

Evaluación de la suplementación de la dieta de alimento comercial balanceado para pollos de engorde con harina de flor de Barbatusco (*Erythrina Poeppigian*) en tres niveles de proporción (5, 10 y 15%) en la Granja La Vega del municipio de Ocaña Norte de Santander.

Franklin Geovanni Ramírez Buenaver

Director

Jorge Gelvez

Universidad Nacional Abierta y a Distancia UNAD

Escuela de Ciencias Agrícolas, Pecuarias y de Medio Ambiente ECAPMA

Zootecnia

2023

Dedicatoria

Dedico el presente proyecto a cada docente que durante el proceso de mi carrera brindaron las asesorías correspondientes para de esta forma poder completar mi proyecto de manera satisfactoria. De igual manera hago la dedicación a la empresa Itacol la cual me ha posibilitado las herramientas necesarias para los análisis que se han llevado a cabo.

Agradecimientos

Quiero expresar mis agradecimientos a la Universidad Nacional Abierta y a Distancia (UNAD), por ofrecerme la oportunidad de fortalecer mis conocimientos mediante cada profesional que como tutores me han orientado con calidad, con gran sentido de pertenencia y por supuesto con ética. Le agradezco de igual forma a mi director Jorge Gelvez por cada asesoría otorgada durante el proceso de investigación.

Resumen

Este proyecto se realiza teniendo en cuenta los factores que favorecen su ejecución en el municipio de Ocaña como lo son el clima, el tipo de terreno, la oferta y demanda en cuanto a pollos de engorde y por su puesto la comercialización de este artículo de la canasta familiar. Así mismo, se plasma el tipo de alimentación avícola, número de animales a establecer de la unidad productiva, condiciones geográficas de la zona donde estará ubicado el estudio, raza, manejo de las aves, alimentación, bioseguridad, manejo ambiental, instalaciones y equipos, sanidad. indicadores, manejo de información, registros, y la proyección de costos para su implementación. La inclinación del consumidor por pollos de engorde en la región del Catatumbo genera la viabilidad de la ejecución de este proyecto teniendo en cuenta la metodología planteada en la investigación la cual va enfocada de acuerdo con el reconocimiento del sector en cuanto a lo financiero, técnico y estudio de mercado. El objetivo de este proyecto es evaluar la adición de harina de flor de barbatusco (*Erythrina Poeppigian*) en tres niveles del 5, 10 y 15% en pollos de engorde AVIAN COBB como alternativa a la dieta suministrada.

Palabras clave: Avicultura, flor de Barbatusco, alimentación, pigmentación avícola.

Abstract

This project is carried out considering the factors that favor its execution in the municipality of Ocaña, such as the climate, the type of terrain, the supply and demand in terms of broilers and, ofcourse, the commercialization of this article of the family basket. Likewise, the type of poultry feed, number of animals to be established in the production unit, geographical conditions of the area where the study will be located, breed, poultry management, feeding, biosecurity, environmental management, facilities and equipment, are reflected. Health, indicators, information management, records, and the projection of costs for its implementation. The consumer's inclination for broilers in the Catatumbo region generates the viability of the execution of this project considering the methodology proposed in the research which is focused according to the recognition of the sector in terms of financial, technical and market study. The objective of this project is to evaluate the addition of barbatusco flower meal (*Erythrina Poeppigian*) at three levels of 5, 10 and 15% in AVIAN COBB broilers as an alternative to the supplied diet.

Keywords: Poultry farming, Barbatusco flower, feeding, poultry pigmentation.

Tabla de contenido

Introducción	10
Justificación	11
Problema	12
Planteamiento del problema	12
Objetivos	14
Objetivo General	14
Objetivos Específicos	14
Marco Conceptual	15
Metodología	23
Investigación	23
Resultados	35
Discusión	47
Conclusiones	49
Recomendaciones	51
Referencias	52
Anexos	54

Lista de tablas

Tabla 1. <i>Valores obtenidos de pigmentación en pollos de engorde AVIAN COBB</i>	28
Tabla 2. <i>Plan de vacunación</i>	32
Tabla 3. <i>Consumo de concentrado ave/semana</i>	37
Tabla 4. <i>Consumo de concentrado y harina de flor de barbatusco total</i>	39
Tabla 5. <i>Total de concentrado y harina de flor de barbatusco por tratamientos</i>	40
Tabla 6. <i>Costos del concentrado y harina de flor de barbatusco</i>	42
Tabla 7. <i>Valores obtenidos de pigmentación en pollos de engorde AVIAN COBB</i>	42
Tabla 8. <i>Estadística descriptiva de los cuatro tratamientos</i>	43
Tabla 9. <i>Anova de los tratamientos</i>	44
Tabla 10. <i>Resultados de Tukey</i>	45

Lista de Figuras

Figura 1. <i>Ubicación del proyecto</i>	23
Figura 2. <i>Peso promedio pollos AVIAN COBB</i>	36
Figura 3. <i>Consumo de concentrado ave/semana</i>	38
Figura 4. <i>Consumo de harina de barbatusco ave/semana</i>	39

Lista de anexos

Anexo 1. <i>Peso pollos AVIAN COBB</i>	54
Anexo 2. <i>Consumo de concentrado ave/semana</i>	55
Anexo 3. <i>Consumo de concentrado y harina de flor de barbatusco total</i>	55
Anexo 4. <i>Total de concentrado y harina de flor de barbatusco por tratamientos</i>	55
Anexo 5. <i>Costos del concentrado y harina de flor de barbatusco</i>	56
Anexo 6. <i>Valores obtenidos de pigmentación en pollos de engorde AVIAN COBB</i>	56
Anexo 7. <i>Estadística descriptiva de los cuatro tratamientos</i>	56
Anexo 8. <i>ANOVA de los tratamientos</i>	57
Anexo 9. <i>Resultados de Tukey</i>	57
Anexo 10. <i>Pesaje de los pollos AVIAN COBB</i>	57
Anexo 11. <i>Flor de barbatusco</i>	58
Anexo 12. <i>Resultados de pigmentación</i>	58
Anexo 13. <i>Listado de abreviaturas</i>	60

Introducción

El uso de colorantes sintéticos en la industria avícola es cada vez más estricto en cuanto a la obtención de pigmentos. La pigmentación en la avicultura es un poco complicada porque las aves se alimentan con concentrados comerciales, que hacen que la carne sea blanca y menos apetecible para el público, por lo que se debe considerar la adición de harina de Barbatusco (*Erythrina Poeppigian*) para mejorar la pigmentación en los pollos de engorde. (Estrada, 2005).

Como ocurre con la mayoría de las explotaciones de carácter pecuario, el objetivo de la producción de pollos de engorde es obtener animales de la máxima calidad, con el mayor peso y el menor coste posible en el menor tiempo posible; para lograrlo, es necesario combinar eficazmente los cuatro pilares de la producción (genética, manejo, alimentación e instalaciones); no cabe duda que una vez que se tiene la genética de un animal, uno de los parámetros que mayor costo económico representa es la alimentación. (Estrada, 2005).

Este proyecto tiene como fin evaluar el efecto de diferentes niveles de adición de harina de Barbatusco (*Erythrina Poeppigian*) en dietas de crianza de pollos de engorde y sus efectos Rendimiento de producción y supervivencia. Así mismo aplicaciones de investigación experimental Métodos cuantitativos, manipulando deliberadamente variables y analizando los resultados. La población trabajada corresponde en Cantidad equivalente a 60 pollos de engorde AVIAN COBB. Para la realización de este trabajo se tomó en consideración los objetivos propuestos a saber: determinar el consumo de alimento durante la fase experimental, determinar la ganancia de peso de los pollos durante la fase experimental, obtener el índice de conversión alimenticia, realizar un análisis económico durante la fase experimental fase, evaluar la pigmentación de la piel de pollo y análisis de mortalidad. El alcance es amplio ya que no existen restricciones para el pleno desarrollo de los objetivos propuestos. (Estrada, 2005).

Justificación

El pertinente conocimiento en cuanto a comercialización y producción de pollos de engorde desde un ámbito local, regional, nacional e internacional, ha permitido tener un buen impacto en el sector pecuario y por ende en la economía del país, ahora bien, es importante garantizar que por medio de la ejecución de la unidad productiva en pollos de engorde AVÍAN COBB en la granja la vega la cual está ubicada en el municipio de Ocaña, genere rentabilidad y aumento de la producción con tiempo estipulado. Este proyecto debe ser competente con la investigación a realizar y contribuir a la eficacia de suplementación solucionando de esta forma los inconvenientes por falta de recursos y permitir el desarrollo técnico en cuanto a la producción. (Castro, 2016).

La realización de esta investigación se debió a la incrementación del precio de las materias primas como el concentrado de ITALCOL para la alimentación de 60 pollos de engorde AVÍAN COBB, en las etapas de Preinicio donde se suministró un bulto; inicio donde se suministró 2 bultos y engorde donde se suministró 5 bultos para un total de 8 bultos en 45 días, el cual tiene un precio por bulto de \$125.000, lo que genero proponer el experimento de complementar la dieta con materias primas de la zona del municipio de Ocaña Norte de Santander, mediante la adición de harina de Barbatusco (*Erythrina Poeppigian*) para mejorar la pigmentación en los pollos de engorde, lo que permitió aportar adicionalmente a la canal del pollo un color atractivo para el potencial comprador y le dio una imagen diferencial a la marca que le permitió una mejor comercialización a nivel regional y municipal.

Problema

Evaluación de la suplementación de la dieta de alimento comercial balanceado para pollos de engorde con harina de flor de Barbatusco (*Erythrina Poeppigian*) en tres niveles de proporción (5, 10 y 15%) en la Granja La Vega del municipio de Ocaña Norte de Santander.

Planteamiento del problema

Actualmente en Colombia la carne de pollo es un producto muy necesario en la canasta familiar y el consumo durante los últimos años ha aumentado considerablemente, debido a esto se le atribuyen el mejoramiento de la economía nacional, desarrollo en cuanto al ámbito social y por supuesto beneficios a la salud ya que es un artículo con menor contenido en grasas perjudiciales para el ser humano y el contenido en proteína saludable es muy alto en comparación con la carne de bovino y bufalino. El proyecto de investigación a ejecutar ubicado en el municipio de Ocaña norte de Santander enfoca su estudio en Evaluación de la adición de harina de flor de barbatusco (*Erythrina Poeppigian*) en tres niveles del 5, 10 y 15% en pollos de engorde AVIAN COBB como alternativa a la dieta suministrada. Teniendo en cuenta claro está la instalación de un sistema eficiente teniendo en cuenta varios aspectos como lo es lo ambiental, la bioseguridad, la sanidad y el costo de producción.

Castro D. (2016). Desde la parte ambiental no es de desconocer que la industria avícola ha causado serios daños a los diferentes ecosistemas, trayendo consigo impactos ambientales serios debido a la generación de residuos sólidos provenientes de restos de cama de aves, aves muertas y de las actividades de procesamiento de carne. A esto se le suma la generación de lixiviados productos de las aguas residuales que se generan a la hora de la limpieza de las granjas, no obstante, aunque las autoridades ambientales tratan de solucionar en parte estos daños por medio de controles y auditorias, las granjas deben disponer de un excelente plan de

manejo ambiental para tratar de mitigar, controlar y corregir estos impactos que se generen.

Según (ANLA).

Por otra parte, el tema de bioseguridad y sanidad ha sido otro inconveniente de las granjas puesto que no se cuenta con un sistema efectivo de bioseguridad externa e interna en algunas de ellas lo que permite que no se genere control de enfermedades o patógenos, sumado a esto no hay manejo eficiente en las rutas de transmisión o de contacto directo lo que ocasiona agentes infecciosos en la unidad productiva. Cabe mencionarse que resulta vital tener en cuenta sistemas de producción que mejoren la bioseguridad, sanidad y equipos necesarios para esta.

Según (Alemania G).

De igual importancia resulta el tema del implemento de dietas alternativas de especies arbóreas combinándolo con el alimento comercial en la nutrición de pollos de engorde, buscando caminos factibles para mejorar la producción y por supuesto de la calidad del producto en cuanto al color, olor y sabor. Por este motivo se hace indispensable la creación de este proyecto en miras de un cambio favorable en la comercialización de la carne de pollo.

¿Cómo plantear la unidad de investigación en pollos de engorde AVÍAN COBB con suministración de harina de flor de barbatusco, para la producción y calidad de la carne de pollo teniendo en cuenta criterios técnicos, ambientales y económicos?

Objetivos

Objetivo General

Evaluar la suplementación de harina de flor de Barbatusco (*Erythrina Poeppigian*) en tres niveles del 5, 10 y 15% en pollos de engorde AVIAN COBB como alternativa eficaz de suplementación para el mejoramiento de los parámetros de pigmentación y producción en la Granja La Vega del municipio de Ocaña Norte de Santander.

Objetivos Específicos

Evaluar los Parámetros Zootécnicos como ganancia de peso diario (GP), consumo de alimentos (CA), índice de conversión alimentaría (ICA), eficiencia alimentaría (EA), color de la piel y mortalidad, que se presenten con la utilización de harina de flor de barbatusco.

Determinar los costos económicos de la dieta alternativa frente a la tradicional con alimento comercial balanceado.

Evaluar la pigmentación de la canal mediante la suplementación de harina de flor de Barbatusco (*Erythrina Poeppigian*) en tres niveles del 5, 10 y 15% en pollos de engorde AVIAN COBB mejorando la producción avícola.

Marco Conceptual

La industria avícola ha sido uno de los motores más potentes para impulsar el desarrollo económico del campo en Colombia. Ha tenido un crecimiento sostenido y constante en los últimos años, lo que ha permitido consolidarse como uno de los sectores determinantes para el crecimiento del PIB en el sector agropecuario. La industria avícola muestra unas cifras de crecimiento que la consolidan como un renglón determinante en la economía nacional. En el año 2016 el crecimiento fue del 4,4%. Para el 2017 las proyecciones muestran una expansión por encima del 5%. (Avicultores, 2017).

La avicultura se consolida como una industria dinámica, que le ha apostado al desarrollo del campo, que ha realizado grandes inversiones en materia tecnológica para garantizarle a los consumidores una mejor calidad en la carne de pollo AVÍAN COBB que salen de las granjas y que le aporta a la nutrición de los colombianos más de 2.300.000 toneladas de proteínas a un precio muy económico. (Avicultores, 2017).

Durante el 2016 el sector de la avicultura tuvo una producción en carne de pollo que alcanzó la cifra de 1.470.000 toneladas, una suma simple de las dos producciones, permite dimensionar lo que significa en plata blanca el negocio avícola en Colombia: \$17,5 billones de pesos. Cada colombiano consumió en promedio 31,5 kilos de carne de pollo, las proyecciones son de 32 kilos de pollo respectivamente. (AVICULTORES, 2017).

Sin embargo, estos logros no han estado exentos de desafíos que han golpeado directamente a la industria como la devaluación del peso, lo cual incrementó sensiblemente los costos de los insumos que llegan de los mercados internacionales; los paros de transportadores que generaron pérdidas millonarias, la elevada carga tributaria y la carencia de certidumbre jurídica por cuenta de los Planes de Ordenamiento Territorial que afectan el uso del suelo

agropecuario. De todas formas, la avicultura ha sabido resolver las dificultades un entorno, el cual a pesar de ser complejo no detiene a un sector que es esencial para la seguridad alimentaria de los colombianos. (Avicultores, 2017).

Los sistemas avícolas destinados a la producción de pollo de engorde AVÍAN COBB se caracterizan por manejar altas densidades en búsqueda de un mayor rendimiento productivo de carne por área de confinamiento. En ese intento de ser altamente productivos y de registrar mayores ganancias de peso y conversiones alimenticias, el uso de los antibióticos promotores de crecimiento (APC) se instauró como una práctica cotidiana entre los avicultores; sin embargo, el uso indiscriminado de estos productos, ha venido generando problemas asociados a la resistencia antibiótica de algunas cepas bacterianas (Phillips et al. 2004), provocando altos costos sanitarios que disminuyen el rendimiento productivo de las empresas, arriesgando la calidad e inocuidad de la carne. En este sentido, Cota et al. (2014).

Se hace necesario contar con los recursos técnicos, logísticos, financieros y físicos para la implementación del proyecto en la granja la vega afianzando de esta manera la oferta y demanda del producto en cuanto a productos rentables. La ejecución permite a los compradores de la zona productos con gran calidad en medidas de bioseguridad y sanidad y a precio justo.

De igual forma se busca ayudar a la protección del medio ambiente el cual ha sido impactado por el sector avícola durante los últimos años generando daños ambientales que en cierto modo han sido irreparables debido a los ineficientes manejos que en algunas granjas se le da a este tipo de producción. Así mismo el tema de bioseguridad y sanidad será llevado a cabo de manera satisfactoria para cumplir con lo estipulado en dicha unidad previniendo y evitando la entrada de agentes patógenos y enfermedades que puedan deteriorar a la sanidad, los rendimientos técnicos y el bienestar de las aves.

Se realizó la determinación de pigmentación una vez realizado el sacrificio, para este caso se analizaron las 15 aves de cada tratamiento, para un total de 60 aves ya que no se presentó mortalidad. Se logra evidenciar en estos registros que hubo cambios en los diferentes tratamientos en comparación con el T 1 o testigo.

Eficiencia y productividad

Según Chirinos González, A. y Urdaneta, M. (2007). La eficiencia es uno de los determinantes de la productividad: mientras que la eficiencia se refiere a qué tan bien se desempeña una unidad productiva con la tecnología existente, la productividad se refiere a la cantidad producida por insumo. La empresa debe producir el producto elegido con la cantidad mínima de insumos posible, lo que es lo mismo optimizar el uso de los recursos.

En este sentido, se establecen tres tipos de eficiencia:

Eficiencia de escala: cuando una empresa está produciendo en una escala de tamaño óptima, que es la que le permite maximizar el beneficio.

Eficiencia asignativa: cuando la empresa combina los insumos en la proporción que minimiza el costo de producción.

Eficiencia técnica: cuando la empresa obtiene el máximo de producción posible con la combinación de insumos empleada.

Por productividad se entiende la ratio entre productos generados e insumos utilizados por una unidad productiva. Por ende, la misma puede variar tanto por diferencias en la tecnología existente, recogida en la función de producción, como por diferencias en la eficiencia del proceso productivo o por diferencias en el entorno en que se produce.

Bioseguridad en granjas avícolas

Según Galindo R. (2019). La bioseguridad es el conjunto de prácticas de manejo diseñadas para prevenir la entrada y transmisión de agentes patógenos que puedan afectar la sanidad en las granjas avícolas. La bioseguridad es una parte fundamental de cualquier empresa avícola ya que proporciona un aumento de la productividad de la parvada y un aumento en el rendimiento económico. En líneas generales, se debe contemplar la localización de la granja, características constructivas de los galpones, control de parvadas extraños a la granja, limpieza y desinfección de los galpones, control de visitas, evitar el stress en las aves encasetas, evitar la contaminación del pienso, control de vacunaciones y medicaciones y control de deyecciones, cadáveres.

Características construcción de la granja

Según Galindo R. (2019). Es imprescindible contar con un buen aislamiento tanto de techos como de paredes, no sólo para favorecer el mantenimiento de unas condiciones medioambientales de temperatura y humedad óptimas, sino para poder llevar a cabo un plan de bioseguridad. Las granjas de ambiente controlado tampoco evitarán este riesgo a no ser cuenten con filtros para bacterias y virus a la entrada de la toma de aire. La granja ha de estar aislado del exterior lo más posible, por medio de malla o alambrado (mínimo 2 m de altura) en todo su perímetro con tan solo dos entradas, una para el personal y otra para los vehículos, permaneciendo ambas puertas cerradas. Manteniendo unos 5 metros por fuera del alambrado libre de vegetación, de tal manera que se impida el acceso de animales salvajes, insectos, ratones o ratas.

Identificación y evaluación de impactos ambientales granjas avícolas

Según Orjuela Y. (2014). Todas las actividades y procesos que se llevan a cabo dentro de la granja, para de esta manera determinar cuáles son esos aspectos e impactos ambientales más significativos y relevantes. Los factores ambientales, estos últimos se clasifican en abióticos, bióticos, paisajísticos y socioeconómicos.

Valoración cuantitativa de aspectos e impactos ambientales

Según Orjuela Y. (2014). Se debe llevar a cabo atributos para la evaluación de la matriz de importancia. Es decir, Signo del impacto, intensidad, extensión, momento, persistencia, reversibilidad, acumulación, recuperabilidad, cumplimiento legal.

Evitar la contaminación del pienso

Según Galindo R. (2019). En ocasiones es el propio pienso el vehículo transmisor de microorganismos, sobre todo para determinados hongos como *Aspergillus flavus*. Evitar la humedad en los lugares de almacenamiento del pienso y en los silos, ya que el exceso de humedad favorece el crecimiento y multiplicación de los hongos.

Control de las visitas y del personal de la explotación

Según Galindo R. (2019). En la medida de lo posible deberíamos reducir al mínimo las visitas de personal extraño a la granja, aunque somos conscientes de que esto es muy difícil de conseguir, por lo que es necesario contar con un programa de bioseguridad en relación a las visitas. Recordemos que las enfermedades infecciosas pueden propagarse de una granja a otra a través de la ropa y el calzado de las visitas o del personal que se mueve de granja en granja de diferentes lotes de aves. Antes de la entrada de los vehículos, éstos serán lavados, para lo cual se contará con el correspondiente equipo de lavado o con un arco de desinfección con la solución desinfectante pertinente, habrá de cubrir todos los lados del vehículo.

En la sala de duchas debe haber dos zonas, zona limpia y zona sucia, y el movimiento debe ser en un solo sentido, aparte de esto se tiene que tener en cuenta el corte de las uñas ya que es un reservorio de microorganismos. El tránsito del personal deberá ser siempre de las granjas de aves más jóvenes a las de mayor edad. Es conveniente lavarse las manos cuando manipulemos aves de distintos lotes o edades, Por último, comprobar que el personal que trabaje en la granja no tenga aves en su casa.

Evitar el estrés de las parvadas

Según Galindo R. (2019). Evitar a lo largo del ciclo productivo situaciones estresantes ya que ello puede mermar el sistema inmunitario de las aves y ser una oportunidad ideal para determinados microorganismos que hasta esa fecha se habían mantenido de una forma latente.

Bioseguridad de acuerdo a localización y accesos

Según el ICA. (2020). Es determinante el sitio donde van a funcionar las granjas y la planta de incubación, ya que de ello dependerá la salud de las aves y por ende los rendimientos zootécnicos de la producción genética aviar.

Las granjas avícolas deben ubicarse en zonas rurales, alejadas del ruido de la comunidad, aisladas de cualquier foco de insalubridad y de cualquier otro tipo de explotación pecuaria y agrícola, así como a cierta distancia de carreteras de gran tráfico que puedan llegar a representar riesgos potenciales de tipo sanitario y de bienestar para los animales.

Las vías de acceso, el patio de maniobras, la zona de cargue y descargue, deben ser de superficie tratada, dura, siempre buscando que no se formen empozamientos, ni que se produzcan agentes contaminantes.

Bioseguridad instalaciones sanitarias

Según el ICA. (2020). Al ingreso a cada granja o planta de incubación debe existir una unidad sanitaria, para garantizar que toda persona que vaya a ingresar a la granja o planta de incubación se duche completamente y cambie de ropa. Así mismo La planta debe contar con servicios sanitarios estos deben ubicarse en sitios de fácil acceso, separados de las áreas de proceso y almacenamiento y se mantendrán siempre limpios. Todas las máquinas y equipos que ingresen a las granjas o plantas de incubación deberán ser desinfectados previamente.

Prácticas higiénicas y medidas de protección

Según el ICA. (2020). Todos los empleados de la empresa deben llevarán el uniforme adecuado de color claro, limpio, y calzado cerrado, de material resistente e impermeable. Cuando se requiera el uso de guantes, estos deben estar en perfecto estado, limpios y desinfectados. Desde el punto de vista de la salud ocupacional, los guantes buscan proteger tanto el producto como al operario. Debe establecerse un mecanismo para identificar y controlar operadores con enfermedades o afecciones. Una recomendación es que cada operario declare su condición de salud sin que por ello reciba recriminaciones o sanciones.

Educación y capacitación en bioseguridad y sanidad

Según el ICA. (2020). Todo el personal involucrado en el proceso debe recibir una capacitación adecuada tanto en su labor específica, programas de limpieza y desinfección, manejo y aplicación de vacunas a las aves, como en los posibles problemas derivados de las actividades desarrolladas y las acciones correctivas que se deben tomar.

Equipos y utensilios

Según el ICA. (2020). Los equipos y utensilios en lo posible deben ser fabricados con materiales inertes, no tóxicos, resistentes a la corrosión, no recubiertos con pinturas o materiales

desprendibles y que sean fáciles de limpiar y desinfectar. Con el propósito de permitir la fácil limpieza y desinfección de los equipos, los utensilios y las instalaciones, estos deben instalarse a una distancia y separación adecuadas de otros equipos y paredes. Para realizar las diferentes labores dentro de un proceso en forma segura e higiénica se debe contar con la dotación completa, en cuanto a equipos y elementos de trabajo. Los recipientes utilizados para almacenar desechos deben ser a prueba de fugas, debidamente identificados, de material impermeable, resistentes a la corrosión y de fácil limpieza, buscando así impedir la dispersión de desechos y que se constituyan en fuente de contaminación.

Controlar los programas de vacunación y medicación

Según Estrada M. (2005). La persona encargada de la vacunación ha de tener un perfecto conocimiento de la vacuna en cuestión (dosis, forma de aplicación, intervalos de revacunación, etc.). Utilizar siempre el material desinfectado previamente. Es conveniente tener anotado el día de la vacunación, el lote de la vacuna empleada, tipo de vacuna, fecha de caducidad, etc. Por último, decir que no se vacunarán a las aves en situación de estrés, ya que pueden tener problemas al estar disminuido el sistema inmunitario.

La vacunación contra Marek y/o otras vacunas que sean requerida y eventualmente contra bronquitis infecciosa por spray. En algunos casos, pollitas para postura o de engorde criados por sexos separados, se debe efectuar el sexaje. Para esto debe haber una evaluación de las vacunadoras para ver la posición de colocación de la vacuna por medio de un colorante, aparte de esto se sugirió la toma de muestras de manos para sexadoras y vacunadoras. Igualmente, en las granjas se debe tener cuidado de que los operarios que estén realizando la jornada, no tenga mucho tiempo el frasco de la vacuna por mucho tiempo en la mano ya que así muchas veces se inactiva.

Metodología

Investigación

Se tuvo en cuenta cuatro etapas para la ejecución de este proyecto productivo en pollos de engorde AVIAN COBB.

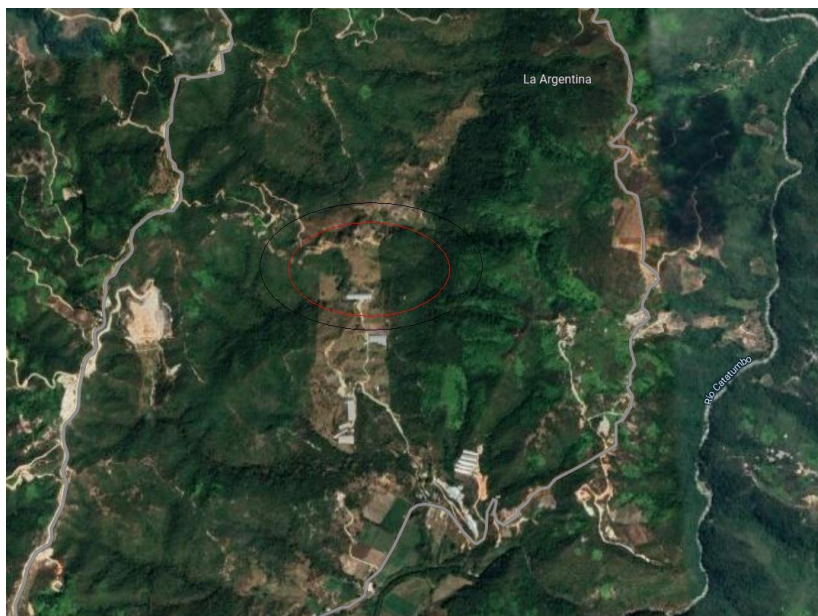
Etapa 1. Reconocimiento del entorno

Ubicación del proyecto

La investigación se realizó en la granja la vega ubicada en el municipio de Ocaña norte de Santander, en la vereda la Argentina. Se tuvo en cuenta la investigación en cuanto a la ubicación del proyecto y se analiza: (hidrografía, clima, terreno, precipitaciones etc.) medio económico y medio ecológico.

Figura 1.

Ubicación del proyecto



Fuente. Google earth.

Hidrografía

La zona del proyecto está regada por afluentes del Río Catatumbo, entre ellos el algodonal.

Clima y precipitaciones

La temperatura promedio en la vereda la argentina del municipio de Ocaña norte de Santander es de 22°C. Un piso termo endurecido con una temperatura no menor de 8°C y no mayor de 30°C. Las precipitaciones oscilan entre 1000 y 2000 mm por año, las lluvias son escasas en la primera mitad del año, los veranos pueden ser cortos y los días nublados. Los meses de lluvia son agosto, septiembre, octubre y noviembre, después de lo cual se aprovechan para cultivos semestrales.

Terreno

La textura del suelo donde está ubicado el proyecto es decir la granja la Vega posee una influencia sobre otras propiedades del suelo, como el contenido de humedad, la densidad aparente y la disponibilidad de nutrientes para las plantas así mismo También influye en los procesos de mineralización y humificación de la materia orgánica del suelo, de esta forma presento un alto porcentaje de sus suelos con textura franco arenosa .43.3%, 40% y 33.3% respectivamente.

Etapa 2. Estudio de mercado

De acuerdo con la unidad productiva en pollos de engorde que se llevó a cabo en la granja la vega. Se realizó el análisis del mercado local en el municipio de Ocaña y De este modo se determina las características del mercado, las principales ventajas para competir y la proyección de negocio de la utilización de harina de flor de barbatusco como suplemento eficaz en pollos de engorde.

Etapa 3. Determinantes de la unidad productiva

En esta etapa se ha definido el tipo de producción avícola, número de animales a establecer, raza, manejo de las aves, alimentación, bioseguridad, manejo ambiental, instalaciones y equipos, sanidad, indicadores, manejo de información y registros.

Etapa 4. Modelo de investigación

Para evaluar las unidades a experimentar sobre la investigación con harina de flor de barbatusco, se dispone un diseño al azar con 4 tratamientos y 3 réplicas por tratamiento, cada replica conformada por 5 pollos de engorde de la línea AVIAN COBB.

Los tratamientos serán los siguientes.

T0 = Alimento concentrado testigo de harina de flor de barbatusco

T1 = Alimento concentrado con el 5% de harina de flor de barbatusco

T2 = Alimento concentrado con el 10% de harina de flor de barbatusco

T3= Alimento concentrado con el 15% de harina de flor de barbatusco

Los tratamientos quedaron ubicados de la siguiente forma.

Tratamiento 0 *5	Tratamiento 1 *5	Tratamiento 2 *5	Tratamiento 3 *5
Tratamiento 1 *5	Tratamiento 2 *5	Tratamiento 3 *5	Tratamiento 0 *5
Tratamiento 2 *5	Tratamiento 3 *5	Tratamiento 0 *5	Tratamiento 1 *5

Tipo de producción avícola

En la granja La Vega del municipio de Ocaña Norte de Santander la cría de pollos de engorde de la línea AVIAN COBB se realiza de forma tecnificada mediante un trabajo mancomunado que requiere recursos materiales, técnicos y humanos, que proporcionen un ambiente apto para la productividad de las aves en cuanto a velocidad de crecimiento, uniformidad, eficiencia alimenticia y rendimiento, sin dejar de lado el estado de salud y su

bienestar. Para la investigación se empleó pollos de engorde de la línea AVIAN COBB. Resaltando que tiene un rendimiento excelente. Con un alto número de pollos del reproductor y un fuerte crecimiento y conversión de alimento del pollo de engorde, ya que el Avían prospera con una contundente gama de programas de manejo y manejo alimentación. Según Molina, E. A. (2020).

Población

La población que se trabajo es de 60 pollos de raza AVIAN COBB, machos y una edad de 1 a 45 días; durante el proceso de investigación realizado de manera satisfactoria. La primera semana se toma como semana de acostumbramiento a la harina de moringa con el concentrado

De igual importancia resulta el costo de la inversión en lo que tiene que ver con instalaciones, con un tiempo de amortización estimado, todo esto claro está teniendo en cuenta los gastos fijos referentes a lo que se produce independientemente de llevar a cabo la actividad de pollos de engorde AVIAN COBB, es decir el tema de crianza de los pollos como lo es la calefacción, energía, alimento, iluminación, vacunas, registros, maquinaria, elementos de protección personal, limpieza y medicamentos. Por lo antes mencionado se plantea este proyecto a llevar a cabo en la granja la vega adicionando harina de flor de barbatusco (*Erythrina Poeppigian*) en tres niveles del 5, 10 y 15% en pollos de engorde AVIAN COBB como alternativa a la dieta suministrada.

Según Hidalgo L. (2018). La presente investigación tiene como objetivo evaluar el Plan de Administración Ambiental de la Granja Avícola “Dos Hermanos” situada en la provincia de Chimborazo, cantón Chambo, por tratarse de un estudio de diagnóstico de contaminación e impacto ambiental, no se consideran tratamientos ni repeticiones, y no se ajusta a un Diseño

Experimental, sino que responde al análisis de muestras compuestas de las aguas residuales tomadas en las instalaciones de la granja avícola cada 15 días para enviarlas al laboratorio.

Tipo de producción

Tenemos para la investigación que se llevó a cabo en la granja la vega un tipo de producción intensivo, donde los pollos de engorde permanecieron alojados en jaulas y cubiertos todo el tiempo. Se realizó de esta manera ya que permitieron que los pollos crecieran mucho más rápido y facilitó el control y prevención de enfermedades parasitarias e infecciosas, la dificultad que se presentó estuvo en referencia al costo de materiales.

Número de animales establecidos

Se trabajó con 60 aves establecidas en 4 tratamientos y 3 réplicas por tratamiento, cada réplica conformada por 5 pollos de engorde de la línea AVIAN COBB. En este caso tenemos que cada tratamiento tenía 15 pollos distribuidos en 3 réplicas.

Raza

El rendimiento del AVIAN COBB es excelente, en la investigación mostró un rendimiento equilibrado en cuanto a crecimiento, conversión de alimento y mejor uniformidad de pollos al momento de su procesamiento. (ver talas de consumo, crecimiento y conversión de alimento). Así mismo se utilizaron 30 hembras y 30 machos durante el proceso investigativo.

Manejo de las aves utilizadas

Se verificaron los pollitos dos horas después de la llegada a los cubículos revisando que estuvieran de forma adecuada, teniendo en cuenta la ventilación adecuada y un ajuste en cuanto a la temperatura. Hasta los 14 días se implementaron prácticas de ventilación mínima para evitar que los pollitos sufrieran enfriamiento, Así mismo se realizó limpieza diaria a comederos y bebederos durante el ciclo de las aves. Se realizó control de pesaje durante los 45 días con el fin

de determinar que tratamiento evidencia mejores resultados. En los primeros 7 días proporcione 23 horas de luz de 30 a 40 lux para facilitar a las aves a aclimatarse al ambiente de las celdas, se colocó agua limpia para todos los pollos AVIAN COBB y Coloque los bebederos a la altura correcta.

Alimentación

Se realiza la suministración de alimento concentrado y harina de flor de barbatusco de acuerdo a lo planteado a los tratamientos, para el tratamiento 1 o testigo solo utilizamos concentrado comercial, para los tratamientos restantes utilizamos harina de flor de barbatusco según los porcentajes planteados más el concentrado comercial.

Estimación de pigmentación en pollos de engorde AVIAN COBB de acuerdo a los tratamientos con harina de flor de Barbatusco en relación con el tratamiento testigo.

Tabla 1.

Valores obtenidos de pigmentación en pollos de engorde AVIAN COBB

Tratamiento 1	Tratamiento 2	Tratamiento 3	Tratamiento 4
102	103	105	107
102	103	105	108
103	103	107	108
102	104	105	107
103	104	106	107
103	104	107	107
103	103	107	107
102	104	106	108
103	104	106	107
104	105	106	108
104	104	106	108
102	105	107	108
102	104	106	107
103	104	106	108
102	104	107	108

Fuente. Autor.

Se realizó la determinación de pigmentación una vez realizado el sacrificio, para este caso se analizaron las 15 aves de cada tratamiento, para un total de 60 aves ya que no se presentó mortalidad. Se logra evidenciar en estos registros que hubo cambios en los diferentes tratamientos en comparación con el T 1 o testigo.

Bioseguridad

Según el ICA. (2020). Las áreas de producción deben encontrarse alejadas de focos de contaminación, esto debe evaluarse y valorarse con la cercanía o influencia de focos que potencialmente puedan afectar la cadena productiva. Las pinturas de las paredes y techos no deben presentar deterioros, humedades, oxidaciones o levantamientos. Los techos deben ser de fácil limpieza y encontrarse limpios, sin humedad o presencia de moho. No se recomiendan los falsos techos, a menos que se encuentren muy bien asegurados y sean de materiales impermeables, resistentes y de fácil limpieza. Se recomienda que las uniones entre las paredes y techos estén diseñadas de tal manera que eviten la acumulación de polvo y suciedad, haciendo que se faciliten su limpieza y desinfección.

Las ventanas, puertas y cortinas deben permanecer limpias y en perfecto estado y ser objeto del programa de mantenimiento de instalaciones. Los pisos deben encontrarse limpios, en buen estado, sin grietas, perforaciones o roturas, que faciliten las labores de limpieza y desinfección y no se constituyan en fuentes de contaminación. Se implementaron las medidas de bioseguridad con el fin de prevenir, controlar y evitar la aparición de agentes patógenos que pueden afectar el bienestar la sanidad y los rendimientos de carácter zootécnico de los pollos AVIAN COBB.

La bioseguridad contemplo los siguientes aspectos: Excelente construcción de celdas, Controles a la explotación de moscas, roedores y animales salvajes, Limpieza y desinfección del

lugar, Utilización de solo un lote de la misma edad, Evitando el estrés de los pollos, Evitando la contaminación de la harina de flor de barbatusco y del concentrado, Verificando la vacunación, Realizando manejo del compost, Suministrando agua limpia, Limpieza de los utensilios.

Se realizaron medidas preventivas en base a la bioseguridad implementada con el fin de evitar propagación de enfermedades en el lote trabajado de pollos AVIAN COBB:

Se restringieron visitas de personal ajeno al proyecto.

Se dispuso de un botiquín con vitaminas y minerales.

Utilización de desinfectantes.

Se mantuvo los alrededores limpios.

Proceso de vacunación

Desinfección de comederos y bebederos

Verificación de la calidad de la cama

Manejo ambiental

El plan de manejo ambiental realizado en la investigación comprendió varios aspectos importantes detallando actividades que se ejecutaron para prevenir mitigar y controlar los efectos o impactos ambientales que se pudieran llegar a generar.

Para esto se tuvo en cuenta: Control de vertimientos generados durante el proceso de estudio, Lavado de galpón para evitar alteraciones físico químicas, Manejo adecuado del compost, Control de residuos sólidos, Lavado adecuado de equipos, Almacenamiento adecuado de concentrado y harina de flor de barbatusco, Evitando el desperdicio del agua, Implementación de tecnología adecuada.

Instalaciones y equipos

Los equipos e instalaciones utilizados para el manejo del proyecto para pollos AVIAN

COBB fueron los siguientes:

Galpón

1 galpón de dimensiones de 4 metros de largo x 3 metros de ancho, 12 m²

Encierro

Cuenta con dimensiones de 4 metros x 4 metros, 16 m²

Bebederos

2 bebederos de pasta

Comederos

3 comederos de pasta

Criadora

1 criadora

Cama

1 cama de 2 metros x 2 metros, 4 m²

Sanidad

En la unidad productiva de avicultura debemos contar con un perfecto manejo de un plan sanitario para las aves, debido a los manejos que realicemos en nuestras unidades productivas se verán reflejadas en ganancias, entre todas estas medidas que se plantean son:

Vacunación

Control de parásitos

Retirar las aves enfermas

Realizar una solución desinfectante

Tabla 2.*Plan de vacunación*

Edad	Vacuna	Cepas	Vía de administración
1 día	Marek Hvt + Rispens		subcutánea- incubadora
8 días	Gumboro	Bursimune	Pico
12 días	Newcastle B1 + Bronquitis H 120	B1-H-120	Ocular
16 días	Gumboro	IBDL	Pico
26 días	Gumboro	Bursimune	Pico
35	Newcastle L. <u>Sotta+bronquitis inf</u>	La sota/H 120	Oculto - nasal

Las vacunas protegen a las aves de muchas enfermedades transmisibles y mortales; la vacunación permite en gran medida tener aves sanas y con una excelente eficiencia productiva. Los puntos clave para un excelente proceso de vacunación es que las vacunas necesitan estar en refrigeración a 4° C promedio, para evitar que el virus que contienen se inactive por el calor y la vacuna ya no sirva.

Indicadores

En cuanto a los indicadores productivos que fueron tenidos en cuenta durante el proceso de investigación con pollos AVIAN COBB fueron los siguientes:

Numero de Aves al inicio y final día

$$\text{Viabilidad (\%)} = \frac{\text{Existencia actual aves (n)} \times 100}{\text{Existencia inicial aves (n)}}$$

Mortalidad

$$\text{Mortalidad día (\%)} = \frac{\text{bajas (n)} \times 100}{\text{Existencia actual aves (n)}}$$

Peso

$$\text{Ganancia Diaria de Peso (kg)} = \frac{\text{Promedio del peso (kg) final del ave en pie}}{\text{edad (días totales de crianza)}}$$

Consumo de alimento

$$\text{Peso de huevo (g)} = \frac{\text{Total de kg recolectados} \times 1000}{\text{Total de huevos pesados (n)}}$$

Conversión de alimento

$$\text{Conversión alimento (kg/kg)} = \frac{(\text{Total alimento ofrecido (kg) por la parvada})}{(\text{Total de kg pollo en pie}) - (\text{peso pollito 1 día edad})}$$

Eficiencia alimenticia

$$\text{Eficiencia alimenticia} = \frac{1000 \text{ kg alimento}}{\text{conversión alimenticia}}$$

Ganancia de peso

$$\text{Ganancia Diaria de Peso (kg)} = \frac{\text{Promedio del peso (kg) final del ave en pie}}{\text{edad (días totales de crianza)}}$$

Estos indicadores fueron vitales en el estudio realizado ya que sin estos es difícil llevar un manejo adecuado de las aves y por consiguiente no se tomarían acertadamente las decisiones para corregir los problemas. Así mismo estos indicadores se han calculado con base al comportamiento productivo de las aves AVIAN COBB.

Manejo de información y registros

Se tomaron los registros de cada uno de los indicadores mencionados anteriormente, sumado a esto también se llevó a cabo un registro de los costos de producción del proyecto con suplementación de harina de barbatusco, Esta información permitió conocer el estado del lote que fue empleado. Ahora bien, tuvimos recolección de datos de campo para evaluar el suministro

de polvo de Barbatusco en cuatro niveles de 0%, 5%, 10% y 15%, El manejo de la información fue realizado con el software R y mediante Excel con el fin de obtener datos exactos Anova y prueba de Tukey.

Técnicas de recolección de información

Se realizaba la toma de pesos mediante el registrar individual de cada una de las aves que fueron atrapadas. El pesaje debe hacerse cuando cumpla edad el ave. Este parámetro es mayormente usado en el pollo de engorda. Uniformidad de la parvada empírica, se obtiene el promedio del total de aves pesadas más un 10% y menos un 10% al peso promedio. Para alcanzar los mencionados niveles de pigmentación en el pollo de engorda, se sugieren las cantidades de pigmento en la combinación de rojos y amarillos que produce la coloración deseada en la piel y tarsos del pollo de engorda con una menor cantidad de harina de Basurto totales en la dieta, se observa que para el nivel de pigmentación 1, se necesitan 35 ppm amarillas contra 20.5 ppm (20 amarillas y 0.5 rojas). Esta observación es válida para cualquier nivel de pigmentación.

Se realizó una recolección de datos de campo para evaluar el suministro de polvo de Barbatusco en cuatro niveles de 0%, 5%, 10% y 15%, en registros diarios relacionados con el consumo de alimento y la mortalidad.

Se realizó un experimento completamente al azar, consistente en 4 tratamientos con 3 repeticiones, con 5 animales cada uno, los cuales serían colocados al azar en las respectivas parcelas, buscando pesos uniformes entre ellos, cuando se utilizó polvo de Barbatusco al momento de iniciar la etapa de prueba. Los resultados se analizaron para la varianza y la prueba de Tukey para la comparación, con un 95 % de confianza y un 5 % de error.

Resultados

Con base en el trabajo de campo realizado y en las variables identificadas del Tratamiento 1, 2, 3 y 4 se obtuvieron y analizaron los resultados de cada categoría para determinar la diferencia entre cada tratamiento en este ensayo y determinar su eficacia.

Etapas 3

Tenemos en esta etapa la descripción del tipo de producción avícola, número de animales establecidos, raza, manejo de las aves, alimentación, bioseguridad, manejo ambiental, instalaciones y equipos, sanidad, indicadores, manejo de información y registros de acuerdo a la investigación realizada.

Etapas 4. Modelo de investigación

Se evaluaron las unidades experimentales en los cuatro niveles de 0%, 5%, 10% y 15% con harina de flor de barbatusco, se dispuso un diseño al azar con 4 tratamientos y 3 réplicas por cada tratamiento, cada una de estas tenía 5 pollos AVIAN COBB.

Peso

Se estableció el pesaje de los pollos de engorde AVIAN COBB desde el día 1 hasta el día 45 de investigación, este pesaje fue hecho al azar 1 ave por replica o tratamiento.

Tratamiento 1: 2759 Gramos

Tratamiento 2: 2630 Gramos

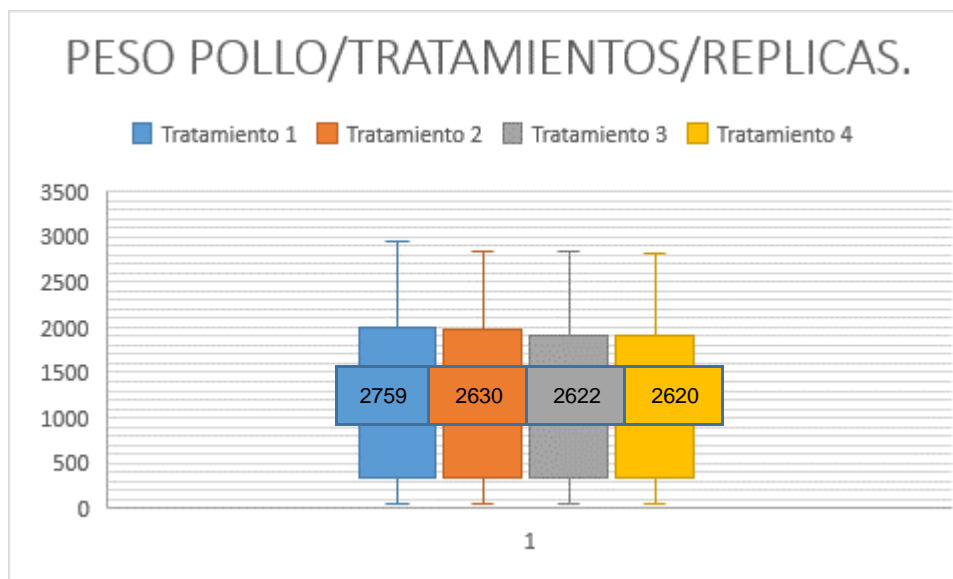
Tratamiento 3: 2622 Gramos

Tratamiento 4: 2620 Gramos

El tratamiento 4 con 15% de harina de flor de barbatusco fue superior no solo al T1 o testigo sino también al T2 con 5% de harina y al T3 con 10% de harina. La comparación determino diferencias entre los tratamientos.

Figura 2.

Peso promedio pollos AVIAN COBB



Fuente. Autor

La gráfica evidencia lo mencionado anteriormente, se identificó que todos los tratamientos inician con pesos casi similares, pero hay cierto punto como el día 25 donde el consumo de solo concentrado evidenció un mejor resultado en ganancia de peso para el Tratamiento 1: 2759 Gramos a diferencia del Tratamiento 2: 2630 Gramos; Tratamiento 3: 2622 Gramos y Tratamiento 4: 2620 Gramos.

Consumo de concentrado ave/semana

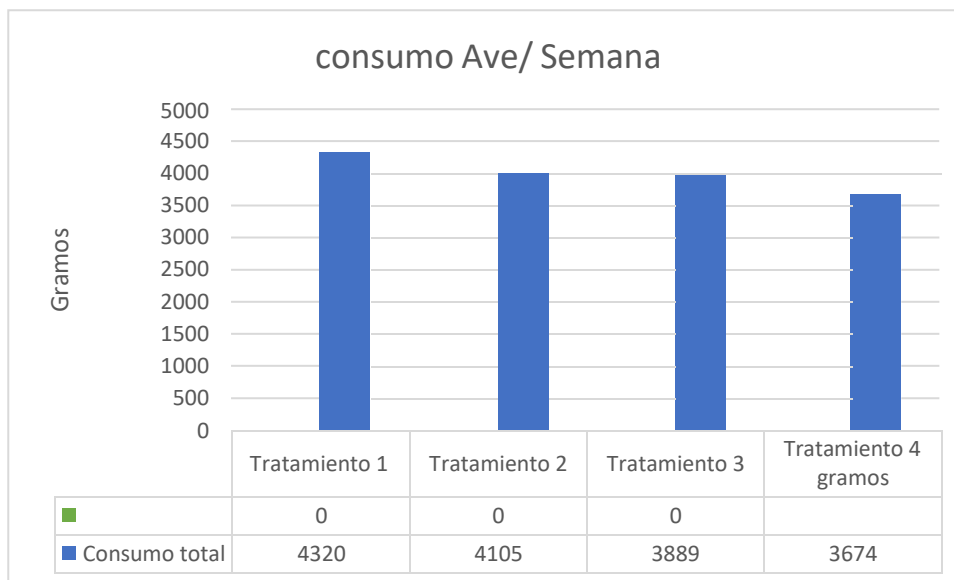
Tabla 3.

Consumo de concentrado ave/semana

Semanas	Tratamiento 1 gramos	Tratamiento 2 gramos	Tratamiento 3 gramos	Tratamiento 4 gramos
1	155	147	140	132
2	310	295	279	264
3	555	527	500	472
4	820	779	738	697
5	1170	1112	1053	995
6	1310	1245	1179	1114
Consumo total	4320	4105	3889	3674
Consumo promedio	720	684	648	612

Fuente. Autor

Se estableció que, el consumo total de concentrado comercial en el T1 fue de 4320 gramos por ave, el T2 4105 gramos por ave, el T3 3889 gramos por ave y el T4 3674 gramos por ave y el consumo promedio de concentrado comercial en el T1 fue de 720 gramos por ave, el T2 684 gramos por ave, el T3 648 gramos por ave y el T4 612 gramos por ave.

Figura 3.*Consumo de concentrado ave/semana**Fuente. Autor*

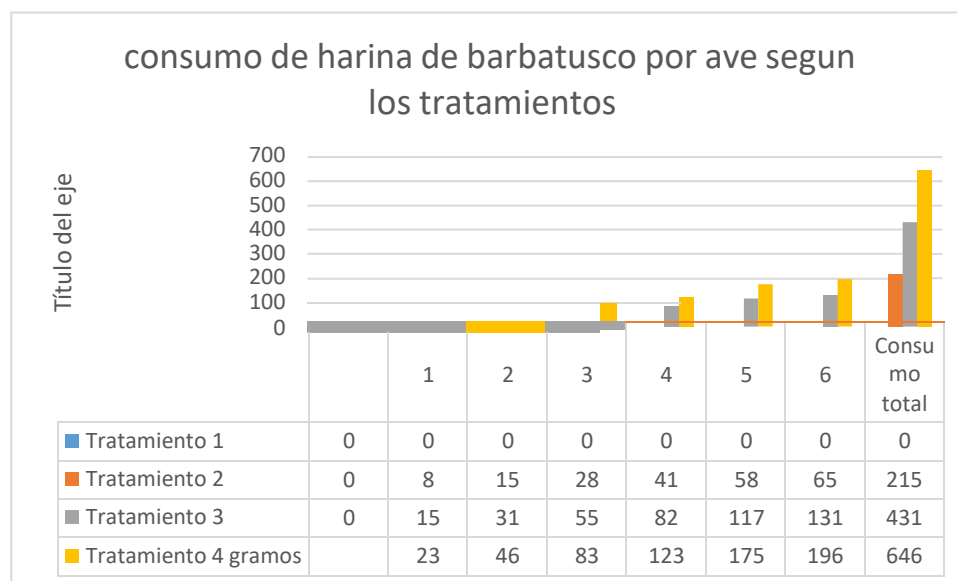
Hubo una disminución en los tratamientos T2, T3, T4 en el consumo de concentrado comercial ya que se trabajó Harina de moringa en niveles del 5%,10% y 15%.

Consumo de harina de Flor de Barbatusco. Ave/semana.

Se halló como resultado de consumo de harina de flor de barbatusco por ave que el T4 es donde hubo mayor consumo por ave con 646 gramos de harina de flor de barbatusco por las 7 semanas, el T3 431 gramos de harina, el T2 con 215 gramos de harina de flor Barbatusco y el T1 o testigo 0 gramos. En la gráfica notamos lo expresado anteriormente respecto al consumo de harina de flor de barbatusco de acuerdo a los niveles del 5%,10% y 15% empleados a lo largo de la investigación realizada.

Figura 4.

Consumo de harina de barbatusco ave/semana.



Fuente. Autor

Consumo de concentrado y harina de flor de barbatusco total.

Tabla 4.

Consumo de concentrado y harina de flor de barbatusco total.

Concentrado	Tratamiento 1	Tratamiento 2	Tratamiento 3	Tratamiento 4 gramos
	gramos	gramos	gramos	
Consumo total	64800	61575	58335	55110
Harina flor B.	Tratamiento 1	Tratamiento 2	Tratamiento 3	Tratamiento 4 gramos
	gramos	gramos	gramos	
Consumo total	0	3225	6465	9690

Fuente. Autor.

Se determinó un consumo de 64800 gramos de concentrado y 0 gramos de harina de flor de barbatusco para el T1 o testigo, para el T2 tenemos un consumo total en concentrado de 61575 gramos y de harina de barbatusco 3225 gramos, para el T3 se tuvo un consumo de 58335 gramos y harina de flor de barbatusco de 6465 gramos, el T4 tuvo 55110 gramos de consumo de concentrado y 9690 gramos de harina de flor B.

Teniendo en cuenta esto se determinó la cantidad de concentrado y harina de flor de barbatusco en kilogramos.

Tabla 5.

Total de concentrado y harina de flor de barbatusco por tratamientos

Concentrado	Gramos	kilogramos	bultos
Consumo total	239820	239.8 kg	6
Harina flor B.	Gramos	kilogramos	bultos
Consumo total	19380	19.38 kg	-----

Fuente. Autor.

Tenemos que el consumo en concentrado para todos los tratamientos en kilogramos fue de 239.8 kilogramos, mientras que el consumo de harina de flor de barbatusco fue de 19.38 kilogramos. Ahora bien, en cuanto a bultos tenemos que en concentrado se utilizaron 6 bultos, para la harina ni siquiera fue un bulto, además cabe mencionarse que la flor de barbatusco se encuentra en la región lo que hizo fácil su utilización.

Mortalidad

La mortalidad del experimento fue de 0 para el T1, T2, T3 y T4 durante las 6 semanas de investigación, es decir durante los 42 días. Tenemos 0 Aves muertas / 60 Aves por semanas * 100 = 0%.

Conversión alimenticia

Tenemos Conversión alimenticia en base a los 4 tratamientos (T1, T2, T3, T4).

Conversión alimenticia T1

Según. IDESIA (Chile) Enero - Abril 2010 C.A: consumo de alimento Kg/ peso final – peso inicial.

C.A: 4.32kg / 2.759kg - 0.058kg

C.A: 4.32kg /2.70

C.A: 4.32/2.70

C.A: 1.6 kilogramos de alimento/kilogramos de peso.

Conversión alimenticia T2

C.A: consumo de alimento Kg/ peso final – peso inicial.

C.A: 4.10kg / 2.63kg - 0.055kg

C.A: 4.10kg /2.75

C.A: 4.10/2.75

C.A: 1.5 kilogramos de alimento/kilogramos de peso.

Conversión alimenticia T3

C.A: consumo de alimento Kg/ peso final –peso inicial.

C.A: 3.89kg / 2.622kg - 0.055kg

C.A: 3.89kg /2.57

C.A: 3.89/2.57

C.A: 1.5 kilogramos de alimento/kilogramos de peso.

Conversión alimenticia T4

C.A: consumo de alimento Kg/ peso final –peso inicial.

C.A: 3.67kg / 2.620kg - 0.058kg

C.A: 3.67kg /2.56

C.A: 3.67/2.54

C.A: 1.4 kilogramos de alimento/kilogramos de peso.

Se tuvo una conversión alimenticia para el T1 o testigo de 1.6 kg, mientras que tanto el T2 como el T3 fue de 1.5 kg, para el T4 fue de 1.4 kg, de acuerdo con esto tenemos la

productividad en cuanto a los diferentes tratamientos es decir la relación entre el peso y el alimento que fue consumido.

6.9. Costos del concentrado y harina de flor de Barbatusco

Tabla 6.

Costos del concentrado y harina de flor de barbatusco

Concentrado	Bultos
Costo total	600.000
Harina flor B.	600.000
Recolección	250.000
Molienda	200.000
Secado	150.000
Consumo total	0

Fuente. Autor.

En cuanto al costo se tuvo que en cuanto al concentrado la inversión fue de 600.000 mil por los 6 bultos comprados, en cuanto a la harina de barbatusco fue gratuita ya que se obtuvo de la zona donde se realizó el proyecto.

Estimación de pigmentación en pollos de engorde AVIAN COBB de acuerdo con los tratamientos con harina de flor de Barbatusco en relación con el tratamiento testigo.

Tabla 7.

Valores obtenidos de pigmentación en pollos de engorde AVIAN COBB

Tratamiento 1	tratamiento 2	tratamiento 3	Tratamiento 4
102	103	105	107
102	103	105	108
103	103	107	108
102	104	105	107
103	104	106	107
103	104	107	107
103	103	107	107
102	104	106	108
103	104	106	107
104	105	106	108
104	104	106	108

102	105	107	108
102	104	106	107
103	104	106	108
102	104	107	108

Fuente. Autor.

Se realizó la determinación de pigmentación una vez realizado el sacrificio, para este caso se analizaron las 15 aves de cada tratamiento, para un total de 60 aves ya que no se presentó mortalidad. Se logra evidenciar en estos registros que hubo cambios en los diferentes tratamientos en comparación con el T 1 o testigo.

Nos colocamos a realizar la prueba de Tukey de acuerdo a los 4 tratamientos, teniendo en cuenta por supuesto el ANOVA unidireccional.

Estadística descriptiva de los 4 tratamientos independientes

Las variables evaluadas dentro de experimento son el Tratamiento 1, 2, 3 y 4.

Tabla 8.

Estadística descriptiva de los cuatro tratamientos

Tratamientos	T1 o testigo	T2 (5%)	T3 (10%)	T4 (15%)	Total combinado
Observaciones	15	15	15	15	60
Suma	1,540.0000	1,558.0000	1,592.0000	1,613.0000	6,303.0000
Media	103	104	106	107	105
Suma de cuadrados	158,114.0000	161,830.0000	168,972.0000	173,455.0000	662,371.0000
Varianza muestral	0.5238	0.4095	0.5524	0.2667	4.0822
Estandar de muestra	0.7237	0.6399	0.7432	0.5164	2.0204
Estandar de media	0.1869	0.1652	0.1919	0.1333	0.2608

Fuente. Autor.

Se logró determinar la media de cada uno de los tratamientos, tuvimos para el T1 o testigo una coloración de 103, para el T2 al 5% de harina de flor de barbatusco de 104 en

coloración, para el T3 al 10% con coloración media de 106 y para el T4 al 15% con coloración media de 107.

ANOVA unidireccional de sus $(k) = 4$ tratamientos independientes

Tabla 9.

Anova de los tratamientos

Fuente	Suma de cuadrados	Grados de libertad	Cuadrado medio	Estadística F	Valor P
Tratamiento	2.163.167	3	721.056	1.645.888	1,11E-16
Error	245.333	56	0.4381		
Total	2.408.500	59			

Fuente. Autor.

Se tuvo que El valor p correspondiente a la estadística F del ANOVA unidireccional es inferior a 0,05, lo que sugiere que uno o más tratamientos son significativamente diferentes.

Prueba Tukey HSD

El valor p correspondiente a la estadística F del ANOVA unidireccional es inferior a 0,01, lo que sugiere fuertemente que uno o más pares de tratamientos son significativamente diferentes. Tiene $(k=4)$ tratamientos, para los cuales aplicaremos la prueba HSD de Tukey a cada uno de los 6 pares para identificar cuál de ellos exhibe una diferencia estadísticamente significativa.

Para los 4 tratamientos es decir T1, T2, T3 y T4, para lo cual aplicamos la prueba HSD de Tukey a cada uno de los 6 pares para identificar cuál de ellos exhibe una diferencia estadísticamente significativa. Primero establecemos el valor crítico del estadístico (Q) de Tukey-Kramer HSD basado en los tratamientos antes mencionado y los grados de libertad en término del error para el nivel de significación 0.01 y 0.05 como valores en P en la distribución de rango.

A continuación, establecemos una estadística de prueba de Tukey a partir de nuestras columnas de muestra para compararla con el valor crítico apropiado de la distribución de rango estudentizada, Tomamos los límites de confianza de Tukey-Kramer y realizamos una transformación algebraica.

- K: 4 Tratamientos (T1, T2, T3, T4)
- grados de libertad para el término de error V: 56
- q Estadística: para 0.01(4.6087) y 0.05 (3.7448)

A continuación, se presentan los resultados codificados por colores (rojo para insignificante, verde para significativo), para todos los pares de tratamientos relevantes.

Tabla 10.

Resultados de Tukey

Par de tratamientos	Estadística de Tukey	Valor P de Tukey	Inferencia de Tukey
T1 contra T2	7.0217	0.0010053	**p<0,01
T1 contra T3	20.2849	0.0010053	**p<0,01
T1 contra T4	28.4769	0.0010053	**p<0,01
T2 contra T3	13.2632	0.0010053	**p<0,01
T2 contra T4	21.4552	0.0010053	**p<0,01
T3 contra T4	8.1920	0.0010053	**p<0,01

Fuente. Autor.

Se determinó que existen diferencias estadísticas significativas entre los valores de las medias de los tratamientos, se rechaza la Hipótesis Nula (Ho). La prueba de Diferencia Significativa Honesta (DSH) de Tukey.

Los resultados indican el mejoramiento en las condiciones ambientales tanto de la granja como del medio circundante, puesto que los impactos negativos fueron controlados en un alto porcentaje. En las listas de chequeo los problemas ambientales más significativos fueron los tratamientos de los residuos sólidos determinando que un 52.08%, de las actividades tienen no cumplimiento de los parámetros. Los puntos críticos que fueron identificados en el trabajo que le

precede fueron mitigados sin embargo existen ciertos aspectos sobre todo en el área de bodegas, tanto de huevos como de alimento balanceado pese a que tienen empresas que controlan vectores no se pueden erradicar totalmente.

El análisis general, en promedio, los impactos registraron una valoración de - 0.3 puntos de 3 posibles (para impactos de naturaleza negativa). Por lo expuesto se recomienda verificar que los contenedores de residuos estén cerrados, limpios y en orden y depositar los desechos en la planta procesadora y en tanques asignados.

En los resultados del Anova se tuvo que El valor p correspondiente es inferior a 0.05 por lo tanto se rechazó la hipótesis nula y se dejó en claro la diferencia entre los tratamientos. En la prueba de Tukey se validó que existen diferencias estadísticas significativas entre los valores de las medias de los tratamientos realizando las comparaciones entre el T1, T2, T3 y T4.

Discusión

Los sistemas avícolas destinados a la producción de pollo de engorde AVÍAN COBB se caracterizan por manejar altas densidades en búsqueda de un mayor rendimiento productivo de carne por área de confinamiento. En este sentido, Cota et al. (2014). Respecto al peso de los pollos de engorde AVIAN COBB notamos que fue el testigo es decir el T1 que era solo con concentrado los pollos que obtuvieron más peso a diferencia del T4 que, aunque presento mejor coloración los rangos estuvieron por debajo del T1. Las diferencias son: (Tratamiento 1: 2759 Gramos; Tratamiento 2: 2630 Gramos; Tratamiento 3: 2622 Gramos y Tratamiento 4: 2620 Gramos.

En ese intento de ser altamente productivos y de registrar mayores ganancias de peso y conversiones alimenticias, el uso de los antibióticos promotores de crecimiento (APC) se instauró como una práctica cotidiana entre los avicultores; sin embargo, el uso indiscriminado de estos productos, ha venido generando problemas asociados a la resistencia antibiótica de algunas cepas bacterianas (Phillips et al. 2004), provocando altos costos sanitarios que disminuyen el rendimiento productivo de las empresas, arriesgando la calidad e inocuidad de la carne. El tratamiento 4 con 15% de harina de flor de barbatusco fue superior no solo al T1 o testigo sino también al T2 con 5% de harina y al T3 con 10% de harina. La comparación determino diferencias entre los tratamientos.

Se llevó a cabo los resultados sobre pigmentación de pollos de engorde AVIAN COBB a los cuales se le suministró harina de flor de barbatusco en 3 niveles del 5%, 10% y 15% respectivamente, la media para el T1 fue de 103 en coloración según el abanico, el T2 tuvo una media de 104 en coloración, el T3 expreso 106 en coloración y el T4 fue el de mejor resultado con una media de 107 en coloración. La mortalidad presentada durante las 6 semanas de

investigación donde se suministró harina de flor de barbatusco fue de 0%, lo cual demuestra que el suplemento no afectó o generó un problema en los pollos de engorde AVIAN COBB.

Conclusiones

Se puede concluir que al evaluar los Parámetros Zootécnicos como ganancia de peso diario (GP), consumo de alimentos (CA), índice de conversión alimentaría (ICA), eficiencia alimentaría (EA), color de la piel y mortalidad, que se presenten con la utilización de harina de flor de barbatusco mediante el análisis de varianza de los datos identificados en el experimento indicó que al cumplir los días de investigación, la prueba de Tukey arrojó que existen diferencias significativas entre los 4 tratamientos es decir las variables evaluadas en las seis semanas.

Al determinar los costos económicos de la dieta alternativa frente a la tradicional con alimento comercial balanceado, se concluye que el análisis realizado en la investigación experimental en cuanto a la conversión alimenticia arrojó diferencias en T1 y T4, T1 y T2, T3 y T4, pero similitud en T2 y T3 esto se debe principalmente al contenido de harina de flor de barbatusco utilizado en estos últimos.

Se concluye que el uso de la de harina de flor de barbatusco permitió la pigmentación de la piel de los pollos AVIAN COBB aumentara a medida que se incrementaba la dosis en la concentración alimenticia.

Al evaluar la pigmentación de la canal mediante la suplementación de harina de flor de Barbatusco (*Erythrina Poepigian*) en tres niveles del 5, 10 y 15% en pollos de engorde AVIAN COBB mejorando la producción avícola, se puede concluir que el T4 con el 15% de harina de flor de barbatusco fue el que arrojó los mejores resultados en la pigmentación de la piel de los pollos AVIAN COBB con tonalidades entre 107 a 108, esto principalmente al contenido nutricional de este suplemento.

En conclusión, se observó en el experimento que en la variable mortalidad de pollos AVIAN COBB tenemos 0% al utilizar harina de flor de barbatusco al 5%, 10% y 15%, lo que

muestra que es un suplemento que no genera consecuencias en ningún nivel.

Para concluir en cuanto a los costos, la flor de barbatusco no generó un costo al fabricar la harina ya que se encuentra en la región, el gasto fue solo en mano de obra por parte del investigador, por este motivo resulta rentable trabajar con este producto.

Recomendaciones

Se recomienda hacer un estudio bromatológico de la harina para saber su aporte nutricional y así establecer la proporción en la cual se puede utilizar como suplemento o complemento alimenticio en aves, considerando pertinente utilizar la flor de barbatusco para fabricar la harina, ya que como suplemento para la alimentación de pollos AVIAN COBB, favorece en la pigmentación, además en Ocaña norte de Santander el árbol se encuentra en todas las zonas de forma natural y no genera costo alguno por el momento.

Se recomienda realizar las próximas investigaciones con un porcentaje de niveles entre el 20%, 25% y 30%, para determinar si es óptimo trabajar o si por el contrario es un riesgo para los pollos de engorde AVIAN COBB.

Es recomendable implementar en el mercado avícola la flor de barbatusco para fabricar la harina y como alimentación para pollos de engorde AVIAN COBB ya que arroja resultados positivos y brinda oportunidades económicas al sector.

Referencias

- Alemania G., L., Rondón E., J., Durand N., N., De la Torre V., M. y Mendoza Q., Y. (2019). Caracterización de las medidas de bioseguridad de las granjas avícolas en la provincia de coronel Portillo, Ucayali - Perú. *Revista de Investigaciones Veterinarias Del Peru*, 30 (3), 1274–1282.
- ANLA. Autoridad nacional de licencias ambientales. Tramites y solicitudes.
<https://www.google.com/search?q=ANLA&oq=anla&aqs=chrome.0.69i59j0l2j69i60l5.983j0j7&sourceid=chrome&ie=UTF-8>
- AVICULTORES (2017). Federación Nacional de Avicultores de Colombia - Fenavi
<https://fenavi.org/wp-content/uploads/2018/05/revista-250.pdf>
- Botero, R y Otoya, F (1941). Aspecto de la Agricultura Intensiva en la Provincia de Ocaña, Departamento Norte de Santander. *Revista Facultad Nacional De Agronomía Medellín*, 4 (14y15), 1645–1729.
- Castro D. (2016). Los planes de manejo ambiental (PMA): una herramienta de control a los impactos ambientales que generan la instalación de redes servicios públicos domiciliarios en Colombia. v.13 n. 1.
<https://revistas.udistrital.edu.co/index.php/tecges/article/view/12125>
- Chirinos González, A. y Urdaneta, M. (2007). Medición de la eficiencia en el sector avícola mediante índices de Malmquist. *Agroalimentaria*, 12 (25), 95-107.
- Estrada, M. (2005). Interacción de los factores ambientales con la respuesta del comportamiento productivo en pollos de engorde. Medellín; Colombia. *Rev Colom Cienc Pecua* v.18 n.3.
http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0120-06902005000300006
- Galindo R. (2019). Bioseguridad en granjas avícolas. Bogotá; Colombia. *Revista Electrónica de*

Veterinaria REDVET. v. 6, n.2. <https://www.redalyc.org/pdf/636/63612654015.pdf>

Hidalgo L. (2018). Evaluación del plan de administración ambiental para la granja avícola dos hermanos. Ecuador. Escuela Superior Politécnica de Chimborazo. v.3 n.10.

<http://201.159.222.115/index.php/innova/article/view/776>

ICA. (2020). Las buenas prácticas de bioseguridad en granjas de reproducción aviar y plantas de incubación. Colombia. Instituto colombiano agropecuario.

<https://www.ica.gov.co/getattachment/af9943f9-87a5-4897-9962-2d414fa0fdbf/Publicacion-10.aspx>

Narro A. (2021). UNIVERSIDAD AUTONOMA AGRARIA. Recuperado el 8 de mayo de 2021 de Uaaan.mx:8080 sitio web:

<http://repositorio.uaaan.mx:8080/xmlui/bitstream/handle/123456789/6007/T16384%20%20%20CRUZ%20GONZALEZ%2C%20LUIS%20ENRIQUE%20%20MONOGRAFIA.pdf?Secuencia=1>

Anexos

*Anexo I.**Peso pollos AVIAN COBB*

Días	Replica seleccionada	Tratamiento 1 Gramos	Tratamiento 2 Gramos	Tratamiento 3 Gramos	Tratamiento 4 Gramos
1	1	58	55	55	58
2	2	65	64	65	67
3	3	82	77	76	81
4	4	91	87	87	89
5	1	113	107	105	108
6	2	130	128	128	128
7	3	158	154	155	154
8	4	200	198	195	195
9	1	232	230	230	230
10	2	277	268	265	265
11	3	320	315	315	315
12	4	365	362	360	361
13	1	415	410	411	410
14	2	465	460	460	460
15	3	525	522	520	520
16	4	588	585	585	585
17	1	645	641	640	640
18	2	750	749	748	748
19	3	820	815	812	812
20	4	885	880	875	878
21	1	958	948	948	945
22	2	1024	1010	1012	1010
23	3	1108	1095	1095	1090
24	4	1190	1180	1080	1075
25	1	1245	1238	1235	1231
26	2	1308	1300	1298	1297
27	3	1382	1375	1372	1370
28	4	1456	1445	1448	1439
29	1	1531	1529	1528	1524
30	2	1610	1606	1600	1602
31	3	1698	1682	1682	1678
32	4	1759	1755	1750	1745
33	1	1833	1830	1828	1825
34	2	1950	1938	1930	1930
35	3	2030	1998	1900	1900
36	4	2120	2110	2098	2095
37	1	2205	2195	2195	2190
38	2	2278	2260	2258	2257
39	3	2349	2335	2330	2328

40	4	2459	2430	2425	2415
41	1	2556	2540	2538	2535
42	2	2759	2630	2622	2620

Fuente. Autor.

Anexo 2.

Consumo de concentrado ave/semana

Semanas	Tratamiento 1 gramos	Tratamiento 2 gramos	Tratamiento 3 gramos	Tratamiento 4 gramos
1	155	147	140	132
2	310	295	279	264
3	555	527	500	472
4	820	779	738	697
5	1170	1112	1053	995
6	1310	1245	1179	1114
Consumo total	4320	4105	3889	3674
Consumo promedio	720	684	648	612

Fuente. Autor.

Anexo 3.

Consumo de concentrado y harina de flor de barbatusco total

Concentrado	Tratamiento 1 gramos	Tratamiento 2 gramos	Tratamiento 3 gramos	Tratamiento 4 gramos
Consumo total	64800	61575	58335	55110
Harina flor B.	Tratamiento 1 gramos	Tratamiento 2 gramos	Tratamiento 3 gramos	Tratamiento 4 gramos
Consumo total	0	3225	6465	9690

Fuente. Autor.

Anexo 4.

Total de concentrado y harina de flor de barbatusco por tratamientos.

Concentrado	Gramos	kilogramos	bultos
Consumo total	239820	239.8 kg	6
Harina flor B.	Gramos	kilogramos	bultos
Consumo total	19380	19.38 kg	-----

Fuente. Autor.

Anexo 5.*Costos del concentrado y harina de flor de barbatusco.*

Concentrado	bultos
Costo total	600.000
Harina flor B.	bultos
Consumo total	0

*Fuente. Autor.***Anexo 6.***Valores obtenidos de pigmentación en pollos de engorde AVIAN COBB.*

Tratamiento 1	Tratamiento 2	Tratamiento 3	Tratamiento 4
102	103	105	107
102	103	105	108
103	103	107	108
102	104	105	107
103	104	106	107
103	104	107	107
103	103	107	107
102	104	106	108
103	104	106	107
104	105	106	108
104	104	106	108
102	105	107	108
102	104	106	107
103	104	106	108
102	104	107	108

*Fuente. Autor.***Anexo 7.***Estadística descriptiva de los cuatro tratamientos.*

Tratamientos	T1 o testigo	T2 (5%)	T3 (10%)	T4 (15%)	Total combinado
Observaciones	15	15	15	15	60
Suma	1,540.0000	1,558.0000	1,592.0000	1,613.0000	6,303.0000
Media	103	104	106	107	105
Suma de cuadrados	158,114.0000	161,830.0000	168,972.0000	173,455.0000	662,371.0000
Varianza muestral	0.5238	0.4095	0.5524	0.2667	4.0822
Estandar de muestra	0.7237	0.6399	0.7432	0.5164	2.0204

Estandar de media	de	0.1869	0.1652	0.1919	0.1333	0.2608
-------------------	----	--------	--------	--------	--------	--------

Fuente. Autor del proyecto

Anexo 8.

ANOVA de los tratamientos.

Fuente	suma de cuadrados	grados de libertad	cuadrado medio	estadística F	Valor P
Tratamiento	2.163.167	3	721.056	1.645.888	1,11E-16
Error	245.333	56	0.4381		
Total	2.408.500	59			

Fuente. Autor.

Anexo 9.

Resultados de Tukey.

Par de tratamientos	Estadística de Tukey	Valor P de Tukey	Inferencia de Tukey
T1 contra T2	7.0217	0.0010053	**p<0,01
T1 contra T3	20.2849	0.0010053	**p<0,01
T1 contra T4	28.4769	0.0010053	**p<0,01
T2 contra T3	13.2632	0.0010053	**p<0,01
T2 contra T4	21.4552	0.0010053	**p<0,01
T3 contra T4	8.1920	0.0010053	**p<0,01

Fuente. Autor.

Anexo 10.

Pesaje de los pollos AVIAN COBB



Fuente. Autor.

Anexo 11.

Flor de barbatusco.



Fuente. Autor del proyecto

Anexo 12.

Resultados de pigmentación





Fuente. Autor.

Anexo 13.*Listado de abreviaturas*

B/C: Beneficio, costo.

CA: Conversión alimenticia.

Coms. Acum: Consumo acumulado.

Comp: Comparativo.

Deter: Determinado.

EM: Energía metabolizable.

ETC: Etcétera.

Gr: Gramos.

N: Tamaño de la muestra.

PB: Proteína bruta

Pdo.: Periodo.

Pigm: Pigmentación.

Proba: probabilidad.

Prod.: Producción.

Prom: Promedio.

Repet: repeticiones.

SC: Sumatoria de cuadrados.

Sem.: Semanas.

Sum: Sumatoria.

Tot: Total.

TUE: Tamaño de la unidad experimental.

T1: Tratamiento 1.

T2: Tratamiento 2.

T3: Tratamiento 3.

T4: Tratamiento 4.

Unid: Unidades.