectivo de control de roedores e insectos, que incluya barreras mecánicas, biológicas y químicas.

Manejo del agua de bebida.

El agua de bebida provista a las aves deberá ser microbiológicamente inocua.

Manejo de alimentos para las aves.

El alimento debe provenir de una planta de alimento que posea un sistema de control de calidad, debe llevarse un registro del ingreso de alimento.

Manejo de las enfermedades

Debe existir un registro de enfermedades, todo medicamento que sea suministrado debe quedar registrado. Federico.

### 6.3 Marco Contextual

Con el propósito de reconocer la zona de influencia, se permite contextualizar y describir el entorno donde se desarrolla la investigación.

Labateca es un municipio colombiano del departamento de Norte de Santander, en el noreste del país. Dista 113 km de la capital departamental, Cúcuta.<sup>4</sup>

El origen de la palabra Labateca es aborígen, proveniente del dialecto chitarotunebo, y su significado es volcanes de Dios.

La población adquirió la categoría de municipio en 1930. Al norte limita con los municipios de Toledo y Pamplonita, al sur con Chitagá, al este con Toledo y al oeste con Chitagá y Pamplona.

De los 40 municipios que conforman el Departamento, Labateca ocupa el lugar número 24 por extensión (253 km<sup>2</sup>) de mayor a menor área en el departamento y el sitio número 30 de acuerdo con el tamaño poblacional según las proyecciones del DANE para el año 2003 en el mismo orden. El 1.15 % de la extensión territorial del departamento corresponde al municipio de Labateca.

El municipio posee una cabecera municipal o área urbana, con 11 barrios: Santa Cecilia, Luis Enrique Morales, Divino Niño, Quinta Real, San Luis, La Candelaria, La Esmeralda, La Esperanza, San José Obrero, La Perla y Villa Angelita. El área rural está conformada por 32 veredas: En la zona Norte tenemos: Potreritos, El Retiro, Angelina, Balsa, Santa María, La Hojancha, El Volcán, El Hatico, El Jaboncillo, Salto del Venado, La Ovejera, La Laguna; en la zona sur tenemos: Chona, Tierra Grata – Cordialidad, Cánchica, Jove, Aposentos, Pedro Alonso, Paramito, Aguas Calientes, Sopotá,

Cáscaro, Quebrada Azul, La Vega, El Resguardo, Chérela, Lírgua, Caracolito, San Josecito, San Francisco, Morgua, Mónoga, En el área urbana se encuentran ubicadas las instituciones de los sectores salud, educación y administración pública, así como los centros de mercadeo y transporte de productos agropecuarios. Labateca, 2016.

Las relaciones urbano-rurales se muestran en su mayor intensidad por el intercambio de productos y servicios que se realizan sobre todo los días viernes, sábados y Domingos

Una gran parte del municipio (más de 2 mil hectáreas) forma parte del Páramo de Santurbán, fuente hídrica para Norte de Santander. Cuenta con diversidad de clima, fruto de su quebrado relieve geográfico; el clima predominante es el medio o templado que hace de nuestro municipio un lugar acogedor, también existe el clima frío en la zona Norte y Occidente con dos paramos conocidos popularmente como “paramo de tierra negra” el cual está ubicado en la vereda del salto del venado y el “paramo de Moscú” ubicado en la vereda de Angelina en su parte alta y que hacen parte del “paramo del almorzadero”.

De otra parte las actividades del sector agropecuario, a pesar de sus bajos rendimientos en sistemas extensivos tradicionales, representa el eje dinamizador de la economía rural, teniendo como principales líneas la caficultura, ganadería bovina doble propósito, caña panelera, cítricos, plátano, y especies menores.

Dentro del desarrollo productivo las especies menores tienen un nivel de importancia económica por su manejo bajo forma asociativa es la piscicultura, en la línea de ceba en estanque de trucha y producción de ovas, la avicultura se maneja desde la necesidad del autoconsumo y mínima comercialización de los excedentes de producción. Labateca, 2016.

### 6.3.1 Ubicación desarrollo del proyecto

En el Departamento de Norte de Santander situado en el noreste de la región andina del país; localizado entre los 06°56'42' y 09°18'01'' de latitud norte y los 72°01'13'' y 73°38'25'' de longitud oeste. Cuenta con una superficie de 22.367 km<sup>2</sup> lo que representa el 1.9% del territorio nacional.

Vereda el Jaboncillo, ubicada en el municipio de Labateca, dónde se desarrolla el presente proyecto.

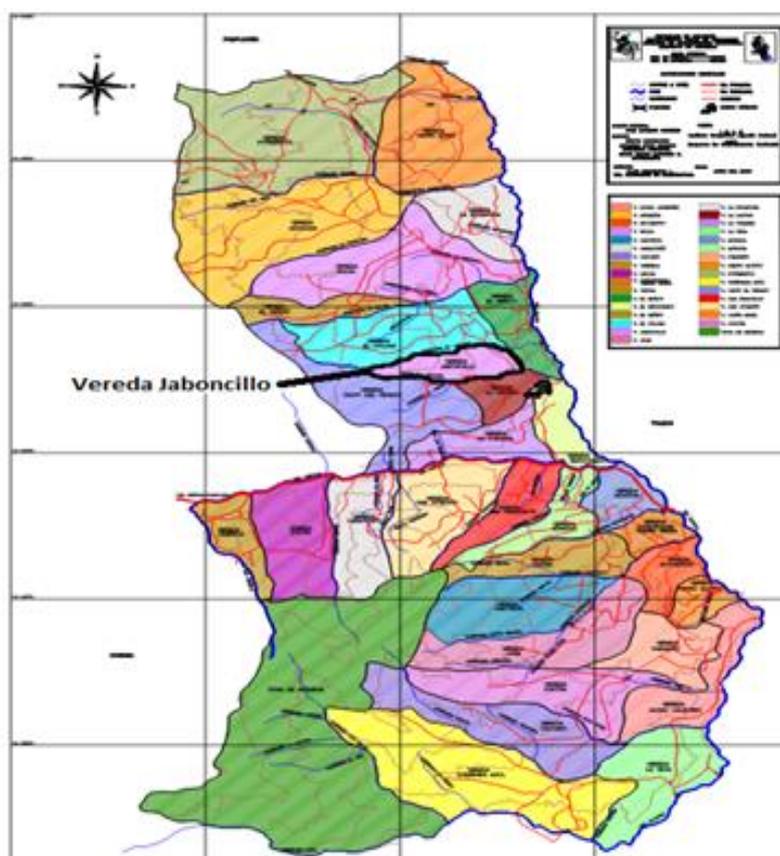


Imagen 9. Tomado de

[https://labatecanortedesantander.micolombiadigital.gov.co/sites/labatecanortedesantander/content/files/000044/2168\\_veredalmodel.pdf](https://labatecanortedesantander.micolombiadigital.gov.co/sites/labatecanortedesantander/content/files/000044/2168_veredalmodel.pdf)

#### 6.4 Marco Legal

Desde el punto de vista de los esfuerzos jurídicos los cuales rigen sobre requisitos sanitarios que se deben cumplir al momento de entrar en contacto con alimentos para consumo humano.

Resolución 17754 de noviembre de 2019

Por medio de la cual se “Establece el Programa Nacional de Control y Disminución de Prevalencia de las Salmonellas Paratíficas (*Enteritidis* y *Tiphymurium*) en aves de corral dentro del territorio nacional”.

Resolución 17753 de noviembre de 2019

Por medio de la cual se “Establece el Programa nacional de Control y Erradicación de la Salmonelosis Aviar (*S. Pullorum* y *S. Gallinarum*) en aves de corral dentro del territorio nacional”

Resolución 000153 de 16 de mayo de 2019

Por la cual se crea y se reglamenta el Consejo nacional de Bienestar Animal y el Comité Técnico Nacional de Bienestar Animal.

Resolución 3651 de 2014

Por medio de la cual se establecen los requisitos para la certificación de granjas avícolas bioseguras de postura y/o levante y se dictan otras disposiciones. Información tomada de: FENAVI, 2019.

### 6.5 Marco Conceptual

Con el fin de preciar los conceptos más importantes en el campo que ostenta la presente investigación, se definieron términos considerados específicos para el estudio que se plantea.

**Avicultura:** Es la actividad que se concentra en la producción de proteína para consumo humano con bajo costo de producción y menor demanda de agua para su producción, 2 litros de agua son requeridos para la producción de un kilo de pollo y a su vez 4 litros para la producción de un kilo de huevo. Por la razón en Solla S.A. hemos creado productos nutritivos que cubren los requerimientos de las aves y permiten mejorar la calidad del producto que demanda el mercado, obteniendo conversiones y eficiencias alimenticias que le aportan valor a la relación costo - beneficio del negocio y lograr explotaciones avícolas rentables. (Betancourt, M., 2017).

**Pollo:** El término, tiene su origen etimológico en el vocablo latino pullus, también se emplea para nombrar a la carne de este animal, que es un alimento muy consumido por el ser humano.

**Galpón:** Construcción grande y techada que se emplea en los establecimientos rurales como lugar de albergue para los animales. Hernández C. Yatago: El follaje del nacedero presenta un alto valor nutritivo y es considerado una fuente promisoría de forraje de alto valor proteico, que produce un elevado rendimiento de hojas cuando el follaje de otras plantas desaparece en la seca. Gómez (1993) citó contenidos de 16,61 % de proteína total, 14,13 % de proteína verdadera, 16,76 % de fibra y 16,87 % de cenizas.

Ross 308: pollo de engorde más conocido a nivel mundial, ofreciendo operaciones integradas con el balance perfecto de desempeño de la reproductora, del pollo de engorde y en el procesamiento. (Aviagen, 2014).

Carne de pollo: Es una de las más recomendadas por los expertos para incorporar a nuestra dieta proteínas y nutrientes de alta calidad. Además, posee un bajo contenido en grasa lo que la hace ideal para cualquier tipo de dieta. (Aldelis, 2019).

Harina. Término proveniente del latín farina, es el polvo fino que se obtiene del cereal molido (trigo, cebada, centeno y maíz) y de otros alimentos ricos en almidón como arroz, tubérculos y legumbres.

Características nutricionales: Son alimentos que se agrupan por su composición nutricional, cantidad de proteínas, lípidos (grasas), hidratos de carbono o agua que contiene un alimento. Los alimentos que están dentro de cada Grupo son equivalentes e intercambiándolos, permitirán que nuestra dieta sea, sobre todo, variada. (Nutrición,2018).

Dieta balanceada: es un componente muy importante del costo total de producción del pollo de engorde. Con el objeto de respaldar un rendimiento óptimo, es necesario formular las raciones para proporcionar a estos animales el balance correcto de energía, proteína y aminoácidos, minerales, vitaminas y ácidos grasos esenciales. (Gonzales. 2018).

## **7. Diseño Metodológico**

El desarrollo del presente trabajo está fundamentado bajo la implementación Cuantitativa como una estrategia metodológica que permite manejar - trabajar datos

cuantificables (medibles). Permite una aproximación sistemática al estudio de hechos.

### **7.1 Tipo de investigación**

Investigación cuantitativa; que trata de determinar la fuerza de asociación o correlación entre variables, la generalización y objetivación de los resultados a través de una muestra para hacer inferencia a una población de la cual toda muestra procede. (GARCÍA, 2006)

### **7.2 Muestra**

Se manejó ave tipo pollo de perfil Ross de un día de vida. Se adecuaron en el galpón. Dos horas antes de la llegada se encendió la criadora (bombillo) para mantener la temperatura indicada y que ellos se sintieran en confort. Inicialmente recibieron la misma alimentación (alimento balanceado comercial). En el día 8 se les empezó a suministrarles pequeñas cantidades de harina de Yátago (*Trichanthera gigantea*). como periodo de acostumbramiento. En el día 16 se procedió a realizar la división de las aves en cada uno de los tratamientos de manera aleatoria, y se inició el suministro de harina de Yátago (*Trichanthera gigantea*).

### **7.3 Diseño estadístico**

Modelo Estadístico.

Se utilizó un diseño completamente aleatorizado con 30 animales, dos tratamientos y un testigo, con 10 réplicas por cada uno de ellos.

$$Y_{ij} = \mu + T_i + E_j + \text{CovariablePI}$$

Dónde:

Y: indicadores productivos pollo de engorde

$\mu$ : es la media general,

Ti: es el efecto del tratamiento

Ej: es el error general.

Covariable PI: peso inicial del pollo

**7.4 Toma de Datos.** Se procedió a tomar los datos semanales de la siguiente manera:

Ganancia de Peso: Se registró en gramos y se calculó semanalmente, para el efecto se utilizó la siguiente formula:

$$GP = PF (g) - PI (g)$$

Dónde:

GP= Ganancia de peso

PF= Peso final

PI= Peso inicia

**7.5 Conversión Alimenticia:** Para determinar este parámetro, divido el alimento consumido para el peso ganado. Fue calculado semanalmente. Para el cálculo de esta variable se empleó la siguiente formula:

AC

CA = -----

GP

Dónde:

CA= Conversión alimenticia

AC= Alimento consumido

GP= Ganancia de peso

Factor Europeo: Se determinará siguiendo las recomendaciones de Estrada, Mónica., Universidad De Antioquia, Enero de 2003 - de 2006

FEEP = ((Peso corporal promedio / número de días) / índice de conversión alimenticia) \* Viabilidad \* 100

Eficiencia Alimenticia: se determinará al finalizar el periodo de evaluación dividiendo el peso corporal promedio entre la conversión alimenticia. (Medina, 2014)

$$\frac{PC}{CA}$$

Mortalidad: Para este cálculo se determinará el número de pollos muertos durante el transcurso de la investigación, éste se registró en porcentaje (%) con la utilización de la siguiente fórmula (Latacunga, 2012):

NAM

$$M = \frac{NAM}{NIA} \times 100$$

NIA

Dónde:

M =Mortalidad (%)

NAM =Número de aves muertas

NIA =Número inicial de aves

Supervivencia: Se calculó de la siguiente manera:

$$\frac{\textit{Aves Finales}}{\textit{Aves Iniciales}} \times 100$$

Rendimiento en Canal: Es la relación entre el peso de la canal caliente y el peso vivo del animal. El peso vivo represento el 100% de la canal. Esta variable se expresó en porcentaje. (Reynoso, 2009)

Costos de Producción: Para cada dieta se calcularon los costos de alimentación teniendo en cuenta los precios de las materias primas utilizadas y el consumo observado de cada dieta. La rentabilidad de cada tratamiento se determinó evaluando los costos del alimento por ave y el costo de producción de kilogramo de carne de pollo por alimento exclusivamente, para lo cual se emplearon las ecuaciones 1 y 2. Además, se calculó el precio de venta de los pollos en cada tratamiento, llevando el peso vivo a peso en canal y como precio del kilo de pollo en canal los suministrados por la Corporación Colombia Internacional (CCI 2011).

Costo de alimentación por ave: Eq.1

Consumo de alimento por ave (kg)\* costo de kg de alimento (\$)

Costo de kilogramo de carne de pollo: Eq.2

$$\text{Costo de kilogramo de carne de pollo} = \frac{\text{Costo de Alimento por ave \$}}{\text{Peso final (kg)}}$$

### 7.6 Análisis Estadístico:

Se aplican pruebas de estadística descriptiva, análisis de varianza ANOVA para medidas repetidas y análisis de separación de medias mediante la prueba LSD Fisher ( $P < 0.05$ ), para determinar el efecto y las diferencias entre los tratamientos de inclusión de harina de Yátago y el testigo como suplemento alimenticio sobre los parámetros productivos de los pollos de engorde.

### 7.7 Elaboración de harina de Yátago (*Trichanthera gigantea*).

Para la elaboración de la harina, se procedió a recolectar la materia prima de forma manual, cuyas hojas se trasladan al área de deshidratación en un tiempo determinado de ocho días. Ocurrido dicho tiempo se efectuó el proceso de molienda para posteriormente pesar y empacar.

## 8. Resultados y Discusión

Los resultados de la siguiente investigación se relacionan a continuación:

### 8.1 Proceso de recolección de la harina de Yátago (*Trichanthera gigantea*).

Se recolectaron cien (100) kilogramos de hojas verdes de Yátago, este se recolecto en las cercas vivas que tiene la finca el Diluvio en la vereda el volcán de forma manual y después se procedió a deshidratarse en un lugar seco y aireado por un transcurso de ocho días.



Imagen 10 Proceso de recolección de la harina de Yátago (*Trichanthera gigantea*). Por Autora del proyecto

### **8.1.2 Elaboración y obtención de la harina de Yátago (*Trichanthera gigantea*):**

El proceso de molienda de las hojas se realizó manualmente, moliendo y triturando lo mejor posible, para poder realizar este proceso se dejó que las hojas estuvieran bien tostadas y así facilitar el proceso. Finalmente empacada la harina se almacena en bolsas plásticas hasta el momento de la utilización como suplemento alimenticio para las aves, y calculando el rendimiento en base de materia seca, da como resultado de un 20%.

### **8.1.3. Análisis de laboratorio.**

Arroja una composición nutricional de harina de Yátago (*Trichanthera gigantea*). Muy significativa la cual posee en materia seca el 26,9%. En proteína un 18,95 y en la digestibilidad in vitro un 60,8%.

Lo cual permite reconocer que dicho forraje desempeña los requerimientos nutricionales del pollo. Siendo este un elemento alternativo en las dietas alimenticias acorde al porcentaje incluido en cada tratamiento.

### **8.1.4. Adecuación del Galpón.**

Se procedió a desinfectar el galpón, se utilizó cal viva tanto para pisos como para paredes. Se aplicó un periodo de cuarentena de 20 días. Pasado este tiempo se instaló la cama con viruta de arroz, de 12 centímetros de grueso, al igual que los equipos como los bebederos, comederos, criadora y cortinas para mantener el ambiente adecuado en el interior del galpón, cabe resaltar que la viruta y los equipos fueron desinfectados con yodo antes que

llegaran los pollitos. En la entrada del galpón se instala un pediluvio para la desinfección del calzado de la persona que maneja o interactúa con los pollitos.



*Imagen 11 e imagen 12 desinfección del galpón. Por autora del proyecto.*

### **8.1.5 Inicio proceso de la producción.**

Los pollitos se llevaron a la finca el primer día de vida, inmediatamente llegaron se les ofrece agua con azúcar para darle energía al ave. Dos horas antes de la llegada se encendió la criadora ( bombillo) para mantener la temperatura indicada y que ellos se sintieran en confort, antes de incorporarlos en el galpón procedemos a realizar el pesaje, para determinar el peso inicial promedio, para tenerlo en cuenta como covariable para la evaluación de los parámetros productivos.

Durante los 15 primeros días, todas las aves recibieron alimento a base de concentrado comercial, para garantizar su desarrollo en este tiempo. En el día 8 se les empezó a suministrarles pequeñas cantidades de harina de Yátago (*Trichanthera gigantea*). como periodo de acostumbramiento. En el día 16 se procedió a realizar la división de las aves en cada uno de los tratamientos de manera aleatoria, y se inició el suministro de harina de Yátago (*Trichanthera gigantea*).

A continuación tablas detalladas de los tratamientos aplicados.

**Tabla 5. Ganancia de peso calculada según tratamiento.**

Ganancia De Peso				
<b>GP = Pf (g) - Pi (g)</b>				
<b>PESO TRATAMIENTO 1: 10% HARINA DE YATAGO Y 90% DE CONCENTRADO</b>				
FECHA	EDAD EN DIAS	Peso final en Gramos	Peso inicial en gramos	Ganancia de peso en gramos
4 Mayo de 2019	1	55,7		
11 Mayo de 2019	8	207	55,7	151,3
19 Mayo de 2019	16	560	207	353
26 Mayo de 2019	23	1068	560	508
3 Junio de 2019	31	1620	1068	552
10 Junio de 2019	38	2322	1620	702
15 Junio de 2019	42	2630	2322	308
			<b>TOTAL</b>	<b>2574,3</b>
<b>PESO TRATAMIENTO 2: 15% HARINA DE YATAGO Y 85% DE CONCENTRADO</b>				
FECHA	EDAD EN DIAS	Peso final en Gramos	Peso inicial en gramos	Ganancia de peso en gramos
4 Mayo de 2019	1	55,7		
11 Mayo de 2019	8	160	55,7	104,3
19 Mayo de 2019	16	338	160	178
26 Mayo de 2019	23	775	338	437
3 Junio de 2019	31	1426	775	651
10 Junio de 2019	38	2190	1426	764
15 Junio de 2019	42	2600	2190	410
			<b>TOTAL</b>	<b>2544,3</b>
<b>PESO TESTIGO 100% CONCENTRADO</b>				
FECHA	EDAD EN DIAS	Peso final en Gramos	Peso inicial en gramos	Ganancia de peso en gramos
4 Mayo de 2019	1	55,7		
11 Mayo de 2019	8	180	55,7	124,3
19 Mayo de 2019	16	335	180	155
26 Mayo de 2019	23	800	335	465
3 Junio de 2019	31	1467	800	667
10 Junio de 2019	38	2285	1467	818
15 Junio de 2019	42	2700	2285	415
			<b>TOTAL</b>	<b>2644,3</b>

Tablas elaboradas por la autora del proyecto

A continuación tabla de costos.

**Tabla 6. Costos de producción según testigo**

Tratamiento	Total Alim/ Ave	Yátago ave en gramos	Concentrado ave en gramos	Yátago \$	Concentrado \$	Total Alimento \$	Peso final en canal	\$ Kg pollo en canal
Tratamiento 1	4600	403	4197	200	1750	7425,35	1930	3847,332
Tratamiento 2	4600	604,5	3995,5	200	1750	7113,025	1900	3743,697
Testigo	4600	0	4600	0	1750	8050	2000	4025

Tablas elaboradas por la autora del proyecto

### 8.1.6 Análisis de varianza de los parámetros productivos en pollos de engorde con inclusión de harina de Yátago en la dieta alimenticia.

Análisis de varianza  
de un factor

#### RESUMEN

Grupos	Cuenta	Suma	Promedio	Varianza
Consumo Diario en Gramos	42	4600	109,5238095	4117,475029
Consumo Diario en Gramos al 90%	42	4197	99,92857143	3181,477213
Inclusión de Harina de Yátago al 10% Consumo acumulado en gramos	42	403	9,595238095	63,30485482
	42	66705	1588,214286	2006187,88

#### ANÁLISIS DE VARIANZA

Origen de las variaciones	Suma de cuadrados	Grados de libertad	Promedio de los cuadrados	F	Probabilidad	Valor crítico para F
Entre grupos	72573856,83	3	24191285,61	48,05698188	2,43E-22	2,659720184
Dentro de los grupos	82555555,61	164	503387,5342			
Total	155129412,4	167				

Análisis de varianza  
de un factor

#### RESUMEN

<i>Grupos</i>	<i>Cuenta</i>	<i>Suma</i>	<i>Promedio</i>	<i>Varianza</i>
Consumo Diario en Gramos	42	4600	109,5238095	4117,475029
Consumo Diario en gramos al 85% Concentrado	42	3995,5	95,13095238	2760,956945
Inclusión de harina de Yátago al 15%	42	604,5	14,39285714	142,4359233
Consumo acumulado en gramos	42	66705	1588,214286	2006187,88

ANÁLISIS DE  
VARIANZA

<i>Origen de las variaciones</i>	<i>Suma de cuadrados</i>	<i>Grados de libertad</i>	<i>Promedio de los cuadrados</i>	<i>F</i>	<i>Probabilidad</i>	<i>Valor crítico para F</i>
Entre grupos	72539385,93	3	24179795,31	48,0423013	2,45845E-22	2,659720184
Dentro de los grupos	82541558,66	164	503302,1869			
Total	155080944,6	167				

Tablas elaboradas por la autora del proyecto

Pigmentación en la piel de los pollos: Los datos obtenidos permiten observar que surge un efecto de amarillamiento sobre la piel de los pollos de engorda, a partir de la harina suministrada.



Imagen 13. Pigmentación de la piel. Autora del proyecto.



Imagen 14. Pigmentación de la piel. Autora del proyecto

## 9. Conclusiones y Recomendaciones

El desarrollo del presente trabajo permitió evaluar los efectos de la harina de yátago (*Trichanthera gigantea*) sobre los parámetros productivos del pollo de engorde analizando la

ganancia de peso, la conversión alimenticia, la eficiencia alimenticia, la pigmentación, el rendimiento en canal y costos por concepto de suplementación.

La inclusión de harina de Yátago (*Trichanthera gigantea*) permitió reducir los costos de producción. Se estimó un costo de producción cerca de 200 pesos por kilo de harina además de agradable palatabilidad en los pollos. Dicho material vegetal es disperso por la región crece en forma silvestre, es utilizada como cerca viva y como planta protectora de nacientes de agua.

Se evaluó las características organolépticas de la carne del pollo mediante apariencia. Asimismo se determinó el color de la carne, teniendo en cuenta la siguiente escala de color: rosa pálido, amarillo intenso, amarillo pálido y amarillo muy pálido. Reflejando una pigmentación de rosa a amarillo intenso y agradable sabor.

Se efectuó el muestreo aleatorio con 30 animales, dos tratamientos y un testigo, con 10 réplicas por cada uno de ellos. Permitiendo identificar que el tratamiento del 15% harina de Yátago arrojó buenos resultados ya que optimizó la ganancia de peso y el color de la carnes en canal con mayor pigmentación.

Continuar con el suplemento alimenticio, sin modificar la cantidad de alimento balanceado requerido ya que las aves ostentaron un buen desempeño productivo, además busca la mejora de las características organolépticas en el producto final.

## 10. Referencias Bibliográficas

La nueva avicultura. (2001). Obtenido de

[http://www.angelfire.com/ia2/ingenieriaagricola/avicultura\\_engorde.htm](http://www.angelfire.com/ia2/ingenieriaagricola/avicultura_engorde.htm)

Origen de la avicultura. (2012). Obtenido de

<http://aviculturas.blogspot.com/2012/07/blog-post.html>

Aviagen. . (2014). Obtenido de

[http://eu.aviagen.com/assets/Tech\\_Center/BB\\_Foreign\\_Language\\_Docs/Spanish\\_TechDocs/RossBroilerHandbook2014-ES.pdf](http://eu.aviagen.com/assets/Tech_Center/BB_Foreign_Language_Docs/Spanish_TechDocs/RossBroilerHandbook2014-ES.pdf)

América Latina, Pollo de engorde. (2017). Obtenido de

[http://es.aviagen.com/assets/Tech\\_Center/BB\\_Foreign\\_Language\\_Docs/Spanish\\_TechDocs/Ross308AP-Broiler-PO-2017-ES.pdf](http://es.aviagen.com/assets/Tech_Center/BB_Foreign_Language_Docs/Spanish_TechDocs/Ross308AP-Broiler-PO-2017-ES.pdf)

Solla. (2017). Obtenido de

<https://www.solla.com/sites/default/files/productos/secciones/adjuntos/MANUAL%20%20POLLO%20DE%20ENGORDE%20SOLLA%202017.pdf>

Aldelis. (s.f.). Obtenido de <https://www.aldelis.com/carne-pollo-propiedades-beneficios/>

Artículo. (s.f.). Obtenido de <https://www.diariofemenino.com/articulos/dieta/dieta-sana/que-es-la-dieta-balanceada-y-en-que-consiste/>

Aviagen. (2019). Obtenido de <http://es.aviagen.com/brands/ross/>

Definición. (s.f.). Obtenido de <https://definicion.de/pollo/>

Definición. (s.f.). Obtenido de <https://www.ecured.cu/Harina>

Federico, F. J. (s.f.). Bioseguridad de una Granja Avícola. Obtenido de

[https://inta.gob.ar/sites/default/files/inta\\_\\_manual\\_de\\_normas\\_basicas\\_de\\_biosecuridad\\_final\\_1.pdf](https://inta.gob.ar/sites/default/files/inta__manual_de_normas_basicas_de_biosecuridad_final_1.pdf)

FENAVI. (2019). Reglamentación. Obtenido de

<https://fenavi.org/categor%C3%ADa/normatividad-pollo/>

Galpón. (s.f.). Obtenido de

[https://www.google.com.co/search?ei=YNziXYvVH4yRggf\\_oLLwCg&q=definicion+de+galpon&oq=definicion+de+galpon&gs\\_l=psy-ab.3..012j0i22i3015.9864.14266..14975...0.2..0.758.7941.5-3j8.....0....1..gws-wiz.....0i71.JFKtrYWPeAU&ved=0ahUKEwiLhb\\_57ZLmAhWMiOAKHX-QD](https://www.google.com.co/search?ei=YNziXYvVH4yRggf_oLLwCg&q=definicion+de+galpon&oq=definicion+de+galpon&gs_l=psy-ab.3..012j0i22i3015.9864.14266..14975...0.2..0.758.7941.5-3j8.....0....1..gws-wiz.....0i71.JFKtrYWPeAU&ved=0ahUKEwiLhb_57ZLmAhWMiOAKHX-QD)

GARCÍA, H. C. (2006). MODULO TÉCNICAS DE INVESTIGACIÓN. Obtenido de [https://www.emagister.com/uploads\\_courses/Comunidad\\_Emagister\\_59486\\_investigacionfinal.pdf](https://www.emagister.com/uploads_courses/Comunidad_Emagister_59486_investigacionfinal.pdf)

J.C. Abad, F. G. (2013). Valoración de la calidad del pollito. Obtenido de [https://www.wpsa-aeca.es/aeca\\_imgs\\_docs/juan\\_carlos\\_abat.pdf](https://www.wpsa-aeca.es/aeca_imgs_docs/juan_carlos_abat.pdf)

Labateca, A. d. (2016). Obtenido de <http://www.enjambre.gov.co/enjambre/file/download/190313365>

Milera, J. S. (s.f.). TRICHANTHERA GIGANTEA. Obtenido de <https://payfo.ihatuey.cu/index.php?journal=pasto&page=article&op=view&path%5B%5D=1004&path%5B%5D=1711>

Morales, T. C. (2010). Obtenido de [http://www.actaf.co.cu/revistas/agrotecnia\\_05\\_2008/agrot2010-2/13.pdf](http://www.actaf.co.cu/revistas/agrotecnia_05_2008/agrot2010-2/13.pdf)

Nutrición.. 2018. Obtenido de <https://www.salud.mapfre.es/nutricion/conceptos-basicos/propiedades-de-los-alimentos-y-caracteristicas-por-grupos/>

Ortiz, J. J. (2016). Repositorio UNIVERSIDAD ESCUELA POLITÉCNICA ESTATAL DEL CARCHI. Obtenido de <http://repositorio.upec.edu.ec:8080/bitstream/123456789/508/1/302%20evaluacion%20de%20una%20dieta%20balanceada%20alternativa%20a%20base%20de%20nacedero.pdf>

Pecuario, M. (s.f.). Yatago - Trichanthera gigantea. Obtenido de [https://mundopecuario.com/tema193/arboles\\_forrajeros/yatago-1088.html](https://mundopecuario.com/tema193/arboles_forrajeros/yatago-1088.html)

- Pérez, A. J. (2010). Digestión en aves. Obtenido de <https://alejandrajaimeperez.wordpress.com/2010/03/11/digestion-en-aves-de-engorde/>
- Questionpro. (s.f.). Obtenido de <https://www.questionpro.com/blog/es/muestreo-aleatorio-simple/>
- Renteria, O. (2013). Avicultura. Obtenido de <https://www.engormix.com/avicultura/articulos/manual-practico-pequeno-productor-t30174.htm>
- Solla. (s.f.). Avicultura. Obtenido de <https://www.solla.com/productos/avicultura/pollo-de-engorde>
- VALENCIA ARBOLEDA, J. I., SARRIA VERGARA, E. F., & RIVERA RUEDA, D. A. (2007). Repositorio UNAD. Obtenido de <https://repository.unad.edu.co/bitstream/handle/10596/1448/2007-05-03P-0002.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

## Anexo 1. Análisis de laboratorio.



INFORME DE ANALISIS NO 195  
FECHA DE EXPEDICION Diciembre 03 de 2019  
ANALISIS REPORTADOS 6

INFORMACION DEL USUARIO  
NOMBRE Luz Dary Bautista  
TELEFONO 3107645124  
e-Mail [ludbautista@hotmail.com](mailto:ludbautista@hotmail.com)

INFORMACION DE LA MUESTRA  
TIPO Yatago  
IDENTIFICACION 191227  
FECHA DE RECEPCION Octubre 31 de 2019

ANALISIS	REPORTE	REPORTE	ANALISIS	REPORTE	REPORTE
	(Base húmeda)	(Base seca)		(Base húmeda)	(Base seca)
MATERIA SECA (%) <sup>1</sup>	26,9		DIGESTIBILIDAD <i>IN VITRO</i> DE LA MS (%) <sup>4</sup>		60,8
PROTEINA CRUDA (Nx6.25) (%) <sup>1</sup>	5,1	18,3	DIGESTIBILIDAD <i>IN SITU</i> DE LA MS (%)		
NITROGENO NO PROTEICO (%PC) <sup>2</sup>			DIGESTIBILIDAD EN PEPSINA 0,2 (%)		
NITROGENO SOLUBLE (%PC) <sup>2</sup>			CALCIO (%) <sup>1</sup>	1,2	4,6
NITROGENO LIGADO A FDA (%) <sup>2</sup>			FOSFORO (%) <sup>1</sup>	0,1	0,2
NITROGENO LIGADO A FDN (%) <sup>2</sup>			POTASIO (%) <sup>1</sup>		
NITROGENO LIGADO A FDN (%PC) <sup>2</sup>			MAGNESIO (%) <sup>1</sup>		
FIBRA CRUDA (%) <sup>1</sup>			SODIO (%) <sup>1</sup>		
FIBRA EN DETERGENTE NEUTRO (%) <sup>3</sup>			MANGANESO (mg/kg) <sup>1</sup>		
FIBRA EN DETERGENTE ACIDO (%) <sup>3</sup>			CROMO (%) <sup>1</sup>		
LIGNINA (%) <sup>3</sup>			ZINC (%) <sup>1</sup>		
HEMICELULOSA (%) <sup>3</sup>			COBRE (mg/kg) <sup>1,2,3,4,5</sup>		
EXTRACTO ETereo (%) <sup>1</sup>			COBALTO (mg/kg) <sup>1,2,3,4</sup>		
CENIZAS (%) <sup>1</sup>	4,8	17,3	HIERRO (mg/kg) <sup>1</sup>		
pH			ENERGIA BRUTA (Mcal/kg)		

## REFERENCIAS

- 1 AOAC 1996. Official Methods of analysis of the Association of Analytical Chemists, (14 th ed)
  - 2 Animal Feed Science and Technology (1996) 57:347-348
  - 3 Journal of Dairy Science (1991) 74:3583-3597
  - 4 Tilley and Terry, 1963. Modificado por la Universidad de Nebraska, Manual de Laboratorio Universidad de Nebraska
  - 5 Manual de metodos fisicoquímicos para el control de calidad de la leche y sus derivados. ICONTEC
- ND= No detectable

## APROBADO POR

JUAN E CARULLA FORNAGUERA  
Director de Laboratorio

## ELABORADO POR

LUISA FERNANDA SEGURA G  
Coordinadora de Laboratorio

Este informe expresa fielmente el resultado de los análisis realizados sobre la muestra recibida. No podrá ser reproducido parcial ni totalmente, excepto cuando se haya obtenido previamente permiso escrito por parte del laboratorio que lo emite. Los resultados contenidos en el presente informe, se refieren al momento y condiciones en que se realizaron los análisis. El laboratorio que lo emite no se responsabiliza de los perjuicios que puedan derivarse del uso inadecuado de los resultados entregados.

Anexo 2. Tratamientos de harina de Yátago. (*Trichanthera gigantea*)

**Tabla 5. Ganancia de peso calculada según tratamiento.**

Ganancia De Peso				
<b>GP = Pf (g) - Pi (g)</b>				
<b>PESO TRATAMIENTO 1: 10% HARINA DE YATAGO Y 90% DE CONCENTRADO</b>				
FECHA	EDAD EN DIAS	Peso final en Gramos	Peso inicial en gramos	Ganancia de peso en gramos
4 Mayo de 2019	1	55,7		
11 Mayo de 2019	8	207	55,7	151,3
19 Mayo de 2019	16	560	207	353
26 Mayo de 2019	23	1068	560	508
3 Junio de 2019	31	1620	1068	552
10 Junio de 2019	38	2322	1620	702
15 Junio de 2019	42	2630	2322	308
<b>TOTAL</b>				<b>2574,3</b>
<b>PESO TRATAMIENTO 2: 15% HARINA DE YATAGO Y 85% DE CONCENTRADO</b>				
FECHA	EDAD EN DIAS	Peso final en Gramos	Peso inicial en gramos	Ganancia de peso en gramos
4 Mayo de 2019	1	55,7		
11 Mayo de 2019	8	160	55,7	104,3
19 Mayo de 2019	16	338	160	178
26 Mayo de 2019	23	775	338	437
3 Junio de 2019	31	1426	775	651
10 Junio de 2019	38	2190	1426	764
15 Junio de 2019	42	2600	2190	410
<b>TOTAL</b>				<b>2544,3</b>
<b>PESO TESTIGO 100% CONCENTRADO</b>				
FECHA	EDAD EN DIAS	Peso final en Gramos	Peso inicial en gramos	Ganancia de peso en gramos
4 Mayo de 2019	1	55,7		
11 Mayo de 2019	8	180	55,7	124,3
19 Mayo de 2019	16	335	180	155
26 Mayo de 2019	23	800	335	465
3 Junio de 2019	31	1467	800	667
10 Junio de 2019	38	2285	1467	818
15 Junio de 2019	42	2700	2285	415
<b>TOTAL</b>				<b>2644,3</b>

Tablas elaboradas por la autora del proyecto

**Tabla 6. Costos de producción según testigo**

Tratamiento	Total Alim/ Ave	Yátago ave en gramos	Concentrado ave en gramos	Yátago \$	Concentrado \$	Total Alimento \$	Peso final en canal	\$ Kg pollo en canal
<b>Tratamiento 1</b>	4600	403	4197	200	1750	7425,35	1930	3847,332
<b>Tratamiento 2</b>	4600	604,5	3995,5	200	1750	7113,025	1900	3743,697
<b>Testigo</b>	4600	0	4600	0	1750	8050	2000	4025

Tablas elaboradas por la autora del proyecto

**Tabla 7 Pesos**

FECHA	EDAD EN DIAS	PESO TRATAMIENTO 1: 10% HARINA DE YATAGO Y 90% DE CONCENTRADO	PESO TRATAMIENTO 2: 15% HARINA DE YATAGO Y 85% DE CONCENTRADO	PESO TESTIGO 100% CONCENTRADO
<b>4 Mayo de 2019</b>	1	55.7 g	55,7 g	55,7 g
<b>11 Mayo de 2019</b>	8	207 g	207 g	207 g
<b>19 Mayo de 2019</b>	16	560 g	560 g	560 g
<b>26 Mayo de 2019</b>	23	1068g	1062 g	1085 g
<b>3 Junio de 2019</b>	31	1620 g	1599 g	1650 g
<b>10 Junio de 2019</b>	38	2322 g	2265 g	2335 g
<b>15 Junio de 2019</b>	42	2630 g	2600 g	2700 g
<b>Pesaje antes del Sacrificio</b>				
<b>16 de Junio de 2019</b>	43	2.630	2.600	2.700
<b>Peso de la Canal</b>				
<b>Peso en Canal</b>		1.930	1900	2000
<b>Peso Menudencias</b>	10 Unidades	2100 g	2150 g	2200 g

Tablas elaboradas por la autora del proyecto