

**EFFECTO DE INCLUSIÓN DE CEBADA (*HORDEUM VULGARE*) EN LA DIETA
POLLOS DE ENGORDE DE LA LÍNEA ROSS-308 EN ETAPA DE FINALIZACIÓN**

KELLY DANIELA GONZÁLEZ CÁRDENAS

CODIGO: 1093788458

**UNIVERSIDAD DE PAMPLONA
FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS
PROGRAMA DE ZOOTECNIA
SAN JOSÉ DE CÚCUTA**

2022

**EFFECTO DE INCLUSIÓN DE CEBADA (*HORDEUM VULGARE*) EN LA DIETA
POLLOS DE ENGORDE DE LA LÍNEA ROSS-308 EN ETAPA DE FINALIZACIÓN**

Estudiante

KELLY DANIELA GONZÁLEZ CÁRDENAS

CÓDIGO: 1093788458

Tutor

DEISY CAROLINA CELIS ALBA

INGENIERO PECUARIO

UNIVERSIDAD DE PAMPLONA

FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS

PROGRAMA DE ZOOTECNIA

SAN JOSÉ DE CÚCUTA

2022

Dedicatoria

Dedico con todo mi corazón esta tesis, primero a Dios y a la Virgen por guiarme y llenarme de sabiduría.

A mis padres Adriana Cárdenas y Fernando González por la confianza y apoyo total brindado en todos estos años que sin ellos este sueño no sería posible.

A mi abuela Roció Cárdenas y mi hermana Diana González que a través de todo este tiempo fue un gran apoyo incondicional en este proceso.

A mi esposo, Jhon Villada por el apoyo y la confianza que me brinda, por sus consejos y motivación que me brinda siempre para poder llegar a ser una excelente profesional.

A mi hija Aria que es mi inspiración y mi motivación para seguir adelante.

A mi Sami gracias por estar conmigo todo este tiempo un apoyo muy importante en mi vida.

Agradecimientos

A la Universidad De Pamplona por darme la oportunidad de estudiar y ser una profesional.

A mi directora de tesis, Ing. Deisy Carolina Celis Alba por su esfuerzo y dedicación, quien con sus conocimientos y experiencia ha logrado en mí que pueda culminar este proceso con éxito.

También me gustaría agradecer a todos mis profesores que durante toda mi carrera profesional aportaron un granito de arena para mi formación en mi proceso académico que gracias a ellos adquirí los mejores conocimientos en este tiempo y de una y otra manera me ayudaron a formarme como una profesional.

Tabla de Contenido

Contenido

Resumen.....	11
Abstract.....	12
Introducción	13
El Problema.....	14
1.1 Título.....	14
1.2 Planteamiento del Problema	14
1.3 Objetivos.....	15
1.4.1 Objetivo General.....	15
1.4.2 Objetivos Específicos	15
1.5 Justificación.....	16
Marco Referencial	19
2.1 Antecedentes.....	19
2.1.1 Internacional	19
2.1.2 Nacional.....	21
2.2 Marco Teórico	24
2.2.1 La cebada (Hordeum vulgare)	24
2.2.2 Producción nivel nacional	24
2.2.3 Línea comercial ROSS-308	24

2.2.4 Efecto de Inclusión de Cebada (<i>Hordeum Vulgare</i>) en la dieta de Pollos de Engorde	25
2.2.5 Pollos de Engorde de la Línea ROSS 308 en Etapa de Finalización.	26
2.6 Marco Contextual	28
2.7 Marco Legal	28
Metodología	31
3.1 Tipo de Investigación	31
3.2 Población y Muestra	31
3.4 Hipótesis	31
3.5 Variables	32
3.5.1 Variables Dependientes	32
3.6 Análisis Estadísticos	34
3.7 Fases de la Investigación	34
3.7.1 Fase 1. Adquisición de la Cebada y elaboración de las dietas	34
3.7.2 Fase 2. Pre-experimental	36
3.7.3 Fase 3. Experimental	36
3.8 Instrumentos para la Recolección de Información	38
3.9 Análisis Económico	39
Resultados	40
Análisis Económico	43

Discusión.....	Tabla de Contenido	46
Conclusiones		48
Recomendaciones		49
Referencias Bibliográficas		50
Anexos		58

Lista de Ilustración.

Ilustración 1. Pollo Ross-308.....	25
Ilustración 2 Satelital de la Ciudad de Cúcuta – Norte de Santander en 2D.....	28
Ilustración 3 Pesaje y homogenización de las dietas.....	35
Ilustración 4 Adecuación de las instalaciones para la etapa de inicio.....	36
Ilustración 5 Unidades experimentales	37
Ilustración 6 Suministro de las dietas y agua.....	38
Ilustración 7 Pesaje del ave viva, escaldado y desplume, pesado del ave en canal	38

Lista de Tablas.

Tabla 1 Composición nutricional de la cebada, el concentrado comercial y dietas evaluadas	34
Tabla 2 Cantidad de materias empleadas por dieta	35
Tabla 3. Cantidad de materias empleadas por dieta	40
Tabla 4. Registro de variables según el sexo del ave.....	41
Tabla 5. Registro de variables según las dietas evaluadas	42
Tabla 6. Interacción de sexo x dietas	43
Tabla 7. Alimento comercial y cebada requerido para las dietas experimentales	44
Tabla 8. Costos expresados en pesos colombianos de un kilogramo de concentrado comercial y de Cebada	44
Tabla 9. Costos expresados en pesos colombianos de un kilogramo de dieta	44
Tabla 10. Tasa de conversión económica	45

Lista de Anexos

	Pág.
Anexo 1 Resultados de laboratorio, bromatológico de la cebada.....	58
Anexo 2 Pesaje de aves al inicio de etapa experimental y pesaje del concentrado comercial	59
Anexo 3 Distribución de las aves en las unidades experimentales	59
Anexo 4 Pesaje final y sacrificio casero de las aves	60
Anexo 5 Pollos en canal	60

Resumen

El presente estudio se realizó Cúcuta norte de Santander, cuyo objetivo fue evaluar el efecto de la inclusión de la cebada (*Hordeum vulgare*) en la dieta de pollos de engorde de la línea ROSS-308, provenientes de la avícola San Marino Bucaramanga.

Se evaluó los efectos del uso de cebada (*Hordeum vulgare*) y sus benéficos sobre la ganancia de peso, la conversión alimenticia, el índice de productividad y rendimiento en canal en los pollos, Analizando el peso general, Incremento de pesos semanales, comparación de rendimientos. para evaluar el costo de producción por ave. Se empleó un estudio es de tipo experimental con un enfoque cuantitativo, se manipulo intencionalmente una variable para analizar los resultados en diferentes niveles de inclusión de cebada en la dieta de pollos de engorde.

Se empleó un diseño de investigación se desarrolló con un modelo estadístico factorial A x B, donde, A = (sexo del ave: macho y hembra) x B (tres niveles de inclusión: 0, 5 y 10 % de cebada (*Hordeum vulgare*) con tres repeticiones, siendo la unidad experimental una jaula que contenía 5 aves. El modelo factorial se plantea 3 x 2 (3 dietas y 2 sexos).

En los resultados obtenidos de las variables según las dietas evaluadas, el peso final (g), las aves alimentadas con la dieta testigo y la dieta con 5% de inclusión presentaron diferencias estadísticas ($P \leq 0.05$) respecto a la dieta de inclusión del 10%, evidenciándose el mayor peso final en esta ultimas ($2428,93 \pm 164,72$). La mayor ganancia de peso se obtuvo con la D10% ($1588,47 \pm 170,24$) y las aves alimentadas con D0% ($1489,38 \pm 92,24$) y D5% ($1450,77 \pm 191,92$) presentaron los pesos más bajos. La conversión alimenticia, el mejor resultado se evidenció con las dietas D10%, al analizar las conversiones obtenidas con D0% y D5%. Se puede indicar que la ganancia de peso, conversión alimenticia y peso en canal da buenos resultados con niveles de inclusión de hasta un 10% de (*Hordeum vulgare*) en la dieta de los pollos de engorde de la línea ROSS-308. En cuanto el análisis económico se determinó que la elaboración de un kilogramo de alimento con la inclusión de cebada (*Hordeum vulgare*), representa un costo más elevado que adquirir un kilogramo de concentrado comercial.

Palabras Claves: Cebada, *Hordeum vulgare*, dieta, costo de producción, ROSS-308.

Abstract

The present study was carried out in Cúcuta, northern Santander, with the objective of evaluating the effect of the inclusion of barley (*Hordeum vulgare*) in the diet of broilers of the ROSS-308 line, from the San Marino Bucaramanga poultry farm.

The effects of the use of barley (*Hordeum vulgare*) and its beneficial effects on weight gain, feed conversion, productivity index and carcass yield in broilers were evaluated, analyzing the general weight, weekly weight increase, yield comparison, to evaluate the production cost per bird. An experimental study with a quantitative approach was used, a variable was intentionally manipulated to analyze the results at different levels of inclusion of barley in the diet of broilers.

A statistical factorial model A x B was used, where A = (sex of the bird: male and female) x B (three levels of inclusion: 0, 5 and 10 % of barley (*Hordeum vulgare*)) with three replications, the experimental unit being a cage containing 5 birds. The factorial model was 3 x 2 (3 diets and 2 sexes).

In the results obtained for the variables according to the diets evaluated, the final weight (g), the birds fed with the control diet and the diet with 5% inclusion presented statistical differences ($P \leq 0.05$) with respect to the diet with 10% inclusion, showing the highest final weight in the latter (2428.93 ± 164.72). The highest weight gain was obtained with D10% (1588.47 ± 170.24) and the birds fed with D0% (1489.38 ± 92.24) and D5% (1450.77 ± 191.92) presented the lowest weights. In terms of feed conversion, the best results were obtained with the D10% diets, when analyzing the conversions obtained with D0% and D5%. It can be indicated that weight gain, feed conversion and carcass weight give good results with inclusion levels of up to 10% (*Hordeum vulgare*) in the diet of broilers of the ROSS-308 line. As for the economic analysis, it was determined that the production of one kilogram of feed with the inclusion of barley (*Hordeum vulgare*) represents a higher cost than acquiring one kilogram of commercial concentrate.

Key words: Barley, *Hordeum vulgare*, diet, cost of production, ROSS-308.

Introducción

El desarrollo sostenible del sector avícola ha desempeñado un papel clave en la seguridad alimentaria a nivel mundial, estableciéndose esta actividad a pequeña, mediana y gran escala (FAO, s.f).

La industria avícola ha impulsado el desarrollo económico del campo y ha tenido un crecimiento en los últimos años lo cual ha permitido consolidarse como uno de los sectores importantes para el crecimiento del PIB en el sector agropecuario. En esta industria muestra cifras de crecimiento que la consolidan como un renglón determinante en la economía nacional. No obstante, se entiende que los métodos de alimentación de las aves de corral se conforman del integrado de varias especies de componentes nutritivos, de los cuales, Hidalgo y Rodríguez (2016) los acentúa como los cereales y derivados de estos, de donde se obtiene las proteínas, minerales, suplementos dietéticos, y los agregados alimenticios que le brindaran al animal los elementos nutritivos para el mantenimiento y desarrollo. (Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural, 2018)

Los pollos de engorde a nivel nacional se encuentran presentes en los diferentes departamentos, según la Federación Nacional de Avicultores de Colombia la producción avícola abarca pequeños y grandes sistemas, los pequeños sistemas están centradas en un contexto íntegro y reducido proyectándose como una actividad que contribuye al sustento alimenticio de familias o de un determinado número de ciudadanos; y los de gran escala se encuentran relacionados a la industrialización de la producción, con estándares amplios de comercialización (FENAVI, 2017).

El Problema

1.1 Título

Efecto de inclusión de Cebada (*Hordeum Vulgare*) en la dieta pollos de engorde de la Línea Ross-308 en Etapa de Finalización.

1.2 Planteamiento del Problema

El principal problema de la avicultura, son los altos costos de producción, tales como lo son los altos precios del alimento comercial para los pollos, los cuales se aumentan a causa del valor elevado de las materias primas manejadas como la soja y el maíz. También el alto costo del alimento, el transporte y el mal manejo que incrementan los costos de producción por lo que nos ayuda a encontrar opciones que se encuentren en el entorno para que ayuden a minimizar costos de producción. (FAO, s.f.)

La actividad avícola en estos momentos de actualidad y modernismo, al igual que todas las actividades industrializadas, buscan conseguir un sistema que les proporcione cierto nivel de estabilidad y sostenimiento económico para su óptima producción, y de esta manera cubrir la demanda generada a manos de la sociedad consumidora; donde el papel realizado por los productores se enfoca en lograr la máxima eficiencia del animal; en el caso de la industria avícola, para que las aves logren alcanzar el punto de máxima productividad en virtud a la línea genética se debe de proporcionar óptimas condiciones donde el animal cumplirá su proceso de crecimiento y engorde de manera prevista (Bohorquez, 2014).

El ave de corral destinada a la producción de carne se ha mejorado genéticamente para tener la capacidad de convertir los que consume en masa muscular en periodos de tiempo relativamente cortos; sin embargo, aunado al mejoramiento genético se encuentra el factor alimenticio, el cual desempeña un papel importante para lograr las ganancias de peso esperadas

en estas aves, donde se debe de proporcionar la calidad y cantidad de alimento requerida por el animal acorde a la etapa productiva (inicio, levante y/o engorde). (FAO, s.f.)

A nivel nacional uno de los factores que representan mayor costo en las unidades avícolas es la alimentación, ya que las aves dependen completamente del concentrado comercial para satisfacer los requerimientos nutricionales de mantenimiento y producción, concentrados que en los últimos años han mostrado una tendencia marca al aumento de sus precios teniendo en cuenta que más del 50% de las materias primas empleadas en la elaboración son importadas, como respuesta a esta situación los pequeños y medianos productores ha optado por incluir en las dietas materias no convencionales que les permitan reducir costos en la alimentación de los animales; sin embargo, los resultados en relación a la efectividad de dichas materias siguen siendo objeto de estudio, haciéndose necesario aunar esfuerzos para lograr establecer otras materias primas que se puedan incluir en las dietas y que representen menor gasto a los productores (Gomez, 2015).

1.3 Objetivos

1.4.1 Objetivo General

Evaluar el efecto de diferentes niveles de inclusión de cebada (*Hordeum vulgare*) en la dieta sobre el desempeño productivo de pollos de engorde durante la etapa de finalización.

1.4.2 Objetivos Específicos

Determinar el efecto de la inclusión de diferentes niveles de cebada sobre (sobrevivencia, consumo de alimento, ganancia de peso, conversión alimenticia, peso en canal y rendimiento en canal), en pollos de engorde de la línea ROSS-308 durante la etapa de finalización.

Determinar la correlación costo / beneficio para cada una de las dietas (0,5 y 10% de inclusión de cebada) en pollos de engorde de la línea ROSS-308 en etapa de finalización.

1.5 Justificación

La principal limitante de la avicultura local, son los costos excesivos de producción, tales como lo son los altos precios del alimento balanceado comercial para los pollos, los cuales se incrementan a causa del valor elevado de las materias primas manejadas como son soja y el maíz. También el alto costo del alimento, transporte y el mal manejo que incrementan los costos de producción por lo que hace preciso encontrar opciones que se encuentren en el entorno para que ayuden a minimizar costos de producción. (FAO, 2013)

Teniendo en cuenta en los altos costos de producción de pollo de engorde en la región, los costos de transporte del producto o los insumos son de precios elevados. De otra forma se busca la facilidad de obtención de otros alimentos alterno para la alimentación, se busca alternativas con buenos aportes nutricionales para variar la forma de alimentar el pollo de engorde para que minimice su costo de producción y que su actividad productiva sea rentable. Por esta razón se plantea implementar suplementación en la dieta de los pollos de engorde con cebada con unos porcentajes del 5 y 10 %.

Según (Andrew BourneCobb-Vantress, 2017). El progreso genético del pollo durante los últimos 30 años ha sido espectacular. Las empresas primarias de genética avícola han estado enfocándose en cuanto es el costo por kilo de peso vivo producido o el costo de kilo de carne producida. La buena selección de una buena línea genética para llegar a su máximo rendimiento de carne del ave, se sugiere que los productores avícolas continuamente están revisando sus estrategias de manejo y de nutrición para asegurar que obtengan máxima eficiencia y ganancia.

Se busca utilizar fuentes de nutrición y otras herramientas de manejo para minimizar los costos de la alimentación avícola. Tradicionalmente, el pollo de engorde ha sido alimentado para maximizar el peso corporal. pero, han encontrado que mayor crecimiento a una edad relativamente

joven puede provocar un número de problemas metabólicos, las cuales puedan afectar la salud y la productividad del ave.

Cabe destacar que la carne del animal avícola, en especial la del pollo, demanda un consumo de altos niveles y estándares de forma global dentro de la sociedad, acreditándoles valores de fácil acceso para su compra, de alto valor nutritivo y con un grado de sanidad muchos más favorable en comparación de las carnes rojas. Rodríguez Duarte y Taleno Barrera (2017) deducen que, en la actualidad se ha logrado identificar que en los mercados de comercialización es muy frecuente la presencia de varios tipos de pollos, de los que se pueden mencionar: el pollo blanco, conocido como las líneas “*Ross, Cobb y Avian Cobb* y el Pollo *Broiler* Blanco”, siendo estos las clases usualmente más comercializadas por su capacidad de engorde y rentabilidad en el mercado.

En relación con lo presentado por la FENAVI (2017) la sección de la crianza y producción avícola presentan un incremento notable dentro de la escala de la sostenibilidad, tomando en consideración todo los sentidos de rentabilidad del animal, es decir, no solamente como una especie de carne (blanca) sino también la producción de huevos, la cual, podrá variar en concordancia con la temporada en la que se está comercializando en el mercado, de igual manera, esta misma entidad estima que el valor de rentabilidad de esta especie podría presentar anualmente cifras más altas, siempre que su proceso de alimentación sea de alta calidad y estabilidad a la industria.

Lo que conlleva, a la necesidad de presentar una evaluación particular de los mecanismos que se implementan para la inducción de la Cebada como alimento para este tipo de especie avícola, gracias a que se determina como una sustancia de altas concentraciones proteicas y energéticas que generarán en el animal una aceleración de su metabolismo de crecimiento de

manera elevada. No obstante, este tipo de alimento puede generar consecuencias letales para los animales cuando no se tiene una buena manipulación en las cantidades y la frecuencia en el modo de suministrar las cantidades de suministro alimenticio.

Finalmente, se buscó dar a conocer las medidas y cantidades necesarias de alimentación y suplementación con la cebada en la alimentación de los pollos de engorde en la etapa de levante y finalización y claramente teniendo en cuenta que este cereal se da en algunas zonas del país y con un buen aporte nutricional que podría llegar a reducir costos en las materias primas tradicionales en la dieta de las aves.

Marco Referencial

2.1 Antecedentes

2.1.1 Internacional

A nivel internacional hay una gran variedad de investigaciones científicas relacionadas al tema en desarrollo, de las cuales se tomaron las más pertinentes, como la realizada por Jiménez Ramírez (2021) expuesta ante la Universidad Juárez Autónoma de Tabasco de México su trabajo académico de investigación titulado: “*Valoración de Bioinsumos del Trópico Húmedo en la Alimentación de Pollos (Gallus gallus domesticus) en Traspatio*”. Esta investigación tuvo por objetivo realizar una valuación estratégica a tres diferentes tipos de alimentación, tales como: “Harina de pez diablo/armado (*Hypostomus* sp), pasta de fruto de palma de aceite (*Elaeis* sp) y harina de caña de azúcar (*Saccharum* sp”p.17, suministradas a los pollos de la línea *Gallus gallus domesticus*; generando resultados que manifestaron una diferenciación notoria entre estos componentes alimenticios, debido que, los que se encontraban siendo alimentados con harina de pez diablo/armado (*Hypostomus* sp) presentaron concentraciones de “20% HMA, 50% HPD, 20% PFPA y 10% HCA” generando un aumento en su peso, presentándolo como uno de los métodos más rentables al generar rendimiento productivo en las aves y tener un mínimo costo de adquisición. Como aporte a la investigación en curso, se estima los optimos resultados al incluir materias primas no convencionales en la alimentación d elas aves, que para el caso será la cebada (*Hordeum Vulgare*).

Seguidamente, Venturo Espejo (2019) en su tesis de grado presentada ante la Universidad Nacional de Trujillo de Trujillo - Perú, que lleva por nombre “Utilización de harina de carne, como fuente de proteína animal, en raciones de engorde para pollos COBB-500”. Detalla su propósito direccionado a establecer un resultado, desarrollado por medio de la implementación de la harina

de carne en el proceso de engorde de los pollos Cobb-500, para lograrlo se incluyeron parámetros de estudios destinados a reconocer el incremento de peso en los pollos, el nivel de mortandad y la transformación por alimentación datos que se analizaron para llegar a resultados que deducen, que el incremento en el peso de los pollos se presenta en 1359.4 gr, un 1.09 en la evacuación alimenticia y el 1.25% en su grado de descenso.

Lo que conlleva a ostentar una conclusión, afianzada en que la inclusión de la harina de carne (*Proteika*) en el proceso de alimentación de los pollos de engorde COBB-500 alcanza un nivel que varía entre el 2% - 6% en el transcurso de engorde del animal. Indicando de manera positiva para la investigación desarrollada que, el pollo de engorde de la línea COBB-500, es un animal con muy buenas características al momento de ser criado para su aumento corporal con fines de comercio.

Consecuentemente, se determina el trabajo de investigación realizado por Maldonado Pinto (2021) titulado “Estimación de función de producción para pollo de engorde COBB 500” sustentado ante la Escuela Agrícola Panamericana, Zamorano de Honduras, está tiene su concentración en desarrollar una guía integrada por la utilidad variada que existen entre la crianza y el valor de coste, permitiendo tener resultados que delimiten en momento oportuno para dar paso a aplicar la muerte de los pollos de engorde COBB 500. En los resultados se revelan las etapas características que se tomaron en cuenta para la ejecución de la guía, siendo estas: Producción del pollo de engorde COBB 500, estudio analítico financiero y económico, y el procesamiento de los datos suministrados por medio del manejo de páginas digitales de cálculo, cabe destacar que para el manejo de estos datos y los resultados obtenidos se presentó un sistema de diagramas, gráficas y fórmulas que funcionan como herramientas al momento de realizar un análisis técnico de sus resultados.

Por tanto, se logra identificar por medio de la conclusión que, el intervalo de tiempo óptimo para efectuar el proceso de la muerte a los pollos de engorde COBB 500 se posiciona en 41 días, con un aproximado de peso estándar de 2.900 Kg, tomando en cuenta la cantidad de días a partir del momento del nacimiento del animal. Esto puede presentarse como un aporte de gran importancia a la investigación, puesto que, denota el tiempo más conveniente para que el animal pueda llegar a su punto máximo de provecho económico por medio de la alimentación de forma precisa y constante.

2.1.2 Nacional

En un contexto nacional, Barrera Oliveros y Robles García (2018) presenta un trabajo de investigación titulado “Evaluación técnico-económica utilizando trigo (*Triticum vulgare*), alfalfa (*Medicago sativa*), cebada (*Hordeum vulgare*) como complemento alimenticio en la producción de pollo de engorde”, exteriorizado ante la Universidad Nacional Abierta y a Distancia con sede en Duitama - Boyacá; tuvo el propósito de estimar una valoración enfocada en las estrategias técnicas y el sistema económico y financiero para optimizar el proceso de crianza del pollo, implementando una alimentación por medio de elementos nutritivos como el “*Triticum vulgare*, *Medicago sativa* y la *Hordeum vulgare*”, de manera concentrada para lograr obtener un índice de valor positivo en el proceso del aumento de pesaje del animal. Entre los resultados se logra apreciar una evaluación de diversos procesos, de los que se pueden destacar: suministro de alimento por cada pollo distribuido por cada uno de los conjuntos experimentales, aumento de los kilogramos de manera totalizada por cada uno de los conjuntos y el número de pesaje estándar, en relación con los pollos que se encontraban bajo el suministro de cuatro tratamientos, la transformación en el proceso de alimentación, el estudio de valor de costo en el proceso de crianza del animal.

En definitiva, la investigación presentó condiciones de intervalos de variación en relación al proceso de alimentación por medio de la aplicación de los elementos presentados con anterioridad, deduciendo que el incremento de la masa corporal del animal aumentó de forma positiva y cuidadosa, llegando a comportarse dentro de un estándar de rentabilidad altamente potencial para su producción y ganancias, datos que actúan de forma correlacionada con la investigación, puesto que, esta revela datos de gran importancia para validar el suministro de alimento de cebada a los pollos de engorde línea COBB 500.

Botero Romero y Nimísica Guevara (2020) realizan un estudio investigativo relacionado con una “Propuesta de Mejora para el Sistema Productivo de la Granja Avícola El Salitre bajo el Modelo de Autoevaluación Lean Manufacturing” como requisito solicitado por la Universidad Antonio Nariño - sede en Villavicencio - Meta, manifiesta el propósito de crear una planificación tentativa (propuesta) que permita la optimización por medio de la utilidad de los instrumentos Lean Manufacturing para el sistema de producción en la granja. Por medio de los resultados presentados se identifica una visita de campo a las instalaciones físicas de la granja, donde se aplicaron métodos de estudios del diagnóstico como: el Análisis Ishikawa, Diagrama de Ishikawa, el modelo de planta estructural de la granja, la autoevaluación de los instrumentos de ayuda de lean manufacturing, las 5'S organización de los puestos de trabajo, el método estratégico aplicado para la mejora continua, el sistema de flexibilidad operacional, diseños estratégicos como Poka Yoke, el balanceado de la producción, SMED (Single-Minute Exchange of Die), TPM (Mantenimiento productivo total), creando de esta manera un contexto amplio para presentar unos resultado globales que den paso a la continuidad de la metodología que permita clasificar los instrumentos Lean Manufacturing y analizar las posibles variables que sean críticas para el objetivo final.

Posteriormente, por medio de la conclusión se logró conocer las afectaciones que deben de ser examinadas con detenimiento, y así proceder con el estudio de rentabilidad y sostenimiento de la empresa, tomando en cuenta que por medio de la propuesta del modelo de mejora se visualiza como una método para la optimización de la empresa, tanto en la parte infraestructural, como en el sentido de rentabilidad comercian dentro del mercado de demanda masivo que se hace visible por medio del sistema de oferta y demanda de la producción.

Para culminar con este espacio, se encuentra el trabajo de investigación llevada a cabo por parte de Jesús Buitrago y Coy Gutiérrez (2019) el cual lleva por nombre *“Implementación de un sistema de producción avícola en el municipio del Carmen de Viboral, Antioquia”* defendida en la Universidad Nacional Abierta y a Distancia UNAD, con sede en Medellín. Esta se caracterizó por presentar un lineamiento estratégico que dio paso a la visualizar una acción oportuna para la introducción de un proceso de producción avícola con especies de la línea Lohmann Brown (*Gallus domesticus*) para dar paso al óptimo cubrimiento de la demanda por parte de los mercados de consumidores, lo que ocasiona una buena interacción entre el sistema de oferta y demanda de la producción.

Este autor presenta resultados relacionados con un estudio de análisis de factores que se encuentran precisados por medios de la evaluación del Sistema de producción, el método de mercadeo, la cantidad de usuarios y consumidores de la producción desempeñada, las bases de normatividad especificadas, los datos de la cantidad de granjas avícolas de postura o levante, las diversas obligaciones de propietarios de granjas, y por último, el análisis del estudio financiero. Lo que presenta una conclusión que hace referencia al manejo y control del sistema de comercialización y las técnicas que debería ser aplicadas para lograr obtener mejores resultados a lo largo de toda la vida útil de la granja.

No obstante, presenta una circulación en aportes de gran interés con la investigación un curso, puesto que detalla datos precisos de un sistema de producción estructurado de forma detallada y cuidando diversos aspectos que son de gran relevancia para tener un campo más amplio de oportunidades al momento de trabajar la alimentación del pollo con cebada (*Hondean vulgare*).

2.2 Marco Teórico

2.2.1 La cebada (*Hordeum vulgare*)

Es una hierba anual de 20-120 cm, que crece entre los 0 y 1000 msnm, Originaria de Oriente, proviene específicamente de dos centros ubicados uno en el Sudeste de Asia y otro en África septentrional. Se cree que es una de las primeras plantas domesticadas al comienzo de la agricultura. (Bernardi., 2019)

2.2.2 Producción nivel nacional

En Colombia se sembraron 2.957 hectáreas en el año 2017. La producción se concentra en los departamentos de Boyacá, Cundinamarca y Nariño. Boyacá sembró el 74,2% (2.195 hectáreas) del área del país en 2017. El precio promedio en el año 2017 de la tonelada de cebada en Boyacá fue de \$760.000. El consumo aparente de cebada en el año 2017 fue de 298.726 toneladas. El principal uso de la cebada en el país es la industria cervecera. (Cebada (Indicadores), 2018)

2.2.3 Línea comercial ROSS-308

El pollo Ross 308 Es popularmente el que satisface las necesidades de los clientes que requieren ver en un ave que se caracterice por un buen desempeño. El pollo Ross 308 es conocido mundialmente como un producto que muestra desempeño consistente en el galpón de engorde. Los

productores integrados e independientes valoran la tasa de crecimiento, la conversión alimenticia y el robusto desempeño del ave Ross 308. (Aviagen, 2018)

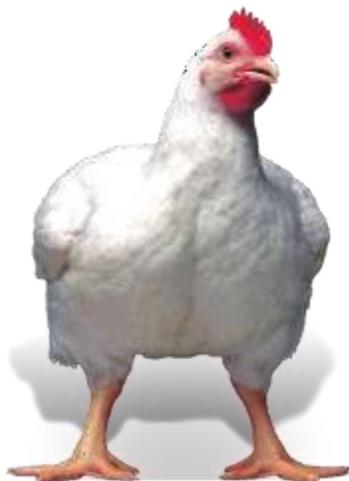


Ilustración 1. Pollo Ross-308

Fuente: Aviagen.

2.2.4 Efecto de Inclusión de Cebada (*Hordeum Vulgare*) en la dieta de Pollos de Engorde

El método de alimentación de los pollos de engorde es un sistema de gran cuidado y atención, puesto que es el que tiene mayor importancia en el proceso de crianza del pollo, basándose en datos proporcionados por Dirección Provincial de Educación Técnico Profesional Dirección de Educación Agraria (2017), este sistema se considerándose responsable de un 75% de la producción de este tipo de ave de corral, es preciso acotar que un correcto método de alimentación afirmara en el animal una óptima estructura física.

En virtud a los beneficios financieros que se desean aprovechar del pollo se le suministra al animal el tipo de alimentación necesaria para su buen desarrollo y caracterización de un buen patrón de crecimiento. Quilli Flores y Ochoa Huanca (2017) sustentan que el proceso de alimentación estará distribuido en dos secciones, en primer lugar se les suministra la cantidad de

alimento de crecimiento, la cual posea un grado proteínico de aproximadamente unos 20% de su totalidad (durante los primeros días de nacido hasta las nueve semanas), dando paso de manera continua a incluir en su ración de comida diaria (de la semana novena en adelante) restos de alimentos sólidos de forma moderada para prevenir una suplantación del alimento que es el principal acreditados de las proteínas y calorías que le permiten al animal aumentar en su peso. Cabe destacar que la cantidad de alimento administrada al pollo macho será siempre más elevada que en comparación a la de la polla, lo que lo presenta como un modelo más propenso a la comercialización.

Partiendo de lo anteriormente acotado, se deduce que la alimentación por medio del suministro de la Cebada (*hordeum vulgare*) se presenta como un método de alta concentración en proteínas, azúcares, β -glucanos y pentosanos, y un grado de EM/kg mucho más disminuido que de los cereales como el trigo (*Triticum*) o maíz (*Zea mays*) que le permite a los pollos de engorde de la línea Cobb 500 obtener los nutrientes necesarios para su mayor incremento en peso y ser de alta rentabilidad al momento de comercializarlos.

2.2.5 Pollos de Engorde de la Línea ROSS 308 en Etapa de Finalización.

Antes de desarrollar una teoría que describa a los Pollos de Engorde de la Línea ROSS 308, se debe de tener en cuenta, basándonos en lo presentado por Cordero Hermida (2019), los pollos destinados al proceso de engorde corresponden a la clase identificada como un potencial prospecto para la crianza en granjas donde serán procesadas por medio de sistemas de alimentación ya seleccionados para su engorde y su futura comercialización. Cabe destacar que la alimentación ha de estar basada en elementos vitamínicos y proteínicos, lo cual permitirá aumentar su peso para finalmente ser matado y vendido a los comercios o distribuidoras. Su pleno propósito es

principalmente desarrollar un aceleramiento óptimo en el sistema de producción del establecimiento de crianza, influyendo directamente en el factor de demanda del mercado comercial.

Andrade Yucailla, Toalombo, Andrade Yucailla y Lima Orozco (2017) determinan que los pollos de engorde pertenecientes a la línea Ross 308 es una especie caracterizada por presentar particularidades de gran beneficio a nivel de rentabilidad y sostenimiento comercial al momento de presentarse una producción de forma industrial, debido que, posee una proceso de evolución positiva con el sistema de alimentación, sin necesidad de incluirles grandes cantidades de consumo lo que le posiciona como un producto de bajo costo de adquisición y mantenimiento y de alto o promedio coste de venta y mercadeo.

Consecutivamente, gracias a lo establecido por Acosta Páez y Jararnillo Benavídes (2016) se toma en consideración que, este tipo de pollos presentan características concisa, tales como: Mínimo valor de costo mientras el animal se encuentre vivo, beneficios de manera privilegiada en las porciones de alimento que poseen un costo mucho más reducido, el proceso de alimentación se considera como el más eficiente del mercado, presenta un nivel elevado en la tasa de crecimiento por cantidades comerciales, la similitud se observa de manera igual en el proceso de crecimiento de todos pollos que comienzan el proceso en un mismo momento y bajo las mismas condiciones de crianza.

2.6 Marco Contextual

La investigación desarrollada se ubicó en la ciudad de Cúcuta, Departamento del Norte de Santander, posee una altitud de 320 msnm, una temperatura promedio de los 30°C y un nivel de precipitación de unos 1.050mm anual (ver figura 1).

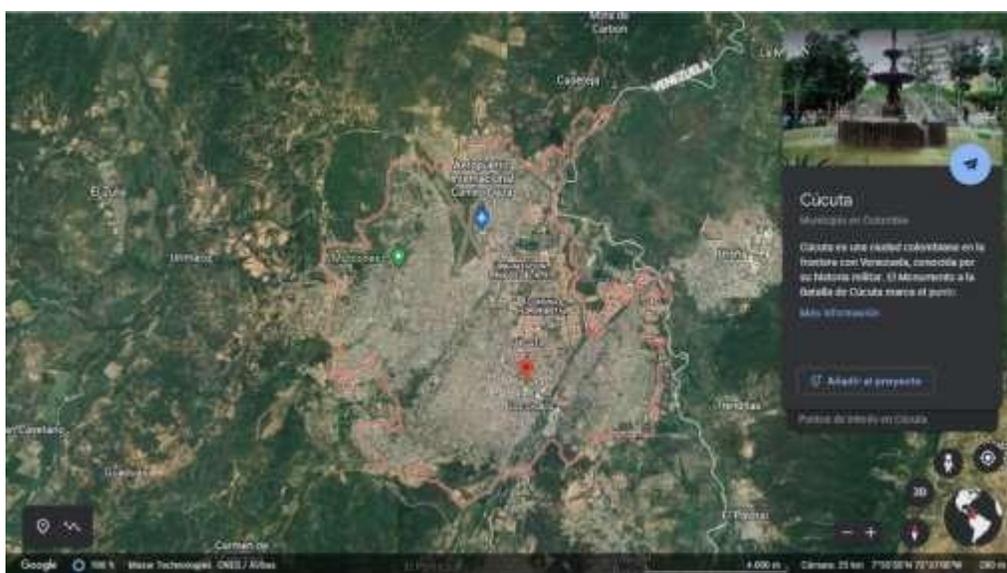


Ilustración 2 Satelital de la Ciudad de Cúcuta – Norte de Santander en 2D

Fuente: Google Earth

2.7 Marco Legal

El presente proyecto se enmarcó dentro de la siguiente normatividad:

Constitución Política de Colombia

Bajo los criterios dados por la Constitución como la norma jurídica con mayor nivel jerárquico del ordenamiento jurídico, presenta el artículo 64 inmerso dentro de los Derechos Sociales, Económicos y Culturales, determina la responsabilidad que tiene el Estado en desarrollar

la iniciativa en virtud de la obtención de las extensiones de terreno de los empleados dedicados a las actividades de campo (agricultura), siendo de manera particular o colectiva, gozando plenamente con los servicios básicos y empresariales de producción (p. 11).

De igual manera, ostenta el artículo 65, asigna que el sistema de producción de los insumos de alimentación tendrá el pleno amparo por parte del Estado, dando una preferencia a todas las acciones que se encuentran inmiscuidas dentro de las actividades “actividades agrícolas, pecuarias, pesqueras, forestales y agroindustriales, así como también a la construcción de obras de infraestructura física y adecuación de tierras” (p. 11).

Resolución Número 003753 del 24 de septiembre de 2013

“Artículo 1. Objeto. Por medio de esta normativa se plantean las directrices técnicas relacionadas con la creación de programaciones que den como objetivo final realizar actividades de reconocimiento, registro, intervención y protección de la producción de carnes y sus derivados en un ámbito amplio dentro de entidades encargadas de realizar la organización de estos productos a nivel Nacional o local” (p. 3).

Resolución 003652 del 13 de noviembre del 2014, emitido por parte del Instituto Colombiano Agropecuario (CIA), dando a relucir:

“Artículo 1. Objeto. Presenta los lineamientos y acciones a tomar en cuenta para ser candidatos a la certificación de las granjas avícolas enfocadas en el proceso de engorde” (p. 2).

“Artículo 2. Campo de aplicación. La aplicación de todos los parámetros descritos y puntualizados en este instrumento normativo serán de responsabilidad direccionada a los ciudadanos naturales o jurídicos dedicados a actividades de crianza y comercio de las aves de engorde de corral” (p. 2)

Resolución 000253 del 29 de octubre de 2020, desarrollado por parte del Ministro de Agricultura y Desarrollo Rural, presentan artículos que se tomarán en consideración con el tema en desarrollo.

“Artículo 1. Objeto. Las especies que se encontrarán bajo el resguardo del presente Manual de Bienestar Animal, corresponderán a: ganado vacuno, bufalina, especies de cría de corral, y las especies adaptadas a un espacio acuático” (p. 3).

“Artículo 2. Ámbito de Aplicación. Este manual será aplicado a todos los cuidadores, dueños y productores comerciales de las especies descritas en el articulado anterior” (p. 3).

Esta resolución se presenta con una íntima vinculación en el desarrollo de la tesis, debido que, determina los lineamientos característicos para el beneficio a favor del bienestar animal de diversas especies, donde se integra la clase de ave de corral, siendo nuestro principal punto de interés. Entendiéndose como un instrumento de reglamento que ayudará en el control y posesión de la especie con un fin de alta rentabilidad comercial.

Metodología

3.1 Tipo de Investigación

La investigación del presente proyecto fue de tipo experimental con enfoque cuantitativo, ya que se manipuló intencionalmente una variable, para analizar los resultados; en este caso, se emplearon diferentes niveles de inclusión de cebada (*Hordeum vulgare*) en la dieta de pollos de engorde, con el propósito de observar el efecto sobre los parámetros productivos, identificando cuál de las dietas fue la más eficiente a nivel productivo y económico.

El diseño de la investigación se desarrolló con un modelo estadístico factorial A x B, donde, A = (sexo del ave: macho y hembra) x B (tres niveles de inclusión: 0, 5 y 10 % de cebada (*Hordeum vulgare*) con tres repeticiones, siendo la unidad experimental una jaula que contenía 5 aves. El modelo factorial se plantea 3 x 2 (3 dietas y 2 sexos).

3.2 Población y Muestra

Población. La población que se empleó en el desarrollo del presente proyecto, fueron 90 pollos de engorde de la línea ROSS-308, provenientes de la avícola San Marino Bucaramanga.

Muestra. Para el presente trabajo se seleccionaron el total de la población (45 hembras y 43 machos) de la línea ROSS-308 de 21 días de edad, con peso promedio inicial de $745,53 \pm 75,69$ g para las hembras y $786,79 \pm 56,44$ g para los machos; fueron distribuidos en un galpón que contaba con 18 divisiones para un total de 5 pollos por división.

3.4 Hipótesis

H0: La introducción de 0, 5 y 10% de cebada (*Hoedeum vulgare*) en la dieta de los pollos de engorde de la línea ROSS 308 no afectara el desempeño productivo en etapa de finalización.

HA: Al menos 1 de los niveles de introducción (0, 5 y 10%) de cebada (*Hoedeum vulgare*) en la dieta de los pollos de engorde de la línea ROSS 308, afectará el desempeño productivo en etapa de finalización.

3.5 Variables

Según Hernández Sampieri et al., (2014) dicen que una variable es una participación que logra variar y cuya diferenciación es apta de calcularse u observarse. La concepción de variable se emplea a individuos u otras vidas, elementos, vicisitudes y anomalías, las cuales logran varios bienes en relación de la variable respectiva.

3.5.1 Variables Dependientes

Peso inicial: Corresponde al peso de las aves una vez ha completo la fase de levate (día 21 de vida).

Peso final: Corresponde al peso del ave una vez se ha terminado el período de experimento a los 42 días de vida (Álvarez,2016).

Ganancia de peso (GP): Es el incremento de peso del ave, obtenido en el proceso de suministro de alimento o dieta, el cual, se calcula teniendo lo dicho (Bonilla,2018).

Se calcula de acuerdo a la siguiente fórmula:

$$GP = [PF - PI]$$

“Donde:

PF= Peso final

PI= Peso inicial”

Tasa de Supervivencia (TS): Corresponde al número de pollos vivos después de un intervalo de tiempo (día 21 al día 42), dividido por el número de la población inicial (Cerezo, 2018).

Se calcula mediante la fórmula a continuación:

$$TS = \frac{\text{Población final de pollos}}{\text{Población inicial de pollos}} * 100$$

Consumo de alimento (Ca): Corresponde al conjunto de alimento que efectivamente consume el ave y se establece teniendo presente la siguiente fórmula:

$$C. alimento = Alimento suministrado (g) - Alimento no consumido (g)$$

Conversión Alimenticia (CA): se define como los kilogramos de alimento requeridos para alcanzar un kilogramo de producto y fue calculada por medio de la siguiente fórmula:

$$CA = \frac{\text{Consumo de alimento (kg)}}{\text{Peso final (kg)}}$$

Rendimiento en canal: Encalada Álvarez (2016) hace referencia “al peso final del ave, una vez se le ha retirado las plumas, sangre, vísceras, cabeza y patas” y, se deduce teniendo presente la siguiente fórmula:

$$R. canal = \frac{\text{Peso de la canal(g)}}{\text{Pesos vivo}} * 100$$

Tasa de conversión económica (TCE): correspondió a la relación existente entre un kilogramo de alimento consumido y la conversión alimenticia registrada; se calculó teniendo en cuenta la siguiente fórmula:

$$TCE: \text{Costo de un kilogramo de alimento} * \text{conversión alimenticia}$$

Los datos inscritos en cada variable se estudiaron mediante la estadística descriptiva con “Promedio \pm Desviación” y estudio de variaciones. Según Todd Duncan (2005) “los datos de cada procedimiento que exhiban discrepancias reveladoras se sometieron a pruebas de cotejo de medias con 95% de confiabilidad” (p. 32).

3.6 Análisis Estadísticos

Los datos obtenidos para cada variable, fueron registrados y digitalizados mediante la utilización del programa Excel® y se analizaron con el programa InfoStat/E®. Los datos fueron sometidos a prueba de normalidad de Shapiro–Wilk; posteriormente se analizaron a través de estadística descriptiva (Promedio Desviación estándar y coeficientes de variación) y análisis de varianza ANOVA. Los promedios de cada tratamiento que presentaron diferencias significativas, se sometieron a pruebas de comparación de medias según Duncan, con 95% de confiabilidad. Los datos se representaron a través de tablas.

3.7 Fases de la Investigación

3.7.1 Fase 1. Adquisición de la Cebada y elaboración de las dietas

Se realizó un sondeo para definir donde realizar la compra de la materia prima (consultar precio al mayor) y posteriormente se le realizó un análisis bromatológico para identificar la composición nutricional, la cual se puede evidenciar en la tabla 1, así como la composición nutricional del concentrado comercial empleado y la composición proximal de las dietas evaluadas.

Tabla 1 Composición nutricional de la cebada, el concentrado comercial y dietas evaluadas

Ingredientes	MS	H	PB	E.E	F.B
Cebada (<i>Hordeum vulgare</i>)	86,09	13,91	11,91	1,19	1,38
Concentrado Comercial [®]	87,0	13,0	19,0	2,5	5,0

Fuente: Autor

Se elaboraron dos dietas experimentales con diferentes niveles de inclusión de cebada (5 y 10%, las cuales fueron comparadas con una dieta testigo (0% de cebada); la cantidad de ingredientes usados y la composición final de cada dieta en base a 1 kg de alimento, se pueden observar en la tabla 2.

Tabla 2 Cantidad de materias empleadas por dieta.

D 0%		D 5%		D 10%	
Concentrado (g)	<i>Hordeum Vulgare</i> (g)	Concentrado (g)	<i>Hordeum Vulgare</i> (g)	Concentrado (g)	<i>Hordeum Vulgare</i> (g)
1000	---	950	50	900	100
1000		1000		1000	

Fuente: Autor

La elaboración de la dieta consistía en pesar la cantidad de alimento a suministrar por unidad experimental y posteriormente el pesaje de la cantidad de cebada acorde a los niveles de inclusión, se realizaba la homogenización de los dos granos en una tina plástica de manera manual, garantizando que se mezclaran correctamente, el proceso se hacía por unidad experimental con la finalidad de constatar que los granos de cebadas fueran suministrados en proporciones iguales acorde a lo establecido previamente para cada ave (ver figura 2).



Ilustración 3 Pesaje y homogenización de las dietas.

3.7.2 Fase 2. Pre-experimental

Se organizó la infraestructura física en donde se resguardaron los pollitos, durante el periodo productivo, principalmente se realizó el proceso de vacunación los 16 días para la enfermedad de Newcastle, así como, la manipulación de alimento y agua, conforme a la planeación alimenticia recomendada para las exigencias a nivel comercial, conjuntamente, con la adecuación del espacio del galpón con los comederos hechos con tubos de “Policloruro de vinilo -PVC” de 16 pulgadas, y bebederos colgantes ubicados en el centro del corral (ver figura 3).



Ilustración 4 Adecuación de las instalaciones para la etapa de inicio.

Es importante resaltar que los animales no tuvieron un período de aclimatación para iniciar la etapa experimental, puesto que esta etapa se desarrolló en el mismo galpón donde culminó el periodo de levante, manteniéndose de esta manera condiciones homogéneas en cuanto a temperatura, humedad, espacio disponible, acceso al agua y alimento, entre otras; por tanto se asumió que ya tenían un acostumbramiento, tanto al galpón como a las condiciones externas de este; durante los primeros 21 días de vida del animal (fase pre experimental) las aves se alimentaron con 100% concentrado comercial, proveniente de una empresa muy reconocida a nivel nacional.

3.7.3 Fase 3. Experimental

El total de pollos que finalizaron la etapa de levante, fueron pesadas y se formaron grupos con pesos homogéneos, posteriormente distribuidas en las 18 divisiones del galpón, previamente acondicionadas (ver figura 4). Las divisiones se identificaron dependiendo de cada tratamiento y repetición, siguiendo la técnica de distribución completamente al azar. La fase experimental tuvo una duración de 22 días, iniciando en el día 21 de edad del ave, momento a partir del cual se empezó a suministrar las dietas experimentales.



Ilustración 5 Unidades experimentales.

El alimento fue suministrado en 2 raciones (mañana y tarde); para ello se pesó la cantidad de alimento a proporcionar en cada una de las unidades experimentales en cada ración siguiendo la tabla de consumo establecida para la línea, cabe resaltar que no se presentó rechazo del alimento por parte de las aves; por otra parte, el agua se les administró ad libitum, con lavado diario de bebederos, evitando posibles focos de infección (ver figura 5).



Ilustración 6 Suministro de las dietas y agua.

En el día 42 de vida de los animales finalizó la etapa experimental, procediendo al ayuno y sacrificio dentro del predio donde se encontraban, registrando los pesos antes y después del sacrificio (ver figura 5).



Ilustración 7 Pesaje del ave viva, escaldado y desplume, pesado del ave en canal.

3.8 Instrumentos para la Recolección de Información

Para el registro de los datos de las variables durante el experimento, se utilizó una libreta de campo, que posteriormente permitió la organización de estos en el programa EXCEL®. También se emplearon cámara fotográfica, peso digital, para la recolección de evidencias.

3.9 Análisis Económico

Para estimar los costos de producción de un kilogramo de concentrado para cada una de las dietas evaluadas, se tomó como referencias los costos en pesos colombianos relacionados al bulto de concentrado comercial, el costo de un bulto de cebada, el valor de mano de obra para homogenizar las mezclar las dietas y a partir de estos datos, se calculó la tasa de conversión económica (TCE) para cada una de las dietas.

Resultados

En el análisis de los datos según el sexo, las dietas y la interacción de los factores se observaron coeficientes de variación (CV) menores al 10%, indicando confiabilidad para los resultados obtenidos, sin embargo, en algunos casos se registraron datos con un CV entre 10 y 12%.

En relación al consumo de alimento, fue suministrado por tabla de Ross Aviagen Brand[®], y no se evidenció desperdicio del mismo por parte de las aves, indicando que existió 100% de aceptación de la cebada por parte de las aves (ver tabla 3)

Tabla 3. Cantidad de materias empleadas por dieta.

		Dias																				Total	
	Tratamiento	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41		42
Machos	T1R1	113	119	124	130	136	141	147	152	157	163	168	173	178	183	187	192	197	201	205	209	213	3488
	T1R2	113	119	124	130	136	141	147	152	157	163	168	173	178	183	187	192	197	201	205	209	213	3488
	T1R3	113	119	124	130	136	141	147	152	157	163	168	173	178	183	187	192	197	201	205	209	213	3488
	T2R1	113	119	124	130	136	141	147	152	157	163	168	173	178	183	187	192	197	201	205	209	213	3488
	T2R2	113	119	124	130	136	141	147	152	157	163	168	173	178	183	187	192	197	201	205	209	213	3488
	T2R3	113	119	124	130	136	141	147	152	157	163	168	173	178	183	187	192	197	201	205	209	213	3488
	T3R1	113	119	124	130	136	141	147	152	157	163	168	173	178	183	187	192	197	201	205	209	213	3488
	T3R2	113	119	124	130	136	141	147	152	157	163	168	173	178	183	187	192	197	201	205	209	213	3488
	T3R3	113	119	124	130	136	141	147	152	157	163	168	173	178	183	187	192	197	201	205	209	213	3488
Hembras	T4R1	113	119	124	130	136	141	147	152	157	163	168	173	178	183	187	192	197	201	205	209	213	3488
	T4R2	113	119	124	130	136	141	147	152	157	163	168	173	178	183	187	192	197	201	205	209	213	3488
	T4R3	113	119	124	130	136	141	147	152	157	163	168	173	178	183	187	192	197	201	205	209	213	3488
	T5R1	113	119	124	130	136	141	147	152	157	163	168	173	178	183	187	192	197	201	205	209	213	3488
	T5R2	113	119	124	130	136	141	147	152	157	163	168	173	178	183	187	192	197	201	205	209	213	3488
	T5R3	113	119	124	130	136	141	147	152	157	163	168	173	178	183	187	192	197	201	205	209	213	3488
	T6R1	113	119	124	130	136	141	147	152	157	163	168	173	178	183	187	192	197	201	205	209	213	3488
	T6R2	113	119	124	130	136	141	147	152	157	163	168	173	178	183	187	192	197	201	205	209	213	3488

Durante la etapa experimental se reportó mortalidad de un ave, situación que se asocia con un infarto por golpe de calor, teniendo en cuenta que el día que se presentó la mortalidad la temperatura ambiente se encontraba por arriba de los 30°C, se dio en horas pico de calor y el ave se observó sofocada minutos antes; aislado a esta situación la totalidad de aves restantes (87) culminaron con éxito la etapa experimental obteniendo una tasa de supervivencia del 96.66%, asumiendo que se puede incluir hasta un 10% cebada (*Hordeum Vulgare*) en la alimentación de

las aves, sin embargo, este resultado también es atribuido al adecuado manejo del lote en relación a condiciones ambientales, densidad de aves/m², suministro de agua y de alimento. La tabla 4 muestra los datos obtenidos de las variables evaluadas en relación al sexo de las aves.

Tabla 4. Registro de variables según el sexo del ave.

	Factor A (Sexo)	
	HEMBRAS	MACHOS
Peso Inicial (g) (P≤0,0314)	745,53± 75,69 ^a CV: 10,15	786,79 ± 56,44 ^b CV: 7,17
Peso Final (g) (P≤0,0001)	2149,54± 137,02 ^a CV: 6,37	2399,38 ± 152,09 ^b CV: 6,39
Ganancia de Peso (P≤0,0015)	1406,49 ± 124,31 ^a CV: 8,84	1612,59 ± 121,14 ^b CV: 7,51
Conversión Alimenticia (P≤00017)	2,50 ± 0,22 ^a CV: 8,88	2,17 ± 0,17 ^b CV: 7,65
Peso en canal (P≤0,0001)	1878,24± 65,77 ^a CV: 3,50	2088,54± 82,50 ^b CV: 3,95
Rendimiento en Canal (%) (P≥0,7555)	87,48± 2,93 ^a CV: 3,34	87,21 ± 3,61 ^a CV: 4,14

Letras iguales en la misma fila indican que no hay diferencias en la variable evaluada, Duncan 95% de confiabilidad (P≤0,05) ** Los datos para la conversión alimenticia numéricamente inferior, indican los mejores resultados.

Analizando los resultados de las variables según el sexo de las aves, se logra evidenciar que el peso inicial, peso final, ganancia de peso, conversión alimenticia y peso en canal presentaron diferencias estadísticamente significativas (p≤0,05), siendo mayor para los machos, para el caso de la variable rendimiento en canal no presento diferencias estadísticas, factor que se podría asociar con el tamaño de vísceras mayor en macho que en hembras.

La tabla 5, muestra los datos obtenidos de las variables según las dietas evaluadas. La ganancia de peso, conversión alimenticia y peso en canal (g) de los pollos, no presentaron diferencias estadísticas (P≥0.05) de acuerdo a las dietas evaluadas; el restante de variables (Peso inicial, peso

final, rendimiento en canal) presentó diferencias significativas ($P \leq 0.05$).

Tabla 5. Registro de variables según las dietas evaluadas.

	D0%	D5%	D10%	
Peso Inicial ($P \leq 0,0001$)	708,09 ± 34,57 ^a CV: 4,88	749,93 ± 49,27 ^a CV: 6,57	840,47 ± 34,40 ^b CV: 4,09	
Peso Final ($P \leq 0,0003$)	2194,05 ± 96,40 ^a CV: 4,39	2200,40 ± 209,35 ^a CV: 9,51	2428,93 ± 164,72 ^b CV: 6,78	
Ganancia de Peso ($P \geq 0,1104$)	1489,38 ± 92,24 ^a CV: 6,19	1450,77 ± 191,92 ^a CV: 13,23	1588,47 ± 170,24 ^a CV: 10,72	
Conversión Alimenticia ($P \geq 0,1229$)	2,35 ± 0,13 ^a CV: 5,71	2,44 ± 0,32 ^a CV: 13,00	2,22 ± 0,26 ^a CV: 11,83	
Peso en canal ($P \geq 0,1567$)	1959,14 ± 93,29 ^a CV: 4,76	1960,37 ± 171,79 ^a CV: 8,76	2030,67 ± 123,98 ^a 6,11	CV:
Rendimiento en Canal ($P \leq 0,0002$)	89,14 ± 1,46 ^a CV: 1,64	89,25 ± 2,11 ^a CV: 2,36	83,65 ± 1,85 ^b CV: 2,22	

Letras iguales en la misma fila indican que no hay diferencias en la variable evaluada, Duncan 95% de confiabilidad ($P \leq 0,05$) ** Los datos para la conversión alimenticia numéricamente inferior, indican los mejores resultados.

Respecto al peso final (g), las aves alimentadas con la dieta testigo y la dieta con 5% de inclusión presentaron diferencias estadísticas ($P \leq 0.05$) respecto a la dieta de inclusión del 10%, evidenciándose el mayor peso final en esta últimas (2428,93 ± 164,72).

La mayor ganancia de peso se obtuvo con la D10% (1588,47 ± 170,24) y las aves alimentadas con D0% (1489,38 ± 92,24) y D5% (1450,77 ± 191,92) presentaron los pesos más bajos, resultados estadísticamente homogéneos entre sí.

Para la conversión alimenticia, el mejor resultado se evidenció con las dietas D10%, al analizar las conversiones obtenidas con D0% y D5% presentaron diferencias estadísticamente significativas con respecto a D10%; sin embargo, al analizar el rendimiento en canal los mejores

resultados se obtuvieron con D0% y D5%, resultados que son estadísticamente diferentes con D10% quien obtuvo en rendimiento en canal del $83,65 \pm 1,85$.

Interacción de los factores A (sexo) X B (dietas). En cuanto a la interacción entre el sexo del animal (hembras y machos) y los diferentes niveles de inclusión de cebada en la dieta (0%, 5% y 10%) no presentaron diferencias significativas ($P \geq 0.05$) en las variables analizadas (ver tabla 6).

Tabla 6. Interacción de sexo x dietas.

	♀ 0%	♀ 5%	♀ 10%	♂ 0%	♂ 5%	♂ 10%
PI P \geq 0,7192	685,00 \pm 32,36 ^a CV: 4,72	722,25 \pm 50,66 ^a CV: 7,01	829,33 \pm 49,57 ^a CV: 5,98	731,18 \pm 18,49 ^a CV: 2,53	777,60 \pm 34,71 ^a CV: 4,46	851,60 \pm 11,40 ^a CV: 1,34
PF P \geq 0,0680	2130,83 \pm 11,12 ^a CV: 0,52	2016,93 \pm 31,11 ^a CV: 1,54	2300,87 \pm 112,94 ^a CV: 4,91	2257,27 \pm 105,45 ^a CV: 4,67	2383,87 \pm 87,28 ^a CV: 3,66	2557,00 \pm 76,62 ^a CV: 3,00
GP P \geq 0,1864	1452,67 \pm 51,59 ^a CV: 3,55	1295,27 \pm 68,25 ^a CV: 5,27	1471,53 \pm 162,46 ^a CV: 11,04	1526,09 \pm 120,70 ^a CV: 7,91	1606,27 \pm 121,99 ^a CV: 7,59	1705,40 \pm 71,02 ^a CV: 4,16
CA P \leq 0,1572	2,40 \pm 0,08 ^a CV: 3,46	2,70 \pm 0,15 ^a CV: 5,38	2,39 \pm 0,28 ^a CV: 11,72	2,29 \pm 0,17 ^a CV: 7,42	2,18 \pm 0,17 ^a CV: 7,96	2,05 \pm 0,09 ^a CV: 4,17
PC P \leq 0,2755	1881,92 \pm 8,96 ^a CV: 0,48	1818,33 \pm 53,90 ^a CV: 2,96	1934,47 \pm 64,49 ^a CV: 3,33	2036,36 \pm 61,55 ^a CV: 3,02	2102,40 \pm 101,76 ^a CV: 4,84	2126,87 \pm 80,67 ^a CV: 3,79
RC P \geq 0,2337	88,23 \pm 0,88 ^a CV: 0,99	90,19 \pm 1,32 ^a CV: 1,46	84,01 \pm 1,33 ^a CV: 1,59	90,04 \pm 1,47 ^a CV: 1,63	88,30 \pm 2,59 ^a CV: 2,93	83,9 \pm 2,54 ^a CV: 3,05

Letras iguales en la misma fila indican que no hay diferencias en la variable evaluada, Duncan 95% de confiabilidad ($P \leq 0,05$) ** Los datos para la conversión alimenticia numéricamente inferior, indican los mejores resultados.

Análisis Económico

Para el análisis económico se determinó la cantidad de alimento comercial y cebada requerida por dieta experimental (ver tabla 7), los costos de un kilogramo de concentrado comercial y un kilogramo de cebada (ver tabla 8), el costo estimado en pesos colombianos para la elaboración de un kilogramo de cada dieta experimental (ver tabla 9).

Tabla 7.Alimento comercial y cebada requerido para las dietas experimentales.

	D0	D2 5%	D3 10%
Consumo total Alimento comercial por animal (kg)	3.488	3.3136	3.1392
Consumo Total de cebada por animal (kg)	NA	0.1744	0.3488

Tabla 8.Costos expresados en pesos colombianos de un kilogramo de concentrado comercial y de Cebada.

Descripción	Cantidad	Bulto kg	Valor (\$) /Bulto Kg	Valor (\$) Kg
Alimento comercial	1	40 kg	97.000	2.425
Cebada	1	60 kg	150.000	3.750

Tabla 9.Costos expresados en pesos colombianos de un kilogramo de dieta.

Dietas	Cebada		Concentrado comercial		Costo (\$) total de 1 Kg de dieta
	Cant. (g)	Costo (\$)	Cant. (g)	Costo (\$)	
D0	N/A	N/A	1000	2.425	2.425,00
D5	50	187,5	950	2.303,75	2.491,25
D10	100	375	900	2.182,5	2557,5

Tasa de conversión económica: Con base al costo estimado para cada una de las dietas se determinó que de acuerdo a los costos reales del proyecto la mejor tasa de conversión económica se evidencia con la dieta de 5% de inclusión de la cebada; a medida que aumenta el nivel de inclusión de cebada (*Hordeum vulgare*) en la dieta, la TCE se ve afectada negativamente (ver tabla 10).

Tabla 10.Tasa de conversión económica.

Dieta evaluada	C.A	Costo (\$) de 1Kg de alimento en el proyecto	TCE (\$) según costos reales del proyecto
D0	2,35	2.425,00	1.031,91
D5	2,44	2.491,25	1.021,00
D10	2,22	2557,5	1152,02

Discusión

Considerando que el Rendimiento en canal fue homogéneo según el sexo, el mayor Peso final de los machos se puede relacionar con las diferencias existentes en el mayor Peso inicial en comparación a las hembras; además es importante considerar que los machos registraron la mejor Conversión alimenticia a pesar de que el consumo de alimento fue igual para los dos grupos; resultados que presentan concordancia con los lineamientos consignados en el manual de manejo establecido por Aviagen (2020) para la línea ROSS-308 , donde se expresa que los machos tienen mejor capacidad para convertir alimento en masa muscular.

Según Armando & Paniagua (2010) uno de los aspectos importantes desde un punto de vista económico en la producción de pollo de engorde es la eficiencia en la conversión alimenticia y sugiere que en los híbridos sexables de engorde existen diferencias en ambos sexos, siendo mejor desempeño para los machos, teoría que se afianza en la presente investigación al evidenciarse conversiones de $2,50 \pm 0,22$ para hembras y $2,17 \pm 0,17$ para machos.

Para la ganancia de peso, conversión alimenticia y peso en canal no se evidenciaron diferencias estadísticamente significativas ($p \geq 0.05$) según las dietas analizadas, resultados que se relacionan directamente con el consumo de alimento, teniendo en cuenta que a todas las unidades experimentales se les suministro la misma cantidad y no se evidencio rechazo por parte de los animales, asumiendo que es viable el reemplazo hasta en un 10% el concentrado comercial por *Hordeum vulgare* , resultados que concuerdan a los reportados por Barrera & Robles(2018) quien sugiere que existen ganancias de peso de 60.38g/día al reemplazar el 30% de alimento comercial por cebada en pollos de engorde.

A pesar de que la tasa de conversión económica fue más alta el tratamiento con 10% de inclusión esta dieta proporciono mejores resultados en variables como peso en final ($2428,93 \pm$

164,72) y rendimiento en canal ($83,65 \pm 1,85$), proyectando a la cebada como una alternativa de materia prima en la alimentación de pollo de engorde, siempre que se minimicen costos en la adquisición de la misma.

Conclusiones

Se puede indicar que la ganancia de peso, conversión alimenticia y peso en canal da buenos resultados con niveles de inclusión de hasta un 10% de (*Hordeum vulgare*) en la dieta de los pollos de engorde de la línea ROSS-308.

Las dietas para pollos de engorde de la línea ROSS-308 en etapa de finalización (día 21 al 42 de vida), en las que se incluya hasta un 10% de cebada (*Hordeum vulgare*) ser suministrada no representa riesgos de mortalidad por el consumo.

EL análisis económico se determinó que la elaboración de un kilogramo de alimento con la inclusión de cebada (*Hordeum vulgare*), representa un costo más elevado que adquirir un kilogramo de concentrado comercial y al incrementarse el nivel de inclusión en la dieta se aumentan los costos del alimento.

Recomendaciones

Realizar réplica del experimento con una muestra más representativa de animales, fortaleciendo la cantidad de unidades experimentales por tratamiento evaluado.

Fomentar la investigación en el uso de cebada (*Hordeum vulgare*) en otras especies de interés pecuario con la finalidad de evaluar parámetros zootécnicos.

Evaluar la inclusión de la cebada (*Hordeum vulgare*) en la dieta para pollos junto con otras materias primas disponibles en la zona para minimizar costos.

Referencias Bibliográficas

- Acosta Páez, D., y Jararnillo Benavídes, A. (2016) Manejo de Pollo de Engorde (En línea) Repositorio Digital - Cartilla del Servicio Nacional de Aprendizaje SENA. Disponible en: https://repositorio.sena.edu.co/bitstream/handle/11404/4618/Manejo_de_pollo_de_engorde.PDF?sequence=1
- Aguirre Jiménez, S. (2011). Metodología de la Investigación. (En línea) McGraw-Hill Interamericana. Disponible en: https://www.ecotec.edu.ec/material/material_2018X2_CSC512_02_110816.pdf
- Andrade Yucailla, V., Toalombo, P., Andrade Yucailla, S., y Lima Orozco, R. (2017) Evaluación de parámetros productivos de pollos Broilers Coob 500 y Ross 308 en la Amazonía de Ecuador (En línea) REDVET. Revista electrónica de veterinaria, 18(2), 1-8. Disponible en: <https://www.redalyc.org/pdf/636/63651262008.pdf>
- Andrew BourneCobb-Vantress, I. (2017). Alimentación y Manejo de Pollo para Reducir Costos. scribd, 4.
- Armando, J., y Paniagua, P. (2010). Engormix. (En línea) Obtenido de Respuestas del Pollo de Engorde cebado a diferentes proporciones de Sexo. Disponible en: <https://www.engormix.com/avicultura/articulos/respuestas-pollo-engorde-cebado-t28421.htm>
- Asamblea Nacional Constituyente (1991) Constitución Política de Colombia (En línea). Bogotá, Colombia: Legis. Legis. Corte Constitucional. Disponible en: <https://pdba.georgetown.edu/Constitutions/Colombia/colombia91.pdf>
- Barrera Oliveros, N., y Robles Garcia, O. (2018) Evaluación técnico-económica utilizando trigo (*Triticum vulgare*), alfalfa (*Medicago sativa*), cebada (*Hordeum vulgare*) como

- complemento alimenticio en la producción de pollo de engorde (En línea) Repositorio Digital de la Universidad Nacional Abierta y a Distancia. Disponible en: <https://repository.unad.edu.co/bitstream/handle/10596/21235/1056908228.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Botero Romero, J., Nimísica Guevara, C. (2020) Propuesta de Mejora para el Sistema Productivo de la Granja Avícola El Salitre bajo el Modelo de Autoevaluación Lean Manufacturing (En línea) Repositorio digital de la Universidad Antonio Nariño. Disponible en: <http://186.28.225.13/bitstream/123456789/2468/1/2020JulianAlbertoBoteroRomero.pdf>
- Bonilla Guailacela, J. (2018). Evaluación en los parámetros productivos en aves de engorde utilizando zeolita y fitasa a nivel de altura (En línea) Bachelor's thesis. Disponible en: <https://dspace.ups.edu.ec/handle/123456789/16313>
- Bohórquez, V. (2014). Perspectiva de la producción avícola en Colombia. Bogotá.
- Buitrago, A., y Coy Gutiérrez, Y. (2019) Implementación de un sistema de producción avícola en el municipio del Carme de Viboral, Antioquia (En línea) Repositorio Digital de la Universidad Nacional abierta y a Distancia - Medellín. Disponible en: <https://repository.unad.edu.co/bitstream/handle/10596/37252/adbuitrago.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Cerezo Blandon, A. (2018). Un manual para la determinación de la edad y el sexo en aves Pyle P, Engilis A JR Y Kelt DA (2015) Manual for ageing and sexing birds of Bosque Fray Jorge National Park and northcentral Chile, with notes on range and breeding seasonality. (En línea) El hornero, 33(1), 78-79. Disponible en: http://www.scielo.org.ar/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0073-34072018000100013

Congreso de Colombia (1989) Ley 84 de 1989 - Estatuto Nacional de Protección de los Animales

(En línea) Publicado en el Diario Oficial 39120 de diciembre 27 de 1989. Disponible en:

https://www.dnp.gov.co/programas/justicia-seguridad-y-gobierno/Documents/ANEXO%203_LEY%2084%20DE%201989.pdf

Creswell Jhon, W. (2013) Pasos para realizar un estudio académico de métodos mixtos. (En línea)

Universidad de Nebraska – Lincoln. Disponible en:

<https://digitalcommons.unl.edu/dberspeakers/48/>

Cordero Hermida, M. (2019) Análisis de factibilidad para la crianza y comercialización de pollos

orgánicos en la provincia del Guayas, cantón Samborondón (En línea) Repositorio Digital

de la Universidad Católica de Santiago de Guayaquil. Disponible en:

<http://201.159.223.180/handle/3317/13592>

Encalada Álvarez, J. (2016). Efectos de la tronina y de actigen sobre el peso corporal de las aves

de engorde (En línea) Bachelor's thesis, Escuela Superior Politécnica de Chimborazo.

Disponible en: <http://dspace.esPOCH.edu.ec/handle/123456789/5481>

Federación Nacional de Avicultores de Colombia - FENAVI (2017) El momento de la avicultura

(En línea) Avicultores N°. 250/ junio 2017. ISSN 0121 - 1358. Disponible en:

<https://fenavi.org/wp-content/uploads/2018/05/revista-250.pdf>

Gomez, A. (2015). Impacto al sector avícola. Medellín.

Google Earth (2022) Imagen satelital de la Zona de estudio en 2D, Cúcuta Norte de Santander (En

línea) Google Earth. Disponible en:

<https://earth.google.com/web/search/cucuta+norte+de+santander/@7.90272415,-72.50871044,316.20489196a,19041.77221298d,35y,93.91005998h,0t,0r/data=CoQBGloSVAoIMHg4ZTY2NDU5YzY0NWRkMjhiOjB4MjY3MzZjMWZmNGRiNWNhYRmv>

[3114b44fQCHaEC3DyR9SwCoZY3VjdXRhIG5vcnRIIGRIIHhbnRhbmRlchgCIAEiJgokCQIXO_-5PiBAEexf1K8vFx5AGUuZNgdOBVLAIVr7pfNXJILA](https://earth.google.com/web/search/cucuta+norte+de+santander/@7.89469778,-72.50530933,301.12593143a,19057.47661263d,35y,93.9105193h,59.99991407t,360r/data=CoQBGloSVAolMHg4ZTY2NDU5YzY0NWRkMjhiOjB4MjY3MzZjMWZmNGRiNWNhYRmv3114b44fQCHaEC3DyR9SwCoZY3VjdXRhIG5vcnRIIGRIIHhbnRhbmRlchgCIAEiJgokCQIXO_-5PiBAEexf1K8vFx5AGUuZNgdOBVLAIVr7pfNXJILA)

Google Earth (2022) Imagen satelital de la Zona de estudio en 3D, Cúcuta Norte de Santander (En línea) Google Earth. Disponible en:

https://earth.google.com/web/search/cucuta+norte+de+santander/@7.89469778,-72.50530933,301.12593143a,19057.47661263d,35y,93.9105193h,59.99991407t,360r/data=CoQBGloSVAolMHg4ZTY2NDU5YzY0NWRkMjhiOjB4MjY3MzZjMWZmNGRiNWNhYRmv3114b44fQCHaEC3DyR9SwCoZY3VjdXRhIG5vcnRIIGRIIHhbnRhbmRlchgCIAEiJgokCQIXO_-5PiBAEexf1K8vFx5AGUuZNgdOBVLAIVr7pfNXJILA

Hernández Sampieri, R., Fernández Collado, C. y Baptista Lucio, P. (2014) Selección de la muestra (En línea) Metodología de la Investigación (6ª ed., pp. 170-191). México: McGraw-Hill. Disponible en: <https://www.uca.ac.cr/wp-content/uploads/2017/10/Investigacion.pdf>

Hidalgo, K., y Rodríguez, B. (2016) La alimentación de las aves, cincuenta años de investigaciones en el Instituto de Ciencia Animal. (En línea) Cuban Journal of Agricultural Science, 49(2), 197-204. Disponible en: <https://www.redalyc.org/pdf/1930/193039698009.pdf>

Instituto Departamental de Salud IDS (2020) Población por área de residencia departamento Norte de Santander 2020. (En línea) DANE - Proyecciones de Población – Censo 2018. Disponible en: https://ids.gov.co/web/2021/DIMENSIONES_SP/POBLACION%202020.pdf

Instituto Colombiano Agropecuario (2014) Resolución 0033652 de 2014 (En línea) Por medio de la cual se establecen los requisitos para la certificación de granjas avícolas bioseguras de

engorde y se dictan otras disposiciones. Disponible en: <https://fenavi.org/wp-content/uploads/2018/04/RESOLUCION-3652-DE-2014-1.pdf>

Jiménez Ramírez, F. (2021) Valorización de Bioinsumos del Trópico Húmedo en la Alimentación de Pollos (*Gallus gallus domesticus*) en Traspatio (En línea) Repositorio Institucional de la Universidad Juárez Autónoma de Tabasco. Disponible en: http://ri.ujat.mx/bitstream/20.500.12107/3511/1/Tesis_FELICIANO_JIMENEZ.pdf

Loa, G., Saavedra, D., Sulca F., y Gómez Urviola, V. (2021) Forraje Verde Hidropónico de Cebada (*Hordeum vulgare*) y Maíz (*Zea mays*) en la Dieta de Cuyes Machos (*Cavia porcellus*) Enrecriá, Andahuaylas, Perú (En línea) Actas Iberoamericanas de Conservación Animal AICA 16 (2021) 72-76. Disponible en: https://webcache.googleusercontent.com/search?q=cache:oBH4sTyiwP0J:https://aicarevista.jimdo.com/app/download/19268701325/AICA_Vol16_Trabajo013.pdf%3Ft%3D1636808411+%&cd=1&hl=es-419&ct=clnk&gl=co

Maldonado Pinto, O. (2021) Estimación de función de producción para pollo de engorde Cobb 500 (En línea) Biblioteca Digital Wilson Popenoe - Escuela Agrícola Panamericana, Zamorano. Disponible en: <https://bdigital.zamorano.edu/bitstream/11036/7076/1/AGN-2021-T017.pdf>

Ministro de Agricultura y Desarrollo Rural (2020) Resolución 000253 de 2020 (En línea) Por la cual se adopta el Manual de Condiciones de Bienestar Animal propias de cada una de las especies de producción del sector agropecuario: bovina, bufalina, aves de corral y animales acuáticos. Diario Oficial N°:51482 de octubre 29 de 2020. Disponible en: <https://fenavi.org/wp-content/uploads/2020/10/RESOLUCION-0253-DE-2020.pdf>

Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural y Ministerio de Salud y Protección Social (2013)

Resolución 3753 de 2013 (En línea) Por la cual se definen los lineamientos técnicos para la formulación de planes de acción de inspección, vigilancia y control de la carne y productos cárnicos comestibles a lo largo de la cadena y se dictan otras disposiciones. Diario Oficial No. 48.940 de 11 de octubre de 2013. Disponible en: https://www.icbf.gov.co/cargues/avance/docs/resolucion_minagricultura_3753_2013.htm

Palya, V. y Organization of the United Nations (ONU) Food and Agriculture (1991). Manual for the production of Marek's disease, Gumboro disease and inactivated Newcastle disease vaccines (En línea) Food & Agriculture Org. Disponible en: https://books.google.es/books?hl=es&lr=&id=u5pvuOmwKhEC&oi=fnd&pg=PP11&dq=+Gumboro+y+Newcastle&ots=xrL743S3JT&sig=LZIW6VT3AuDUT_oU3VgPX2Oy5O0

Pronavicola. (2020). Manual de manejo pollo de engorde. Disponible en: <https://pronavicola.com/contenido/manuales/MPOLLOENGORDV4.pdf>

Quilli Flores, E., y Ochoa Huanca, H. (2017) Elaboración y comercialización de alimento balanceado para pollos parrilleros (En línea) Repositorio Digital de la Universidad Mayor de San Andrés. Disponible en: <https://repositorio.umsa.bo/bitstream/handle/123456789/23759/PG-2346.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Rodríguez Duarte, E., y Taleno Barrera, V. (2017) Análisis de la rentabilidad en la explotación de pollos de engorde de la Universidad Nacional Agraria Sede Regional Camoapa en el periodo de enero a diciembre del año 2016 (En línea) Repositorio Institucional de la

Universidad Nacional Agraria. Disponible en: 56

<https://repositorio.una.edu.ni/3643/1/tne20r696a.pdf>

Todd Duncan, T. (2005). Ventas de alta confiabilidad: Requisito esencial para las ventas. (En línea) Grupo Nelson. Disponible en:

https://books.google.es/books?hl=es&lr=&id=MzrtamBgUFIC&oi=fnd&pg=PA11&dq=duncan+confiabilidad&ots=S2ohM73Qt-&sig=GmftBrg9Xg3SGkx1Va3ut_F7IAk

Venturo Espejo, L. (2019) Utilización de harina de carne, como fuente de proteína animal, en raciones de engorde para pollos “cobb-500” (En línea) Biblioteca Digital de la Universidad Nacional De Trujillo. Disponible en: <https://docplayer.es/217954196-Universidad-nacional-de-trujillo-unt-facultad-de-ciencias-agropecuarias-escuela-profesional-de-zootecnia-engorde-para-pollos-cobb-500.html>

Andrew BourneCobb-Vantress, I. (2017). Alimentacion y Manejo de Pollo para Reducir Costos. *scribd*, 4.

Armando, J., & Paniagua, P. (24 de 05 de 2010). *engormix*. Obtenido de Respuestas del Pollo de Engorde cebado a diferentes proporciones de Sexo: <https://www.engormix.com/avicultura/articulos/respuestas-pollo-engorde-cebado-t28421.htm>

Aviagen. (2018). Obtenido de <https://es.aviagen.com/brands/ross/products/ross-308>

Bernardi., L. A. (2019). "*Perfil de la Cebada*". Ministerio de Agricultura, Ganadería y Pesca. Presidencia de la Nación.

Bohorquez, V. Z. (2014). *PERSPECTIVA DE LA PRODUCCIÓN AVÍCOLA EN COLOMBIA*. bogota.

- Cebada (Indicadores). (2018).
<https://sioc.minagricultura.gov.co/AlimentosBalanceados/Documentos/2018-04-30%20Cifras%20Sectoriales%20Cebada.pdf>.
- FAO. (s.f.). Obtenido de <https://www.fao.org/poultry-production-products/socio-economic-aspects/economic-aspects/es/>
- FAO. (s.f.). Obtenido de <https://www.fao.org/poultry-production-products/production/poultry-species/es/#:~:text=Los%20pollos%20contribuyen%20con%20el,con%20el%202%20por%20ciento.>
- FAO. (2013).
- FAO. (s.f.). *Desarrollo avícola*. Obtenido de <https://www.fao.org/poultry-production-products/socio-economic-aspects/poultry-development/es/>
- Fenavi. (2017). El momento de la avicultura. *Federación Nacional de Avicultores de Colombia - Fenavi*, 52.
- Gomez, A. (2015). *IMPACTO AL SECTOR AVÍCOLA*. Medellín.
- Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural*. (19 de 04 de 2018). Obtenido de <https://www.minagricultura.gov.co/noticias/Paginas/Con-el-apoyo-del-gobierno-la-industria-av%C3%ADcola-viene-creciendo-a-buen-ritmo.aspx>
- Pronavicola. (2020). *Manual de manejo pollo de engorde*. Obtenido de <https://pronavicola.com/contenido/manuales/MPOLLOENGORDV4.pdf>

Anexos

Anexo 1 Resultados de laboratorio, bromatológico de la cebada

INFORME No.QA22-003073 KELLY DANIELA GONZALEZ CARDENAS 2022-05-27



AGROSAVIA
Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria



REPORTE DE RESULTADOS LABORATORIO
DE SERVICIOS UNA MUESTRA
GESTIÓN DE LA AGENDA CORPORATIVA

LABORATORIO DE QUIMICA ANALÍTICA

1. Información del cliente

NOMBRE Y APELLIDO: KELLY DANIELA GONZALEZ CARDENAS
CÉDULA O NIT: 1093788458
DIRECCIÓN: URB. COLINAS DEL SALADO M1 CASA 10
DEPARTAMENTO: NORTE DE SANTANDER
MUNICIPIO: CÚCUTA
TEL, FIJO/CEL: 3156672888 / 3156672888
TIPO DE ANALISIS: PROTEÍNA CRUDA + EXTRACTO ETÉREO-
BROMATOLOGÍA + MATERIA SECA (HUMEDAD)-
BROMATOLOGÍA + FIBRA CRUDA-BR

NÚMERO SOLICITUD	CÓDIGO DE LABORATORIO
QA22-003073	LQAF22-0000109

2. Información de la muestra suministrada por el cliente

IDENTIFICACIÓN: MUESTRA DE CEBADA
MATRIZ: ALIMENTOS PARA ANIMALES
VEREDA: NO INDICA
FINCA: NO INDICA
FECHA DE TOMA: 2022-05-20
ALIMENTO: SUBPRODUCTOS

N. COMÚN: CEBADA
N. CIENTIFICO: NO APLICA
PRESENTACIÓN: SECO

Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria Agrosavia con acreditación ONAC vigente a la fecha, con código de acreditación 13-LAB-031, bajo la norma ISO/IEC 17025:2017

El laboratorio tiene acreditación ONAC bajo la norma NTC ISO/IEC 17025:2017 en los ensayos de Humedad por ISO6496:2009 NTC 4888:2000, Ceniza por AOAC 942.05-2008 21 th 2019, Extracto etéreo por AOAC 2003.06-2008 21 th 2019, Proteína cruda por AOAC 980.52 -2008 21 th 2019

FECHA DE RECEPCIÓN: 2022-05-20

Carlos Adolfo Barrera Hernandez (E6991)

FECHA DE ANÁLISIS: De 2022-05-23 a 2022-05-27

Lider de laboratorio

FECHA DE REPORTE: 2022-05-27

DETERMINACIÓN ANALÍTICA	UNIDAD	MÉTODO	VALOR
Determinación de humedad	g/100g	ISO 6496:2009 NTC 4888:2000	13.91
Determinación de extracto etéreo	g/100g	AOAC 2003.06-2008 21 th 2019	1.19
Determinación de proteína cruda	g/100g	AOAC 980.52 -2008 21 th 2019	11.91
Determinación de fibra cruda	g/100g	ISO 6885:2000 NTC 5122:2002	1.38

Observaciones: Ninguna.

Observaciones: Ninguna.

- La información presentada en el numeral 2. del informe de resultados, es suministrada por el cliente.
- Los resultados expresados en el informe se obtienen de la muestra tal como fue suministrada por el usuario del servicio.
- El cliente es responsable del muestreo y traslado de muestras al laboratorio, las muestras no son modificadas o alteradas en su composición desde la recepción y sus características son las reflejadas en el análisis.
- Los resultados son validos unicamente para la muestra en referencia.
- Este documento ha sido producido electrónicamente y es válido sin la firma.
- Este documento no puede ser reproducido total ni parcialmente, sin la autorización formal de AGROSAVIA.
- Para peticiones, quejas y solicitudes de información, comuníquese al correo electrónico atencionalcliente@agrosavia.co o a la línea telefónica 018000121515.

FIN DEL INFORME

CORPORACIÓN COLOMBIANA DE INVESTIGACIÓN AGROPECUARIA, NIT: 800194600-3
TURIPANA
KM. 13, VÍA MONTERÍA - CERETÉ, CÓRDOBA
4227300 EXTENSIÓN 1369
atencionalcliente@agrosavia.co

Página 1 de 1

GA-F-97
Versión: 5

FECHA DE APROBACIÓN Y PUBLICACIÓN DEL CAMBIO: 2020-10-21

Anexo 2 Pesaje de aves al inicio de etapa experimental y pesaje del concentrado comercial**Anexo 3** Distribución de las aves en las unidades experimentales

Anexo 4 Pesaje final y sacrificio casero de las aves



Anexo 5 Pollos en canal

