

EVALUACIÓN DEL EFECTO DE INCLUSIÓN DE LA HARINA DE CÚRCUMA... I

Evaluación Del Efecto De Inclusión De La Harina De Cúrcuma (*Cúrcuma Longa Linn*)

En Alimentos Balaceados Sobre El Desempeño Productivo En Los Pollos De Engorde.

Jesús Humberto Reyes Pinzón

Código: 1116791494

Universidad De Pamplona

Facultad De Ciencias Agrarias

Programa De Zootecnia

2021

**Evaluación Del Efecto De Inclusión De La Harina De Cúrcuma (*Cúrcuma Longa Linn*)
En Alimentos Balaceados Sobre El Desempeño Productivo En Los Pollos De Engorde.**

Jesús Humberto Reyes Pinzón

Código: 1116791494

**Trabajo De Grado Presentado Como Requisito Parcial Para Optar El Título De
Zootecnista**

**Asesor: Dixon Fabián Flórez Delgado Magister (Msc) En Sistema Sostenible
De Producción**

Universidad De Pamplona

Facultad De Ciencias Agrarias

Programa De Zootecnia

Villa Del Rosario

2021

Nota de aceptación

Jurado 1

Jurado 2

Jurado 3

Dedicatoria

Dedico esta Tesis a mis padres, Álvaro Humberto Reyes Uribe y Belén Sthella Pinzón Guillen, quienes me brindaron su apoyo incondicionalmente en el pasar de los días de mi carrera Universitaria. A mis hermanas Liseth Yaperine Reye Pinzón y Yakna Belén Reyes Pinzón por sus consejos y motivación que me brindaron siempre para poder llegar a ser un excelente profesional.

TABLA DE CONTENIDO

Resumen.....	10
Introducción	12
1 Problema de investigación	14
2 Justificación.....	16
3 Objetivos	17
3.1. Objetivo General	17
3.2. Objetivos específicos	17
4 Marco teórico	18
4.1. Principales razas de pollo de engorde	19
4.1.1 Pollo Ross 308.....	19
4.1.2 Pollo Cobb 500.....	19
4.1.3 Pollo Hubbard	20
4.1.4 Galpón y condiciones	20
4.1.5 Orientación	20
4.1.6 Dimensiones	21
4.1.6.1 Largo	21
4.1.6.2 Ancho	21
4.1.7 Estructura	21
4.1.7.1 Techo.....	21

4.1.7.2 Muros y paredes	22
4.1.7.3 Piso	22
4.1.7.4 La cama	22
4.1.8 Temperatura	23
4.1.8 Pediluvio	24
4.1.9 Equipos.....	24
4.1.10 Comederos.....	25
4.1.11 Bebederos manuales.....	25
4.1.12 Criadoras	25
4.1.13 Cortinas	25
4.1.14 Manejo del pollo de engorde.....	26
4.1.15 Nutrición del pollo de engorde.....	26
4.1.16 Manejo del agua	26
4.1.17 Cúrcuma longa l.	27
4.1.18 Manejo agronómico	27
4.1.19 Impacto social y económico del cultivo.....	28
5 Metodología	29
5.1 Lugar de la investigación	29
5.2 Elaboración y adecuación del galpón.....	30
5.2 Material animal	31

5.3 Elaboración de harina de <i>Cúrcuma longa linn</i>	32
5.4 Composición Nutricional	33
5.6 Suministro del alimento	33
5.7 Tratamientos y diseño experimental	34
5.8 Mediciones	35
5.8.1 Ganancia de peso.....	36
5.8.2 Conversión alimenticia.....	36
5.8.4 Eficiencia alimenticia.....	36
5.8.5 Rendimiento en canal.....	37
5.8.6 Pigmentación.....	37
5.8.7 Vísceras	38
5.9 Metodología para el análisis económico	38
5.10 El Ingreso Neto Parcial por pollo en pie (INPC)	38
5.11 El Ingreso Parcial por pollo en Canal (IPCC)	39
5.12 Análisis estadístico.....	39
6 Análisis y resultados	40
7 Resultados	¡Error! Marcador no definido.
Referencias.....	55
Anexos.....	63

LISTA DE TABLAS

TABLA 1. DENSIDAD PARA POLLOS DE ENGORDE.....	23
TABLA 2. TEMPERATURA PARA LOS POLLOS EN EL GALPÓN	24
TABLA 3. VALORES NUTRICIONALES DE LA CURCUMA LONGA LINN POR VALOR DE 100G.....	33
TABLA 4. CONSUMO DE ALIMENTO DEL POLLO DE ENGORDE.....	33
TABLA 5: DISTRIBUCIÓN DE LOS TRATAMIENTOS	35
TABLA 6. RESULTADOS DE LOS TRATAMIENTOS	40
TABLA 7. COSTO POR CONCEPTO DE ALIMENTACIÓN POR KILOGRAMO DE CARNE PRODUCIDO	51
TABLA 8. INGRESO NETO POR POLLO EN PIE (INPP)	52
TABLA 9. INGRESO NETO POR POLLO EN CANAL (INPC)	52

LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1. ELEMENTOS QUE PERJUDICAN EL CRECIMIENTO Y LA CALIDAD DEL POLLO DE ENGORDE.	19
FIGURA 2. UBICACIÓN DE LA FINCA.....	29
FIGURA 3. INSTALACIÓN DE LOS GALPONES	30
FIGURA 4. PASO A PASO DE LA ELABORACIÓN DE LA HARINA DE CÚRCUMA.....	32
FIGURA 5 ABANICO COLORIMÉTRICO RYCF DE ROCHE.....	37
FIGURA 6. MEDIAS PARA PCF	43
FIGURA 7. MEDIAS PARA GP DIARIA.	44
FIGURA 8. MEDIAS PARA CA.....	45
FIGURA 9. MEDIAS PARA EA.....	46
FIGURA 10. MEDIAS PARA PC	47
FIGURA 11. MEDIAS PARA RC	48
FIGURA 12. MEDIAS PARA MOLLEJA	49
FIGURA 13. MEDIAS PARA PIGMENTACIÓN	50

Resumen

Esta propuesta de investigación se realizó en la finca Quebraditas de la vereda Portachuelo del Municipio Bochalema Norte de Santander, cuyo objetivo fue evaluar el efecto de la inclusión de la harina de cúrcuma en pollos de engorde ross308, sobre los indicadores productivos: eficiencia alimenticia, conversión alimenticia, ganancia de peso, pigmentación de la carne, rendimiento en canal, peso de víscera, factor de eficiencia europea, y costos de alimentación. Se empleó un diseño totalmente aleatorio con 4 tratamientos: T:control T:0.8%, T:1.5%, T:2.% de harina de cúrcuma, en este estudio se manejaron 10 repeticiones por tratamiento desde el día 20 hasta el día 38. En él se observó una diferencia ($P \leq 0,05$) entre el control y los tratamientos que incluían harina de cúrcuma en su composición para los parámetros de PCF, GP, EA, PC, Molleja y Pig. Se observó efecto lineal positivo para PCF, GP, PC, Molleja y Pig, mientras que para EA se presentó efecto lineal negativo en función de los niveles de sustitución del alimento balanceado comercial por harina de *Cúrcuma longa linn*. En cuanto al análisis de costos, se determinó que el costo por concepto de alimentación por kilogramo de carne producido, el T3 presentó el valor más económico respecto a al grupo testigo y los demás tratamientos. En esta investigación se pudo determinar que el uso de la inclusión de harina cúrcuma longa linn de más alto porcentaje ($t_{c2,0\%}$) fue con el que se obtuvo un mayor aprovechamiento en las medidas zootécnicas como lo es el peso corporal final, la ganancia de peso y conversión alimenticia, pero estos efectos no fueron justamente significativos. No obstante, el uso de la harina de *Cúrcuma longa linn* permite reducir los costos por concepto de alimentación

palabras clave: dietas, harina de *Cúrcuma longa linn*, parámetros productivos, Ross 308.

Abstract

This research proposal was carried out at the Quebraditas farm in the Portachuelo village of the Bochalema Norte de Santander Municipality, whose objective was to evaluate the effect of the inclusion of turmeric flour in Ross308 broilers, on the productive indicators: feed efficiency, feed conversion, weight gain, meat pigmentation, carcass yield, viscera weight, European efficiency factor and feed costs. A totally randomized design with 4 treatments was used: T: control T: 0.8%, T: 1.5%, T: 2. % of turmeric flour, in this study 10 repetitions per treatment were handled from day 20 to day 38. In it there is a difference ($P \leq 0.05$) between the control and the treatments that include turmeric flour in their composition for the parameters of PCF, GP, EA, PC, Gizzard and Pork. A positive linear effect was realized for PCF, GP, PC, Gizzard and Pork, while for EA there was a negative linear effect depending on the levels of substitution of the commercial balanced feed for turmeric longa linn flour. Regarding the cost analysis, it was determined that the feed cost per kilogram of meat produced, the T3 presented the most economical value with respect to the control group and the other treatments. In this research it was possible to determine that the use of the inclusion of turmeric longa linn flour with the highest percentage (tc2.0%) was the one with which a greater use was obtained in zootechnical measures such as final body weight, weight gain. and feed conversion, but these effects were not only significant. However, the use of turmeric longa linn flour allows to reduce food costs.

keywords: diets, longa linn turmeric flour, productive parameters, Ross 308.

Introducción

En su recorrido histórico la industria avícola muestra una tasa de crecimiento compuesta desde el 2000, la tasa de crecimiento anual promedio ha sido del 4.5% y ha contribuido exitosamente con el 50% de proteína, la producción avícola aumentado en comparación con el año anterior, ha aumentado un 6,4% (Ministerio de Agricultura, 2019).

En Colombia el consumo per-cápita de la carne de pollo de engorde ha adquirido una significativa evolución en la última década, durante esta etapa el incremento ha sido de un kilogramo en promedio por año. Ya que esta carne de pollo presenta numerosas ventajas como el menor costo frente a las otras elecciones de carnes en el mercado , es calificada una carne blanca y por ende una de las más saludable en correlación con las carnes rojas y su preparación puede ser de muchas maneras (FAO, 2013).

En un sistema productivo exitoso de pollos de engorde se tienen en cuenta los aspectos tales como la salud, la genética, la manipulación y la nutrición, es indispensable tener conocimientos de que las líneas genéticas son las más utilizadas en toda américa latina y cuales me pueden dar una pechuga después de los 28 días de edad, al final del período productivo los pollos con pechugas de pesos superiores al 30 % , es decir de un peso corporal de 2.500 gramos en promedio son pollos que son económicamente viables (Nilipour, 2008).

El principal inconveniente del sector avícola son los incrementos en el costo del alimento balanceado cada año a causa de que las materias primas son importadas de otros países (delgado, 2013). Es por este motivo que se busca la posibilidad de manejar los recursos y materias primas locales para la fabricación de alimentos alternativos que puedan sustituir una parte de la ración prestada en la producción de pollos de engorde (Farrell, 2013).

1 Problema de investigación

Actualmente, la cría exhaustiva de pollos de engorde está condicionada por componentes como la optimización genética de los animales referente a su rapidez de incremento, aprovechamiento del alimento y la creciente intensificación de la cría que conlleva el incremento de la densidad en granja, lo cual pide una optimización en el desempeño (Parra, 2016).

El aumento no solo se debe a una producción más eficiente, sino también al aumento progresivo del poder económico de los colombianos, concientización de la población en torno a resultados positivos de una nutrición suficiente y balanceada, y primordialmente a la cultura que ha caracterizado a los colombianos en donde se valora al pollo y a los huevos como fuentes valiosas de nutrientes en contraposición al consumo de la carne de ganado bovino (Arevalo, 2014).

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. El costo del alimento, el transporte, los terceros y el mal manejo incrementan los costos de producción por consiguiente se hace preciso encontrar opciones con que se encuentre en el entorno y que ayuden a disminuir los costos de producción como por ejemplo la harina de cúrcuma longa linn.

Está la posibilidad de crear una explotación avícola con menor inversión inicial, completando con el sector agrícola en medio del proceso productivo y con participación de recursos alimenticios producidos en la región y que ayudan a mitigar un impacto ambiental, a diferencia de los ya utilizados en las grandes empresas. Y según las necesidades del sistema avícola se suministran las cantidades de harina de cúrcuma y en uno de los casos se puede implementar un cultivo de cúrcuma sostenible con el fin de obtener alimento para los pollos y a su vez reducir el impacto ambiental y económico, y por otro lado se determina ¿cuáles son los efectos de la inclusión de harina de Cúrcuma sobre el desempeño productivo del pollo de engorde? (Ariza Andrade, 2017).

2 Justificación

Según La Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura determino que para los próximos 50 años la producción de carne animal se incrementará exorbitantemente, a causa de que para dicha fecha será necesario producir más comida a diferencia de los últimos 10.000 años (Garcia, 2019); En el año 2018 la fabricación de proteína de carne de pollo se reflejó en un 47% respecto al total de proteínas producidas de carne animal, es decir, que logró un total de 26413.6 miles de toneladas, registrando una tasa de adición del 1.1% con relación al 2017; en 2019 se proyectó un repunte del 2.1% equivalente a 26963.5 mil toneladas (Instituto Latinoamericano del pollo, 2019).

En el 2019 en Colombia, el PIB del país estuvo en US\$323.885 millones, para un aumento en términos reales del 3.3%. Por su parte, por otro lado, el sector en el 2019 incremento su demanda en un 4.0% llegando a producir 842 millones de unidades siendo así una producción mensual de 70.1 millones. Continuando en el 2020 se estipulo un crecimiento de 2.0% lo que llevara un crecimiento de la demanda en el presenten año (Fenavi, 2020).

La cúrcuma contiene una proporción considerable de aportes las cuales se puede implementar en la alimentación alternativa animal, como materia prima. Por lo que de facilita sus usos, esto se debe a la composición química que se obtiene de esta como lo es la: fibra cruda (17.11%), proteína cruda (9.88%), ceniza (4.78%) y humedad (12.85%) (Espinosa, 2020).

3 Objetivos

3.1. Objetivo General

Evaluar el efecto de la inclusión de harina de Cúrcuma (*Cúrcuma longa linn*) en alimentos balanceados sobre el desempeño productivo del pollo de engorde.

3.2. Objetivos específicos

Analizar las consecuencias de la implementación de la harina de Cúrcuma en pollos de engorde.

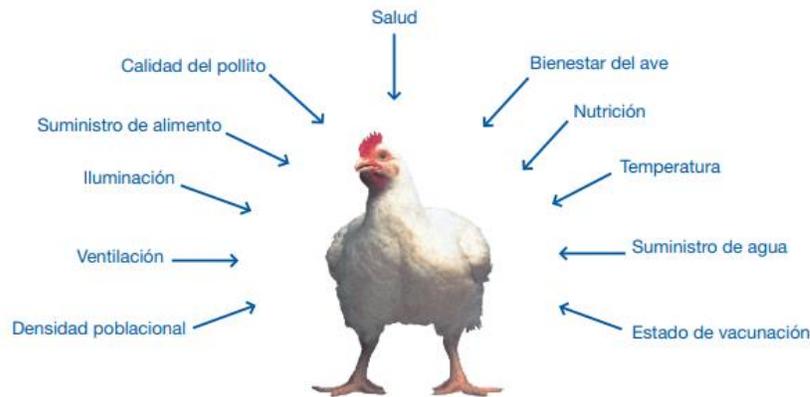
Estimar costos de alimentación de la harina de Cúrcuma como suplemento alimenticio en pollos de engorde.

4 Marco teórico

Siendo unos de los sectores con mayor producción animal gracias a su fácil manejo y en cual ha evolucionado a través de los años es el sector avícola. en los últimos 15 años el sector avícola se ha prolongado, globalizado y afianzado en el mundo ya que este sector ha incrementado su demanda de igual manera ha llevado a que en este sector tomen diferentes estrategias para su manejo buscado la adaptación de los entornos por lo cual todas las zonas geográficas son totalmente diferente (Arevalo Bohorquez, 2014).

Según (Vazquez Mendoza, 2018). Las características comerciales son; la velocidad de crecimiento, transformación alimenticia y su rendimiento en canal son de suma importancia comercial ya que se busca un mejor desarrollo genéticos y bienestar al animal, capacidad cardiovascular y la rusticidad. Sin olvidar que se le debe garantizar los elementos fundamentales para su crecimiento figura 1, si se incumple alguno de estos elementos podemos tener pérdidas tanto económicas como productivas.

FIGURA 1. Elementos que perjudican el crecimiento y la calidad del pollo de engorde.



Nota: Adaptado de manual de manejo del pollo de engorde Ross (p. 5), por (Aviagen, 2009).

4.1. Principales razas de pollo de engorde

4.1.1 Pollo Ross 308

El pollo Ross 308 es popular mundialmente por su desempeño equilibrado en el galpón de engorde. Los productores de gran y pequeña escala valoran su tasa de crecimiento, y su conversión alimenticia y el robusto desempeño del ave Ross 308 (Hatchery, 2015).

4.1.2 Pollo Cobb 500

Siendo la raza de pollos con mejor ventaja competitiva de ganancia de peso por el menor costo a la hora de su desarrollo de crecimiento por su viabilidad alimenticias (Colaves, 2008) .

4.1.3 Pollo Hubbard

Esta raza de ave se identifica por su alta eficiencia, rápido crecimiento inicial y es particularmente notable en entornos de manejo limitado. Además de un rendimiento excepcional en pollos de engorde vivos (Diaz Orellana, 2009).

4.1.4 Galpón y condiciones

Es importante tener presente las instalaciones de los pollos esto nos ayuda a establecer el éxito o fracaso en una explotación. Las instalaciones deben estar planteadas de modo que cumplan con las exigencias precisas de la economía, bienestar, dureza y facilidad de manejo para los operarios igualmente, se debe estipular un ambiente adecuado para que los pollos se desarrollen completamente sin ninguna necesidad (Cobb, 2019).

4.1.5 Orientación

Se sugiere que el largo del galpón esté en orientación norte-sur en climas fríos y oriente-occidente en climas cálidos. El suelo puede ser de cualquier material esto es según la disponibilidad económica del productor ya sea en mezcla de hormigón o tierra siendo recomendado en mezcla de hormigón ya que certifica las condiciones adecuadas de higiene (Martinez gonzales, 2018).

4.1.6 Dimensiones

4.1.6.1 Largo

El área de producción y el ancho del galpón determinan lo largo que este será. Para facilitar el manejo lo ideal es de 25 m a no más de 100 m (Lopez, 2013).

4.1.6.2 Ancho

Se ubica en un rango entre 10 - 12 metros según el clima donde se ubique el galpón para asegurar una buena iluminación y ventilación. En clima frío no se recomienda que sea menor a 10 m y en clima cálido no debe exceder los 12 m (Gonzalez, Galpón para pollos de engorde, 2018).

Los materiales usados para la construcción de los galpones han evolucionado de manera interesante. Los galpones casi siempre se construyen hierro. Si bien se construyen con madera en la avicultura a pequeña escala, a pesar de sus potentes funciones, aún existen grandes problemas para lograr una sanitización completa y profunda, que tarde o temprano conducirá a problemas de higiene (Martinez gonzales, 2018).

4.1.7 Estructura

4.1.7.1 Techo

El techo debe de contar preferiblemente con estructuras a 2 aguas ya que esta forma (cono) permite que los excedentes de aire caliente suba y salga fácilmente del galpón y con esto se busca disminuir la temperatura interna del establecimiento. (Moreno Martinez, 2011).

4.1.7.2 Muros y paredes

Los muros del galpón deben contar con una altura mínima de 30 cm del piso en climas cálidos y templados y de 80 a 100 cm en climas fríos. (Laredmidia, 2018).

4.1.7.3 Piso

No se recomienda que este sea de tierra, esta debe de ser en hormigón por lo que este se debe comprimir bien (para evitar superficies irregulares dentro del galpón), esto es debido a que si se construye mal podemos tener problemas sanitarios en la instalación y por ultimo debe de tener in sistema de drenaje adecuado para la evacuación de líquidos. (Fernandez, 2017).

4.1.7.4 La cama

Reviste el suelo para absorber los remanentes de los animales y evitar la formación de pantanos. Generalmente, recomiendan utilizar una cama de 15 cm de profundidad, con el material disponible en las zonas donde se encuentre el galpón; se puede manejar paja seca, viruta de madera, cascarilla de arroz, , etc. (Ojeda Morn, 2013).

4.1.7.5 Densidad

El estimado de animales por metro cuadrado debe ser según el tamaño, peso del pollo, en general las cantidades se operan como lo describe a continuación en la (tabla 2).

Tabla 1. Densidad para pollos de engorde

EDAD	ANIMALES/M ²
1 DÍA	70 – 80 pollos / m ²
2 – 3 DÍAS	40 – 50 pollos/ m ²
3 – 5 DÍAS	30 – 40 pollos/ m ²
5 – 7 DÍAS	25 pollos/ m ²
8 – 12 DÍAS	22 pollos/ m ²
12 – 16 DÍAS	15 pollos/ m ²
17 – 42 DÍAS	10 pollos/ m ²

Nota: Tabla que describe la cantidad de pollos de engorde que se pueden colocar por m² al interior de un galpón de acuerdo a la edad. Por (Gonzalez, Galpón para pollos de engorde, 2018).

4.1.8 Temperatura

Los pollos de un día de nacidos no pueden autorregular su temperatura interna por lo que necesitan como mínimo de 32 °C; a medida que se desarrollan, su zona de confort se amplía paulatinamente, hasta el día de sacrificio la cual debe de ser de una temperatura de 21 °c. Esto significa que al comienzo de la cría el pollito no debe sufrir frío y durante el crecimiento se debe controlar el calor. (Fairchild, 2012).

Tabla 2. *Temperatura para los Pollos en el Galpón*

Edad	Temperatura
Pollos De 1 Semana	30 – 32 °C
Pollos Entre 2 Y 3 Semanas	28 °C
Pollos Entre 4 Y 5 Semanas	22 °C
Pollos Mayores A 5 Semanas	20 – 21 °C

Nota: llegando a los 27 días, la temperatura debe mantenerse a 20 °C o se modificara dependiendo del comportamiento del ave. (Reyes, 2021).

4.1.8 Pediluvio

Dicen que en cada instalación en su entrada debe contar con un pediluvio con algún producto a base de amonio cuaternario o yodo al 7 %, para que los operarios que ingresen y salga se higienice el calzado y no propaguen enfermedades. Hay que procurar cambiar el líquido desinfectante diariamente (Dane, 2015).

4.1.9 Equipos

Los equipos cumplen un papel indispensable en el período productivo del pollo de engorde, pues con esto se establecen diversos factores de bienestar animal que facilitan la transformación del alimento en carne. (Gonzalez, Equipos para Granjas Avícolas, 2018).

4.1.10 Comederos

Regularmente están fabricados en materiales como el aluminio o plástico y de igual manera vienen en presentaciones de 10 y 12 kg. Se sugiere usar comenzando desde la 2ª semana, en el clima cálido para 35 aves y en clima frío 40 aves.

4.1.11 Bebederos manuales

Por lo general manejan los de plástico con capacidad de 5L según la cantidad de pollos. Cabe aclarar estos bebederos tiene algunas fallas, como cuando no están ubicados adecuadamente el agua se pierde y los pollitos aguantan sed. Se recomienda usar un bebedero por cada 60 pollitos (Acosta Paez, 2018).

4.1.12 Criadoras

En los inicios de la etapa productiva, el pollito tiene la desventaja de regular su propia temperatura corporal, por el motivo que no poseen cerebros madurados. Por tal motivo se recomienda el uso las criadoras como fuente externa de calor. En el mercado existen actualmente criadoras de gas, y eléctricas que pueden albergar desde 500 hasta 1000 pollitos (Renteria, 2013).

4.1.13 Cortinas

Iniciando el crecimiento de los pollos hasta semana cuatro es indispensables el uso de las cortinas para impedir corrientes de aire durante el día y proveer un ambiente conveniente al interior del galpón. A partir de la semana quinta las cortinas se doblan y se fijan a las paredes laterales (Vaca Adam, 2009).

4.1.14 Manejo del pollo de engorde

Luego del nacimiento de los pollitos se les debe proveer de alimento que cumpla con las exigencias nutricionales y agua, al establecer un consumo temprano ayuda a optimizar el desarrollo del sistema digestivo, los órganos y los huesos para soportar el peso corporal durante el crecimiento (AgrinewS, 2013).

4.1.15 Nutrición del pollo de engorde

En cuanto a la alimentación que se suministra a los pollos debe ser proporcionalmente, balanceada para el cumplimiento de los requerimientos nutricionales por lo general se manejan tres fórmulas diferentes durante el período de vida del pollo uno que es alimento iniciador y alimento finalizador. En algunos casos algunas empresas ofrecen una última fórmula que se suministra en los últimos cinco días el cual aumentan el color de pigmentación de los pollos (Graschorn, 2017).

4.1.16 Manejo del agua

Cuando la temperatura del ambiente, la humedad relativa, la dieta no son las adecuadas para el pollo, el consumo de agua se aumenta. Si la ingesta de agua baja en cualquier instante, se debe inspeccionar la salud de los pollos, el entorno del galpón o las condiciones de manejo de los beberos los cuales deben estar limpios cada vez que se llenen. (Barajas Maldonado, 2016).

4.1.17 Cúrcuma longa l.

Es una planta de la familia de las zingiberaceae del orden zingiberales, perene, que crece horizontalmente, de entre 60 cm y 1,5 metros de altura. Su origen es oriental cuyo rizoma, de color anaranjado vivo bajo una fina laminilla marrón clara, es usado por lo general como una especia en la cultura oriental. De sabor pimentoso, la cúrcuma es uno de los principales ingredientes para salsas y guisos de oriente y del sudeste asiático, y es uno de los componentes más manejados para la elaboración del curry. (Cos, 2014).

El rizoma de la cúrcuma es de color anaranjado en cuanto a su uso en el mercado o la industria. Es usada tanto como en la medicina, cosmética natural y ritos espirituales.

4.1.18 Manejo agronómico

El crecimiento inicia a partir de los propios rizomas de las raíces. Estas yemas se dividen y dan un inicio a una nueva plántula. Para obtener los rizomas tan estimados culinariamente debemos tener un tiempo entre 7 y 10 meses después de la plantación, y se suele realizar en otoño. Los suelos para la producción de este cultivo son de textura franca, profundos y bien drenados, que permitan un adecuado desarrollo de los rizomas y con altos contenido de materia orgánica. Suelos arcillosos o arenosos no son muy recomendados para este cultivo, ya que afecta el crecimiento de los rizomas. En cuanto al pH, es fácil creer que la cúrcuma necesita un pH ácido. Pero este puede crecer en torno a 6, este necesita una temperatura optima superior a 20 °c y como máxima de 30 °c (Antonio, 2012).

4.1.19 Impacto social y económico del cultivo

El papel financiero que juega la Cúrcuma es de gran trascendencia para los pequeños productores de la región ya que al ser un cultivo productivo garantiza que en aquellas zonas donde se presentan problemas de seguridad alimentaria se pueden aprovechar los recursos para disminuir los costos de alimento en el caso de la producción avícola de igual forma puede ser aprovechado para la venta de esta raíz para el consumo humano en la alimentación. (Espinosa, 2020).

5 Metodología

5.1 Lugar de la investigación

El presente proyecto, en la finca Quebraditas ubicada en el Municipio de Bochalema Norte de Santander en la vereda Portachuelo. Se encuentra en una altura promedio de 1.026 m.s.n.m; su temperatura promedio es de 15 - 28 ° c y su relieve está constituido por cordilleras volcánicas, con una precipitación media anual es 1216 mm. la humedad media es del 83% y el índice uv es 4.

FIGURA 2. Ubicación de la finca



Nota: (Reyes, 2021).

FIGURA 3. Instalación de los galpones

Nota: (Reyes, 2021).

5.2 Elaboración y adecuación del galpón

Las instalaciones se situaron de Oriente - Occidente para reducir temperaturas elevadas. Los corrales estuvieron divididos por muros de cortinas de color verde a 50 cm del piso, se colocó un techo de teja de zinc a un agua y estuvo a 3,50 m del suelo en su parte alta y 2,40 m en su parte baja. Con anterioridad de 15 días a la venida de los pollitos, se esterilizo el galpón con el método de flameo y por último se aplicó cal viva. De igual manera se adecuo la temperatura del galpón a 32 ° c con 2 bombillo de 100 watts, una criadora y las cortinas arriba para conservar la temperatura interna del corral. La instalación para esta fase se estableció sobre el suelo en cemento y adecuado con cama de cascarilla de arroz de 10 cm. Se manejó un comedero artesanal de tubo de PVC de 3 pulgadas y un bebedero manual y a partir del día 20 los pollos se distribuyeron aleatoriamente en 4 corrales. Cada corral alojó 10 aves/ m², con un comedero y un bebedero manual e iguales condiciones que el corral de recibimiento. Para la elaboración de los

corrales se contó con un área de 6 m², distribuidos de la siguiente manera: 3 m de largo x 2 m de ancho x 0,30 m de alto.

5.2 Material animal

Los pollos Broiler de la línea genética Ross 308, se escogieron por su capacidad en crecimiento y conversión de alimento acelerado, su facilidad de adaptación a condiciones de manejo. En el proceso del ensayo se precisó una población de 40 pollos para garantizar una muestra de cuarenta (40) unidades experimentales, divididas en cuatro (4) grupos con diez (10) animales cada uno aleatoriamente. Los pollos se conservaron en un mismo galpón hasta el día (20) recibiendo la misma alimentación y luego se dividieron de manera aleatoria según los tratamientos. Las aves se compraron vacunadas contra las enfermedades de New Castle, Marek y Gumboro.



Nota: (Reyes, 2021)

5.3 Elaboración de harina de *Cúrcuma longa linn*

La recolección de la raíz de cúrcuma se efectuó solamente en el cultivo establecido en una granja ubicada en Arauca –Arauca. Se procedió a recolectar las yemas de raíz de la planta manualmente. Seguidamente se lavaron con abundante agua antes de su deshidratación, para eliminar impurezas y tierra que lograran quedar adheridos en el proceso de selección de la cúrcuma. Después se cortó en pequeñas porciones las cuales se colocaron directamente al sol sobre una lámina de zinc, en la cual se procede a revolver cada tanto para apresurar su deshidratación. Para obtener la harina de cúrcuma se utilizó un procesador de alimentos de cocina. Y para finalizar proceso se pesó, se empaco la harina de cúrcuma para ser almacenada en un lugar seco.

FIGURA 4. Paso a paso de la elaboración de la harina de Cúrcuma.



Nota: (Reyes, 2021).

5.4 Composición Nutricional

La Composición Nutricional Según (USDA, 2012), for Standard Reference” del Centro de información de alimentos y nutrición de la USDA, la cúrcuma es una legumbre poco calórica, baja en grasas y básicamente compuesta por carbohidratos, Muestra una alta cantidad de minerales como los son ; el potasio, el fósforo y el magnesio, y es una excelente fuente de vitaminas C y E.

Tabla 3. Valores nutricionales de la *Curcuma longa linn* por valor de 100g.

NUTRIENTES	UNIDAD	VALOR POR 100G
Humedad	g	12.85
Energía	kcal	312
Proteínas	g	9.68
Lípidos totales (grasas)	g	3.25
Carbohidratos	g	67.14
Fibra dietética total	g	22.7
Azúcares totales	g	3.21

Nota: (USDA, 2012).

5.6 Suministro del alimento

En el periodo inicial (día 1 – día 20), los pollos se alimentaron únicamente con alimento comercial. Una vez iniciado el día 20, se le empezó a suministrar en su dieta los porcentajes de harina de cúrcuma establecidos. Por último, se describe el consumo del pollo de engorde durante su periodo de producción (42 días) (tabla 4).

Tabla 4. Consumo de alimento del pollo de engorde

Edad en días	Inclusión animal/día (gr)	promedio	Inclusión semanal/ave (gr)
7	20		140
14	45		315
21	89		623
28	131		917
El alimento de inicio se proporcionara hasta el día 20, de ahí en adelante hasta el día 38 se suministrara alimento de engorde			
35	170		1190
42	201		1407

Nota: consumo semanal del pollo de engorde durante su ciclo productivo de 38 días. (Reyes, 2021).



Nota: (Reyes, 2021)

5.7 Tratamientos y diseño experimental

Para esta investigación se manejó un diseño totalmente aleatorio para la cual se usaron cuatro tratamientos de 10 unidades experimentales, las cuales fueron sometidas a diferentes porcentajes de harina de cúrcuma en la siguiente Tabla 5. Se expresan los procedimientos que se colocaron a prueba en esta investigación, implementados en los cuatro niveles después del día 20 de edad.

Tabla 5: Distribución de los tratamientos

Harina De Curcuma	Días	Tratamientos	% De Inclusión De Harina De Curcuma	% De Inclusión Del Alimento Balanceado Comercial
Curcuma Long	20- 38	T0	0%	100%
		T1	0.8	99,2%
		T2	1.5	98.5
		T3	2.0	98.0%

Nota. En esta tabla se detalla los métodos manejados en la investigación y el porcentaje de inclusión de las materias primas utilizadas. (Reyes, 2021).

5.8 Mediciones

Una vez determinados los porcentajes de inclusión de harina de cúrcuma longa linn y del testigo, Se pesaron y calcularon los parámetros para todos los pollos para llevar registros aleatorios y tomar datos de los parámetros productivos eficiencia alimenticia, conversión alimenticia, ganancia de peso, pigmentación de la carne, rendimiento en canal, peso de víscera, factor de eficiencia europea, y costos de alimentación con un tiempo de siete días de nacidos hasta el instante del sacrificio de las aves. Al culminar el ciclo de 38 días, se sacrificaron los pollos para obtener la información referente del rendimiento en canal de la producción. Para el reconocimiento del peso de los animales y el total de inclusión de alimento por animal, con la ayuda de una balanza digital de 10 kilos y se llevó el registro diario en los formatos de producción de la granja.

5.8.1 Ganancia de peso

Se calculó semanalmente manejando la siguiente ecuación:

$$Gp = pf (g) - pi (g) \text{ dónde:}$$

gp es la ganancia de peso (g); pf es el peso final (g); pi es el peso inicial (g) (Mendez Campo , 2011).

5.8.2 Conversión alimenticia

Esta se calcula semanalmente usando la siguiente ecuación:

$$Ca = \frac{AC}{GP} \text{ Dónde:}$$

Ca es la conversión alimenticia; ac es el alimento consumido (kg); gp es la ganancia de peso (kg) (Mendez Campo , 2011).

5.8.4 Eficiencia alimenticia

Esta se realizará semanalmente mediante la siguiente ecuación:

$$Ea = \frac{GP}{AC} \text{ Donde}$$

Ea es la eficiencia alimenticia; ac es el alimento consumido (kg); gp es la ganancia de peso (kg) (Florez Delgado & Hidalgo Angulo, 2020)

5.8.5 Rendimiento en canal

Esta corresponde a el peso final de la canal caliente y el peso vivo del animal. El peso vivo representa el 100% de la canal. Estas diferencias se expresarán en porcentaje (Florez Delgado & Hidalgo Angulo, 2020).

5.8.6 Pigmentación

En esta oportunidad se manejó un abanico colorimétrico rycf de roche, que nos ayuda a determinar las escalas de amarillos la cuales van de 1 al 15, siendo 1 la coloración más pálida y 15 el color más intenso, se determinó que la coloración final de la piel de los pollos de engorde después de ser sacrificados y eviscerados. (Yang, 2020).

FIGURA 5 Abanico colorimétrico rycf de roche



Nota: (Yang, 2020).

5.8.7 Vísceras

Se midió empleado una balanza digital de 10 kg (Reyes, 2021).

5.9 Metodología para el análisis económico

5.9.1 Análisis económico

Los efectos económicos del nivel de inclusión de harina de Cúrcuma se realizaron a través de técnicas de presupuestos parciales. Se llevó a cabo un análisis económico comparativo entre los tratamientos, basado en los costos e ingresos por tratamiento o grupo experimental.

La evaluación de los costos del alimento por pollo y el costo de producción de kilogramo de carne de pollo por alimento exclusivamente, se realizó empleando las siguientes ecuaciones:

Costo de alimentación por pollo = Consumo de alimento por pollo (kg) * costo de kg de alimento (COP\$).

Costo de kg de carne de pollo = Costo de alimentación por pollo (COP\$) / Peso final (kg).

5.10 El Ingreso Neto Parcial por pollo en pie (INPC)

Se calculó de la siguiente forma:

$INPC = (P_y \times Y_i) - (P_x \times X_i) / n$, dónde:

P_y es el precio de un kg de pollo en pie; Y es la cantidad de pollo (kg) al final del experimento; P_x es el precio del kg de alimento, X es la cantidad de alimento consumido durante el experimento; n es el número de pollo al final del experimento / réplica e i es el tratamiento experimental.

5.11 El Ingreso Parcial por pollo en Canal (IPCC)

se estimó mediante la ecuación:

$$\text{IPCC} = [\sum Y_i \times X_i] - \text{INPC} / n, \text{ donde:}$$

Y es la cantidad de pollo (kg) al final del experimento; X es el rendimiento en canal (%); n es el número de pollos por tratamiento e i es el tratamiento experimental.

5.12 Análisis estadístico

Los resultados obtenidos serán sujetos ANOVA, adoptando el peso inicial como covariable. Los efectos lineales y cuadrático de los niveles de sustitución del alimento balanceado comercial por harina de *cúrcuma longa linn* fueron evaluados por contrastes ortogonales. Diferencia estadística será considerada cuando $P \leq 0,05$ en el paquete estadístico SPSS.

Por lo tanto, el experimento fue analizado de acuerdo con el modelo:

$$Y_{ij} = \mu + T_i + e(i)j$$

Donde Y_{ij} : respuesta productiva del pollo al tratamiento; T_i : efecto debido al tratamiento, e_{ij} : error experimental.

6 Análisis y resultados

Para este estudio fue observada diferencia ($P \leq 0,05$) entre el control y los tratamientos que incluían harina de cúrcuma en su composición para los parámetros de PCF, GP, EA, PC, Molleja y Pig. Se observó efecto lineal positivo para PCF, GP, PC, Molleja y Pig, mientras que para EA se presentó efecto lineal negativo en función de los niveles de sustitución del alimento balanceado comercial por harina de Cúrcuma. Para Molleja se presentó efecto de orden cuadrático (tabla 6).

Medias ajustadas, error estándar e indicadores de importancia para los parámetros productivos en los diferentes tratamientos.

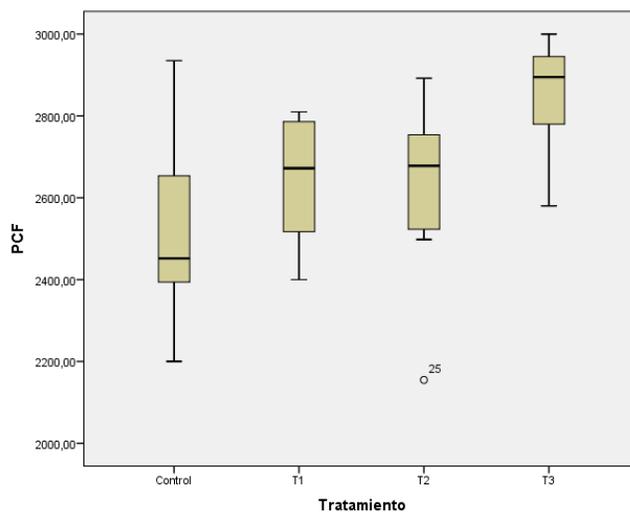
Tabla 6. Resultados De Los Tratamientos

Nota: PCF peso corporal final, GP ganancia diaria de peso, CA conversión alimenticia, EA eficiencia alimenticia, PC peso de la canal, RC rendimiento en canal, Pig pigmentación ¹/ C vs C control versus suplementación; L, Q y C efectos de orden lineal y cuadrático referidos al nivel les de sustitución. (Reyes, 2021).

Los pollos alimentados con el 2.0% de inclusión de harina Cúrcuma (T3) fueron los que presentaron una mayor ganancia de peso (2844,00g) durante el tiempo que duro la alimentación a diferencia del tratamiento control el cual tuvo un rendimiento bajo en comparación de los otros la cual nos dio un peso de (2516,75g), en cuanto al tratamiento que inclusión del 1.5% (T2) no demostró que tuvo una ganancia de peso de (2642,11g) con ello podemos determinar que siendo así los aportes incluidos de proteína de la cúrcuma ayudaron a un incremento de pesos significativo a si mimos nos sucedió con el tratamiento 0.8% de harina de cúrcuma (T1) (2646,77g). al observar estos resultados y haciendo una comparación con otros estudios similares podemos decir que posiblemente estamos en entre los rangos óptimos esperados ya que con estos porcentajes similares obtuvimos parámetros de ganancia de pesos significativos.

Para PCF, el control, T1 y T2 presentaron comportamiento similar al igual que T1, T2 y T3. Aunque la mejor media fue observada por el T3 respecto a los demás tratamientos (figura 1). En este indicador se incrementó la de ganancia de peso en el testigo 3 ya que este contiene uno de los porcentajes más alto de la inclusión de cúrcuma según reporta el estudio similar o. En este caso, el T3 presenta un mayor y más acelerado incremento en el peso de los pollos a partir de que se les adicionó la harina de cúrcuma en su dieta, principalmente a partir de la semana 5 ya que en este punto existe un aumento muy notable en su pendiente (segovia, 2020) Seguidamente en la figura 6 se determinó una ganancia mayor en el T3 a diferencia de los demás tratamientos.

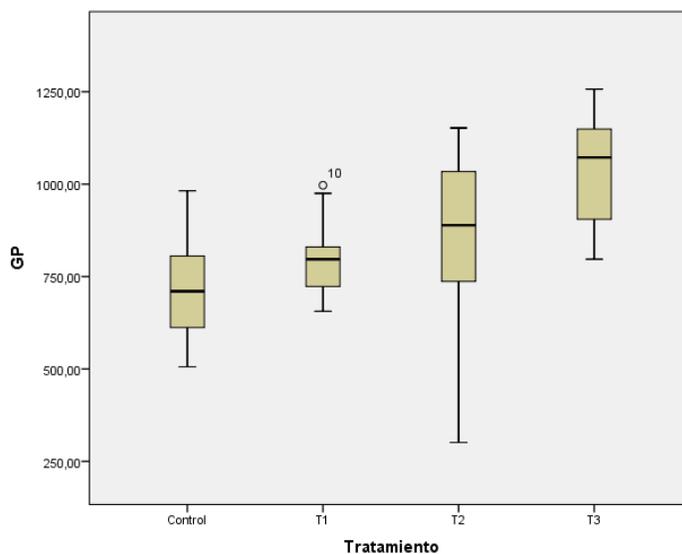
FIGURA 6. Medias para PCF



Nota: (Reyes, 2021).

En la figura de GP, nos demuestra que en la comparación de los datos Se observa que los animales alimentados con estas dietas como lo son el T3 presentó la mejor media respecto a los demás tratamientos. El control, T1 y T2 presentaron comportamiento similar (figura 7). Lo que nos indica que la misma suplementación utilizada en otros estudios nos indica que a menor inclusión de suplementos los datos obtenidos serán menores. Los autores de concluyeron que el polvo de cúrcuma suplementado a un nivel de 0.5% tiene un efecto significativo en el aumento de peso corporal. Los resultados del estudio también sugieren que la suplementación de polvo de cúrcuma a un 0.5% tiene un alto potencial como aplicativo comercial para el rendimiento de la producción de pollos de engorde; se da a conocer en que un grupo de control no recibió suplemento, 0.5% pimienta negra (T1), 0.5% cúrcuma en polvo (T2), 2% de semillas de cilantro (T3), una mezcla de 0.5% de pimienta negra y 0.5% de cúrcuma en polvo (T4), una mezcla de 0.5% pimienta negra y 2% de semillas de cilantro (T5), y una mezcla de 0,5% de pimienta negra, 0,5% de cúrcuma en polvo y 2% de semillas de cilantro (T6). (segovia, 2020).

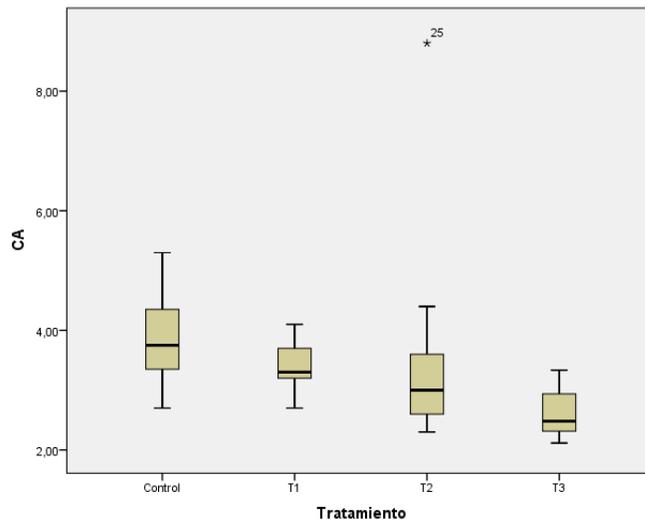
FIGURA 7. Medias para GP diaria.



Nota: (Reyes, 2021).

Para la CA se observa que en transcurso del proyecto se presentó un comportamiento similar entre los tratamientos de control y T1, T2 a diferencia del T3 fue uno de los menores en tener una conversión alimenticia (figura 8). La autora (Ramos Solorzano, 2018) revelan que todos los niveles de cúrcuma manejados optimizaron la eficiencia de conversión alimenticia, pero la suplementación en dosis más altas (1.0 y 1.5%) mejoró las ganancias de peso corporal. Al comparar los resultados mencionados por los autores que han sido citados en esta sección se observa que estos concuerdan con los obtenidos en la presente investigación ya que todos los niveles de cúrcuma utilizados obtuvieron consecuencias positivas en cuanto a la conversión alimenticia y fue el tratamiento con el porcentaje de adición de cúrcuma más alto el que obtuvo el mejor resultado.

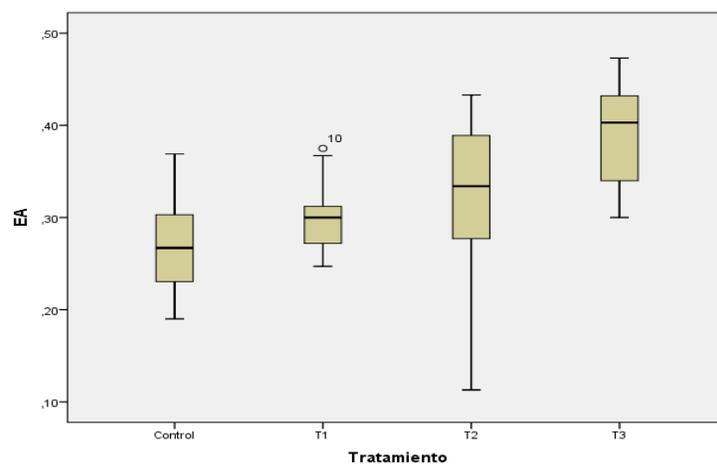
FIGURA 8. Medias para CA



Nota: (Reyes, 2021).

En cuanto a la eficiencia alimenticia, el control, T1 y T2 presentaron comportamiento similar al igual que T1, T2 y T3. La mejor media fue observada por el T3 respecto a los demás tratamientos (Figura 9). Según el autor (Oñate Haro, 2016) la suplementación de la harina Curcuma en pollos de engorde que se realizó fue tomada en cuenta a el máximo de consumo de Cúrcuma en pollos que es un aproximado de 2g/kg siendo así el porcentaje con mayor eficiencia en el proyecto.

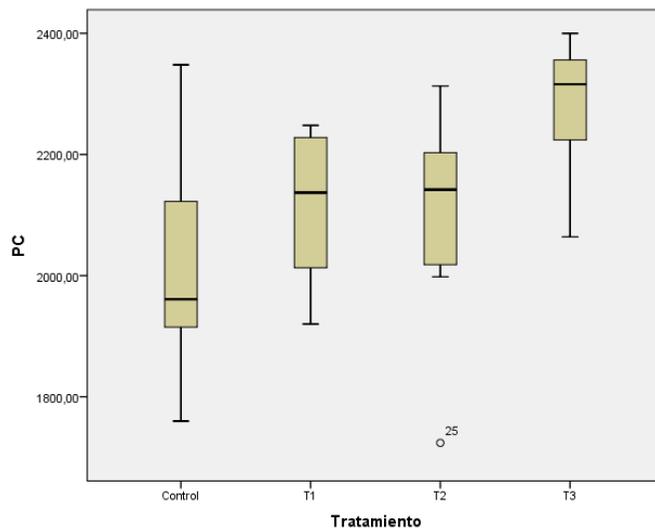
FIGURA 9. Medias para EA



Nota: (Reyes, 2021).

En el PC en el tratamiento control, T1 y T2 presentaron un comportamiento similar. La mejor media fue observada por el T3 respecto a los demás tratamientos todo indica que en la fase de finalización los pollos aumentaron su peso en canal rápidamente desde la inclusión de la harina de Cúrcuma (Figura 10). Según registros de otras investigaciones como los es (Attiaa, 2017). indican que también coinciden los pesos y tratamientos con un mayor porcentaje de adición de harina de Cúrcuma, a diferencia con tratamiento control.

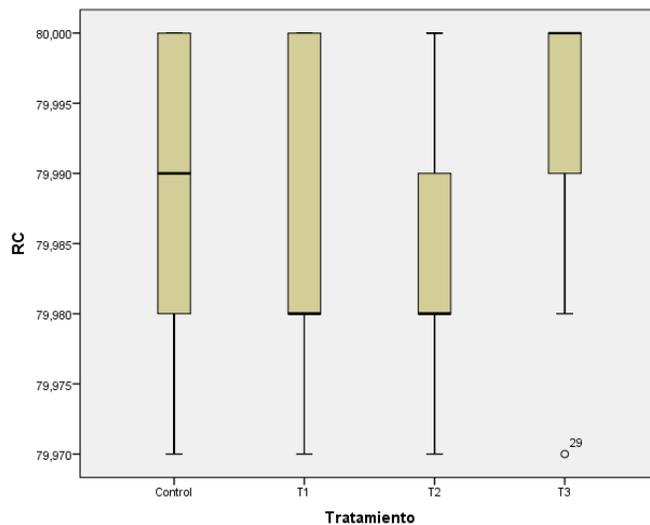
FIGURA 10. Medias para PC



Nota: (Reyes, 2021).

En cuanto al RC, se observó comportamiento similar entre los tratamientos (Figura 11). Según el estudio de investigación (Mondal, 2015) ultimaron que el uso de polvo de cúrcuma en suplementación del 0.5% posee un efecto característico en el crecimiento del peso corporal de los pollos . Los resultados del estudio también apuntan que la suplementación de polvo de cúrcuma a un 0.5% es viable para el uso productivo en el rendimiento de la producción de pollos de engorde.

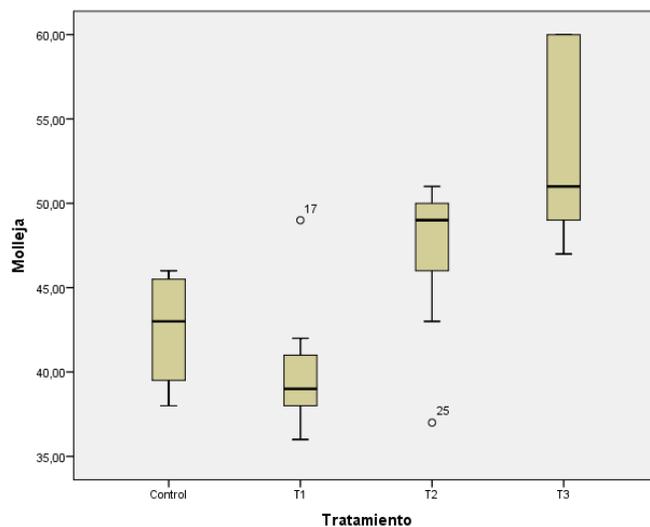
FIGURA 11. Medias para RC



Nota: (Reyes, 2021).

Para el peso de la Molleja, se evidencia diferencia entre el grupo control y los tratamientos. La mejor media se obtuvo en el T3 presuntamente el aumento de peso esta es fue debido a el porcentaje de harina de Cúrcuma ya que en los otros tratamientos no marcaron una diferencia similar a este. (Figura 12).

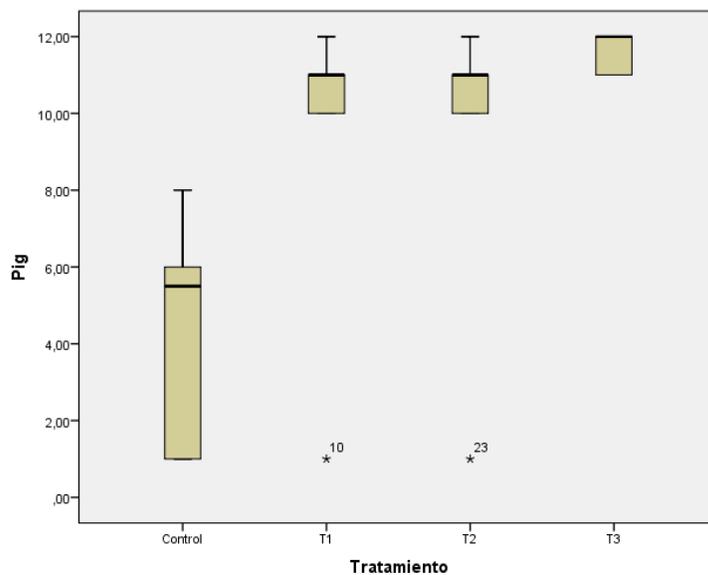
FIGURA 12. Medias para Molleja



Nota: (Reyes, 2021).

Para Pig se evidencia diferencia entre la coloración de los pollos del tratamiento control y los demás tratamientos como se ve en la ilustración (Figura 13). esto es debido a que las diferentes cantidades de inclusión de harina de cúrcuma longa linn de igual manera se pudo observar que los pollos estudiados no manifestaron ningún cambio en la carne. Según los autores (segovia, 2020) la pigmentación estudiada determino que cada tratamiento ayudo una notable pigmentación amarillenta a diferencia del grupo testigo que no manifestó ninguna coloración esto se presentó más en los pollos de T3 (dieta base + 1.5% de harina de cúrcuma). Otros autores (Wang, 2012) manifiestan que los pollos alimentados con una dieta base de 200mg/kg de curcumina mostraron una tonalidad amarillenta en la piel.

FIGURA 13. Medias para pigmentación



Nota: (Reyes, 2021).

Análisis De Costos

En cuanto al análisis de costos, se determinó que el costo por concepto de alimentación por kilogramo de carne producido, el T3 presentó el valor más económico respecto a los demás tratamientos en: COP \$275,95, COP \$2.237,73 COP \$172,28 para el control, T1 y T2 respectivamente.

Tabla 7. Costo por concepto de alimentación por kilogramo de carne producido

	Control	T1	T2	T3
Consumo total ABC (kg)	21,272	23,733	23,570	23,344
Consumo total H. Cúrcuma (kg)	0,000	0,191	0,359	0,478
COP \$ ABC (kg)	\$ 39.353,20	\$ 43.906,05	\$ 43.604,50	\$ 43.186,40
COP \$ H. Cúrcuma (kg)	\$ 0,00	\$ 477,50	\$ 897,50	\$ 1.195,00
COP \$ total alimentación	\$ 39.353,20	\$ 44.383,55	\$ 44.502,00	\$ 44.381,40
PC (kg)	16,11	10,08	19,02	20,48
COP \$ por kg carne (alimentación)	\$ 2.443,54	\$ 4.405,32	\$ 2.339,87	\$ 2.167,59

Nota: (Reyes, 2021).

Para el ingreso neto por pollo en pie, se estimó un precio de venta de COP \$4.500. El T3 presentó el ingreso más alto respecto a los demás tratamientos. Se hace la observación que en el tratamiento control murieron dos aves (Tabla 8).

Tabla 8. Ingreso Neto por Pollo en Pie (INPP)

Ingreso Neto Pollo en Pie	Control	T1	T2	T3
COP \$ pollo en pie	\$ 4.500,00	\$ 4.500,00	\$ 4.500,00	\$ 4.500,00
Kg pollo en pie	20,13	23,85	23,78	25,60
COP\$ por kg carne	\$ 2.443,54	\$ 4.405,32	\$ 2.339,87	\$ 2.167,59
Total pollos vivos	8	9	9	9
INCP	\$ 11.019,93	\$ 11.434,52	\$ 11.629,51	\$ 12.557,16

Nota: (Reyes, 2021).

El ingreso neto por pollo en canal, el T3 presentó el ingreso más elevado en comparación con los demás tratamientos (Tabla 9).

Tabla 9. Ingreso Neto por Pollo en Canal (INPC)

Ingreso Neto Pollo en Canal	Control	T1	T2	T3
Peso canal kg	16,11	10,08	19,02	20,48
INCC	\$ 7.681,57	\$ 3.767,00	\$ 8.217,33	\$ 8.842,26

Nota: (Reyes, 2021).

Las diferencias del T3 respecto a los demás tratamientos, obedecen a que el costo de alimentación necesario para obtener un kilogramo de carne fue mucho más económico respecto a los demás tratamientos y a que los kilogramos de carne tanto de pollo en pie como de canal de la misma manera fueron más altos. Por otro lado según el autor (Attia , 2017) los tratamientos T3 (1.5g/Kg) y T2 (1g/Kg) son los que mejor desempeño económico demostraron pues para producir 1kg de peso vivo demanda un egreso de alimento de 2.953 y 2.958, continuo del T1 (0.5g/Kg) con 3.075 comparativamente, a diferencia de T0 que demostró un valor de 3.193. dando a entender que tuvo un efecto positivo en el resultado final, a causa de que el costo de la cúrcuma bajo en el mercado, siendo un factor importar para dicho experimento.

7 Conclusiones

En esta investigación se pudo determinar que el uso de la inclusión de harina cúrcuma con un porcentaje mayor ($t_{c2,0\%}$) fue con el que se obtuvo un mejor aprovechamiento en las medidas zootécnicas como lo es el peso corporal final, la ganancia de peso y conversión alimenticia, pesos de la molleja, pero estos efectos no fueron justamente significativos.

Como resultado de la investigación se obtuvo pollos pigmentados en los tres (3) tratamientos, siendo incuestionable la diferencias entre el grupo control versus el tratamiento con inclusión de haría de Curcuma.

Se pudo determinar que T3 es el más rentable, En cuanto al análisis de costos, se determinó que el costo por concepto de alimentación por kilogramo de carne producido, el T3 presentó el valor más económico respecto a los demás tratamientos en: COP \$275,95, COP \$2.237,73 COP \$172,28 para el control, T1 y T2 respectivamente.

Para el peso de la Molleja, se evidencia una diferencia entre el grupo control y los tratamientos. La mejor media se obtuvo en el T3 presuntamente el aumento de peso esta es fue debido a el porcentaje de harina de Cúrcuma ya que en los otros tratamientos no marcaron una diferencia similar a este

Referencias

Acosta Paez, D. (2018). *Manejo De Pollos De Engorde*. Sena.

Adam, L. V. (1968). *Produccion Avicola*. Costa Rica: Editorial Universidad Estatal A Distancia.

Agrinews. (2013). Manejo De Pollos De Engorde. *Veterinaria Argentina*.

Agropecuria, O. D. (2013).

Antonio, J. (2012). *Guía De Cultivo De Cúrcuma*. Obtenido De

[Https://Www.Agromatic.Es/Cultivo-De-La-Curcuma/](https://www.agromatic.es/cultivo-de-la-curcuma/)

Arevalo Bohorquez, V. D. (Abril De 2014). *Perspectiva De La Producción Avícola En*

Colombia. Obtenido De

[Https://Repository.Unimilitar.Edu.Co/Bitstream/Handle/10654/12149/Avicultura.Pdf?Sequence=1](https://repository.unimilitar.edu.co/bitstream/handle/10654/12149/Avicultura.pdf?sequence=1)

Arevalo, V. D. (2014). *Perspectiva De La Producción Avícola En Colombia*. Obtenido De

[Https://Repository.Unimilitar.Edu.Co/Bitstream/Handle/10654/12149/Avicultura.Pdf?Sequence=1](https://repository.unimilitar.edu.co/bitstream/handle/10654/12149/Avicultura.pdf?sequence=1)

Ariza Andrade, O. (Julio De 2017). *Estudio De Impacto Ambiental Para Una Granja De*

Engorde En El Municipio De Fusagasuga. Obtenido De

[Https://Repository.Unimilitar.Edu.Co/Bitstream/Handle/10654/16439/Arizaandradeoscaralirio2017.Pdf?Sequence=1&Isallowed=Y](https://repository.unimilitar.edu.co/bitstream/handle/10654/16439/Arizaandradeoscaralirio2017.pdf?sequence=1&isallowed=Y)

Asensio, E. A. (2009). *Fisiologia Aviar*. Edicions De La Universitat De Lleida.

Attia , Y. (2017). Turmeric (*Curcuma Longa* Linn.) As A Phytogenic Growth Promoter Alternative For Antibiotic And Comparable To Mannan Oligosaccharides For Broiler Chick. *Revista Mexicana De Ciencias Pecuarias*, Vol 8.

Attiaa, Y. A. (2017). *Turmeric (Curcuma Longa Linn.) As A Phytogenic Growth Promoter Alternative For Antibiotic And Comparable To Mannan Oligosaccharides For Broiler Chicks*. Obtenido De [https://www.Redalyc.Org/Pdf/2656/265649561002.Pdf](https://www.redalyc.org/pdf/2656/265649561002.pdf)

Aviagen. (2009). *Pollos De Engorde Ross 308ap , Objetivos De Rendimiento*. Obtenido De [https://www.Academia.Edu/11350768/Manual_Manejo_Pollo_Engorde_Ross_2009](https://www.academia.edu/11350768/Manual_Manejo_Pollo_Engorde_Ross_2009)

Aviagen. (S.F.). *Productos*. Obtenido De - [https://Es.Aviagen.Com/Brands/Ross/Products/Ross-308](https://es.aviagen.com/brands/ross/products/ross-308)

Barajas Maldonado, A. (2016). *Manejo Del Agua En Granjas Avícolas Colombianas*. Obtenido De [https://www.Industriaavicola.Net/Uncategorized/Manejo-Del-Agua-En-Granjas-Avicolas-Colombianas/](https://www.industriaavicola.net/uncategorized/manejo-del-agua-en-granjas-avicolas-colombianas/)

Cobb, V. (2019). *Guia De Manejo*. Obtenido De [https://www.Cobb-Vantress.Com/Assets/Cobb-Files/Ec35b0ab1e/Broiler-Guide-2019-Esp-Web_2.22.2019.Pdf](https://www.cobb-vantress.com/assets/cobb-files/ec35b0ab1e/broiler-guide-2019-esp-web_2.22.2019.pdf)

Colaves. (2008). *Pollos Cobb 500*. Obtenido De [https://Colaves.Com/Wp-Content/Uploads/2020/09/Cobb500.Pdf](https://colaves.com/wp-content/uploads/2020/09/Cobb500.pdf)

Colaves. (2020). *Pollo De Engorde Cobb 500*. Obtenido De [https://Colaves.Com/Project/Pollos-Cobb-De-Engorde/](https://colaves.com/project/pollos-cobb-de-engorde/)

Cos, P. S. (2014). *Cúrcuma I (Curcuma Longa L.)*. Obtenido De

[Https://Eprints.Ucm.Es/Id/Eprint/27836/1/C%C3%9arcuma%20%20paula%20saiz.Pdf](https://Eprints.Ucm.Es/Id/Eprint/27836/1/C%C3%9arcuma%20%20paula%20saiz.Pdf)

Dane. (Junio De 2015). *Insumos Y Factores Asociados A La Produccion Agropecuaria*.

Obtenido De

[Https://Www.Dane.Gov.Co/Files/Investigaciones/Agropecuario/Sipsa/Bol_Insumos_Jun_2015.Pdf](https://Www.Dane.Gov.Co/Files/Investigaciones/Agropecuario/Sipsa/Bol_Insumos_Jun_2015.Pdf)

Delgado, E. (2013). *Comportamiento Productivo De Pollos Alimentados A Base*. Obtenido De

[269710257_Comportamiento_Productivo_De_Pollos_Alimentados_A_Base_De_Harina_De_Platano_Considerando_La_Relacion_Beneficio_Costo](https://www.researchgate.net/publication/269710257_Comportamiento_Productivo_De_Pollos_Alimentados_A_Base_De_Harina_De_Platano_Considerando_La_Relacion_Beneficio_Costo)

Diaz Orellana, M. (Enero De 2009). *Pollos De Engorde*. Obtenido De Linea Hubbard:

[Http://Ri.Ues.Edu.Sv/Id/Eprint/952/1/13100691.Pdf](http://Ri.Ues.Edu.Sv/Id/Eprint/952/1/13100691.Pdf)

Dimpi Choudhury, J. D. (2017). Effect Of Dietary Supplementation Of Turmeric (Curcuma

Longa) Powder On The Performance Of Commercial Broiler Chicken. *College Of Veterinary Science, Assam Agricultural University, Khanapara, Guwahati, Assam,*, 66.

Dimpi Choudhury, J. D. (29 De Nov De 2017). *Effect Of Dietary Supplementation Of Turmeric*

(Curcuma Longa) Powder On The Performance Of Commercial Broiler Chicken.

Obtenido De

[Https://Www.Researchgate.Net/Publication/325759928_Effect_Of_Dietary_Supplementation_Of_Turmeric_Curcuma_Longa_Powder_On_The_Performance_Of_Commercial_Broiler_Chicken/Link/5b62d4e3aca272a2d67b91ca/Download](https://Www.Researchgate.Net/Publication/325759928_Effect_Of_Dietary_Supplementation_Of_Turmeric_Curcuma_Longa_Powder_On_The_Performance_Of_Commercial_Broiler_Chicken/Link/5b62d4e3aca272a2d67b91ca/Download)

Espinosa, J. C. (2020). *Implementación De Un Sistema Agrosilvícola Y Tecnología De*

Aprovechamiento Con Las Especies De Curcuma Longa Y Morigaoleifera. Obtenido De

<https://Repository.Unad.Edu.Co/Bitstream/Handle/10596/36868/Jcespinosac%2cpdf.Pdf?Sequence=3&Isallowed=Y>

Fairchild, B. (2012). *Control De Factores Ambientales En La Crianza De Pollitos*. Obtenido De [https://Www.Elsitioavicola.Com/Articles/2187/Control-De-Factores-Ambientales-En-La-Crianza-De-Pollitos-1/#:~:Text=La%20temperatura%20corporal%20de%20un,\)%2c%20igual%20que%20el%20adulto.](https://Www.Elsitioavicola.Com/Articles/2187/Control-De-Factores-Ambientales-En-La-Crianza-De-Pollitos-1/#:~:Text=La%20temperatura%20corporal%20de%20un,)%2c%20igual%20que%20el%20adulto.)

Fao. (2013). *Revisión Del*. Obtenido De <http://Www.Fao.Org/3/I3531s/I3531s.Pdf>

Farrell, F. D. (2013). *Fao*. Obtenido De <http://Www.Fao.Org/3/I3531s/I3531s.Pdf>

Fenavi. (2018). Obtenido De Fondo Nacional De Avicultores: <https://Fenavi.Org/Comunicados-De-Prensa/El-Sector-Avicola-Crecio-45-En-2018/>

Fenavi. (2020). Obtenido De <https://Fenavi.Org/Informacion-Estadistica/>

Fenavi. (15 De Marzo De 2020). Obtenido De Programa De Estudios Economicos: https://Fenavi.Org/Wp-Content/Uploads/2020/03/Fenaviquin_Ed3042020_2.Pdf

Fernandez, G. (2017). *Galpones De Dos Pisos*. Obtenido De <http://Www.Pronavicola.Com/Contenido/Galpo2pisos>

Florez Delgado , D. F., & Hidalgo Angulo, D. (2020). *Evaluación De Un Granulado De Boehmeria Nivea*. Obtenido De <https://Www.Fesc.Edu.Co/Revistas/Ojs/Index.Php/Mundofesc/Article/Download/512/55>

Garcia, M. (2019). *El Gran Negocio Alimentario De Las Proteinas*. Obtenido De El Pais:

[Http://Repositorio.Ual.es/Bitstream/Handle/10835/9752/Reyes%20ruiz%2c%20maria.Pdf?Sequence=1&Isallowed=Y](http://Repositorio.Ual.es/Bitstream/Handle/10835/9752/Reyes%20ruiz%2c%20maria.Pdf?Sequence=1&Isallowed=Y)

Gonzalez, K. (2018). *Equipos Para Granjas Avicolas*. Obtenido De

[Https://Zoovetespasion.Com/Avicultura/Equipos-Para-Granjas-Avicolas/](https://Zoovetespasion.Com/Avicultura/Equipos-Para-Granjas-Avicolas/)

Gonzalez, K. (20 De Nov De 2018). *Galpón Para Pollos De Engorde*. Obtenido De

[Https://Zoovetespasion.Com/Avicultura/Pollos/Estructura-Del-Galpon-Pollos-Engorde/#Construccion_De_Galpones_Para_Pollos_De_Engorde](https://Zoovetespasion.Com/Avicultura/Pollos/Estructura-Del-Galpon-Pollos-Engorde/#Construccion_De_Galpones_Para_Pollos_De_Engorde)

Graschorn, M. (2017). *Requerimientos Nutricionales De Los Pollos De Engorde*. Obtenido De

[Https://Seleccionesavicolas.Com/Pdf-Files/2017/9/24-28-Requerimientos-Nutricionales-Pollos-Engorde-Diferente-Capaciad-Crecimiento-Sa201709.Pdf](https://Seleccionesavicolas.Com/Pdf-Files/2017/9/24-28-Requerimientos-Nutricionales-Pollos-Engorde-Diferente-Capaciad-Crecimiento-Sa201709.Pdf)

Hatchery, M. (2015). *Morris Hatchery, Inc*. Obtenido De

[Https://Www.Morrishatchery.Com/Esp/Hubbard.Html#](https://Www.Morrishatchery.Com/Esp/Hubbard.Html#)

Ikpeama, A. (10 De 10 De 2014). Obtenido De

[Https://Www.Researchgate.Net/Publication/327288405_Nutritional_Composition_Of_Turmeric_Curcuma_Longa_And_Its_Antimicrobial_Properties](https://Www.Researchgate.Net/Publication/327288405_Nutritional_Composition_Of_Turmeric_Curcuma_Longa_And_Its_Antimicrobial_Properties)

Instituto Latinoamericano Del Pollo, I. (Marzo De 2019). *Producción Regional De Carne De*

Pollo. Obtenido De [Https://Iip-Ala.Org/Produccion-Regional-De-Carne-De-Pollo/](https://Iip-Ala.Org/Produccion-Regional-De-Carne-De-Pollo/)

Laredmidia. (2018). *Estructura Del Galpón Para Pollos De Engorde*. Obtenido De

[Https://Redmidia.Com/Avicola/Estructura-Del-Galpon-Para-Pollos-Engorde/](https://Redmidia.Com/Avicola/Estructura-Del-Galpon-Para-Pollos-Engorde/)

Lopez, L. (18 De 02 De 2013). *Construcción De Galpones*. Obtenido De

[Https://Es.Slideshare.Net/Linalopez26/Construccin-De-Galpones](https://es.slideshare.net/Linalopez26/Construccin-De-Galpones)

Martinez Gonzales, K. (20 De Noviembre De 2018). *Galpon Para Pollo De Engorde*. Obtenido

De [Https://Zoovetespasion.Com/Avicultura/Pollos/Estructura-Del-Galpon-Pollos-Engorde/](https://zoovetespasion.com/avicultura/pollos/estructura-del-galpon-pollos-engorde/)

Mendez Campo , L. (2011). *Evaluacion Del Comportamiento Productivo Del Cruzamiento En*

Pollos Ross 308. Obtenido De

[Http://Repositorio.Unicauca.Edu.Co:8080/Xmlui/Bitstream/Handle/123456789/762/Evaluaci%C3%93n%20cruzamiento%20productivo.Pdf?Sequence=1](http://repositorio.unicauca.edu.co:8080/xmlui/bitstream/handle/123456789/762/Evaluaci%C3%93n%20cruzamiento%20productivo.pdf?sequence=1)

Ministerio De Agricultura, D. (Marzo De 2019). *Dirección De Cadenas Pecuarias, Pesqueras Y*

Acuicolas. Obtenido De [Https://Sioc.Minagricultura.Gov.Co/Avicola/Documentos/2019-03-30%20cifras%20sectoriales.Pdf](https://sioc.minagricultura.gov.co/avicola/documentos/2019-03-30%20cifras%20sectoriales.pdf)

Mondal, M. Y. (2015). *Efecto De La Suplementación Dietética De Polvo De Cúrcuma (Curcuma*

Longa) Sobre El Rendimiento Del Crecimiento Y Las Características De La Canal De Los Pollos De Engorde. Obtenido De

[Https://Www.Banglajol.Info/Index.Php/Sja/Article/View/24191](https://www.banglajol.info/index.php/sja/article/view/24191)

Moreno Martinez, J. A. (Julio De 2011). *Instalaciones Para Pollo De Engorde*. Obtenido De

[Https://Seleccionesavicolas.Com/Pdf-Files/2011/7/6162-Instalaciones-Para-Pollo-De-Engorde.Pdf](https://seleccionesavicolas.com/pdf-files/2011/7/6162-instalaciones-para-pollo-de-engorde.pdf)

Nilipour, P. (2008). Obtenido De [Https://Www.Engormix.Com/Avicultura/Articulos/Los-](https://www.engormix.com/avicultura/articulos/los-factores-exito-produccion-t27650.htm)

[Factores-Exito-Produccion-T27650.Htm](https://www.engormix.com/avicultura/articulos/los-factores-exito-produccion-t27650.htm)

Ojeda Morn, W. (17 De Nov De 2013). *Pasos A Tener En Cuenta Al Momentos De Iniciar Una Empresa Avicola*. Obtenido De [Http://Pollosantacoa.Blogspot.Com/P/Manual-Practico-De-Pollos.Html](http://Pollosantacoa.Blogspot.Com/P/Manual-Practico-De-Pollos.Html)

Oñate Haro, A. (2016). *Aplicación Del Colorante Natural De Cúrcuma (Cúrcuma Longa Linn) En Pollos Broiler (Broiler Ross 308)Para Mejorar La Pigemntación De La Piel*. Obtenido De [Http://Dspace.Unach.Edu.Ec/Handle/51000/3113](http://Dspace.Unach.Edu.Ec/Handle/51000/3113)

Parra, D. (2016). *Efecto De Un Acidificante Orgánico En Los Parámetros Productivos De Pollos De Engorde*. Obtenido De [Https://Docplayer.Es/59115519-Efecto-De-Un-Acidificante-Organico-En-Los-Parametros-Productivos-De-Pollos-De-Engorde.Html](https://Docplayer.Es/59115519-Efecto-De-Un-Acidificante-Organico-En-Los-Parametros-Productivos-De-Pollos-De-Engorde.Html)

Productor, E. (31 De Mayo De 2017). *Manejo De La Producción De Pollos De Engorde*. Obtenido De [Https://Elproductor.Com/2017/05/Manejo-De-La-Produccion-De-Pollos-De-Engorde/](https://Elproductor.Com/2017/05/Manejo-De-La-Produccion-De-Pollos-De-Engorde/)

Ramos Solorzano, P. (2018). *Eficacia Del Palillo (Cúrcuma Longa) En La Pigmentación De Pollos De Engorde*. Obtenido De [Http://Repositorio.Unheval.Edu.Pe/Handle/Unheval/3734](http://Repositorio.Unheval.Edu.Pe/Handle/Unheval/3734)

Renteria, O. (2013). *Manual Práctico Del Pequeño Productor De Pollos De Engorde*. Obtenido De [Https://Www.Engormix.Com/Avicultura/Articulos/Manual-Practico-Pequeño-Productor-T30174.Htm](https://Www.Engormix.Com/Avicultura/Articulos/Manual-Practico-Pequeño-Productor-T30174.Htm)

Reyes, J. (2021).

Sana, S. (2019). Nutritional Characterization Of Cinnamon And Turmeric With. *Research Paper*, 180. Obtenido De

https://www.researchgate.net/publication/336737245_Nutritional_Characterization_Of_Cinnamon_And_Turmeric_With_Special_Reference_To_Their_Antioxidant_Profile

Sanmarino. (2017). Obtenido De <https://sanmarino.com.co/productos/>

Segovia, C. M. (Sep De 2020). *Utilización De Diferentes Niveles De Cúrcuma (Curcuma Longa) 0.5; 1 Y 1.5 % Para La Pigmentación De La Carne De Pollos De Engorde*. Obtenido De <http://repositorio.utc.edu.ec/handle/27000/7017>

Usda. (2012). Nutricion Y Ciencia De Los Alimentos. *Emerald Insight*, Vol 42 N0. 4.

Vaca Adam, L. (2009). Produccion Avicola.

Vazquez Mendoza, E. (Junio De 2018). *Fases De Alimentación En Pollos De Engorda*. Obtenido De <http://repositorio.uaaan.mx:8080/xmlui/bitstream/handle/123456789/45221/v%20alvarez%20mendoza%20eduardo.pdf?sequence=1&isallowed=y#:~:text=3.5%20caracter%20del%20pollo%20de%20engorda.&text=crecimiento%20r%20uniforme.&text=exce>

Wang, N. R. (2012). *El Efecto De La Suplementación Dietética Con Los Carotenoides Naturales Curcumina Y Luteína Sobre La Pigmentación Y La Inmunidad De Los Pollos De Engorde*. Obtenido De <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0032579119387048>

Yang, N. (12 De Marzo De 2020). *Coloración De Pollos De Engorde*. Obtenido De <https://elproductor.com/2020/03/coloracion-de-pollos-de-engorde-medidas-tecnicas-para-mejorar/>