

Análisis de rendimientos productivos de *Leucaena leucocephala* deshidratada como inclusión en la alimentación para pollos de engorde, en trópico bajo.



Sebastián Suarez Díaz & Anderson Jair Rivera Ortega

Diciembre 2019

Universidad De Pamplona

Facultad De Ciencias Agrarias

Programa De Zootecnia

Villa Del Rosario Norte De Santander.

Nota de aceptación

Jurado 1

Jurado 2

Jurado 3

Agradecimientos

Agradecemos primeramente a Dios, por la vida, la salud y la sabiduría para sacar adelante esta etapa de formación educativa.

A nuestras familias por su apoyo incondicional, constancia y por siempre estar presentes en los momentos más difíciles, por su paciencia, por inculcarnos los valores, por forjarnos como personas honestas, íntegras y sembrar en nosotros el espíritu de perseverancia y emprendimiento para alcanzar nuestras metas.

A nuestra tutora de tesis Zoot. Sandra Quintero, agradecimientos especiales por orientar nuestro trabajo de investigación y por ser parte de la formación académica.

A nuestra alma mater Universidad de Pamplona por abrirnos las puertas y prestar los servicios y recursos educativos. En general a todo el cuerpo docente que hizo parte de nuestra formación y compartió sus conocimientos con esmero y dedicación en cada práctica y clase impartida.

A nuestros compañeros por todas las vivencias compartidas en el transcurso de la formación académica.

Agradezco a mis amados padres Hermes Suarez Oviedo y Lugdy María Díaz Pérez, por brindarme su apoyo, amor, por siempre estar acompañándome y estar presentes en mi formación como profesional y formarme como persona íntegra con muchos valores.

Agradezco a mi hermanita María Isabel Suarez Díaz por apoyarme siempre y estar pendiente ante cualquier circunstancia y tener ese apoyo de hermana incondicional.

Agradezco también a Yury Alexandra Mantilla García, por siempre brindarme su amor, paciencia y cariño en momentos de dificultad y alegría; por haber sido gran parte de mi formación como profesional y persona.

Agradezco a mis abuelos Agustín Suarez Ramones, Isabel Oviedo Esparza y Pascuala Pérez Chinchilla, por darme los mejores consejos para ser una gran persona en la vida y por aportar a mí tanta sabiduría que con el trascurso de los años han obtenido.

Doy gracias a mis tíos Maritza Isabel Suarez Oviedo, Cesar Suarez Oviedo, Sandra Liliana Suarez Oviedo, Clara Díaz Pérez, Marleny Díaz Pérez, Mari Cecilia Díaz Pérez, Miguel Ángel Díaz Pérez y Miro Abel Díaz Pérez, por ser grandes personas, ejemplos a seguir y por brindar su apoyo familiar que nunca falta.

Gracias a mis colegas Jhon William Rojas Mendoza, Karen Lorena Cobos y Anderson Jair Rivera Ortega, por brindar su amistad y ser grandes personas de las cuales he aprendido.

Gracias a mis padres LEONOR ORTEGA CELEMIN Y PEDRO ELIAS RIVERA RIVERA por apoyarme en todo momento en la consecución de este logro.

Infinitas gracias a Mayra Alejandra Acuña Conde, Mayra Alejandra Bautista Acuña, Heverson Bautista Acuña y Leixis Bautista Acuña por decidir en su momento ser parte de este sueño y brindarme desinteresadamente un apoyo incondicional y su deseo hoy cumplido de verme como un profesional.

Gracias a ustedes hermanos Pedro, Janer, Katerine y Jahider Rivera Ortega por preocuparse por mi bienestar y aportar cada uno su granito de arena para alcanzar este logro.

A mis amigos y colegas, Sebastián Suarez Díaz y Karen Cobos L. gracias por los buenos momentos compartidos durante estos años académicos. Grandes vivencias y experiencias compartidas y sobre todo por brindarme una honesta y transparente amistad.

Resumen

La producción avícola en Colombia ha mostrado un crecimiento constante desde hace aproximadamente cinco años por lo económica que es la carne de pollo en comparación a otras carnes. Esto ubica a la avicultura a nivel nacional en un puesto privilegiado en cuanto a la capacidad productiva. Datos obtenidos para el año 2018 muestran un aumento en la producción del pollo del 4.5% en comparación al año 2017, esto quiere decir que Colombia se ha vuelto un gran productor y consumidor.

Uno de los mayores inconvenientes de la alimentación en pollos de engorde, es el alto costo por concepto de alimento balanceado comercial. Por este motivo, el sector debe buscar alternativas económicas que minimicen los costos de producción. La *Leucaena leucocephala* es una planta muy rica en proteínas, de alto valor nutricional y que ha sido muy eficaz en su adaptación, por este motivo esta planta forrajera nos brinda estas bondades que pueden beneficiar a los productores, buscando en esta especie como una nueva alternativa de alimentación para monogástricos.

El objetivo del trabajo fue analizar los parámetros productivos de la *Leucaena leucocephala* deshidratada como alternativa de alimentación para pollos. Así mismo evaluar el costo por suplementación con diferentes porcentajes de inclusión. La investigación se desarrolló en la Granja La Reserva, ubicada en la zona rural de San José de Cúcuta.

La deshidratación de la, *Leucaena leucocephala* se realizó bajo techo durante 3 días para la obtención de harina. Previo al periodo experimental se realizó una fase de acostumbramiento de 5 días con un 5% de la harina. Posteriormente se dio inicio a la fase experimental donde se establecieron 4 tratamientos: T0 = grupo control, T1= 10% *L. leucocephala*, T2= 15% *L.*

leucocephala, T3= 20% L. leucocephala, el suministro se hizo desde el día 20 de la etapa inicio, hasta el día 42 que finaliza la etapa del engorde para el sacrificio. Finalmente se tomaron los datos para comparar parámetros productivos: ganancia de peso, consumo de alimento, conversión alimenticia, eficiencia alimenticia, rendimiento en canal y costos por concepto de alimentación.

Los datos obtenidos reflejaron desbalances en los rendimientos productivos en cuanto a ganancia de peso, peso final principalmente en los tratamientos T2 y T 3. El tratamiento 1 fue el más cercano a ser aceptable en relación al T0 o grupo control.

La inclusión de harina de L. leucocephala tuvo un impacto positivo en cuanto a la disminución de costos por concepto de alimentación y a su vez influyo en la mayor pigmentación de la canal.

Palabras clave: Leucaena leucocephala, deshidratación, inclusión, nutrición, proteína.

Abstract

Poultry production in Colombia has shown steady growth for about five years because of the economics of chicken meat compared to other meats. This places poultry farming at a national level in a privileged position in terms of productive capacity. Data obtained for 2018 show an increase in chicken production of 4.5% compared to 2017, this means that Colombia has become a major producer and consumer.

One of the major disadvantages of feeding broilers is the high cost of commercially balanced feed. For this reason, the sector must look for economic alternatives that minimize production costs. *Leucaena leucocephala* is a plant very rich in protein, high nutritional value and has been very effective in its adaptation, for this reason this fodder plant gives us these benefits that can benefit producers, looking at this species as a new alternative feed for gastric monkeys.

The objective of the work was to analyze the productive parameters of *Leucaena leucocephala* dehydrated as an alternative feed for chickens. Also evaluate the cost of supplementation with different percentages of inclusion. The research was carried out at La Reserva Farm, located in the rural area of San José de Cúcuta. The dehydration of *Leucaena leucocephala* was carried out indoors for 3 days to obtain flour. Prior to the experimental period, a 5-day customization phase was carried out with 5% of the flour. Subsequently, the experimental phase was initiated where 4 treatments were established: T0 = control group, T1= 10% L. Leucaena, T2= 15% L. leucaena, T3= 20% L. leucaena, the supply was made from the 20th day of the initial stage, until the 42nd day that ends the fattening stage for

slaughter. Finally, data were taken to compare production parameters: weight gain, feed consumption, feed conversion, feed efficiency, carcass yield and feed costs

Keywords: *Leucaena leucocephala*, dehydration, inclusion, nutrition, protein.

Tabla de contenido

Introducción	1
Problema-	4
Hipótesis.....	4
Justificación	5
Objetivos	7
Objetivo general	7
Objetivos específicos	7
Marco Teórico.....	8
Historia de la avicultura en Colombia.....	8
Principales razas de pollos de engorde en Colombia	8
Instalaciones	9
Orientación del galpón.....	9
Piso del galpón.....	10
Muros.....	10
Pediluvios.	11
Equipos avícolas.....	11
Criadora.	11
Bebederos.	11
Comederos	13
Recibimiento del pollito	14
Periodo de descanso.....	15
Manejo del pollito en la primera semana.....	16
Recepción.	16
Manejo de la temperatura.	17
Manejo del pollo en la segunda semana.	18
Manejo del pollito tercera semana.....	19
Manejo del pollito cuarta hasta la séptima semana.	19

Programa de vacunación	20
Generalidades de la <i>Leucaena leucocephala</i>	21
Origen.	21
La <i>Leucaena leucocephala</i> en alimentación avícola.	22
Metodología	23
Lugar de la investigación	23
Deshidratación de <i>Leucaena leucocephala</i>	23
Establecimiento de los pollos	25
Suministro de la dieta con <i>Leucaena leucocephala</i>	25
Pre y post Sacrificio del pollo	27
Recolección de datos	28
Resultados y discusión	30
Proceso de harina de <i>Leucaena leucocephala</i>	30
Ganancia de peso semanal.....	31
Conversión alimenticia.....	32
Consumo.....	34
Costo de alimentación	35
Conclusiones	38
Recomendaciones	39
Referencias bibliográficas.....	40
Anexos	47

Lista de tablas

Tabla 1	31
Tabla 2	30
Tabla 3	31
Tabla 4	35
Tabla 5	36
Tabla 6	37
Tabla 7	46
Tabla 8	47
Tabla 9	48
Tabla 10	49
Tabla 11	50
Tabla 12	51
Tabla 13	52
Tabla 14	53

Lista de figuras

Figura 1	-----	10
Figura 2	-----	13
Figura 3	-----	17
Figura 4	-----	24
Figura 5	-----	26
Figura 6	-----	28
Figura 7	-----	56
Figura 8	-----	57
Figura 9	-----	58
Figura 10	-----	59
Figura 11	-----	60
Figura 12	-----	61
Figura 13	-----	62
Figura 14	-----	63
Figura 15	-----	64
Figura 16	-----	65

Figura 17-----66

Introducción

La producción de pollo en Colombia ha tenido crecimiento sustancial año tras año, ubicándose así como el cuarto país con mayor producción en América Latina superado por Brasil, Argentina y México. Durante los últimos 5 años la industria avícola se ha sostenido y muestra crecimientos en la producción muy notables; la tasa de crecimiento para el año 2018 fue de 4,8% y se espera un 2019 sin variaciones significativas; pero si una pequeña disminución de más o menos 1,2 %. (Aristizabal, 2019).

La explotación de pollos de engorde se convierte en una actividad de gran relevancia para el país gracias a su aporte a la economía nacional y su participación en el PIB; el corto periodo de desarrollo requerido para alcanzar pesos y desarrollo óptimos y acordes con las exigencias del cliente lo convierten en una de las principales estrategias para satisfacer la demanda de proteína de origen animal en los hogares colombianos (Pereira, 2016).

La industria avícola encabezada por Avidesa, Pollos El Bucanero, Operadora Avícola (OPAV), Avícola Los Cambulos entre otros; son los responsables de proveer la mayor cantidad de carne de pollo en el país. (Ruiz B. , 2017).

Sin embargo son muchos los hogares colombianos que encuentran un ingreso monetario para suplir sus necesidades básicas a través de la cría de pollos de engorde en pequeñas y medianas cantidades, para los cuales la rentabilidad de sus producciones se ve afectada por los altos precios en los alimentos balanceados comerciales, teniendo en cuenta que esta representa en promedio el 70 % de los costos de producción. Los altos costos de los alimentos balanceados comerciales en el país, sumado a las nuevas perspectivas de consumo de carnes más saludables

por parte del consumidor abre la posibilidad de buscar estrategias de alimentación diferentes para las aves de corral. (Cruz, 2017).

La creciente y acelerada tasa de crecimiento demográfico proyecta un aumento del 50 % para el año 2050; gran parte en países en vía de desarrollo y se hace necesario satisfacer la demanda de alimento a la población (Henao & Barreto, 2016).

La seguridad alimentaria es considerada un derecho de la humanidad y contempla que toda persona debería tener acceso oportuno tanto físico como económico a los alimentos que le permitan satisfacer sus necesidades y gozar de un estado de bienestar general (FAO, 2006)

Lograr que la mayor parte de la población pueda acceder a productos cárnicos como el pollo y garantizar así el cumplimiento del derecho a la seguridad alimentaria se facilita a partir de la aplicación de estrategias que disminuyan los costos de producción en las granjas avícolas y que a su vez se mantengan los rendimientos productivos en similitud a los alcanzados al utilizar los alimentos balanceados comerciales de marcas reconocidas como alimento completo en la dieta.

La utilización de *Leucaena leucocephala* en la inclusión de las dietas para pollos de engorde se convierte en una alternativa viable partiendo de la disponibilidad suficiente de material en la región; las condiciones climatológicas proporcionan condiciones óptimas para la adaptación de la planta y ofrecer abundante biomasa durante gran parte del año. La planta posee altas bondades nutricionales como su contenido de proteína que puede estar entre 18 y 30 %, carbohidratos y un bajo contenido de fibra. Sin embargo su inclusión no debe superar el 30 % de la ración pues su alto contenido de mimosina puede ocasionar trastornos e intoxicación en los animales. (Viloria Martínez, 2019).

La siguiente investigación tiene como objeto de estudio analizar los efectos positivos o negativos de la inclusión de harina de *Leucaena leucocephala* en la dieta de pollos de engorde en etapa de levante y finalización sobre los parámetros productivos y de igual manera analizar y compara costos en relación a una dieta convencional a base de alimento balanceado.

El establecimiento de una plantación o banco de proteína a base de *Leucaena leucocephala* se torna indispensable para garantizar la disponibilidad del recurso y evitar escasez teniendo en cuenta las épocas secas prolongadas durante varios meses del año y que son frecuentes en la zona por poseer características de bosque seco tropical (Corponor, 2015).

Problema

El pollo de engorde actualmente es la proteína de origen animal con mayor tasa de crecimiento en cuanto al consumo per cápita a nivel nacional, pero el uso de alimentos balanceados comerciales ha incrementado los costos para la producción de esta carne, debido al costo elevado de las materias primas por competir con la alimentación humana y por ser materia prima importada. El valor de alimentos balanceados comerciales representa entre el 60% y 70% de los costos de producción, dependiendo de este el costo del producto final. El no buscar alternativas económicas factibles podría traducirse en el aumento continuo de estos costos de producción (García, 2008).

Teniendo en cuenta lo anteriormente mencionado, surge la idea de evaluar el efecto de la *Leucaena leucocephala* en la alimentación para pollos de engorde en cuanto a parámetros productivos, planteando el siguiente interrogante de la investigación: ¿La *Leucaena leucocephala* genera efecto sobre parámetros productivos al incluirla en la alimentación para pollos de engorde?

Hipotesis de investigación

Ho: Los tratamientos efectuados no presentaran efecto en los parámetros productivos del pollo de engorde

H1: La inclusión implementada de uno o más de los tratamientos va a afectar los rendimientos productivos del pollo de engorde.

Justificación

En la cría del pollo de engorde se encuentran diferentes formas para alimentarlo, ya sea con alimentos balanceados u otros tipos de alimentos. Una de las razones para buscar economía en la alimentación, es por el alto valor que tiene el concentrado, respecto a esto, se piensa usar un tipo de forraje, para probar su efectividad o su comportamiento al alimentar los pollos, con el propósito de obtener datos comparativos o similares a pollos que se han alimentado con solo concentrado. Esto puede ayudar a pequeños productores agropecuarios

Empezar a usar una alternativa de alimentación forrajeras en animales monogástricos como lo son las aves, esto se requiere investigaciones sobre la planta y su contenido nutricional, para tener en cuenta los aportes que le puede dar al animal y si al usarse como inclusión en la dieta logremos obtener resultados favorables usando esta planta forrajera (López M & Caicedo G, 2012).

La *Leucaena leucocephala* es un recurso local que se ha propagado por todos los alrededores de la ciudad. Esta presenta un desarrollo rápido por estar totalmente adaptada en el municipio de San José de Cúcuta por varios años. Así mismo se deben estimar sus grandes virtudes como planta forrajera y leguminosa (Prieto, 2006).

La sostenibilidad en la alimentación animal se ha enfocado al cuidado del medio ambiente y la mitigación del impacto ambiental. El uso de especies forrajeras locales como alternativas de alimentación, ayudaría a favorecer la sostenibilidad agrícola para la producción de materias primas en los alimentos (FAO, 2017).

En la etapa de engorde el consumo de alimento balanceado comercial incrementa, esto generando un impacto negativo en los costos de producción por concepto de alimentación. Teniendo en cuenta que es necesario garantizar el acceso del producto al mercado, se requiere de alternativas que mitiguen el impacto que generan estos costos de producción sin afectar la calidad y rendimiento de dicho producto, (BORBON, 2016).

Esta investigación pretende evaluar alternativas nutricionales, presentándose la *Leucaena leucocephala* como una excelente opción para los sistemas de producción de la zona, por tener la capacidad de ser una planta nativa precoz, con bondades como adaptabilidad y altos contenidos nutricionales principalmente en proteína (Forages, 2008).

Objetivos

Objetivo general

Evaluar los parámetros productivos del pollo de engorde con el uso de *leucaena leucocephala* deshidratada en la inclusión de la dieta.

Objetivos específicos

- Analizar los parámetros productivos del pollo de engorde con la inclusión de *leucaena leucocephala* deshidratada.
- Comparar costos de alimentación en pollos de engorde con la suplementación de la *leucaena leucocephala* deshidratada

Marco Teórico

Historia de la avicultura en Colombia

Las primera aves ingresaron al país en 1920 y en años posteriores se podían observar diferentes razas a las que se denominaban criollas por su mezcla racial producto del apareamiento no controlado de la diferentes razas de aves. La avicultura empezó a tomar fuerza principalmente dedicada a la producción de huevos. En 1950 un brote de new castle extermino casi en su totalidad las aves; se calcula un monto aproximado de 12 millones de aves fueron exterminadas por el virus. A partir de 1950 iniciaron periodos de recuperación, tecnificación e industrialización de la avicultura; aparecen entonces las modernas plantas de incubación, estrategias de marketing y diversos puntos de distribución de la producción tanto de huevos como pollo. Inmediatamente se realiza la conformación de cooperativas y asociaciones como Propollo, Asohuevo, Asapollo, Acepollo, Incubar, Acofal entre otras. Que a la postre terminarían desapareciendo para dar paso a la aparición de la federación colombiana de avicultores FENAVI en el año 1983 (Aguilera Diaz, 2014)

Principales razas de pollos de engorde en Colombia

Los avances en la genética de las aves se centran en la mejora de los parámetros productivos; lograr una mayor capacidad de conversión alimenticia, mayor ganancia de peso diario y aumentar la calidad de la carne con menor contenido de colesterol. En la actualidad se encuentra

en el mercado diversas líneas de pollos de engorde dentro de las que se destacan Ross 308, Cobb Vantress y Hurbardd (DANE, 2015)

La línea de pollos de engorde cobb500 posee una de las tasa de crecimiento más alta utilizando dietas alimenticias de menor costo y una excelente conversión alimenticia (Ruiz Vargas, 2009). Otra de las características importantes de la línea es la uniformidad de las aves obteniendo pesos con rangos reducidos de variación entre animales de un mismo lote. Los machos Cobb 500 son los más destacados en evaluación de parámetros productivos consumo de alimento, ganancia de peso y conversión alimenticia (Lopez e. a., 2012)

Instalaciones

La construcción adecuada del galpón de alojamiento de los pollos es el primer punto tener en cuenta para una explotación avícola. Es importante contar con instalaciones bien diseñadas que guarden un equilibrio entre la economía, resistencia de los materiales, comodidad para facilitar las labores diarias de los operarios y así mismo permitir las condiciones óptimas al ave para que pueda alcanzar los máximos rendimientos productivos y mostrar su potencial genético, y el poder nutricional de los alimentos balanceados (Renteria Maglioni, 2007)

Orientación del galpón.

La orientación del galpón se hace de acuerdo al clima de la zona; en climas cálidos la orientación será de este-oeste y en climas fríos la orientación debe ser de norte a sur con el fin de buscar que los rayos del sol penetren durante mayores periodos de tiempo durante el día y eleven la temperatura del galpón (Aviagen, 2009).

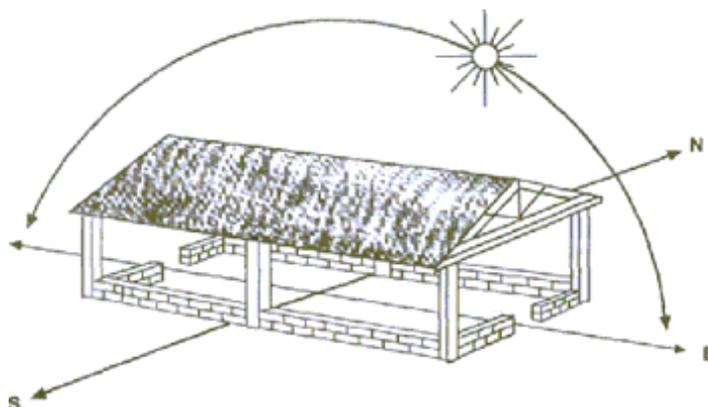


Figura 1 Orientación del galpón (Aviagen, 2009)

Piso del galpón.

En lo posible en piso de concreto con un espesor de por lo menos 8 cm y un desnivel de 3% hacia uno de los extremos para facilitar la salida del agua durante el lavado al final de ciclo (Renteria Maglioni, 2007)

Muros.

Los muros deben ser construidos en ladrillo preferiblemente a una altura de 30 cm para climas cálidos y de 80 a 100 cm para clima medio y frío: su función principal es evitar el ingreso de roedores y otros animales a las instalaciones. En la parte superior del muro se hace la continuación con malla hasta unirse con el techo si dejar ningún tipo de aberturas u orificios (Renteria, 2007).

Pediluvios.

Se localiza a la entrada del galpón para desinfectar las botas y evitar el ingreso de contaminaciones microbianas; utilizar sustancias desinfectantes que no se afecten por el sol o las altas temperaturas y realizar recambio por lo menos una vez por semana. Es de vital importancia puesto que en promedio el 90 % de contaminaciones microbiana son ocasionadas por el hombre como vector (Aviagen, 2009).

Equipos avícolas**Criadora.**

En el mercado existen criadoras eléctricas y a gas con capacidad para 500 y mil pollitos, esta debe instalarse a 1, 20 metros de altura para garantizar un ambiente ideal de temperatura para los pollitos durante sus primeros días de vida. El comportamiento de los pollos son el mejor indicativo del estado de la temperatura en el galpón sin embargo es importante tener un termómetro el cual debe estar ubicado en la mitad de la instalación a 60 cm de altura del piso y ser monitoreado continuamente (DANE, 2015).

Bebederos.

Bebedero manual.

Su utilización se limita a los primeros días de vida del pollito entre el día 1 y 15 de vida. En aves adultas es más complicado su manejo y propenso a generar desabastecimiento y problemas de encharcamiento en el galpón (Guerrero Martinez & Acosta Roa, 2010).

Bebedero automático.

Se utiliza 1 bebedero automático por cada 80 pollos a partir de la segunda semana; en el mercado se pueden encontrar tipo válvula o tipo pistola con la utilización de bebederos automáticos se garantiza que el ave tenga acceso al agua fresca y limpia durante el día (Renteria, Renteria, 2007).

Bebederos de nipple.

Se utiliza 1 nipple por cada 12 pollos; el cuidado con los nipples está en manejar el equilibrio en la presión del agua, si es muy alta se genera encharcamiento por goteo y si la

presión está muy baja hay desabastecimiento de agua en algunos de los bebederos. La altura del bebedero se ajusta de acuerdo a la edad del ave (Aviagen, 2009).

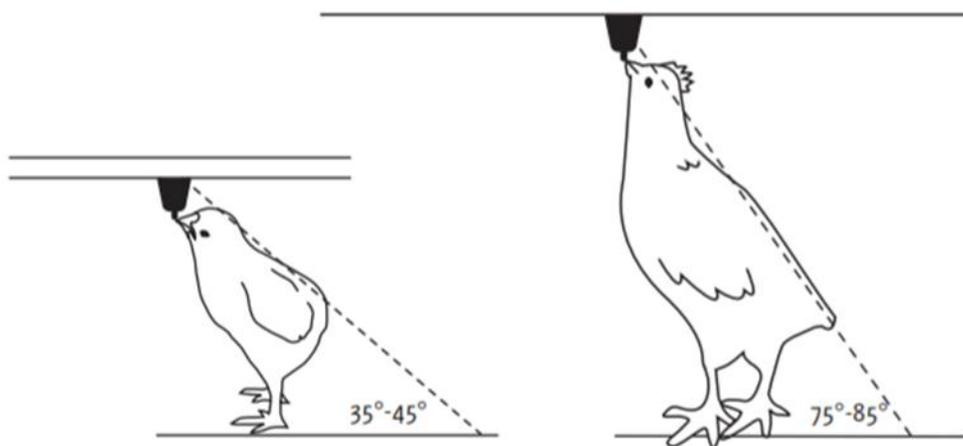


Figura 2 bebederos de nipple (Renteria, 2007)

Comederos

Bandejas de recepción.

Se utilizan durante los primeros días de vida del pollito; estas pueden utilizarse para una cantidad de 100 pollos cada comedero tipo bandeja (Guerrero Martinez & Acosta Roa, 2010).

Comederos tubulares.

Son los más comunes dentro de las granjas avícolas; en el mercado se pueden encontrar en material metálico y plástico y capacidades de almacenamiento diferentes (10 y 12 kg) estos se utilizan a partir de la segunda semana de edad con una cantidad de 35 0 40 pollos por comedero (Aviagen, 2009).

Recibimiento del pollito

El alistamiento adecuado de la granja y el galpón para el recibimiento de los pollitos ayudara a la disminución de riesgos sanitarios, es importante tener en cuenta pasos básicos y así evitar pérdidas económicas.

1. Sacar y desinfectar totalmente los equipos
2. Realizar la recolección de la pollinaza del lote anterior
3. Barrer cuidadosamente el galpón eliminando todo tipo de residuos de pollinaza.
4. Hacer un lavado a presión con detergente en todo el galpón incluyendo paredes, cortina y techo.
5. Realizar un encalado de pisos y paredes con cal viva preferiblemente realizando una mezcla de 130 litros de agua y un bulto de cal viva.
6. Eliminar cualquier foco de proliferación de roedores.
7. Desinfectar tanque y tuberías del agua.

Para la desinfección de tanques y tuberías se recomienda la utilización de alguno de los siguientes productos

- Cloro liquido 4 ml/ litro de agua
- Cloro granulado 0,5 g /L de agua
- Yodo 5 ml/litro de agua
- Sulfato de cobre 2 g/litro de agua

Se deja la solución dentro de tanques y tuberías durante un lapso de tiempo de 8-24 horas y se lava con abundante agua y jabón.

La desinfección de equipos, comederos y bebederos se puede realizar utilizando una solución de amonio cuaternario a razón de 5 ml/litro de agua (Solla, 2015).

Periodo de descanso.

El periodo de descanso es el tiempo que transcurre después de la limpieza y desinfección del galpón hasta el recibimiento del nuevo lote; este periodo de tiempo es de 10 a 15 días.

Durante este tiempo se debe incluir la cama (viruta de madera o preferiblemente cascarilla de arroz) y desinfectarla de manera adecuada. (Solla, 2015).

Manejo del pollito en la primera semana.

La primera semana corresponde entre el 17 y 20% del tiempo de vida de un pollo y durante esta semana debe alcanzar un total de 4 veces su peso inicial; en ninguna otra semana alcanza estos rendimientos. Por eso la importante relevancia de la primera semana de vida puesto que se encuentra una muy estrecha relación entre el peso de la primera semana y el peso final al sacrificio (Solla, 2015).

Recepción.

El galpón debe ser precalentado 24 horas antes para tener al momento de la llegada del pollito una temperatura ambiente de 30-32 grados y que la cama haya alcanzado una temperatura de 27 grados centígrados (Acosta & Jaramillo Benavides, Manejo del pollo de engorde, 2015).

- Colocar suficiente agua y alimento al pollito
- Revisar la funcionalidad de las criadoras y chequear que la temperatura este en el rango adecuado para los primeros días de vida
- La ubicación en las criadoras debe ser en el menor tiempo posible para evitar el estrés en los animales
- Es importante la estimulación al movimiento para ello generarle un pequeño ruido.

Manejo de la temperatura.

Es importante garantizar un punto óptimo de temperatura manteniendo un rango de desviación o error de máximo 3 grados entre la máxima y la mínima recomendada especialmente durante la noche. En el día se puede ser un poco más flexible teniendo en cuenta que es prioritario dar oxigenación al galpón observando que no se presenten amontonamientos.

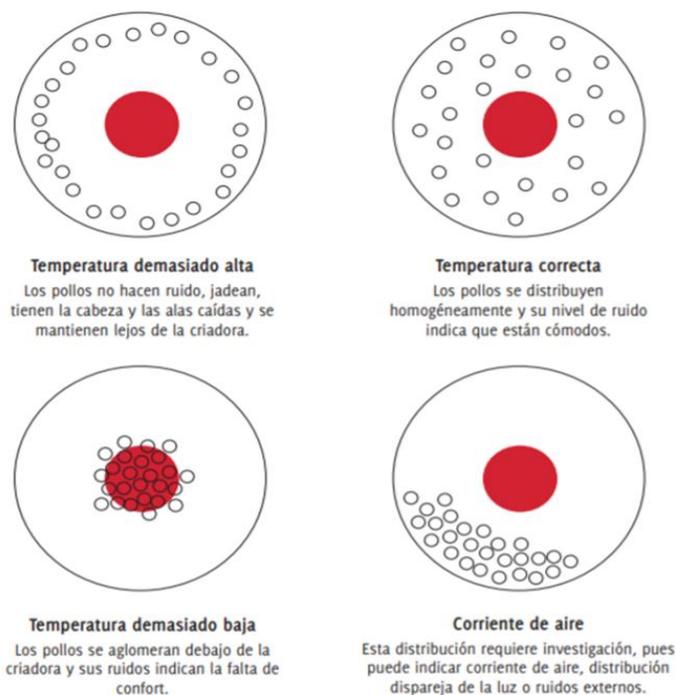


Figura 3 (Acosta, Daniel & Jaramillo Benavides, 2015).

La mejor forma de saber si las condiciones de temperatura son las adecuadas es la observación del comportamiento de los pollos (Solla, 2015) (Figura 3).

Tabla. N° 1

Temperatura por semana

SEMANAS	SEMANA 1	SEMANA 2	SEMANA 3
TEMPERATURA	30	26-27	24-25
EN °C			

Fuente. (Renteria, 2007).

Manejo del pollo en la segunda semana.

- La temperatura se debe manejar entre 26 y 28 grados centígrados.
- A partir de la segunda semana la utilización de cortinas se hace principalmente durante las noches.
- A partir del día 8 se ajusta la densidad de las aves a 25 pollos por metro cuadrado.
- Se realiza cambio de bebederos manuales y bandejas por bebederos automáticos y comederos tubulares.
 - 1 comedero x 60 pollos
 - 1 Bebedero x 70 pollos
- Se hace monitoreo de la calidad de agua, control de pesajes y temperatura (DANE, 2015).

Manejo del pollito tercera semana

- Manejar la temperatura entre 20 – 24 grados centígrados.
- Ajustar densidades a partir del día 15 de 8 a 12 pollos por metro cuadrado de acuerdo con el clima prevalente
- Se retira las criadoras
- Nivelar los comederos y bebederos al nivel de la pechuga de los pollos.
- Lavar y desinfectar los bebederos todos los días
- Realizar pesajes semanales
- Hacer cambio de agua de pediluvios todos los días o por lo menos cada dos días (DANE, 2015)

Manejo del pollito cuarta hasta la séptima semana.

- Densidad de 8 a 12 pollos dependiente del clima
- Monitoreo de temperatura todos los días
- Higienizar los bebederos todos los días
- Realizar control de pesaje dos veces por semana y llevar los registros
- Verificar a diario el consumo de alimento
- Graduar los comederos y bebederos automáticos (DANE, 2015)

Programa de vacunación

Debe ser manejado por un médico veterinario especialista en avicultura. Primero es necesario tener conocimiento de alguna incidencia de enfermedades en la zona y cuál ha sido el manejo sanitario que se le ha dado, vacunas utilizadas y el manejo que se da a las aves en la zona.

Un plan de vacunación en aves casi nunca es aplicado el mismo en diferentes granjas *Marek*. En Colombia se aplica al 99 % de las aves pero no es obligatorio. En las incubadoras se aplica como norma.

Newcastle. Es de aplicación obligatoria en todo el territorio nacional. Se aplican dos dosis la 1ra a los 7 días y la segunda a los 14 o 16 días vía ocular.

Bronquitis. Pueden aplicarse 1 o 2 dosis y ser aplicada a la par con la vacuna de Newcastle tanto la primera como la segunda dosis, es decir; día 7 la primera y día 14 o 16 la segunda.

Gumboro. La aplicación de esta vacuna puede ser el día 7 la primera dosis y la segunda el día 15 o 17; se aplica una gota en el ojo o en la nariz. La oferta de vacunas para esta enfermedad en el mercado es amplia y con tipos de virus muy variados por tal motivo es importante tener un especial cuidado. La más suave es la cepa luckert.

Viruela. La aplicación de esta vacuna depende de la condición sanitaria de la granja. La aplicación de la vacuna se puede solicitar para que se realice en la incubadora.

Generalidades de la *Leucaena leucocephala*

Origen.

La planta es originaria de América central, en Yucatán México y extendía a diversas partes del planeta por sus numerosas bondades y ventajas. La utilización de la planta como árbol de sombra en cultivos de café, cacao, pimienta, vainilla y otros propicio su introducción en países como indonesia, nueva guinea, Malasia y otros países asiáticos, Australia, la India y en África. (Ferras Gonzales & Figueredo, 2012)

La *Leucaena leucocephala*: es una planta leguminosa con gran potencial forrajero con un contenido promedio de proteína cruda entre 22 y 30 % y una digestibilidad de 63 % de la proteína y rangos entre 60 y 70% para la materia seca. El contenido de proteína cruda en la planta puede variar de acuerdo a la zona y tipo de suelo donde se encuentre; muy apetecida por el ganado bovino y de fácil propagación en zonas tropicales. La planta puede llegar a ser toxica para los animales por su alto contenido de mimosina si se excede más del 30 % de consumo. (Barros , Briceño, & Canul, 2012)

Se puede utilizar para suministro controlado en la dieta para ello es necesario el establecimiento de banco de proteínas, o también directamente en potreros en asocio con las praderas para ramoneo y como cercas vivas. Su propagación se puede realizar por siembra directa o semilla. Si la siembra se va a desarrollar a través de semilla es recomendable someterla a un proceso de escarificación. Un método de escarificación que presenta altos porcentajes de germinación y plantas vigorosas y saludables post-germinación es sumergir la semilla en agua con temperatura de 80 °C durante 2-3 minutos (Sanchez & Solorio, 2008)

La planta se desarrolla de buena manera en zonas con precipitaciones entre 600 y 1700mm anuales; y temperaturas entre los 10 y los 40 °C. En cuanto a las características fisicoquímicas de los suelos tolera suelos alcalinos con pH entre 5,5 y 8,5 presentando una muy baja casi nula adaptación a suelos ácidos ya que requiere de nutrientes como calcio, fósforo, molibdeno, azufre y zinc para un buen desarrollo. Para obtener mejores rendimientos en cultivos con *Leucaena leucocephala* se recomienda establecerla en zonas con altitudes inferiores a los 500 msnm.

La *Leucaena leucocephala*: ha sido ampliamente estudiada y valorada principalmente por productores de ganado bovino aprovechando así sus bondades nutricionales en relación a su alto contenido de proteína y minerales; y su contribución al mejoramiento de los suelos gracias a su capacidad de fijación de nitrógeno atmosférico. (Sanchez & Solorio, 2008)

La *Leucaena leucocephala* en alimentación avícola.

Las investigaciones y usos de la *L. leucocephala* en dietas animales se inclinan más hacia el uso en animales rumiantes especialmente los bovinos; principalmente por la presencia de agentes anti nutricionales como la mimosina en la composición de la planta. Los rumiantes tienen la capacidad a partir de bacterias presentes en el rumen como la *Synergistes jonesii* y la *Streptococcus lutetiensis* de desdoblar la mimosina a 3,4 y 2,3-dihidroxipiridona (3,4 y 2,3 DHP) (Ospina Daza, Buitrago Guillen, & Vargas Sanchez, 2017)

Metodología

Lugar de la investigación

La investigación se realizó en el municipio de San José de Cúcuta, vía hacia el Cerro Tasajero, en la Vereda Los Peracos, en el Departamento Norte de Santander, con una temperatura promedio de 26°C a 380 msnm, en la granja la Reserva.

Deshidratación de *Leucaena leucocephala*

Para la deshidratación de la *Leucaena leucocephala* se hizo una recolecta del banco de proteína establecido en la Granja La Reserva haciendo los cortes necesarios y se recogió para ser llevada hasta el lugar donde se inició con el proceso de deshidratación y elaborar la harina.

Después de tener el corte *Leucaena leucocephala* fresca, se llevó al proceso de deshidratación, la cual se estableció en los estantes de deshidratación, organizadas con rejillas de hierro, para extender de manera homogénea la *Leucaena leucocephala* y así se aireara por encima y por debajo, el proceso se hizo en sombra, con una duración de 72 horas, equivalente a 3 días, y una temperatura promedio de 32 C°, posteriormente la hoja se comienza a desprender deshidratada de las ramas, el cual nos indicó que estaba en el punto óptimo de deshidratación; se sacaron las rejillas de los estantes y se depositó en una mesa plástica de 4 x 2 metros, donde se hizo la extracción de la hoja para sacar aparte los desechos como las ramas gruesas y las delgadas donde van las hojas, ya lista la pura hoja de la *Leucaena leucocephala* se recogió en costales y se llevó al molino donde se empezó a depositar la *Leucaena*

leucocephala para volverla harina, al pasar por el proceso de molienda, la hoja es muy fácil de moler, y se hizo de manera satisfactoria la harina de *Leucaena leucocephala*.

A continuación en la figura se observa la deshidratadora realizando su función y el lugar de establecimiento de la hoja deshidratada de *Leucaena leucocephala*.



Figura 4. Proceso deshidratación de *L. leucocephala* (Rivera & Suarez, 2019).

Se puede observar en la figura 4 los estantes de deshidratación organizados de manera que la *Leucaena leucocephala* se haya deshidratado de la manera correcta, y posteriormente a la deshidratación se ubica en la zona de colecta para ser llevada y volverla harina.

La relación de materia fresca y harina de *L. leucocephala* fue de 3 kilogramos para obtener 400 gramos de harina. 3:0,4 kilogramos.

Establecimiento de los pollos

Una semana antes de la llegada de los pollos se le hizo la desinfección al galpón con amonio cuaternario, y se dejó armada la estructura para la división de los 4 lotes con su respectiva cama de cascarilla.

Se llevaron 100 pollos de la línea Cobb 500, procedentes de la incubadora comercial incubacol, los pollitos llegaron de 1 día de nacidos, los cuales se llevaron hasta el día 20 con alimento balanceado comercial, a los pollitos se les hizo un acostumbramiento del 5% del alimento balanceado con la *Leucaena leucocephala* como un suplemento, a partir del día 20 se hizo la separación de los lotes, se hicieron 4 divisiones de 25 ejemplares cada lote, con un área de 2 x 1.80 metros cada lote de pollos, otorgándoles todas las condiciones con sus bebederos automáticos, comederos, alumbrado, temperatura y cama de cascarilla de arroz.

Suministro de la dieta con *Leucaena leucocephala*

Con la llegada del día 20, se estableció la dieta que se les dio a los pollos durante los otros 22 días, se hicieron 3 tipos de inclusión con *Leucaena leucocephala* y diferentes porcentajes, los cuales fueron los siguientes (del 10%, 15% y 20%) de *Leucaena leucocephala* deshidratada por cada grupo y el grupo numero 4 fue el grupo control, con solo alimento balanceado.

Los datos de los pesajes se tomaron cada 5 días, iniciando desde el día 20 hasta el día 42 con el fin de obtener todos los datos exactos para sacar obtener los datos de la ganancia de peso, del rendimiento en canal, del consumo y de la eficiencia alimenticia.

En la figura 5 se observa el momento del pesaje de los pollos por cada tratamiento, se hizo meticulosamente el ingreso hacia los lotes para no generar mucho estrés en los animales y se tomó cada individuo para realizar el proceso del pesaje y recolección de datos.



Figura 5. Pesaje de pollos (Rivera & Suarez, 2019).

Al ingresar al galpón se desinfectaron las botas con el pediluvio, por eso es importante el uso de implementos como las botas y las bragas para tener un manejo inocuo de la producción y no traer o llevar a otros lugares una enfermedad por falta de prevención.

Pre y post Sacrificio del pollo

Cumplidos los 42 días, se hizo el ayuno a los pollos de 12 horas con disponibilidad de agua, para que al momento de pesar el pollo vivo, el valor sea el más acertado, y el alimento haya sido digerido por el ave. Posteriormente el pollo se recogió en huacales y llevó al área de sacrificio, que fue realizado en la misma granja, para poder tomar los datos exactos de la canal caliente.

El sacrificio se efectuó buscando mayor inocuidad con el cuidado de la carne del pollo para que no se presentaran lesiones, al tener la canal lista del pollo se hicieron los pesajes para recolectar los datos.

La figura 6 muestra el peso del canal caliente, y la pigmentación que tuvo el pollo gracias a la *Leucaena leucocephala* por la proporción de carotenoides que posee, el cual es un compuesto natural que ayuda en la pigmentación de cualquier tipo de ser vivo aportando beneficios naturales (GUTIERREZ, 1997).



Figura 6. Pesaje de Canal caliente (Rivera & Suarez, 2019).

Recolección de datos

El día 1 se pesaron los pollitos, para después calcular la ganancia de peso diaria, que su fórmula es: $GP = PF - PI$, posteriormente desde el día 20 se pesaron los pollos y después se empezó a realizar pesajes cada 5 días, con la inclusión de la dieta, hasta el día 42.

La conversión alimenticia se halló con el dato del alimento consumido por pollo, dividido por el peso que gana el animal con los datos tomados cada 5 días: $AC = AC/GP$.

La eficiencia alimenticia se halló con el dato del peso corporal promedio de los pollos (PC) dividido sobre la conversión alimenticia (CA).

El rendimiento en canal se halló sacando los datos del peso del canal caliente, sin vísceras, patas y cabeza, restándole el valor al peso vivo del animal.

Los costos de producción del alimento se calcularon teniendo en cuenta el consumo de concentrado de las aves y la adición de *Leucaena leucocephala* en la dieta que se implementó, para así obtener el costo de producción de 1 kilogramo de pollo, se usan las siguientes formulas:

- Costo de alimentación por ave = consumo de alimento x ave en (kg) * costo de (kg) de alimento.
- Costo del kg de carne de pollo = costo de alimento por ave / peso final (kg)

Costo de la harina de *Leucaena leucocephala*: se tuvo en cuenta el mantenimiento del banco de proteína, la colecta, la deshidratación de la *Leucaena leucocephala* y la molienda.

Resultados y discusión

Proceso de harina de *Leucaena leucocephala*

Se realizó la recolecta de *Leucaena leucocephala* la cual paso por el proceso de deshidratación y se transformó en harina por molienda, con el fin de incluirla en la alimentación.

La *Leucaena leucocephala* de 3 kg de forraje verde, al deshidratarse y hacer el despaje, que es el retiro de las ramas, quedaba solo de harina 400 gr.

Costo de *Leucaena leucocephala*

En la granja ya estaba establecido un banco de proteína de *Leucaena leucocephala* la cual se le hizo mantenimiento y se realizaron los cortes, estos trabajos son costos que se incluyeron en el costo alimenticio, con el corte, la deshidratación, molienda y riego.

Tabla N°2 bromatológico de *Leucaena leucocephala*

proteína	humedad	calcio	fosforo	cenizas
28.2	75.5	8.15	1.19	0.19

Fuente (Molina, Cantet, Montolla, Correa, & Barahona, 2018)

Tabla N°3

Análisis de varianza de los principales parámetros productivos de pollo de engorde suplementados con leucaena.

Variable	Unidad	Tratamiento				P-valor
		Testigo	Tratamiento 1	Tratamiento 2	Tratamiento 3	
GP	g	397±9,26a	311,35±13,37b	239,95±13,21c	182,4±14,32d	0,000
CA		2,12±0,05a	2,39±0,27ab	5,02±1,31b	4,98±1,44b	0,074
EA		0,49±0,009a	0,45±0,018ab	0,39±0,021b	0,28±0,024c	0,000

Fuente. Formulación y elaboración propia.

GP: Ganancia de peso; CA: Conversión alimenticia; EA: Eficiencia alimenticia

Letras diferentes en las filas, indican diferencia estadísticamente significativa

La mortalidad durante el tiempo de tratamiento fue igual a 0.

Ganancia de peso semanal

Para la ganancia de peso semanal, se presenta diferencia estadísticamente significativa entre todos los tratamientos y el testigo ($p < 0,05$). Se destaca al testigo, con la mejor media siendo superior en 85,65g, 157,05g y 214,6g respecto a T1, T2 y T3 respectivamente. (Calero, 2018) No encontró diferencias significativas al realizar suministros de harina de *L. leucocephala* en la dieta con porcentajes de inclusión el 5, 10 y 15 % mostrando ganancias de peso de T2 (10%) 2,5543, T1 (5%) 2,5263, T3 (15%) 2,5030 respecto al grupo control T 0 (0%) 2,5670 coeficiente de variabilidad de 3,20.

Rodriguez, Osechas, & Torres (2007) en su trabajo de investigación reportaron ganancias de peso ligeramente representativas al incluir T3 (4%) de harina de *L. leucocephala* obteniendo 61,40 g/día respecto a T4 (6%) 55,30 g/día, T2 (2%) 58,30 g/día y T1 (0%) 50,60 g/día.

Conversión alimenticia

Para la conversión alimenticia, se presentó comportamiento similar entre el testigo T0 $2,12 \pm 0,05a$ y el T1 $2,39 \pm 0,27ab$ ($p > 0,05$), encontrando el mejor valor en el testigo; para los tratamientos T3 Y T4 se presentó una conversión alimenticia de $5,02 \pm 1,31b$ $4,98 \pm 1,44b$ respectivamente.

Calero (2018) concluyo en su investigación similitud en todos los tratamientos con harina de *L. leucocephala* distinguiéndose T2 CON 1.6000; T1 con 1.6600 y T3 con 1.6666 no existiendo diferencias significativas con el T0 1.5900.

Polhman (citado por Calero, 2018) indica que la conversión alimenticia es la relación entre el alimento consumido y los kilos de peso alcanzados cuanto menor sea mayor capacidad de conversión alimenticia y se pueden alcanzar valores de 1.80 y 1.90. Resultados con diferencias significativas se encontraron en la presente investigación T0 $2,12 \pm 0,05^a$; el T1 $2,39 \pm 0,27ab$; T2 $5,02 \pm 1,31b$ Y T3, $98 \pm 1,44b$.

Aguilar, 2008 observó que a mayor cantidad de forraje de *L. leucocephala* que fue del 10, 20, 30 afecto negativamente en la ganancia de peso, conversión alimenticia, y digestibilidad en aves criollas.

Conversión alimenticia en hembras

TLC 5% = 1,21

10% = 1,60

15% = 2,33

Conversión alimenticia en machos

TLC 5% = 1,47

10% = 1,25

15% = 2,32

(Vásquez & Guzmán, 2018) reportaron mayor conversión alimenticia con la harina de morera, *Erythrina americana* y *L.leucocephala*, con inclusiones de 5 % todas las especies, la harina de *L. leucocephala* reporto los pesos más bajos comparada con las otras harinas, debido al aminoácido anti nutricional mimosina.

Eficiencia alimenticia:

La eficiencia alimenticia, presentó diferencias significativas, en donde se pueden agrupar a el testigo $0,49 \pm 0,009$ con el T1 $0,45 \pm 0,018$ y T1 con T2 $0,39 \pm 0,021$. El T3 $0,28 \pm 0,024$ reportó los valores más bajos para este indicador productivo.

Consumo:

El consumo de alimento como se observa en la figura 7 se mantiene constante y los animales consumen el total suministrado durante los primeros días de tratamiento; a partir del día 25 se presentan disminuciones bastante significativas en los tratamientos principalmente en T2 y T 3. Los 5 días finales del tratamiento días 37-42 es donde se da la mayor disminución en el consumo incidiendo directamente en el bajo rendimiento en cuanto a parámetros productivos de las aves tratadas.

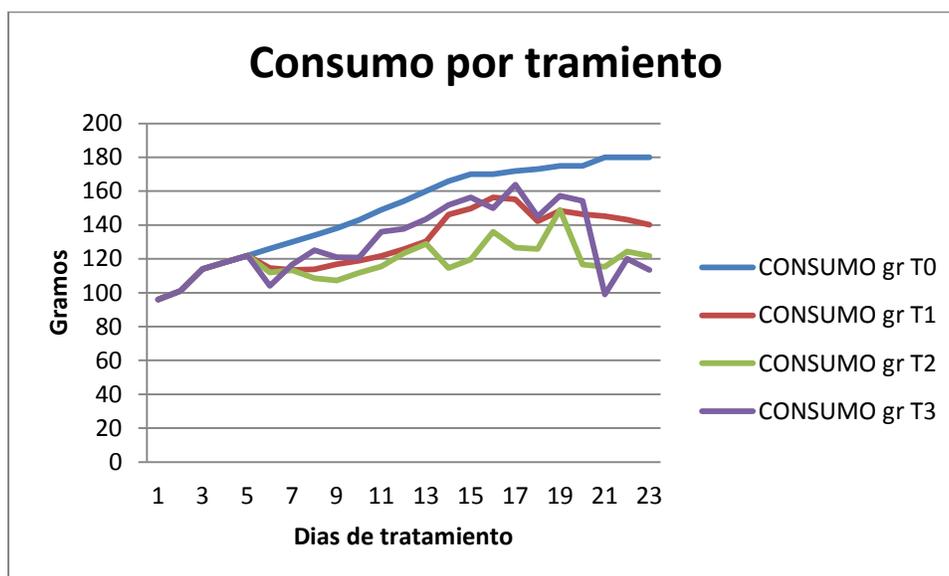


Figura 7. Consumo promedio total (concentrado comercial + inclusión) Fuente. Formulación y elaboración propia.

Costo de alimentación

A continuación en el cuadro estará reflejado el costo del alimento balanceado con la Leucaena leucocephala

Tabla N°4

Costos para producir harina de Leucaena leucocephala.

ELEMENTOS	COSTO	HORAS
RIEGO	6000	1
MANO DE OBRA	3450	3
MOLIENDA(ENERGIA)	800	1
COSTO TOTAL	10250	4

Fuente. Formulación y elaboración propia.

Costo de x kg de Leucaena leucocephala: \$ 256.25

Tabla N°5

Costos de alimento y pollo en canal

Tratamiento	Alimento total gr	Leucaena x ave gr	Concentrado x ave gr	Precio harina de leucaena	Precio alimento balanceado	precio alimento total	Peso final de la canal	Costo de kg de pollo en canal
Tratamiento 1	125,96	13,54	112,42	25,62	1530	1555,62	1539,8	2395,34
Tratamiento 2	126,16	13,74	109,94	38,43	1445	1483,43	1310,2	1943,59
Tratamiento 3	134,85	22,36	112,49	51,25	1360	1411,25	1234	1741,48
Tratamiento 0	155,72	0	155,72	0	1700	1700	1828	3107,6

Fuente. Formulación y elaboración propia.

Los costos de producción por kilogramos de pollo en canal muestran disminución cuanto más alto el porcentaje de inclusión de harina de *L. leucocephala*, de acuerdo con la tabla N° 5 el costo en alimentación para el T0 sin inclusión de *L. leucocephala* fue de 3107,6 pesos en relación con el T3 donde se obtuvo el costo más bajo con la inclusión del 20 % de harina de *L. leucocephala* 1741,48 pesos.

Tabla N°6

Costo alimento representado en bultos de 40kg.

Grupo	Alimento	Costo kg	Costo bulto de 40 kg
T 0	balanceado comercial 100%	1700	\$ 68000 = \$68000
T1	Balanceado 90% Leucaena 10%	1700 256.25	\$ 61200 = \$ 62225 \$ 1025
T2	Balanceado 85% Leucaena 15%	1700 256.25	\$ 57800 = \$59337.5 \$ 1537.5
T3	Balanceado 80% Leucaena 20%	1700 256.25	\$ 54400 = \$ 56450 \$ 2050

Fuente. Formulación y elaboración propia.

Conclusiones

Se concluye que en la ganancia de peso tomada cada 5 días, se encontraron diferencias estadísticamente significativas entre el grupo testigo ($p < 0,05$) y los otros tratamientos (T1, T2, T3) el cual el testigo se destacó con el mejor promedio, siendo mayor, mostrando así resultados desfavorables en GP con la harina de *Leucaena leucocephala*.

En relación a la conversión alimenticia, se obtuvieron valores similares entre el grupo testigo (2,12) y el T1 (2,39), siendo este tratamiento con la harina de *Leucaena leucocephala* más favorable respecto a los tratamientos T2 Y T3 resultado.

Se concluyó con los datos de la eficiencia alimenticia, que hubo diferencias significativas, la cual fue más asertiva la del tratamiento 1 en comparación con el grupo testigo, acercándose a los valores obtenidos.

Los costos de alimentación de los pollos de engorde con harina de *Leucaena leucocephala* son más económicos por el bajo costo del kg de *Leucaena leucocephala*. De acuerdo con la información obtenida (figura 4) los costos más bajos se presenta en el tratamiento 3 con la inclusión del 20 % de H de *L. leucocephala*

Adicionalmente por observación la pigmentación de la canal de los grupos T1, T2 Y T3 fue superior a la presentada por el T0 o grupo control.

Opiniones de cliente consumidores encontraron sabor diferente y agradable en los pollos sometidos a tratamiento con inclusión de harina de *L. leucocephala*.

Recomendaciones

Se recomienda a futuro, seguir con el proceso de investigación, usando valores más bajos de inclusión de *Leucaena leucocephala* en la dieta.

Se encomienda peletizar la *Leucaena leucocephala* con el alimento balanceado comercial, para que haya un mejor consumo y aceptación por los pollos de engorde.

Es de importancia la pigmentación que efectúa la *Leucaena leucocephala* en la carne del pollo y da un mejor sabor y contextura, gracias a los carotenoides que posee esta planta forrajera en buena cantidad, lo cual podría ser una importante investigación por ejecutar.

Referencias bibliográficas

FAO. (2006). Obtenido de Seguridad Alimentaria y Nutricional; Conceptos basicos.:

<http://www.fao.org/3/a-at772s.pdf>

Acosta, D., & Jaramillo Benavides, H. (2015). *Manejo del pollo de engorde*. Obtenido de

<https://repositorio.sena.edu.co> ›

Aguilera Diaz, M. (Diciembre de 2014). *Detrerminantes del desarrollo de la avicultura en colombia: Instituciones, organizacion y tecnologia*. Obtenido de Banco de la Republica, suscursal Cartagena.:

http://www.banrep.gov.co/docum/Lectura_finanzas/pdf/dtser_214.pdf

ANDES, U. D. (2016). <https://agronegocios.uniandes.edu.co/2016/02/18/la-avicultura-en-colombia-parte-1/>.

Aristizabal. (2019). Aristizabal, M. P. (13 de marzo de 2019). El sector avicola colombiano tuvo un crecimiento de 4,8.

Aviagen. (2009). *Guia de Manejo del pollo de engorde*. Obtenido de Arbor Acres:

http://es.aviagen.com/assets/Tech_Center/BB_Foreign_Language_Docs/Spanish_TechDocs/smA-Acres-Guia-de-Manejo-del-Pollo-Engorde-2009.pdf

Barros , M., Briceño, E., & Canul, J. (JULIO-DICIEMBRE de 2012). *BIOAGRO*. Obtenido de

<http://www.ccba.uady.mx/bioagro/V5N2/Articulo%203.pdf>

Biblat. (2007). <https://biblat.unam.mx/es/revista/agricultura-andina/articulo/respuesta-de-la-harina-de-hojas-de-leucaena-leucocephala-en-la-alimentacion-de-pollos-de-engorde>. *uso de leucaena en pollos de engorde*.

Biomín. (2019). <https://www2.biomín.net/es/especies/rumiantes/eficiencia-alimenticia/>.

BORBON, J. D. (2016).

http://repository.lasalle.edu.co/bitstream/handle/10185/20830/13092008_2016.pdf?sequence=3&isAllowed=y. *LA INDUSTRIA DE LOS ALIMENTOS BALANCEADOS EN COLOMBIA*.

California, U. d. (2019). <http://cestanislaus.ucanr.edu/files/208494.pdf>.

Corponor. (2015). *Bosque seco tropical*.

Cruz, J. I. (2017). Ladino javier, s. l. (diciembre de 2017). Viabilidad Financiera para la Producción de Pollo Orgánico.

DANE. (2015). *Insumos y factores asociados ala produccion agropecuaria*. Obtenido de <https://www.dane.gov.co> › agropecuario ›

definiciónabc. (2009). <https://www.definicionabc.com/general/manejo.php>.

FAO. (2017). <http://www.fao.org/3/b-i6488s.pdf>. *Alimentación y agricultura sostenible*.

FENAVI. (2018). <https://fenavi.org/comunicados-de-prensa/el-sector-avicola-crecio-45-en-2018/>. *FENAVI*.

Ferras Gonzales , A., & Figueredo, S. (Abril de 2012). Protocolo para el monitoreo de especies exóticas invasoras en cuba. *REPOSITORIOS GEOTECH*, págs. 144-148.

Ferras, G. A. (Abril de 2012). Protocolo para el monitoreo de especies exóticas invasoras en Cuba. *REPOSITARIOS GEOTECH*, págs. 144-148.

Forages. (2008).

<http://tropicalforages.info/Multiproposito/key/Multiproposito/Media/Html/Leucaena%20leucocephala.htm>.

Francisco Solorio, J. S. (2008). Manual de manejo agronomico de *Leucaena leucocephala*.

Fundacion produce michoacan, 6-7.

García, H. (2008).

<http://repository.lasalle.edu.co/bitstream/handle/10185/1182/T87.08%20G165a.pdf?sequence=1&isAllowed=y>. *ANALISIS DE FACTIBILIDAD DE UNA PLANTA DE BALANCEADOS PARA LA PRESTACION DEL SERVICIO DE MAQUILA*.

Guerrero Martinez, A. L., & Acosta Roa, E. F. (2010). *Modelo educativo para la produccion avicola sustentable como herramienta para familias campesinas y pequeños productores*.

Obtenido de Universidad de los llanos.

GUTIERREZ, M. L. (1997). <http://cdigital.dgb.uanl.mx/te/1080087088.PDF>.

Henao, J. C., & Barreto, O. (2016). *Recursos y nuevas opciones en alimentacion animal*.

HILL, G. D. (1971). [http://www.sidalc.net/cgi-](http://www.sidalc.net/cgi-bin/wxis.exe/?IsisScript=catalco.xis&method=post&formato=2&cantidad=1&expresion=mfn=031049)

[bin/wxis.exe/?IsisScript=catalco.xis&method=post&formato=2&cantidad=1&expresion=mfn=031049](http://www.sidalc.net/cgi-bin/wxis.exe/?IsisScript=catalco.xis&method=post&formato=2&cantidad=1&expresion=mfn=031049).

includyeme. (2016). <https://www.includyeme.com/que-es-la-inclusion-2/>.

Industria Avicola. (2017). avicola, i. (2017). productores lideres de pollo de engorde. industria avicola, 20-21.

Infopastos. (2019). <https://infopastosyforrajes.com/bancos-de-forraje/bancos-de-proteina/>.

INFOPORK. (2019). <https://infopork.com/2008/11/importancia-de-la-conversi-n-alimenticia-en-producci-n-porcina/>.

López M, F., & Caicedo G, A. (2012). <https://www.redalyc.org/pdf/693/69325096020.pdf>.

Evaluación de tres dietas con harina de hoja de bore (Alocasia macrorrhiza) en pollos de engorde.

Lopez, e. a. (junio de 2012). *Articulos de investigacion cientifica y tecnologica*. Obtenido de www.scielo.org.co › pdf › bsaa

Lopez, J. P. (junio de 2012). *Articulos de investigacion cientifica y tecnologica*. Obtenido de www.scielo.org.co › pdf › bsaa

Marcos Barros, E. b. (JULIO-DICIEMBRE de 2012). *BIOAGRO*. Obtenido de <http://www.ccba.uady.mx/bioagro/V5N2/Articulo%203.pdf>

Martinez. (2019). Fabian Martinez Viloría (marzo de 2019). Ficha tecnica de leucaena leucocephala. Infopastosyforrajes.

nutrición. (2017). <http://nutricionanimal.mx/glosario-nutricion-animal/dieta>.

Ospina Daza, L. A., Buitrago Guillen, M. E., & Vargas Sanchez, J. E. (2017). *Identificacion y degradacion de mimosina, un compuesto toxico en Leucaena leucocephala.*

Pereira. (2016). pereira, p. (22 de 11 de 2016). REVISTA COLOMBIANA DE CIENCIA ANIMAL. Obtenido de. *REVISTA COLOMBIANA DE CIENCIAS*.

Prieto, B. V. (2006). file:///C:/Users/herme/Downloads/Dialnet-ArbolesParaCucuta-3396729.pdf. *Arboles para Cúcuta*.

Renteria Maglioni, O. (7 de junio de 2007). *Manual practico del pollo de engorde*. Obtenido de Gobernacion del Valle del Cauca:

file:///C:/Users/hp/Downloads/Manual_del_pollo%20(1).pdf

Renteria, M. O. (7 de junio de 2007). *Manual practico del pollo de engorde*. Obtenido de

file:///C:/Users/hp/Downloads/Manual_del_pollo%20(1).pdf

Ruiz Vargas, J. (diciembre de 2009). *Proyecto especial presentado como requisito parcial para optar*. Obtenido de Evaluación de líneas de pollo (*Gallus gallus*) de engorde Ross 308 y Cobb 500 en operación: <https://bdigital.zamorano.edu> ›

Ruiz, B. (2017). avicola, i. (2017). productores lideres de pollo de engorde. industria avicola, 20-21.

Ruiz, J. V. (diciembre de 2009). *Proyecto especial presentado como requisito parcial para optar*. Obtenido de Evaluación de líneas de pollo (*Gallus gallus*) de engorde Ross 308 y Cobb 500 en operación: <https://bdigital.zamorano.edu> ›

sanchez, F. s., & solorio, B. (2008). *manual de manejo agronomico de leucaena leucocephala*. morelia, michoacan: fundacion produce michoacan.

Sanchez, F., & Solorio, B. (2008). *manual de manejo agronomico de leucaena leucocephala*. morelia, michoacan: fundacion produce michoacan.

SANCHEZ, M. (2016).

http://www.uco.es/zootecniaygestion/img/pictorex/01_18_51_tema_17.pdf.

Solla. (2015). *Manual para el manejo de pollo de engorde*. Obtenido de

<https://www.solla.com/sites/default/files/productos/secciones/adjuntos/Manual%20De%20Manejo%20Para%20Pollo%20De%20Engorde.pdf>

Suarez, F. (2004).

http://corponor.gov.co/areasnaturalesestrategicas/descargas/bst_Aporte_al_Manejo_de_los_Bosques_Secos_del_AM_Cucuta_2004.pdf. *manejo de los bosques secos tropicales de Cucuta*.

Viloria Martinez, F. (marzo de 2019). Ficha tecnica de leucaena leucocephala.

Infopastosyforrajes. Obtenido de Ficha tecnica leucaena leucocephala:

<https://infopastosyforrajes.com/arbol-forrajero/leucaena/>