

**UNIVERSIDAD ESTATAL DE BOLIVAR**

**FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS, RECURSOS NATURALES Y DEL AMBIENTE**

**CARRERA DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA**

**TEMA:**

EVALUACIÓN DE DIETAS NUTRICIONALES DE HARINA DE COCO *(Cocos nucifera),* ORÉGANO *(Origanum vulgare)* Y ROMERO(*Rosmarinus officinalis*) EN LOS PARÁMETROS PRODUCTIVOS EN POLLOS DE ENGORDE

Proyecto de investigación previo a la obtención del Título de Médico Veterinario y Zootecnista, otorgado por la Universidad Estatal de Bolívar a través de la Facultad de Ciencias Agropecuarias, Recursos Naturales y del Ambiente, Carrera de Medicina Veterinaria y Zootecnia

**AUTORA:**

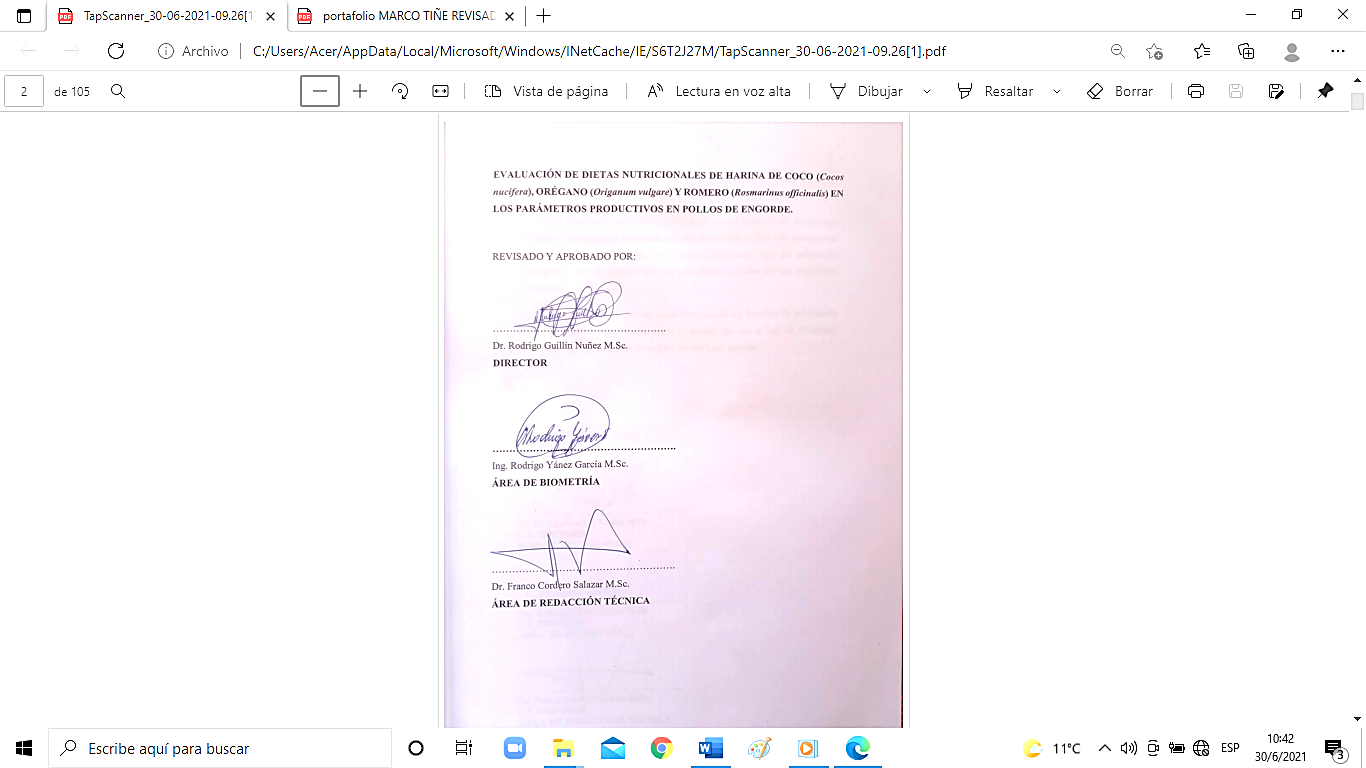
ROSA MARIBEL SALTOS GONZÁLEZ

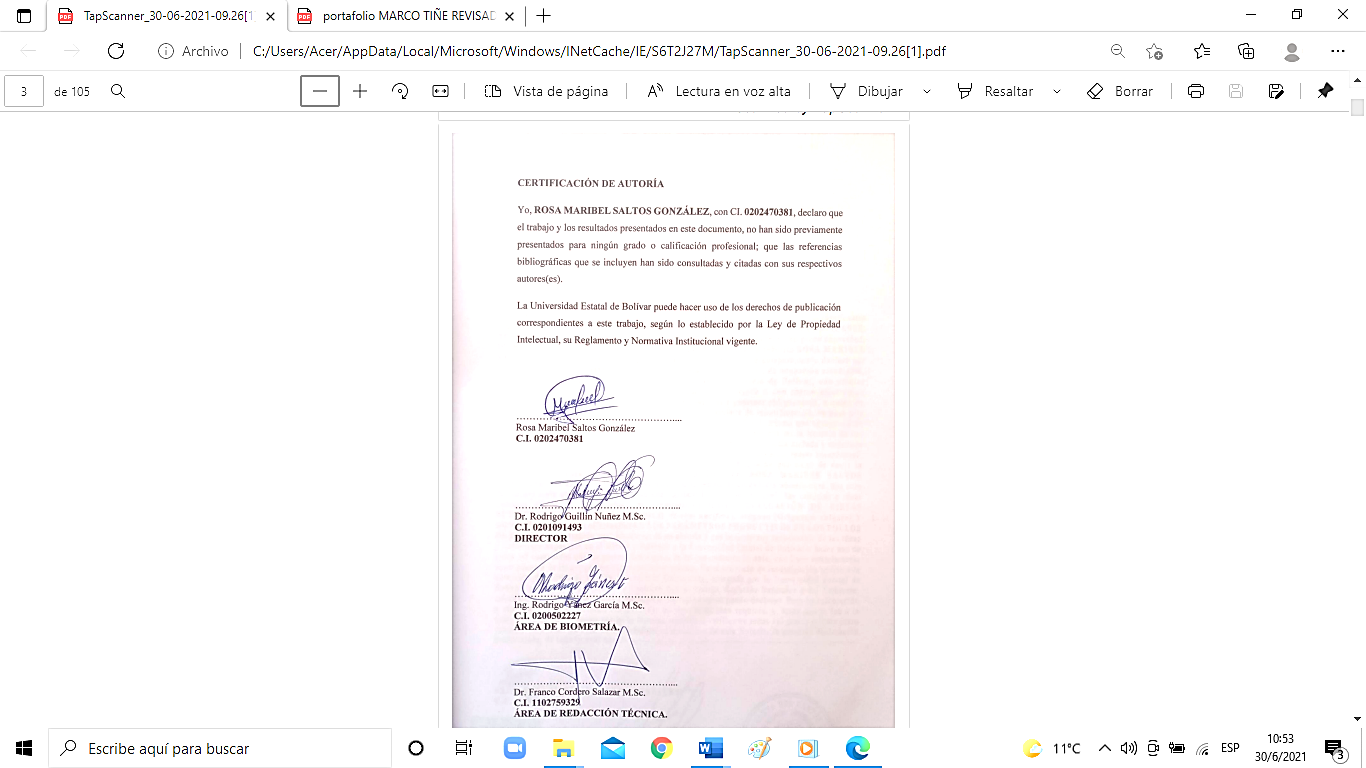
**DIRECTOR:**

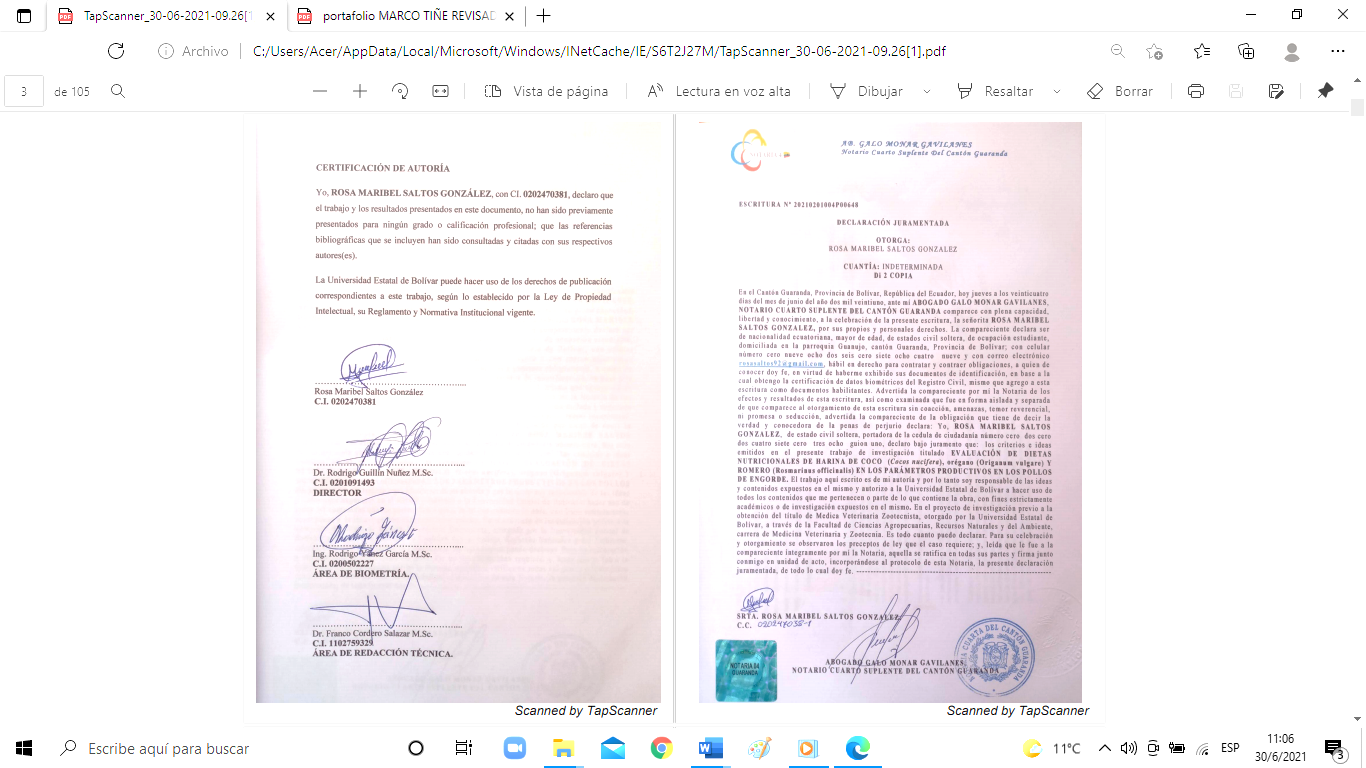
DR. RODRIGO GUILLÍN NUÑEZ M.Sc.

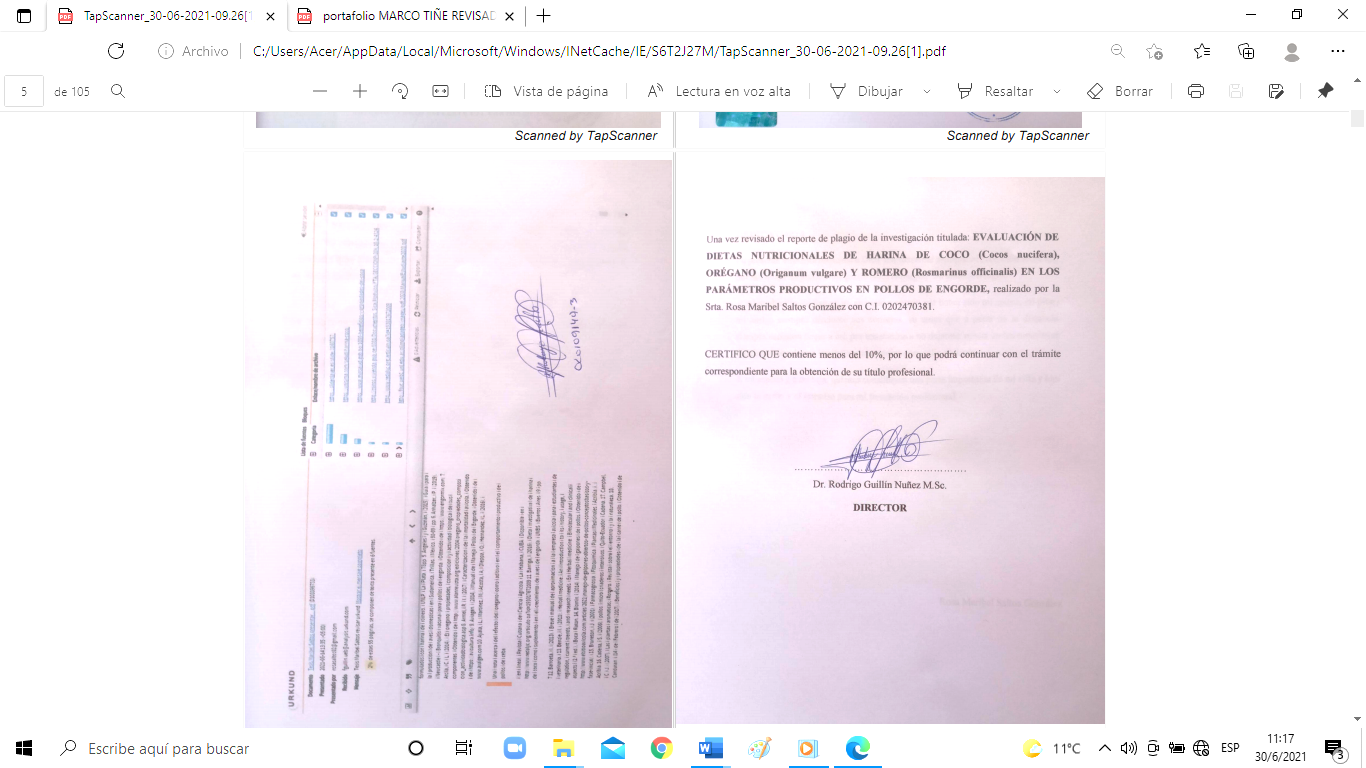
**GUARANDA – ECUADOR**

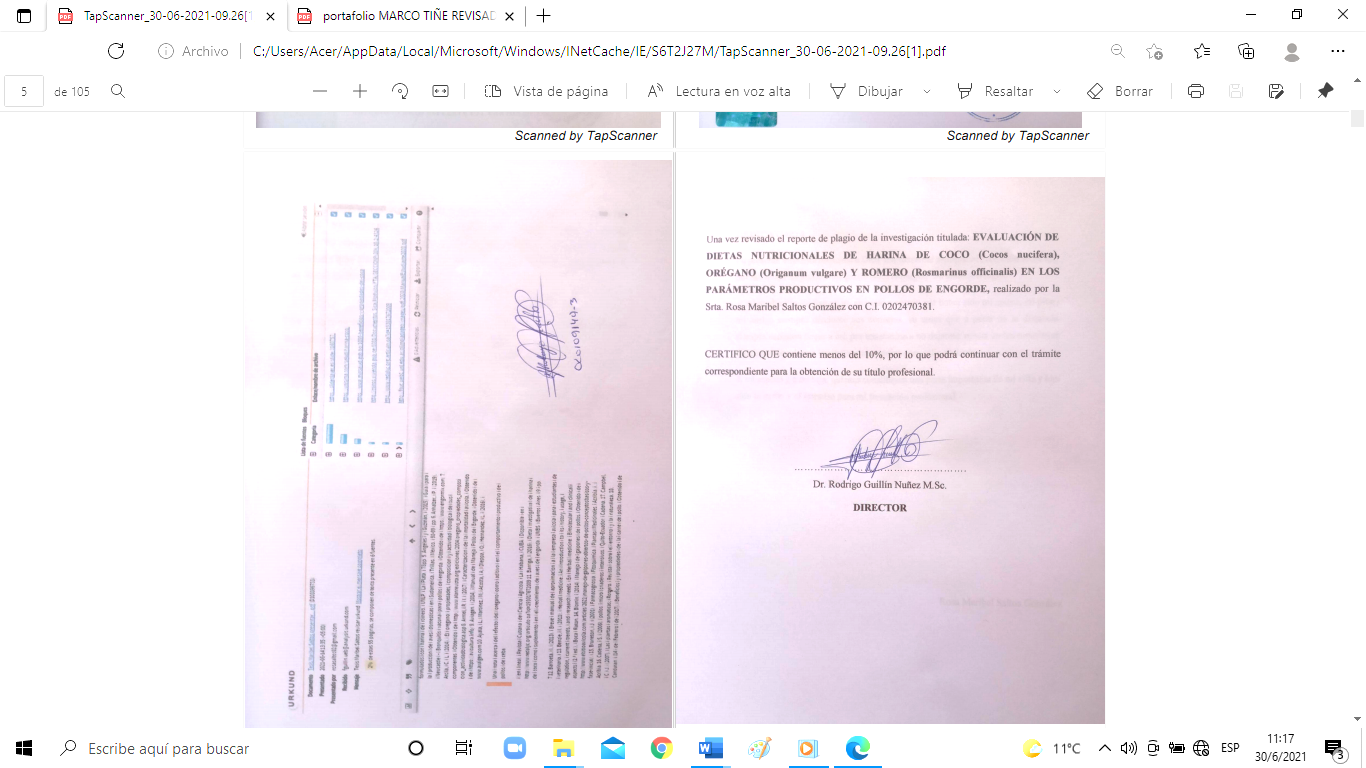
**2021**











**DEDICATORIA**

La presente tesis está dedicada a Dios, por derramar siempre su bendición sobre mí, por ser quien ha guiado mis pasos hasta conseguir tan anhelado logro.

A mi madre Piedad Saltos, mi ejemplo a seguir, por haber sido mi apoyo, mi pilar, mi amiga siempre dándome sus consejos, su amor que a pesar de la distancia siempre supieron llegar a mí, por enseñarme a no dejarme vencer en los momentos difíciles y por darme las fuerzas necesarias para salir adelante.

A mi esposo y a mi hija, quienes constituyen una parte importante de mi vida y han sido la razón y el impulso para mi formación profesional.

Rosa Maribel Saltos González

**AGRADECIMIENTO**

Agradezco a Dios por darme salud y vida, a la Universidad Estatal de Bolívar, honorable institución, quien abrió sus puertas y me permitió formarme académicamente, a las autoridades de la facultad, a mis queridos maestros y a mis compañeros quienes formaron parte de mi vida universitaria.

A los miembros de mi tribunal, por la dedicación y paciencia, que tuvieron conmigo ya que con sus conocimientos y experiencia profesional guiaron mis pasos hasta culminar con éxito este trabajo de titulación.

A mi madre Piedad Saltos, por su esfuerzo, trabajo y dedicación ya que nada de esto hubiera sido posible sin su apoyo incondicional, gracias mamita es la mejor.

A mi suegra Cumandá Cando, por su apoyo incondicional durante mi formación profesional.

A mis familiares y amigos quienes siempre estuvieron brindándome su apoyo incondicional, durante esta etapa universitaria y así alcanzar mí meta.

Rosa Maribel Saltos González

**RESUMEN**

La evaluación de dietas nutricionales de harina de coco, orégano y romero en los indicadores productivos en pollos de engorde, cuyos objetivos fueron; determinar la mejor dieta en la producción de pollos de engorde; establecer los porcentajes de morbilidad y mortalidad en la cría y ceba de pollos, con la utilización de harina de coco, orégano y romero y al final realizar el análisis B/C al utilizar harina de coco, orégano y romero en la investigación. El diseño experimental que se utilizó fue un diseño de bloques completamente al azar (DBCA) con 4 tratamientos y 4 repeticiones, con un total de 256 unidades experimentales. La dieta más eficiente de suministración de los tratamientos en estudio planteados en la alimentación de pollos de engorde fue T2 (3 % harina de coco y balanceado) ya que este obtuvo los mejores resultados en lo que se refiere a aumento de peso, conversión alimenticia y peso a la canal, en los cuales tuvimos un peso total de 2.107g, una conversión alimenticia promedio del 1.76 y un peso a la canal de 1945.0g. El porcentaje de morbilidad para pollos en engorde en la fase experimental fue relativamente bajo con un 7.03%, lo que representan 8 aves a lo largo de la investigación, en cuanto a la mortalidad registrada en las aves sujetas a este estudio determinamos que 20 animales fallecieron a lo largo de las 6 semanas del trabajo de campo, el porcentaje de mortalidad final fue de 7,81. En cuanto a la relación beneficio costo se concluye que el tratamiento más rentable fue el tratamiento T2 que obtuvo un mejor índice de beneficio costo, con una ganancia neta de $ 0.72, por cada dólar invertido.

**Palabras claves:** Harina de coco, Harina de orégano, Harina de Romero, Conversión alimenticia.

**SUMMARY**

In the present investigative work, we consider; Evaluate nutritional diets of coconut flour, oregano and rosemary in the productive indicators in broilers; Determine the best diet in the production of broilers; Establish the percentages of morbidity and mortality in the raising and fattening of chickens, with the use of coconut flour, oregano and rosemary and at the end perform the Cost/Benefit index analysis when using coconut flour, oregano and rosemary in the research. For the present investigation, the experimental design that was used was a completely randomized block design (DBCA) with 4 treatments and 4 repetitions, with a total of 256 experimental units. The most efficient diet for supplying the treatments under study proposed in the feeding of broilers was T2 (3% coconut flour and balanced) since this obtained the best results in terms of weight gain, feed conversion and carcass weight, in which we had a total weight of 2.107g, an average feed conversion of 1.76 and a carcass weight of 1945.0g. The percentage of morbidity for broilers in the experimental phase was relatively low with 7.03%, which represents 8 birds throughout the investigation, regarding the mortality registered in the birds subject to this study, we determined that 20 animals died Throughout the 6 weeks of field work, the final mortality percentage was 7.81. Regarding the benefit-cost ratio, it is concluded that the most profitable treatment was the T2 treatment, which obtained a better cost-benefit index, with a net profit of $ 0.72, for every dollar invested.

**Keywords:** Coconut flour, Oregano flour, Rosemary flour, Feed conversion.

INDICE DE CONTENIDOS

**Contenido Pág.**

[I. INTRODUCCIÓN Y OBJETIVOS. 1](#_Toc69136094)

[II. PROBLEMA 3](#_Toc69136095)

[III. MARCO TEORICO 4](#_Toc69136096)

[3.1. Avicultura 4](#_Toc69136097)

[3.1.1. Generalidades de la avicultura 4](#_Toc69136098)

[3.1.2. Manejo del pollo de engorde 6](#_Toc69136102)

[3.1.3. Línea cobb (pollos de engorde) 9](#_Toc69136103)

[3.2. Dietas Alternativas 13](#_Toc69136106)

[3.2.1. Generalidades de la fitoterapia 13](#_Toc69136107)

[3.2.2. Fitoterapia y fitoterapéuticos 14](#_Toc69136108)

[3.2.3. Ventajas de la fitoterapia 15](#_Toc69136109)

[3.2.4. Romero (Rosmarinus officinalis) 15](#_Toc69136110)

[3.2.5. Coco (Cocos nucifera) 19](#_Toc69136111)

[3.2.6. Orégano (*Origanum vulgare*) 21](#_Toc69136112)

[3.3. Mortalidad y morbilidad en pollos de engorde 23](#_Toc69136113)

[3.4. Relación costo/beneficio. 24](#_Toc69136114)

[IV. MARCO METODOLOGICO 25](#_Toc69136115)

[4.1. Materiales 25](#_Toc69136116)

[4.1.1. Localización de la investigación 25](#_Toc69136117)

[4.1.2. Situación geográfica y climática 25](#_Toc69136118)

[4.1.3. Zona de vida 25](#_Toc69136119)

[4.1.4. Material experimental 25](#_Toc69136120)

[4.1.5. Materiales de campo 26](#_Toc69136121)

[4.1.6. Material de oficina 26](#_Toc69136122)

[4.2. Métodos 27](#_Toc69136123)

[4.2.1. Factor en estudio 27](#_Toc69136124)

[4.2.2. Tratamientos 27](#_Toc69136125)

[4.2.3. Tipo de diseño experimental o estadístico 27](#_Toc69136126)

[4.2.4. Procedimiento 27](#_Toc69136127)

[4.2.5. Análisis 28](#_Toc69136128)

[4.2.6. Métodos de evaluación y datos a tomarse 28](#_Toc69136129)

[4.2.7. Manejo del experimento 29](#_Toc69136130)

[4.2.8. Preparación de las harinas 32](#_Toc69136131)

[V. RESULTADOS Y DISCUSION 34](#_Toc69136132)

[5.1. Pesos iniciales (g). 34](#_Toc69136133)

[5.2. Pesos semanales (g). 35](#_Toc69136134)

[5.2.1. Pesos de la primera semana. 35](#_Toc69136135)

[5.2.2. Pesos de la segunda semana. 36](#_Toc69136136)

[5.2.3. Pesos de la tercera semana. 39](#_Toc69136137)

[5.2.4. Pesos de la cuarta semana. 40](#_Toc69136138)

[5.2.5. Pesos de la quinta semana. 42](#_Toc69136139)

[5.2.6. Pesos de la sexta semana. 44](#_Toc69136140)

[5.3. Consumo de alimento (g). 46](#_Toc69136141)

[5.4. Conversión alimenticia (g) 49](#_Toc69136142)

[5.4.1. Conversión alimenticia de la primera semana. 49](#_Toc69136143)

[5.4.2. Conversión alimenticia de la segunda semana. 51](#_Toc69136144)

[5.4.3. Conversión alimenticia de la tercera semana. 53](#_Toc69136145)

[5.4.4. Conversión alimenticia de la cuarta semana. 55](#_Toc69136146)

[5.4.5. Conversión alimenticia de la quinta semana. 57](#_Toc69136147)

[5.4.6. Conversión alimenticia de la sexta semana. 59](#_Toc69136148)

[5.5. % Mortalidad. 61](#_Toc69136149)

[5.6. % Morbilidad 63](#_Toc69136150)

[5.7. Peso a la canal. 65](#_Toc69136151)

[5.8. Análisis de la relación beneficio/costo. 68](#_Toc69136152)

[5.9. Análisis económico 69](#_Toc69136153)

[VI. COMPROBACIÓN DE HIPÓTESIS. 71](#_Toc69136154)

[VII. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES. 72](#_Toc69136155)

[7.1. Conclusiones. 72](#_Toc69136156)

[7.2. Recomendaciones. 73](#_Toc69136157)

[BIBLIOGRAFÍA 74](#_Toc69136158)

[ANEXO 1](#_Toc69136159)

**INDICE DE TABLAS**

**Tabla N° Pág.**

[**Tabla 1.** Escala zoológica del pollo 4](#_Toc63256705)

[**Tabla 2.** Requerimientos nutricionales del pollo 11](#_Toc63256706)

[**Tabla 3.** Situación geográfica y climática. 25](#_Toc63256707)

[**Tabla 4.** Procedimiento 27](#_Toc63256708)

[**Tabla 5.** Análisis de varianza. 28](#_Toc63256709)

[**Tabla 6.** Análisis de varianza (ADEVA) de los pesos iniciales. 34](#_Toc63256710)

[**Tabla 7.** Análisis de varianza (ADEVA) de los pesos de la primera semana 35](#_Toc63256711)

[**Tabla 8.** Análisis de Tukey para los pesos de la primera semana. 35](#_Toc63256712)

[**Tabla 9.** Análisis de varianza (ADEVA) de los pesos de la segunda semana 37](#_Toc63256713)

[**Tabla 10.** Análisis de Tukey para los pesos de la segunda semana. 37](#_Toc63256714)

[**Tabla 11.** Análisis de varianza (ADEVA) de los pesos de la tercera semana. 39](#_Toc63256715)

[**Tabla 12.** Análisis de Tukey para los pesos de la tercera semana. 39](#_Toc63256716)

[**Tabla 13.** Análisis de varianza (ADEVA) de los pesos de la cuarta semana. 40](#_Toc63256717)

[**Tabla 14.** Análisis de Tukey para los pesos de la cuarta semana. 41](#_Toc63256718)

[**Tabla 15.** Análisis de varianza (ADEVA) de los pesos de la quinta semana. 42](#_Toc63256719)

[**Tabla 16.** Análisis de Tukey para los pesos de la quinta semana. 43](#_Toc63256720)

[**Tabla 17.** Análisis de varianza (ADEVA) de los pesos de la sexta semana. 44](#_Toc63256721)

[**Tabla 18.** Análisis de Tukey para los pesos de la sexta semana. 45](#_Toc63256722)

[**Tabla 19.** Análisis de varianza (ADEVA) del consumo de alimento a lo largo de la fase experimental. 46](#_Toc63256723)

[**Tabla 20.** Análisis de varianza (ADEVA) de la conversión alimenticia de la primera semana. 49](#_Toc63256724)

[**Tabla 21.** Análisis de Tukey para conversión alimenticia de la primera semana. 49](#_Toc63256725)

[**Tabla 22.** Análisis de varianza (ADEVA) de la conversión alimenticia de la segunda semana. 51](#_Toc63256726)

[**Tabla 23.** Análisis de Tukey para conversión alimenticia de la segunda semana. 51](#_Toc63256727)

[**Tabla 24.** Análisis de varianza (ADEVA) de la conversión alimenticia de la tercera semana. 53](#_Toc63256728)

[**Tabla 25.** Análisis de Tukey para conversión alimenticia de la tercera semana 53](#_Toc63256729)

[**Tabla 26.** Análisis de varianza (ADEVA) de la conversión alimenticia de la cuarta semana. 55](#_Toc63256730)

[**Tabla 27.** Análisis de Tukey para conversión alimenticia de la cuarta semana. 56](#_Toc63256731)

[**Tabla 28**. Análisis de varianza (ADEVA) de la conversión alimenticia de la quinta semana. 57](#_Toc63256732)

[**Tabla 29.** Análisis de Tukey para conversión alimenticia de la quinta semana. 58](#_Toc63256733)

[**Tabla 30.** Análisis de varianza (ADEVA) de la conversión alimenticia de la sexta semana 59](#_Toc63256734)

[**Tabla 31.** Análisis de Tukey para conversión alimenticia de la sexta semana 60](#_Toc63256735)

[**Tabla 32.** Mortalidad de pollos a lo largo de la fase experimental. 61](#_Toc63256736)

[**Tabla 33.** Morbilidad de pollos a lo largo de la fase experimental. 63](#_Toc63256737)

[**Tabla 34.** Análisis de varianza (ADEVA) del peso a la canal. 65](#_Toc63256738)

[**Tabla 35.** Análisis de Tukey para peso a la canal 66](#_Toc63256739)

[**Tabla 36.** Análisis costo/beneficio. 68](#_Toc63256740)

[**Tabla 37.** Valor actual neto y análisis costo/beneficio. 69](#_Toc63256741)

**INDICE DE FIGURAS**

**Figura N° Pág.**

[**Figura 1:** Pesos de la primera semana 36](#_Toc63256037)

[**Figura 2:** Pesos de la segunda semana 38](#_Toc63256038)

[**Figura 3:** Pesos de la tercera semana 40](#_Toc63256039)

[**Figura 4:** Pesos de la cuarta semana 42](#_Toc63256040)

[**Figura 5.** Pesos de la quinta semana 44](#_Toc63256041)

[**Figura 6.** Pesos de la sexta semana 46](#_Toc63256042)

[**Figura 7.** Consumo de alimento (g) 48](#_Toc63256043)

[**Figura 8.** Conversión alimenticia de la primera semana. 50](#_Toc63256044)

[**Figura 9.** Conversión alimenticia de la segunda semana. 52](#_Toc63256045)

[**Figura 10.** Conversión alimenticia de la tercera semana. 55](#_Toc63256046)

[**Figura 11.** Conversión alimenticia de la cuarta semana. 57](#_Toc63256047)

[**Figura 12.** Conversión alimenticia de la quinta semana. 59](#_Toc63256048)

[**Figura 13.** Conversión alimenticia de la sexta semana. 61](#_Toc63256049)

[**Figura 14**. % Mortalidad 63](#_Toc63256050)

[**Figura 15.** % Morbilidad (Animales contagiados) 65](#_Toc63256051)

[**Figura 16.** Peso a la canal......................................................................................67](#_Toc63256052)

# INTRODUCCIÓN Y OBJETIVOS.

A medida que la población crece a un ritmo acelerado y las fuentes proteicas de origen animal decrecen en la misma medida, en que los países se desarrollan social y económicamente. La rama avícola nos brindar alimentos proteicos de alto valor biológico en corto tiempo, siempre que se utilicen animales de un alto potencial genético y se aplique las medidas de manejo, higiene y alimentación correctamente. La carne de aves está en segundo lugar en el mundo en cuanto a volumen de producción, seguido de la carne de cerdo, conforme expone la Organización de las Naciones Unidas para la alimentación y la Agricultura. (FAO, 2013)

Durante 2013 el 63% de la carne de pollo producida ha sido sustentada por: Estados Unidos de América (USA), China, Brasil y la Unión Europea, ya que según los datos obtenidos de la Subdirección General de Productos Ganaderos España, éstos son los principales países productores y exportadores de carne de aves, el primero produce anualmente 16.958 miles de toneladas, el segundo 13.500 miles de toneladas, el tercero 12.770 miles de toneladas y la comunidad europea 9.670 miles de toneladas. (Oviyus, 2013).

Dos son las actividades en las que se fundamenta la industria avícola ecuatoriana: la producción de carne de pollo y la del huevo comercial; de estas actividades pecuarias, predomina la crianza de pollos de carne; la Corporación Nacional de Avicultores del Ecuador (CONAVE), señala que en el año 2005 se produjeron 155 millones de pollos y 2.500 millones de huevos. Como se puede apreciar el sector avícola ha experimentado un importante crecimiento en los últimos años, tanto en la producción como en la comercialización; en este punto es importante aclarar, que los segmentos que lo componen van desde el cultivo de cereales, la elaboración de balanceados, hasta las distribución y venta de productos finales. (Rosales, 2015)

Dentro de los productos pecuarios el pollo es la base en la dieta de los hogares ecuatorianos y parte de la canasta familiar; poco a poco los hogares se inclinan por un sistema de consumo nutritivo que permita mejorar su estilo de vida así como alcanzar mayores niveles de ahorro, y en este entorno, el pollo es el producto ideal para el consumo humano principalmente por ser una proteína que se oferta a un costo relativamente asequible en el mercado alimenticio. (Oviyus, 2013).

La Medicina Etnoveterinaria (MEV), entendida como el uso de plantas medicinales, es un campo de estudio relativamente nuevo que abarca varios aspectos relacionados con las prácticas tradicionales referente a los cuidados y salud animal, incluidas la fitoterapia veterinaria o etnobotánica. (Kevin, 2018).

El producir la harina de coco, orégano y romero es algo innovador en la explotación avícola ya que se quiere recobrar la producción y uso de plantas autóctonas para aprovechar sus propiedades medicinales. Es por eso que se busca alternativas nuevas como fuente natural la misma que cumple con la acción de promotores de crecimiento, evitando así la resistencia antibiótica a distintos agentes patógenos de importancia animal y humana. Se crea una manera de innovar y cambiar la crianza tradicional de pollos, el propósito es de beneficiar a los avicultores con nuevas alternativas de tratamiento y de esta manera se garantice alcanzar los mejores parámetros zootécnicos de los pollos.

En la siguiente investigación se planteó los siguientes objetivos, determinar la mejor dieta en la producción de pollos de engorde, establecer los porcentajes de morbilidad y mortalidad en la cría y ceba de pollos, con la utilización de harina de coco, orégano y romero, realizar el análisis B/C al utilizar harina de coco, orégano y romero en la investigación.

# PROBLEMA

Debido a la gran demanda que existe en la industria avícola, estas se interesan en programas de manejo eficientes para que los periodos de producción se disminuyan y que los parámetros productivos sean de calidad, es así que para mejorar la producción avícola se han empleado diferentes aditivos como enzimas, vitaminas, promotores de crecimiento, aminoácidos, atrapadores de toxinas, entre otros. Los mismos que mejoran los parámetros productivos, pero incrementan los costos de producción además de que gran parte de estos dejan residuos en la carne de los pollos que serán consumidos por los humanos llegando a causar toxicidad o alergias.

El uso de antibióticos indiscriminadamente, especialmente los empleados como promotores de crecimiento animal, están siendo objeto de duras críticas, en los últimos años. Al parecer, estos agentes podrían ser los causantes directos del incremento de casos de resistencia a los medicamentos antimicrobianos administrados en la medicina humana. Por un lado, los alimentos procedentes de animales tratados terapéuticamente con agentes antimicrobianos pueden contener trazas de éstos que se incorporan al organismo humano a través de la cadena alimentaria, causando así alteraciones en la flora bacteriana del tracto digestivo produciendo enfermedades como la gastroenteritis entre otras.

Se debe conocer los factores de riesgo de los antibióticos para la emergencia de gérmenes resistentes. El uso inapropiado y abuso de los mismos, uso durante períodos de tiempo menor a los requeridos y el uso excesivo de los nuevos antibióticos.

Ante dichos problemas se requiere implementar dietas alternativas como son la harina de coco, orégano y romero que contienen propiedades antimicrobianas, y permiten la reducción de la utilización indiscriminada de antibióticos logrando de esta manera reducir los índices de resistencia antimicrobiana y mejorando los parámetros zootécnicos de los pollos.

# MARCO TEORICO

## Avicultura

### Generalidades de la avicultura

La avicultura se remonta a la época prehistórica (25 siglos A.C), en el Lejano Oriente. Donde se dan los primeros reportes es en China y Egipto, explotándose de forma rudimentaria. Gracias al crecimiento de la población y a las necesidades de alimento, empieza a tomar importancia, adaptándose sus hábitos de vida a las formas de refugio y alimentación que el hombre les proporciona.  La domesticación de la gallina, esto es, su paso a la vivienda y al corral del hombre, no originó grandes dificultades; la gallina salvaje bankiva, según escritos del siglo XVIII, salió, por así decirlo, al encuentro del hombre, sin que fuera necesario dedicarse especialmente a su captura y domesticación, ya que gradualmente se fue incorporando por sí misma al hombre y sus viviendas. (Rivera, 2017)

### Escala zoológica del pollo

**Tabla 1.** Escala zoológica del pollo

|  |  |
| --- | --- |
| **Reino** | Animal |
| **Tipo:** | Cordados |
| **Subtipo:** | Vertebrados |
| **Clase:** | Aves |
| **Subclase:** | Neornites (sin dientes) |
| **Orden:** | Gallinae |
| **Suborden:** | Galli |
| **Familia:** | Phaisanidae |
| **Género:** | Gallus |
| **Especie:** | Domesticus |
| **Nombre Científico:** | Gallus domesticus |

***Fuente*** *(Aldana, H. 2006,2011.)*

### Condiciones de bioseguridad y sanidad

Las medidas y normas de seguridad deben existir en toda producción avícola, con el objetivo de la prevención y control de enfermedades. Sin embargo, muchas veces estas medidas no son suficientes para la protección de la explotación avícola contra las enfermedades infecciosas. En la avicultura moderna la prevención y el control de las enfermedades infecciosas es de gran importancia. (Rivera, 2017)

### Principales normas para un programa de Bioseguridad

* Limite el número de visitantes no esenciales en la granja. Mantenga un registro de todos los visitantes y de sus visitas anteriores a otras granjas.
* Los supervisores de la granja deben visitar los lotes más jóvenes al comienzo del día y seguir con las visitas en forma sucesiva hasta llegar a los lotes de más edad al final del día.
* Evitar el contacto con aves que no provengan de granjas establecidas, especialmente con aves pertenecientes a pequeños lotes no comerciales.
* Si el equipo debe ser recibido de otra granja éste debe limpiarse y desinfectarse completamente antes de su ingreso a la granja.
* Proporcione un sitio para el lavado y fumigación de las llantas en la entrada de la granja y permita la entrada sólo los vehículos que sean necesarios en la granja. Las granjas deben tener cerca perimetral.
* Mantenga puertas y entradas cerradas.
* Especies no avícolas deben estar separadas con cercas y deben tener una entrada independiente de la entrada de la granja de aves.   
  No se deben permitir mascotas dentro o alrededor de los galpones.
* Todas las granjas deben tener control de plagas que incluya el monitoreo frecuente de roedores. Se deben mantener reservas de cebo para roedores.
* Las aéreas alrededor de los galpones deben mantenerse libre de vegetación que pueda servir de escondite para roedores.
* Limpie las zonas donde se haya derramado alimento inmediatamente.
* Los empleados deben disponer de baños y lava manos, idealmente separado del área de galpones. Proporcione un sitio especial a la entrada de la granja para el cambio de ropa y calzado.
* Limpie el calzado para retirar el exceso de materia orgánica antes de usar el pediluvio debido a que el exceso de materia orgánica puede inactivar el desinfectante. (Vantress, 2013).

### Manejo del pollo de engorde

#### Características del galpón

**Orientación:** Cuando la explotación se encuentra en la región Sierra los galpones deben recibir la mayor cantidad de luz solar durante el día, por lo tanto, se ubican de Norte a Sur.

**Ventilación:** Se debe considerar la dirección de los vientos dominantes. No perpendicular a las paredes frontales o laterales.

**Humedad:** Se debe mantener una humedad relativa de entre el 60 y 70% en el galpón.

**Densidad:** Depende de muchos factores como tipo de la nave, costos de la alimentación, disponibilidad del equipo. Pero generalmente se puede trabajar con densidades de 10 a 13 pollos por metro cuadrado.

**Equipo:** Un galpón debe contar con lo básico que corresponde a lo siguiente:

**Criadoras:** Una criadora para 700 a 1000 pollitos.

**Bebederos:** Un bebedero de galón y un automático para 80 a 100 pollos

**Comederos:** Una bandeja para 100 a 120 pollos y una de tolva para 28 a 33 pollos. (Biomin., 2014)

#### Llegada del pollo

La temperatura del piso es tan importante como la del aire, por lo tanto, es esencial precalentar la nave para su llegada. Los pollos son incapaces de regular su temperatura corporal hasta que alcanzan aproximadamente los 12 a 15 días de edad. La temperatura y la humedad deben regularse hasta 24 horas antes de la llegada de los pollos al galpón. (Acress, 2009)

Se recomiendan los siguientes valores:

Temperatura del aire 30 °C medida a la altura del pollo, comederos y bebederos.

Temperatura de la cama de 28 a 30 °C

Humedad relativa de 60 a 70 %

#### Recepción.

Debe colocarse el agua 3 o 4 horas antes de la llegada de los pollos, para cuando comiencen a beber no está demasiada fría.

Las criadoras deben ubicarle a la altura correcta (1,5m de altura), y ajustar la temperatura del galpón a la indicada para el primer día.

Colocar el alimento sobre los comederos.

La iluminación durante la primera semana varía de acuerdo a la línea del pollito, para pollo Cobb preferiblemente dar luz nocturna el primer día y luego total oscuridad; para pollos Ross iniciar con 22 horas de luz y luego ir disminuyendo 2 horas por día de tal manera que a los 8 días de vida no tengan luz en la noche.

Al llegar los pollitos a la granja, ubicarlos en el círculo en el menor tiempo posible, la demora en la descarga ocasiona deshidratación.

Estimular los pollitos para que estén activos, generando algún tipo de ruido moviéndolos permanentemente. (Solla Nutricion Animal, 2015)

#### Control del medio ambiente

El control de la temperatura y la humedad en esencial para la salud y el desarrollo del apetito. Se deben monitorear por lo menos 2 veces al día durante los primeros 5 días y diariamente en los sucesivos.

Una buena práctica es establecer una tasa de ventilación desde mínimo desde el primer día, lo cual asegurara el suministro de aire fresco a los pollos a intervalos frecuentes y regulares, se pueden utilizar ventiladores de circulación interna para mantener la homogeneidad de la calidad del aire y la temperatura al nivel de los pollos.

Los pollos en los primeros días de llegada a la nave son muy susceptibles a los efectos del enfriamiento por viento, por lo que la velocidad real del aire al nivel del piso debe ser inferior a 0.15 metros por segundo (30 pies por minuto) o lo más baja posible. (Acress, 2009)

#### Humedad

Cuando se realiza la crianza calentando todo el galpón, especialmente si se utilizan bebederos de niple, los niveles de humedad relativa pueden ser inferiores al 25%. Los galpones con equipo más convencional, aquellos que cuentan con criadoras que calientan áreas menores, que generan humedad como subproducto de la combustión y con bebederos tipo campana con superficies de agua expuestas tienen niveles mucho mayores de humedad relativa por lo general mayores al 50%. Para disminuir los cambios bruscos que sufren los pollos al momento de la transferencia de la incubadora a la nave, los niveles de humedad relativa durante los primeros 3 días deben ser de 60 a 70%. (Acress, 2009)

Siempre es necesario monitorear la humedad relativa puesto que, si baja del 50% durante la primera semana, el ambiente estará seco y polvoso, los pollos empezaran a deshidratarse y comenzaran los problemas respiratorios, el rendimiento se verá afectado (Aviagen, 2014)

Acorde va creciendo el pollo se disminuyen los niveles ideales de humedad relativa pues, cuando ésta es alta (superior al 70%) de los 18 días en adelante, la cama se puede humedecer, generando problemas. En la medida en que aumenta el peso vivo de los pollos es posible controlar los niveles de humedad relativa, utilizando los sistemas de ventilación y calefacción. (Aviagen, 2014)

#### Manejo de las criadoras

Existen dos sistemas básicos para controlar la temperatura que se pueden utilizar durante la crianza del pollo de engorde.

**Calefacción por áreas (criadoras de campana o radiantes).**

La fuente de calor es local, de tal manera que los pollos se pueden alejar hacia las áreas más frescas y así seleccionan por sí mismos la temperatura que prefieren. (Acress, 2009)

**Crianza en toda la Nave.**

La fuente de calor es de mayor magnitud y abarca un área mucho más amplia, de tal manera que se reduce la capacidad de los pollos de moverse para seleccionar la temperatura preferida.

La crianza en todo el galpón se refiere a situaciones en las que se utiliza toda el área de éste o bien sólo una parte de él para elevar la temperatura mediante “calefactores de aire forzado” solamente, con el propósito de lograr una misma temperatura en la nave o en el espacio de aire. (Acress, 2009)

### Línea cobb (pollos de engorde)

Línea genética líder en la industria de pollos de carne, son de rápido crecimiento, baja conversión alimenticia, alta viabilidad, alta rusticidad en el manejo y de fácil adaptación a cambios climáticos (Garcia, 2011)

Está considerada como la sobresaliente combinación de crecimiento óptimo con la más baja conversión alimenticia y un excelente rendimiento en carne de los pollos (Cadena, 2006)

Es la raza de elección para producir productos deshuesados de alto valor basado en su rendimiento cárnico, eficiencia, rendimiento del pollo y forma del pecho. Con el Cobb los clientes optimizaran crecimiento y rendimiento de proceso, logrando rendimientos de productos eviscerados más altos que cualquier otra raza.(Garcia, 2011)

### Alimentación de pollos de engorde.

Los alimentos para pollos de engorde están diseñados para brindar los nutrientes indispensables para cada una de las fases de producción, con el fin de lograr los mejores beneficios económicos en la explotación avícola, siguiendo recomendaciones de sanidad y manejo.

Todos los alimentos son elaborados con materias primas seleccionadas, calificadas de acuerdo a parámetros microbiológicos tolerantes establecidos para animales (bacterias totales, coliformes, hongos, mico toxinas, además se toma en cuenta el valor de digestibilidad (mejor porcentaje de absorción de nutrientes).

El proceso de molienda de la materia prima tiene la finalidad de proporcionar un tamaño de partícula óptima para cada fase de alimentación, resultando de esta manera un pasaje lento del alimento en el sistema digestivo para lograr una mejor asimilación de nutrientes, además de suministrar los niveles ideales de aminoácidos digestibles (proteínas asimilables), energía, vitaminas, minerales. (Altafuya, 2006)

### Requerimientos nutricionales del pollo

Las dietas para pollos de engorde están formuladas para promover la energía y nutrientes esenciales para mantener un adecuado nivel de producción y bienestar animal. Los componentes nutricionales básicos requeridos por las aves son agua, aminoácidos, energía, vitaminas y minerales.

Estos componentes deben estar en armonía para asegurar un correcto desarrollo óseo y tejido muscular. (Barroeta, 2013)

**Tabla 2.** Requerimientos nutricionales del pollo

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Contenido** | **Iniciador** | **Crecimiento #1** | **Crecimiento #2** | **Retiro** |
| **Energía M (kcal/kg)** | 3025-3080 | 3050-3125 | 3125-3175 | 3125-3200 |
| **Energía M (kcal/lb)** | 1375-1400 | 1385-1420 | 1420-1440 | 1420-1450 |
| **Proteína cruda%** | 21-22 | 20 | 19 | 18 |
| **Calcio %** | 0,95 | 0,9 | 0,87 | 0,82 |
| **Fosforo disponible%** | 0,44 | 0,4 | 0,37 | 0,34 |
| **Sodio %** | 0,18-0,21 | 0,18-0,21 | 0,18-0,21 | 0,18-0,21 |
| **Metionina %** | 0,5 | 0,45 | 0,42 | 0,39 |
| **Lisina %** | 1,25 | 1,15 | 1,05 | 0,95 |
| **Treonina %** | 0,81 | 0,75 | 0,72 | 0,69 |
| **Triptófano %** | 0,24 | 0,21 | 0,19 | 0,17 |
| **Base energética (kcal/kg)** | 3025 | 3100 | 3150 | 3175 |
| **Base energética (kcal/lb)** | 1325 | 1400 | 1430 | 1440 |

***Fuente:*** *Manual manejo de pollos ross*

#### Energía

Una dieta alimenticia tiene que ser rica en energía ya que los pollos necesitan de energía para un correcto crecimiento de sus tejidos y su mantenimiento. Los carbohidratos son la fuente de energía más utilizados y son a base de maíz y trigo, además de la utilización de diversas grasas y aceites como estimulantes o promotores de crecimiento de las aves. Los diferentes niveles de energía en a dieta se expresan en Megajoules (MJ/Kg) o kilocalorías (Kcal/Kg) de energía metabolizable (EM), la cual representa la energía disponible para el pollo. (Acress, 2009)

La energía metabolizable (EM) es definida como la energía bruta del alimento menos la energía que se encuentra en las heces, orina y productos gaseosos de la digestión. Los valores que se obtienen de esta manera corresponden a las pérdidas adicionales que se presentan como resultado de la digestión o del metabolismo del alimento ingerido. (Moreno E. , 2011)

#### Proteína

El alimento suministrado a los pollos consta de proteínas, como las de los granos de cereal o harina de soja, y son compuestos complejos que se descomponen en el proceso digestivo y generan aminoácidos, los cuales se absorben y ensamblan para construir proteínas que se utilizan en la formación de tejidos (músculos, piel, plumas). Los niveles de proteína bruta no indican su calidad en los ingredientes del alimento, esto depende del nivel, el balance y la digestibilidad de los aminoácidos esenciales del alimento terminado y mezclado. Cuando la dieta cumple con el balance de aminoácidos recomendados, el pollo de engorde tiene la capacidad de respuesta a la densidad de aminoácidos digeribles en términos de crecimiento, eficiencia y rendimiento. (Aviagen, 2014)

#### Minerales

Para un normal funcionamiento de organismo animal son indispensables los minerales, es así que muchos de ellos intervienen directamente en la formación del sistema óseo en la regulación fisiológica del animal (crecimiento, reproducción). La deficiencia de los mismos puede ocasionar alteraciones diversas como falta de apetito, huesos frágiles, abortos, etc.

Los minerales que más se desatacan son el calcio y fosforo que interviene en el crecimiento, desarrollo óseo, funcionamiento de los nervios. El Na, K, Cl se requieren para las funciones metabólicas generales y su deficiencia puede afectar en el consumo del alimento, el crecimiento y el pH de la sangre. Existen otros minerales que también participan en el normal funcionamiento del organismo y son el Mg, Mn, S, Zn, I, F. (Acress, 2009)

#### Vitaminas

Las vitaminas son un grupo heterogéneo de compuestos necesarios para un normal desarrollo de los tejidos y de las funciones metabólicas. Los animales no pueden sintetizarlas o lo hacen de manera poco eficiente, razón por la cual deben ser suministradas por medio de la dieta.

Las vitaminas se clasifican en liposolubles como son vitaminas A, D, E y K que participan en la absorción de lípidos. Las Hidrosolubles como vitamina C y el complejo B que incluye la Tiamina, Riboflabina, Niacina, Acido pantoténico, Piridoxina, Biotina, Ácido fólico, Colina y Cianocobalamina. (Rostagno H. A., 2016)

## Dietas Alternativas

### Generalidades de la fitoterapia

En Irak se han encontrado restos arqueológicos de años de antigüedad que evidencian que el hombre de Neandertal ya utilizaba plantas curativas. En América, los hallazgos son más recientes, pero también indican que el uso de las hierbas medicinales es tan antiguo como el propio ser humano. En Coahuila (México), se han encontrado restos de plantas utilizadas con fines médicos en lugares donde el hombre vivió hace años, y en cuevas del Perú se hallaron sacos para coca de una antigüedad de años. (Carmen, 2015)

En el transcurso del siglo XX, la fitoterapia perdía su supremacía poco a poco en beneficio de su rival, la quimioterapia. En 1930, pues, se puede considerar que todo estaba consumado, y que la quimioterapia había suplantado definitivamente a la fitoterapia. Desde los años 70; resurgió lo que se llama la medicina alternativa. La planta medicinal ofrece una terapia con mejor tolerancia y más suave, con gran interés en patologías crónicas, ahora bien, el tratamiento idóneo para patologías agudas es la medicina oficial. Ambas deben ser un complemento. (Carmen, 2015)

Con el desarrollo de la química, la industria farmacéutica ahondó en los principios activos presentes en las plantas medicinales, sobre todo en sus extractos. En la planta los principios activos se hallan siempre biológicamente equilibrados por sustancias complementarias, que van a potenciarse entre sí, de forma que en general no se acumulan en el organismo y sus efectos indeseables están limitados. De todas maneras, hay que tener en cuenta que hay plantas tóxicas en uso, pero por norma no están comercializadas. Es el uso de la digitalis purpurea, extremadamente tóxica y que su principio activo se usa para el tratamiento de las arritmias bajo estricto control médico. (Martín, 2014)

La aceptación de la Fitoterapia se ido incrementando en los últimos tiempos, quizás motivado por los precios de los fármacos convencionales y sus efectos adversos, así como el deseo del hombre moderno de retornar a la Naturaleza. El uso de las plantas con fines medicinales puede ser ejecutado de manera tradicional (infusiones, decocciones), o aprovechando el desarrollo científico-técnico del mundo moderno (extractos, jarabes, tabletas, cápsulas, cremas, pomadas, etc.). Cada país desarrolla sus propios productos fitoterapéuticos dependiendo de la flora autóctona fundamentalmente. (Roig, 2019)

La Fitoterapia en el Ecuador está en sus primeros pasos, pero con excelentes resultados. En nuestro Oriente ecuatoriano encontramos una extensa gama de plantas medicinales que podemos usarlas para aliviar nuestros malestares orgánicos. Ejemplos: cascarilla, chuchuguaso, uña de gato, dulcamara, guayusa, te, chiriyuyo, sangre de drago, etc. (Carmen, 2015)

### Fitoterapia y fitoterapéuticos

El nombre de Fitoterapia viene del griego phyto (planta, vegetal) y therapeia (terapia) se utiliza para indicar la cura y el alivio de las enfermedades con el uso de plantas y extractos vegetales. Cuando se trata del empleo de las plantas en su estado natural, frescas o secas, o de los preparados elaborados a partir de ellas para curar mitigar o prevenir las enfermedades, se habla de fitoterapéuticos. Los fitofármacos se extraen de las plantas (o de partes de estas) que se consideran que presentan características curativas. También se denominan remedios o fármacos herbales, así como fármacos botánicos. (Porru, 2017)

Los fitofármacos pueden aplicarse al tratamiento de enfermedades muy diversas, incluyendo tanto problemas agudos como crónicos. Los tratamientos de herboristería suelen considerarse medicina alternativa porque esta práctica no se basa rigurosamente en pruebas científicas. Este tipo de medicina se usa sobre todo como terapia complementaria. (Benzie, 2011)

Los aceites esenciales (AEs) son probablemente los productos más antiguos utilizados en medicina humana, pero su uso en animales es relativamente nuevo. Los extractos y (AEs) de plantas son metabolitos secundarios que generalmente, ejercen una función de defensa de las plantas frente a agresiones externas. Estas sustancias protegen a las plantas de organismos patógenos, herbívoros e incluso contra otras plantas. Además, contra procesos abióticos que causan estrés, como son la desecación y la radiación ultravioleta y también sirven para atraer a organismos beneficiosos como los polinizadores. Hoy en día, la utilización de los AEs se ha incrementado. Actúan como antibacterianos, antioxidantes, antifúngicos, analgésicos, anticancerígenos, insecticidas, anticoccidiales y como promotores de crecimiento. Estas plantas compiten con los compuestos sintéticos. La mayoría de las plantas medicinales no tienen efectos residuales. (Worwood, 2018)

### Ventajas de la fitoterapia

Muchos medicamentos de síntesis química son necesarios para aplacar algunas dolencias graves o infecciones, pero para afecciones más leves, o para casos crónicos, la fitoterapia da en general muy buen resultado. La principal diferencia de la fitoterapia frente a los medicamentos sintéticos está en su método de acción: mientras que los segundos tienen un efecto inmediato y bien dirigido, pero en general agresivo, las plantas medicinales ejercen efectos más suaves y prolongados, y sin fuertes agresiones al organismo. (Alvaro, 2009)

Otra de las ventajas de la fitoterapia es que una misma planta puede tener diferentes funciones, según el método de aplicación. Las plantas pueden comercializarse en forma de planta seca, o en extractos líquidos o secos, comprimidos, cápsulas, etc.

Todos estos fitofármacos se obtienen por métodos de extracción que mantengan todas las propiedades de las plantas, y llevan un control de la cantidad exacta de principios activos que presentan. (Alvaro, 2009)

### Romero (Rosmarinus officinalis)

El romero es un sub arbusto perteneciente al género Rosmarinus, de la familia Lamiacea y su nombre científico es Rosmarinus Officinales. Se utiliza desde la Antigüedad en la medicina tradicional, gracias a las múltiples propiedades que se le han atribuido históricamente. De todas, son sus aplicaciones externas las más populares. Sin embargo, el interés que despierta esta planta aromática en la actualidad radica en el potente efecto antioxidante de algunos de sus componentes.

Es una planta muy rica en principios activos que ejercen su acción sobre numerosos órganos. Las hojas y sumidades floridas de romero contienen taninos (un principio amargo), vitamina C, ácido rosmarínico, una saponina y el alcaloide rosmaricina (responsable del efecto estimulante). Tiene, por tanto, propiedades estimulantes, aperitivas, digestivas y actúa así mismo como colerético y colagogo, esto es, sobre el hígado y la secreción de la vesícula biliar. Su contenido en aceite esencial le confiere una acción tónica y estimulante sobre el sistema nervioso y circulatorio. En uso externo es antiséptico, analgésico, cicatrizante y estimulante del cuero cabelludo. (Lopez, 2008)

#### Descripción y habitad

La planta de romero es una especie vegetal común en la península Ibérica y se encuentra generalmente, en toda la cuenca mediterránea. Es un sub arbusto perfumado pertenece a la familia de laslabiadas. Puede medir de 50 a 150 cm dealtura y es perenne, frondoso y muy ramificado.El tallo es a principio rastrero**,** finalmente erguido y muy ramificado con raíces muy profundas y resistentemente ancladas al suelo. Las hojas son pequeñas sin peciolo, un poco coriáceas, de un color verde oscuro sobre el haz, y verde argentado en el envés, densas, lineales y muy abundantes en las ramas, ricas en glándulas de esencia. Las flores se reúnen en racimos que crecen en la axila de las hojas, de color azul-violeta y presentes casi todo el año. Son hermafroditas y de polinización entomófila. Los frutos son los aquenios que se pone oscuros en la madurez. (Campbel, 2007)

La floración dura casi todo el año y produce floreslabiadas que se agrupan en inflorescencias densas, quese encuentran en las axilas de las hojas. La corola es azulada, rosa o blanca, con manchas violáceas en el interior y tienen dos estambres encorvados que están soldados a la corola y tienen un pequeño diente. Estas flores presentan dos labios bien marcados, el superior con dos lóbulos y el inferior con tres, de los cuales el intermedio es cóncavo y alargado. El fruto es una tetraquenio de color pardo. Toda la planta desprende un fuerte y aromático olor, algo alcanforado. Su sabor característico también es aromático, pero áspero y algo picante. Este arbusto, propio de zonas secas y áridas, es originario de la zona mediterránea, donde también se cultiva. (Lopez, 2008)

Una de sus propiedades es melífera, es decir las abejas la polinizan y con ella hacen miel. Una de las ventajas de ser melífera es que se propaga en grandes extensiones de terreno y favorece que siempre haya planta de romero disponible. (Redondo, 2017)

#### Composición química

Las hojas de romero contienen un 1,0-2,5% de aceiteesencial que está constituido por monoterpenos como1,8 cineol, alfapineno, alcanfor, alfaterpineol, canfeno, borneol, acetato de bornilo, limoneno, linalol, mirceno, verbenona. También contiene sesquiterpenos como beta cariofileno. Sin embargo, la composición delaceite esencial de romero puede variar significativamente, en función de distintos factores como la partede la planta recolectada, el grado de desarrollo de laplanta en el momento de la recolección o la procedencia geográfica, entre otros.

Las hojas de romero también contienen principios amargos, constituidos por diterpenos (picrosalvina, carnosol, isorosmanol, rosmadial, rosmaridifenol, rosmariquinona) y triterpenos (ácidos oleanólico y ursólico, y sus 3 acetil ésteres). Asimismo, en su composición se encuentran flavonoides (cirsimarina, diosmina, hesperidina, homoplantiginina, fegopolina, nepetina y nepitrina) y polifenoles (ácido rosmarínico, ácido clorogénico, ácido cafeico y ácidos fenólicos derivados del ácido cinámico). (Lopez, 2008)

#### Actividad farmacológica

El romero es carminativo, digestivo y antiespasmódico,y tiene propiedades coleréticas, colagogas y hepatoprotectoras. El efecto favorable que ejerce en la digestiónse produce al actuar sobre varios niveles. En primer lugar, estimula la producción de los jugos gastrointestinales. Además, relaja el músculo liso gastrointestinal, elimina posibles espasmos y favorece las secreciones.

Con el aceite esencial que se extrae directamente de las hojas se prepara alcohol de romero. Se ha demostrado efectividad en el tratamiento de artrosis o artritis reumatoide. El humo de romero sirve como tratamiento para el asma. Es eficaz como protector gástrico, en la prevención frente a las ulceras incluso con mayor potencial que el omeprazol. Posee propiedades antisépticas y se puede aplicar por decocción sobre llagas y heridas como cicatrizante. (Consejo General de Colegios Oficiales de Farmaceutios, 2009)

También, la esencia de la planta tiene propiedades antibacterianas, antisépticas, fungicidas y balsámicas. Es por este efecto balsámico por lo que se suele emplear para combatir afecciones respiratorias. A su vez, tiene un efecto rubefaciente y cicatrizante. (Bruneton, 2001)

#### Usos terapéuticos del romero

De la planta de romero se emplean sobre todo las hojas, y ocasionalmente, las flores. La medicina natural asocia al romero propiedades estimulantes, tónicas, antioxidantes y depurativas. Se consume en infusión para favorecer la digestión, para tratar intoxicaciones alimentarias, limpiar heridas o depurar aguas contaminadas por su poder bactericida. Su alto contenido en hierro previene las anemias y sus propiedades antioxidantes debidas a los ácidos fenólicos, especialmente el ácido rosmarínico. El aceite esencial se emplea como relajante muscular. (Saira, 2014)

En ocasiones se puede dar el uso de la tintura de la planta, el extracto fluido o seco o la esencia. Esta última, asociada a otros aceites esenciales, forma parte de diversas especialidades farmacéuticas como linimentos, pomadas o geles para tratar dolores musculares y articulares, así como de preparados inhalatorios para afecciones respiratorias. La esencia sola se utiliza también para preparar el alcohol de romero, con el que se realizan fricciones en zonas doloridas. (Bruneton, 2001)

#### Recolección del romero

La recolección se realiza durante el verano cuando se recogen hojas y flores. La planta nunca debe ser arrancada de raíz, para así evitar su desaparición, aunque gracias a su rápido crecimiento se pueden cortar ramas enteras sin que sufra daños.

El secado se realiza de varias formas, bien extendiendo sobre una superficie plana las hojas y flores, colocando debajo papel absorbente o, simplemente atando las ramas en manojos y colgándolos para que se aireen. En ambos casos debe realizarse en un lugar alejado de la humedad y oscuro. Una vez seco se puede almacenar entero o molido, eliminando el tronco leñoso. Se recomienda utilizar un recipiente de vidrio alejado del calor, la humedad y la luz para preservar todas sus propiedades. (Saira, 2014)

#### Procesamiento post cosecha

El procesamiento post cosecha tiene como objetivo la conservación de las características físicas, químicas, organolépticas y farmacológicas de la droga vegetal. Un procesamiento post cosecha inadecuado da como resultado una materia prima de baja calidad, con pérdida de principios activos, así como el aumento de carga microbiana. Una de las etapas más importantes del procesamiento es el secado ya que interrumpe los procesos de degradación causados por enzimas o fermentos impidiendo el desarrollo de microorganismos. Se recomienda que las plantas medicinales que contienen aceites esenciales se sequen a temperaturas menores a 40 °C con la finalidad de evitar la pérdida de los mismos. Después del secado viene la selección para aislar las impurezas y continuar con la molienda y tamizaje hasta obtener la textura requerida. (Coy, 2013).

### Coco (Cocos nucifera)

El Coco es una fruta tropical obtenida del cocotero, cuyo jugo tiene la propiedad de refrescar e hidratar de manera inmediata a la persona más sedienta, además de sus sustancias nutritivas como el hierro, potasio y sales minerales.

Tiene una cáscara exterior gruesa (exocarpio) y un mesocarpio fibroso y otra interior dura, vellosa y marrón (endocarpio) que tiene adherida la pulpa (endospermo), que es blanca y aromática. Mide de 20 a 30 cm y llega a pesar 2,6 kg. (Ministerio de Salud, 2016)

#### Composición nutricional del coco

**Calorías:** 350

**Vitaminas:** C-39mg, B1-0,06mg, B2-0,18mg

**Ácidos grasos:** poliinsaturados (1gr), monoinsaturados (4gr), grasas saturadas (53gr)

**Minerales:** potasio (398), fosforo (110mg), calcio (15mg), hierro (4mg) (Ministerio de Salud, 2016)

#### Propiedades nutritivas

La composición del coco varía a medida que este madura. La grasa constituye el principal componente tras el agua y es rica en ácidos grasos saturados (88,6% del total), por lo que su valor calórico es el más alto de todas las frutas. Aporta una baja cantidad de carbohidratos y menor aún de proteínas. También es rico en sales minerales que participan en la mineralización de los huesos (P, K, Mg, Ca). El contenido de fibra es muy elevado, lo que permite mejorar el tránsito intestinal y contribuye a reducir el riesgo de ciertas alteraciones y enfermedades. Destaca además su contenido de vitamina E, de acción antioxidante y de ciertas vitaminas hidrosolubles del grupo B, necesarias para el buen funcionamiento del organismo. (Ministerio de Salud, 2016)

#### Generalidades de la harina de coco

Laharina de cocoes un alimento que nutre al 100%, puesto que tiene un 50% de fibra alimentaria, proteínas y minerales, y lo más importante que posee un bajo contenido de carbohidratos y almidones, la grasa que genera es totalmente saludable. Tiene un olor agradable, rico sabor y muy nutritiva.

Aporta con una cantidad apreciable de proteína (21% PB), pero de valor biológico no muy elevado. Es particularmente deficiente en lisina y en triptófano y muy excedentaria en arginina (10-12% sobre PB). La digestibilidad de los aminoácidos está limitada por la elevada proporción de proteína ligada a la pared celular (70%). La fibra se caracteriza por su alta capacidad de absorción de líquidos lo que favorece la granulación de piensos ricos en melaza. (Fedna, 2017)

La harina de coco tiene una palatabilidad y olor aceptables y, en función de su composición química, es un ingrediente adecuado para dietas de rumiantes y conejos. En porcino y aves su uso está limitado por su alto contenido en fibra y su desequilibrio en aminoácidos. En aves, la alta capacidad de absorción de agua provoca heces acuosas y reduce el consumo. En cerdas gestantes esta propiedad podría favorecer la saciedad y confort intestinal. La harina de coco rica en grasa puede incluirse en piensos de porcinos de ceba y cerdas reproductoras hasta niveles del 10%. Es un producto natural que tiene grandes beneficios como alimento para aves, tiene propiedades preventivas para infecciones de bacterias, hongos y parásitos, es un estimulante del apetito de las aves, tiene altos niveles de vitaminas y minerales.

El control de calidad debe incluir el análisis proximal con la determinación de los niveles de fibra, grasa y proteína de cada partida (altamente variables). También debe hacerse un control de aflatoxinas, ya que existe riesgo de Aspergillus en condiciones de excesiva humedad durante el proceso de secado o almacenamiento, así como de rancidez de la grasa. (Fedna, 2017)

### Orégano (*Origanum vulgare*)

El orégano es una hierba que generalmente se utiliza para condimentar alimentos, debido a que realza el sabor de carnes, salsas y ensaladas. Sin embargo, sus propiedades no sólo sirven para fines culinarios, sino también para beneficiar la dieta de los animales. Posee una alta capacidad antioxidante, que se atribuye a la presencia de compuestos fenólicos, que incluyen aceites esenciales.(Tapia, 2014)

#### Propiedades del orégano

Posee carbohidratos, grasas y proteínas. Además, tiene diferentes minerales como el zinc, sodio, hierro, potasio, calcio, magnesio y vitaminas como la A, C, B1, B2, B3, B6, E y K.

Contiene ácido rosmarinico y timol, compuestos que ayudan a disminuir los radicales libres y sus efectos en el cuerpo, responsables en gran parte del envejecimiento celular.

Tiene aceites esenciales ricos en carvacrol, cineol, alfa-pineno, mirceno, canfeno. (Ecoinventos, 2017)

#### Generalidades del orégano

Tiene una buena capacidad antioxidante y antimicrobiana contra microorganismos patógenos como Salmonella typhimurium, E, coli, Staphylococcus aureus entre otros. Estas características son muy importantes para la industria alimentaria, ya que pueden favorecer la inocuidad y estabilidad de los alimentos como también protegerlos contra alteraciones lipídicas. (Zamora, 2011)

Al orégano se le considera, no solo como una alternativa para sustituir los antibióticos promotores del crecimiento, sino como medio para obtener incremento en la eficiencia y palatabilidad en sistemas donde se utilicen subproductos y alimentos de escaso valor nutricional que generalmente tienden a afectar el comportamiento animal. (Arcila, 2014)

#### Usos

Disminuyen la oxidación de los aminoácidos, ejercen una acción antimicrobiana sobre algunos microorganismos intestinales y favorecen la absorción intestinal, estimulan la secreción de enzimas digestivos, aumentan la palatabilidad de los alimentos y estimulan su ingestión, y mejoran el estado inmunológico del animal. (Carro, 2015)

El orégano se utiliza como especia aromática ya sea en hojas frescas o secas, extractos o aceites con resultados positivos; como suplemento en la alimentación de animales destinados al consumo humano. (Arcila, 2014)

El aceite constituye una forma eficiente de utilización, sin embargo, las hojas frescas incluidas en la dieta han sido de gran aceptación por mejora en la palatabilidad de los piensos con resultados beneficiosos de manera general en el comportamiento productivo e indicadores de salud de animales monogástricos. (Padilla, 2009)

#### Efectos en los animales

Los efectos que causan los aceites esenciales y extractos vegetales en las aves son de carácter directo en el mantenimiento de un equilibrio bacteriano favorable con la disminución del pH gástrico y el aumento de la producción de ácidos grasos volátiles en el ciego. De carácter indirecto en la reducción de la viscosidad del alimento, debido a que mejora el acceso y difusión enzimática en el sustrato y disminuye la flora patógena del ciego. Se ha demostrado que Origanum vulgare (orégano) además de poseer en su composición fenoles con elevadas concentraciones de componentes activos como lo son carvacol y timol, éstos poseen un amplio rango de efectividad antimicrobial. (Carro, 2015)

## Mortalidad y morbilidad en pollos de engorde

La caracterización de la mortalidad es una metodología práctica que se puede utilizar para determinar los factores principales que afectan la viabilidad de un lote. Existen diferencias importantes en los niveles de mortalidad que manejan los sectores avícolas incluso bajo condiciones similares de infraestructura, ubicación geográfica y las mismas líneas genéticas.

Las principales causas de mortalidad en una parvada corresponden a problemas respiratorios (asfixia respiratoria), metabólicos (ascitis), óseos por deficiencia de minerales (huesos de goma, fracturas). (Armel, 2017)

La mortalidad en tratamientos con harinas elaboradas a base de diferentes productos suele no ser muy elevada, los porcentajes más elevados en las investigaciones son aquellos tratamientos que no llevan la inclusión de las harinas.

En la inclusión de harina de zapallo se detectó que el porcentaje de mortalidad fue de 14.17% para toda la parvada, de éste el 5.56 % fue a causa del síndrome ascítico, el 8.08% ocasionado por el síndrome de muerte súbita, y el 1.52 % ocasionado por el síndrome infeccioso de falta de crecimiento. (Buces, 2013)

## Relación costo/beneficio.

La relación costo-beneficio es una herramienta financiera que compara el costo de un producto versus el beneficio que esta entrega para evaluar de forma efectiva la mejor decisión a tomar en términos de compra, está constituido por un conjunto de procedimientos que proporcionan las medidas de rentabilidad del proyecto mediante la comparación de los costos previstos con los beneficios esperados al llevarlo a cabo. (Rodríguez, 2017)

Se formularon cinco tratamientos para evaluar cuál de ellos era el más óptimo para pollos broiler en fase de engorde a 21 días de edad, para ello se probaron diferentes concentraciones de harina de coco 1 y 2%. El tratamiento con 1% de adición, fue el más óptimo en cuanto a ganancia de peso final y porcentaje de digestibilidad de grasa al ser comparado con el resto de tratamientos; logró igualar al tratamiento control (dieta maíz-soya) en el índice de conversión alimenticia y la relación beneficio/costo en dólares. (De Paz, 2017)

El tratamiento 2 fue el que presentó el mayor beneficio neto ($1.70) lo cual se debe a que este grupo dentro de los experimentales fue el que incurrió en menos gastos de alimentación porque al crecer los pollos consumen mayor cantidad de agua y, por lo tanto, mayor cantidad de producto (harina de romero). Comparado con el grupo testigo (A) fue una mínima diferencia en cuanto a consumo de alimento, pero el tratamiento 2 obtuvo mejor ganancia de peso o sea que su conversión alimenticia fue la mejor (Sáenz, 2018)

En cuanto a costo/beneficio se obtuvo poco beneficio al administrar Harina de moringa como un aditivo para la alimentación de aves. Debido al costo del producto y el margen de ganancia que tiene el pollo de engorde solo sería viable el uso de este producto durante las primeras dos semanas, ya que genera un costo excesivo al momento de la formulación de dietas. (Ruíz, 2015)

# MARCO METODOLOGICO

## Materiales

### Localización de la investigación

**País:** Ecuador

**Provincia:** Bolívar

**Cantón:** Guaranda

**Parroquia:** Ignacio de Veintimilla

**Sector:** El Laguacoto II

### Situación geográfica y climática

**Tabla 3.**Situación geográfica y climática.

|  |  |
| --- | --- |
| **Altitud** | 2640m.s.n.m. |
| **Latitud** | 1°36'41" S |
| **Longitud** | 78°59'44" O |
| **Humedad relativa promedio anual** | 70 % |
| **Precipitación promedio anual** | 980 mm/ año |
| **Temperatura máxima** | 21º C |
| **Temperatura media** | 14.4º C |
| **Temperatura mínima** | 7 º C |
| **Heliofanía media anual** | 900/h/l/año |

**Fuente:** (Estación Meteorológica de la Facultad de Ciencias Agropecuarias Recursos Naturales y del Ambiente de la Universidad Estatal de Bolívar 2018)

### Zona de vida

La localidad en estudio de acuerdo a la zona de vida de Holdridge, L. se encuentra en el Bosque Seco Montano Bajo (bs- MB).

### Material experimental

* + 256 pollos bb de la línea Cobb de 1 día de edad, mismos que se estima que tengan un peso promedio de 45 gramos.
  + Balanceado comercial
  + Harina de coco
  + Harina de orégano
  + Harina de romero

### Materiales de campo

* Bomba de mochila
* Desinfectantes
* Tanque de gas
* Termómetro
* Criadoras.
* Balanza
* Palas
* Escobas
* Botas
* Mandil
* Viruta
* Comederos.
* Bebederos.
* Registros de control.
* Balanceado inicial.
* Balanceado Final
* Agua.
* Vitaminas
* Desparasitantes
* Vacunas

### Material de oficina

* + Esferográficos
  + Libreta de apuntes
  + Hojas de papel bond 4-A
  + Cámara fotográfica
  + Calculadora.
  + Registros (peso inicial, ganancia de peso, consumo de alimento, peso final, mortalidad).
  + Internet (computadora, copiadora, impresora, memoria USB).

## Métodos

### Factor en estudio

* Pollos de la Línea cobb
* Harina de coco
* Harina de orégano
* Harina de romero

### Tratamientos

* **T1.** Testigo. Balanceado comercial
* **T2.** 3 % harina de coco y balanceado
* **T3.** 3 % harina de orégano y balanceado
* **T4**. 3 % harina de romero y balanceado

### Tipo de diseño experimental o estadístico

Para la evaluación estadística de la información se empleó el diseño de bloques completamente al azar, a través del análisis de la varianza (Cochran y Cox, 2008)

### Procedimiento

**Tabla 4.** Procedimiento

|  |  |
| --- | --- |
| **Localidad** | 1 |
| **Número de tratamientos** | 4 |
| **Número de repeticiones** | 4 |
| **Número de unidades experimentales** | 16 |
| **Número de animales por tratamiento** | 16 |
| **Número total de animales** | 256 |

### Análisis

Análisis de varianza (ADEVA: DBCA), según el siguiente detalle:

**Tabla 5.** Análisis de varianza.

|  |  |
| --- | --- |
| **Fuente de variación.** | **Grados de libertad.** |
| **Total (t\* r) -1** | 15 |
| **Bloques (repeticiones) r -1** | 3 |
| **Tratamientos (t - 1)** | 3 |
| **Error experimental (t-1) (r-1)** | 9 |

* Prueba de Tukey 5 % para comparación de tratamientos.
* Análisis económico relación costo/ beneficio.

### Métodos de evaluación y datos a tomarse

* **Peso inicial (PI)**

Esta variable fue evaluada al inicio del proceso tomando el peso de 16 pollitos bb de cada tratamiento mediante la utilización de una balanza digital, los datos fueron expresados en gramos.

* **Peso semanal (P.S)**

El peso semanal fue tomado al terminar la semana de trabajo del proyecto de investigación se procedió a tomar el peso de 16 pollitos del tratamiento de investigación.

* **Consumo de alimento (C.A)**

Esta variable fue tomada de acuerdo al día basándose en una tabla de consumo para optimizar el alimento e identificar la cantidad exacta de alimento que consume el pollo por tratamiento. El consumo del alimento se lo realizó cada semana considerando el alimento dado diariamente y el alimento residual hasta que la investigación llegó a su término.

* **Conversión alimenticia (C.A)**

La conversión alimenticia fue evaluada durante las diferentes fases de producción, mediante el consumo de alimento (balanceado, harina de coco, orégano y romero) de los pollos broiler para el peso promedio obtenido de todos los pollos utilizando una balanza digital para su medición, dato que fue expresado en gramos.

* **Porcentaje de mortalidad (%M)**

Este parámetro productivo se llevó en un registro que fue analizado en todos los pollos sujetos al estudio, se anotó el número de aves muertas durante toda la fase de investigación.

* **Morbilidad** **(MB)**

En cada unidad experimental se registró el número de animales sintomáticos mediante la observación y registro de cuantos animales presentaron signos de enfermedad. Se anotó la incidencia expresada en porcentaje de los animales con sintomatología.

* **Peso a la canal (P.C)**

Dato que fue registrado al finalizar las fases de producción, pesando un pollo faenado por tratamiento cuyo peso fue expresado en gramos libre de cabeza, patas, plumas y sangre para conocer el peso final.

### Manejo del experimento

* **Limpieza**

Se procedió a limpiar las paredes del galpón para retirar polvo y otros elementos que se puedan presentar en el lugar, esta actividad se llevó a cabo 15 días antes de la llegada de los pollitos bb.

* **Flameado**

Se expuso al galpón directamente a la llama en el rojo vivo durante unos minutos para esterilizar.

* **Uso de desinfectantes**

Con la ayuda de una bomba manual para fumigar, se fumigó dentro y fuera del galpón, se utilizó yodó a una relación de 1cm/lt de agua.

* **Colocación de cortina**

Se colocaron cortinas a base de gangochas en el galpón para evitar las corrientes de aire y evitar que nuestra parvada se vea afectada por enfermedades respiratorias en la investigación.

* **Preparación de cubículos**

Se instalaron cuartones de 2m de largo por 1m con 8cm de ancho y 0.50cm de alto, con el empleo de madera y malla; en los que se alojarán 16 pollos considerados en cada unidad experimental.

* **Preparación de la cama**

Se llevó a cabo 5 días antes de la llegada de los pollitos bebe, se usó cal, viruta y periódico en toda la superficie del galpón, la cama tuvo un espesor de 10 cm de viruta de madera para las deyecciones durante el periodo de cría.

* **Preparación de comederos y bebederos**

Los equipos a utilizar se lavaron con agua y cloro 5 días antes de la llegada de los pollos y diariamente durante la investigación, para proporcionar agua fresca y alimento de buena calidad a los pollos.

* **Ingreso de pollitos bb**

Se instalaron criadoras y un termómetro que nos ayudó al control de la temperatura, también se usó un pediluvio, el cual se encontró en la entrada del galpón, el mismo que contenía agua y creso; estas actividades se llevaron a cabo 1 día antes de la llegada de los pollos bb.

* **Mecanismo de ventilación**

Se usaron cortinas para mantener la ventilación adecuada esto dependió de factores como el clima, posición del galpón y frecuencia de vientos.

* **Inmunización**

Proceso que tuvo como objetivo principal proteger a los pollos de enfermedades, las vacunas se aplicaron por vía nasal, oral, ocular.

**Newcastle-Bronquitis. -** recomendada para vacunar y revacunar aves sanas de 8 días de edad o mayores como auxiliar en la prevención y control de la ENC y de la BI en aves de postura. Se administraron 0.5 ml (1/2 cc) por ave. La vacuna fue aplicada por vía subcutánea en la región media y posterior del cuello. El programa de vacunación se diseñó de acuerdo con la ubicación de la granja, serotipos y patogenicidad de las cepas de campo, edad y estado inmune de las aves. (Anhalzer, 2019)

**Gumboro. -** Inmunización de pollos sanos contra la Enfermedad de Gumboro. La vacuna se administró en aves de 7 - 28 días de edad. La cepa D78 fue la utilizada debido a que es efectiva ante el nivel de anticuerpos maternales que normalmente existe en aves de 7-28 días de edad. El momento óptimo para la primera administración dependió del nivel de anticuerpos maternales. Cuando el nivel de anticuerpos maternos es muy variable se aconseja vacunar a los pollos dos veces, con un intervalo de una semana. Una dosis por ave. La vacuna se administró mediante spray, por instilación óculo-nasal o a través del agua de bebida. (MSD, 2018)

**Newcastle. -** es una vacuna que se aplicó en aves sanas y como ayuda en la prevención de la enfermedad de Newcastle. Se recomienda el uso de esta vacuna tanto en pollo de engorda como en reproductoras y gallinas de postura en crianza. Aves de dos semanas de edad y mayores. Se administró una gota (0.03 ml) por ave por vía ocular. (MSD, 2018)

### Preparación de las harinas

#### Elaboración de la harina de coco

El coco es la base de la harina que fue extraída de la pulpa de este, después de sacar toda su leche. Se obtuvo una harina suave, sin gluten valiosa por contener proteínas.

Se extrajo el líquido del coco, la pulpa se colocó en un triturador con agua previamente hervida y fría, se procedió a triturar de 3 a 5 minutos, una vez triturado se coló la mezcla separando la leche de coco de la pulpa.

Se colocó la pulpa en un recipiente para hornear, se cubrió con papel parafinado y se puso a hornear a una temperatura de 77°C por 45 minutos. Una vez realizado esto se procedió a colocar la pulpa deshidratada nuevamente en el triturador por un periodo de 2 a 3 minutos.

A continuación, se procedió a vaciarla y colocarla en un recipiente. Se dejó reposar unos minutos para que se estabilice a temperatura ambiente y luego almacenarla en una bolsa hermética para evitar que acumule la humedad. (Unisima, 2011)

#### Elaboración de la harina de orégano

Se recolectaron ramitas de orégano fresco, se secaron al ambiente durante dos semanas, ya que el ambiente estaba muy húmedo se procedió a colocarlas envueltas en periódico, cuando las ramitas estuvieron completamente secas se procedió a molerlas y almacenarlas en frascos de vidrio hermético.

#### Elaboración de la harina de romero

El romero se recolectó y se seleccionó el follaje del mismo, se secaron las hojas bajo sombra durante 15 días a temperatura ambiente de 20 a 26 °C. Cuando las hojas estuvieron completamente secas se procedió a triturarlas y molerlas en un molino con lo que obtuvo la harina de romero.

**Administración de los productos junto con el alimento**

Una vez elaboradas las dietas alimenticias, se procedió a la aplicación de los diferentes productos que se suministraron con el alimento desde la 2da semana de la llegada de los pollitos.

**V.** **RESULTADOS Y DISCUSION**

## 5.1. Pesos iniciales (g).

**Tabla 6.** Análisis de varianza (ADEVA) de los pesos iniciales.

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Fv | GL | SC | CM | F | P |
| Bloques | 3 | 1.6875 | 0.56250 |  |  |
| Tratamientos | 3 | 0.1875 | 0.06250 | 0.03 | 0.9941 |
| Error | 9 | 22.0625 | 2.45139 |  | (NS) |
| Total | 15 | 23.9375 |  |  |  |
| Promedio | 41.438 |  |  | CV | 3.78 |

\*: Diferencias estadísticas significativas.

NS: Respuesta estadística no significativa.

C.V: Coeficiente de variación.

**Elaborado por**: (Saltos. M, 2020)

En la tabla 6 observamos el análisis de varianza del peso de los pollitos al inicio de la investigación, el cual nos indica una significancia estadística nula (NS) entre los tratamientos propuestos, lo que nos indica que, al empezar la fase experimental, todas las unidades experimentales (256 U. Ex) con las cuales se va a trabajar son estadísticamente homogéneas teniendo un peso promedio de 41.43g

**Discusión**

No hubo diferencia entre tratamientos en cuanto al peso vivo promedio de los animales al inicio de la investigación, reportando datos de 41.57g/ave para el tratamiento control, 41.78g/ave y 41.21g/ave para la inclusión de 0.5% y 1% de harina de orégano y coco, respectivamente. (Ayala, 2016).

Al igual que en la presente investigación donde se observa datos similares a los obtenidos en otros experimentos que nos demuestran que la homogeneidad de los datos al inicio de la investigación nos provee de datos correctos para obtener resultados satisfactorios y veraces en la investigación a realizarse

## 5.2. Pesos semanales (g).

### 5.2.1. Pesos de la primera semana.

**Tabla 7.** Análisis de varianza (ADEVA) de los pesos de la primera semana

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Fv | GL | SC | CM | F | P |
| Bloques | 3 | 15.69 | 5.229 |  |  |
| Tratamientos | 3 | 1737.19 | 579.063 | 334.88 | 0.001 |
| Error | 9 | 15.56 | 1.729 |  | (\*) |
| Total | 15 | 1768.44 |  |  |  |
| Promedio | 157.81 |  |  | CV | 0.83 |

\*: Diferencias estadísticas significativas.

NS: Respuesta estadística no significativa.

C.V: Coeficiente de variación.

**Elaborado por**: (Saltos. M, 2020)

El análisis de varianza para los pesos de la primera semana de la fase experimental podemos observar que desde el inicio de la investigación se obtuvieron resultados variados de acuerdo a los tratamientos propuestos. En el que podemos observar que hay una marcada significancia estadística (P≤0.05), lo que nos indica que hay diferencias entre los tratamientos propuestos y resultados positivos para estos si lo comparamos con T1 (Testigo).

**Tabla 8.** Análisis de Tukey para los pesos de la primera semana.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Tratamientos** | **Promedio** | **Rangos** |
| 2 | 172.25 | A |
| 4 | 160.50 | B |
| 3 | 155.25 | C |
| 1 | 143.25 | D |

Promedios con letras iguales no difieren estadísticamente según TUKEY 0,05

Promedios con letras distintas difieren estadísticamente según TUKEY 0,05

**Elaborado por**: (Saltos. M, 2020)

La prueba de comparación de medias de Tukey nos indica que existieron intervalos estadísticos entre los tratamientos propuestos, en esta podemos observar que para la primera semana el tratamiento con un mayor incremento de peso fue T2 con un promedio de 172.25g que corresponde a la inclusión de 3 % harina de coco, seguido del tratamiento T4(3 % harina de romero) con 160.5g, T3 (3 % harina de orégano) obteniendo un promedio de 155.25 y al final T1 (Testigo) con un peso de 143.25 siendo el tratamiento con el menor desempeño, dándonos a entender que la inclusión de estos aditivos tiene un efecto positivo en los parámetros productivos en aves.

**Discusión**

La incorporación de subproductos con buena digestibilidad, puede ayudar a mitigar problemas como cambios bruscos en la alimentación al momento del transporte de aves a un nuevo plantel avícola, que pueden provocar una pérdida de producción, al disminuir distintos parámetros zootécnicos, por lo que la adición de harinas de varios productos como son coco, orégano y romero presumiblemente ayudan a una mejor adaptabilidad por parte de los animales al nuevo plantel avícola. (Ángeles y Guzmán, 2015)

Los subproductos o materias primas alternativas utilizadas en la alimentación de aves de engorda deben ser administrados en dosis correctas ya que dar estos productos en cantidades excesivas pueden generar un malestar en los animales al momento de la ingesta y producir patologías que pueden poner en riesgo la sanidad de la parvada, que podría causar problemas de carácter económico para el productor.

**Figura 1:** Pesos de la primera semana

### 

### 5.2.2. Pesos de la segunda semana.

**Tabla 9.** Análisis de varianza (ADEVA) de los pesos de la segunda semana

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Fv | GL | SC | CM | F | P |
| Bloques | 3 | 27.19 | 9.06 |  |  |
| Tratamientos | 3 | 4694.19 | 1564.73 | 338.83 | 0.002 |
| Error | 9 | 41.56 | 4.62 |  | (\*) |
| Total | 15 | 4762.94 |  |  |  |
| Promedio | 326.94 |  |  | CV | 0.66 |

\*: Diferencias estadísticas significativas.

NS: Respuesta estadística no significativa.

C.V: Coeficiente de variación.

**Elaborado por**: (Saltos. M, 2020)

En el análisis de varianza para los pesos de la segunda semana, en la cual nos indica que desde el inicio de la investigación se obtuvieron resultados variados de acuerdo a los tratamientos propuestos. A continuación, podemos ver una marcada significancia estadística (P≤0.05), con lo que concluimos que las diferencias entre los tratamientos propuestos y resultados son notorias ya que los pesos obtenidos para la semana dos son variados según la inclusión de aditivos alimenticios.

**Tabla 10.** Análisis de Tukey para los pesos de la segunda semana.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Tratamientos** | **Promedio** | **Rangos** |
| 2 | 349.50 | A |
| 4 | 334.00 | B |
| 3 | 321.50 | C |
| 1 | 302.75 | D |

Promedios con letras iguales no difieren estadísticamente según TUKEY 0,05

Promedios con letras distintas difieren estadísticamente según TUKEY 0,05

**Elaborado por**: (Saltos. M, 2020)

En la comparación de medias de Tukey expresa la presencia de datos estadísticos variables entre los tratamientos propuestos, en la tabla 10 se observa que para la segunda semana experimental, el tratamiento con un mayor incremento de peso fue T2 con un promedio de 349.50g que corresponde a la inclusión de 3 % harina de coco, seguido del tratamiento T4(3 % harina de romero) con 334.00g, T3 (3 % harina de orégano) obteniendo un promedio de 321.50g y al final T1 (Testigo) con un peso de 302.75g, al observar el rendimiento de los pesos de los animales en estudio en dicha semana podemos enunciar con evidencia estadística que la inclusión de harina de coco en dietas alimenticias de aves produce un alza en el aumento de peso para estos animales.

**Discusión**

Se obtuvieron diferencias estadísticamente significativas (\*) en aumento de peso en aves de engorde con la suplementación de harina de coco, observando que los animales que recibieron las dietas con este aditivo tuvieron pesos de 350g para la segunda semana de engorda, aumentando de peso entre un 10 y un 20% más que los animales que recibieron la dieta control, por lo que se puede relacionar la adición de suplementos alimenticios, con una mejor ganancia de peso de las aves sujetas al estudio, en nuestro caso observamos diferencias significativas para todos los tratamientos que adicionaron harina en la dieta de aves de engorde, demostrando el efecto positivo de la adición de estos suplementos a la dieta tradicional de aves. (Mesas et al., 2015)

Al igual que en investigaciones realizadas, se observa un efecto positivo en la adición de harinas en la alimentación de aves; pero más específicamente, la harina de coco viene a ser un aditivo que brinda un mayor aumento de peso de las aves a las que se les esta suministrado la dosis de esta, como lo podemos comprobar en nuestra investigación.

**Figura 2:** Pesos de la segunda semana

### 5.2.3. Pesos de la tercera semana.

**Tabla 11.** Análisis de varianza (ADEVA) de los pesos de la tercera semana.

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Fv | GL | SC | CM | F | P |
| Bloques | 3 | 7.19 | 2.40 |  |  |
| Tratamientos | 3 | 5442.19 | 1814.06 | 392.82 | 0.035 |
| Error | 9 | 41.56 | 4.62 |  | (\*) |
| Total | 15 | 5490.94 |  |  |  |
| Promedio | 786.94 |  |  | CV | 0.27 |

\*: Diferencias estadísticas significativas.

NS: Respuesta estadística no significativa.

C.V: Coeficiente de variación.

**Elaborado por**: (Saltos. M, 2020)

El análisis de varianza para los pesos de la tercera semana de la fase experimental se expone en la tabla 11 donde podemos observar que los tratamientos presentan varios rendimientos de acuerdo al aumento de peso por la suplementación de los aditivos alimenticios propuestos. Podemos observar que hay una marcada significancia estadística (P≤0.05), lo que nos indica que los resultados son variados de acuerdo a los tratamientos propuestos y los cuales nos denotan la eficiencia de dichos productos en la ganancia de peso de aves en la tercera semana de la fase experimental.

**Tabla 12.** Análisis de Tukey para los pesos de la tercera semana.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Tratamientos** | **Promedio** | **Rangos** |
| 2 | 812.75 | A |
| 4 | 792.50 | B |
| 3 | 780.50 | C |
| 1 | 762.00 | D |

Promedios con letras iguales no difieren estadísticamente según TUKEY 0,05

Promedios con letras distintas difieren estadísticamente según TUKEY 0,05

**Elaborado por**: (Saltos. M, 2020)

La prueba de comparación de medias de Tukey indicó que se presentaron intervalos estadísticos entre los tratamientos propuestos, para la tercera semana de estudio se observa que el tratamiento más eficiente para aumentar el peso de aves fue T2 con un promedio de 812.75g que corresponde a la inclusión de 3 % harina de coco, seguido del tratamiento T4(3 % harina de romero) con 792.50g, T3 (3 % harina de orégano) obteniendo un promedio de 780.50g y al final T1 (Testigo) con un peso de 762.00g, podemos observar que la inclusión de harina de coco ha presentado los resultados más eficientes en cuanto al aumento de peso desde que inició la investigación, mientras que el tratamiento testigo ha quedado relegado a ser el tratamiento con el peor desempeño desde el inicio de la fase experimental por lo se nota el efecto positivo de la suplementación de aves con harina de coco en un 3%.

**Figura 3:** Pesos de la tercera semana

### 5.2.4. Pesos de la cuarta semana.

**Tabla 13.** Análisis de varianza (ADEVA) de los pesos de la cuarta semana.

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Fv | GL | SC | CM | F | P |
| Bloques | 3 | 94.5 | 31.5 |  |  |
| Tratamientos | 3 | 46518.5 | 15506.2 | 374.14 | 0.0015 |
| Error | 9 | 373.0 | 41.4 |  | (\*) |
| Total | 15 | 46986.0 |  |  |  |
| Promedio | 1339.0 |  |  | CV | 0.48 |

\*: Diferencias estadísticas significativas.

NS: Respuesta estadística no significativa.

C.V: Coeficiente de variación.

**Elaborado por**: (Saltos. M, 2020)

A continuación, se observa el ADEVA para los pesos de la cuarta semana de la fase experimental, dichos pesos se exhiben en la tabla 13 donde se observa el contraste de tratamientos propuestos para la investigación, donde podemos observar que hay una significancia estadística (P≤0.05), además de esto observamos que el coeficiente de variación (CV%) fue de 0.48% por lo que se enuncia que el coeficiente fue bajo lo que confirma la veracidad de los datos obtenidos a lo largo del trabajo de campo.

**Tabla 14.** Análisis de Tukey para los pesos de la cuarta semana.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Tratamientos** | **Promedio** | **Rangos** |
| 2 | 1414.8 | A |
| 4 | 1365.3 | B |
| 3 | 1288.5 | C |
| 1 | 1287.5 | C |

Promedios con letras iguales no difieren estadísticamente según TUKEY 0,05

Promedios con letras distintas difieren estadísticamente según TUKEY 0,05

**Elaborado por**: (Saltos. M, 2020)

El análisis de comparación de medias de Tukey presento divisiones estadísticas entre los tratamientos propuestos, es decir que las medias obtenidas para esta semana tuvieron diferencias de acuerdo a los tratamientos propuestos, el tratamiento con un mayor incremento de peso fue T2 con un promedio de 1414.8g que corresponde a la inclusión de 3 % harina de coco, seguido del tratamiento T4(3 % harina de romero) con 1365.3g, T3 (3 % harina de orégano) obteniendo un promedio de 1288.5g y al final T1 (Testigo) con un peso de 1287.5g; la tabla 14 nos indica que existieron resultados variados, ya que el tratamiento T2 sigue siendo el tratamiento con la mayor eficiencia alimenticia para el incremento de peso en aves, mientras que T3 y T1 fueron los peores tratamientos en la semana 4, ya que tuvieron un rendimiento similar cabiendo señalar que T3 tuvo una inclusión de un suplemento alimenticio pero que tuvo un resultado similar a T1 (Testigo).

**Discusión**

Se reporto un mayor aumento de peso (1402.3g) a los 35 días en los pollos alimentados con harina de coco. El uso y efecto de la harina de coco, en las dietas para pollos de engorda, han sido documentados en los últimos años. Los resultados encontrados en el presente estudio con harinas son similares a los reportados con aceites esenciales, pues comparten una estructura química similar. (García Ríos *et al.,* 2017)

Si comparamos los resultados obtenidos para la investigación previa podemos observar que para nuestra investigación presentamos datos más satisfactorios obteniendo mayor aumento de peso para la cuarta semana de la fase experimental, lo que nos indica que el manejo dado a las aves ha sido eficaz y ha permitido mantener un desempeño por encima de lo esperado.

**Figura 4:** Pesos de la cuarta semana

### 5.2.5. Pesos de la quinta semana.

**Tabla 15.** Análisis de varianza (ADEVA) de los pesos de la quinta semana.

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Fv | GL | SC | CM | F | P |
| Bloques | 3 | 52.3 | 17.42 |  |  |
| Tratamientos | 3 | 28757.3 | 9585.75 | 285.43 | 0.0001 |
| Error | 9 | 302.3 | 33.58 |  | (\*) |
| Total | 15 | 29111.8 |  |  |  |
| Promedio | 1844.4 |  |  | CV | 0.31 |

\*: Diferencias estadísticas significativas.

NS: Respuesta estadística no significativa.

C.V: Coeficiente de variación.

**Elaborado por**: (Saltos. M, 2020)

El análisis de varianza para los pesos de la quinta semana de la fase experimental se expone en la tabla 15 donde podemos observar se mantiene el mismo resultado significativo de las semanas anteriores. Podemos observar una significancia estadística (P≤0.05) entre tratamientos, a más de esto se observa un coeficiente de variación de 0.31% por lo que podemos enunciar que los datos tomados de los respectivos tratamientos en estudio durante la fase experimental fueron realizados de una manera correcta.

**Tabla 16.** Análisis de Tukey para los pesos de la quinta semana.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Tratamientos** | **Promedio** | **Rangos** |
| 2 | 1907.8 | A |
| 4 | 1856.5 | B |
| 3 | 1816.0 | C |
| 1 | 1797.3 | D |

Promedios con letras iguales no difieren estadísticamente según TUKEY 0,05

Promedios con letras distintas difieren estadísticamente según TUKEY 0,05

**Elaborado por**: (Saltos. M, 2020)

Para el análisis de comparación de medias de Tukey obtuvimos resultados que nos hablan de los rendimientos de cada tratamiento para la semana 5 de estudio, en esta podemos observar que el tratamiento con un mayor aumento de peso fue T2 con un promedio de 1907.8g que corresponde a la inclusión de 3 % harina de coco, seguido del tratamiento T4 (3 % harina de romero) con 1856.5g, T3 (3 % harina de orégano) obteniendo un promedio de 1816.0g y al final T1 (Testigo) con un aumento de peso de 1797.3g. Se enuncia que el tratamiento T2 ha sido el que a lo largo de las semanas ha tenido el mejor rendimiento entre los tratamientos para ser aplicados en la fase experimental, teniendo un aumento de peso superior a los otros tratamientos en estudio.

**Discusión**

Las necesidades nutricionales de las aves en engorde se cubren mejor adaptando un programa de alimentación completa, además la adición de suplementos nutricionales a esto provee de una nutrición que cubre todos los requerimientos alimenticios y aumenta peso, conversión alimenticia entre otros parámetros zootécnicos. (Vademécum Veterinario, 2016)

Como ya se conoce la crianza avícola está relacionada con varios factores que se entrelazan para logar una eficaz producción con la finalidad de obtener ganancias económicas, por lo que la dieta alimenticia tiene que cubrir todas las necesidades nutricionales de los animales con la finalidad de que estos puedan explotar todas sus características genéticas y tener un crecimiento eficiente.

**Figura 5.** Pesos de la quinta semana

### 5.2.6. Pesos de la sexta semana.

**Tabla 17.**  Análisis de varianza (ADEVA) de los pesos de la sexta semana.

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Fv | GL | SC | CM | F | P |
| Bloques | 3 | 200 | 66.8 |  |  |
| Tratamientos | 3 | 265783 | 88594.3 | 13125.1 | 0.0012 |
| Error | 9 | 61 | 6.8 |  | (\*) |
| Total | 15 | 26604 |  |  |  |
| Promedio | 2290.9 |  |  | CV | 0.11 |

\*: Diferencias estadísticas significativas.

NS: Respuesta estadística no significativa.

C.V: Coeficiente de variación.

**Elaborado por**: (Saltos. M, 2020)

En cuanto al ADEVA para los pesos de la sexta semana de la fase experimental los cuales se exponen en la tabla 17, observamos una significancia estadística entre tratamientos (P≤0.05), como se ha observado a lo largo de la fase experimental, esto evidencia que los tratamientos han influido de manera notoria en el aumento de peso de las aves desde el inicio al final del trabajo de campo, por lo que se puede decir que los tratamientos tuvieron un efecto positivo en el aumento de peso de aves en toda la fase experimental.

**Tabla 18.** Análisis de Tukey para los pesos de la sexta semana.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Tratamientos** | **Promedio** | **Rangos** |
| 2 | 2469.8 | A |
| 4 | 2319.3 | B |
| 3 | 2265.3 | C |
| 1 | 2109.3 | D |

Promedios con letras iguales no difieren estadísticamente según TUKEY 0,05

Promedios con letras distintas difieren estadísticamente según TUKEY 0,05

**Elaborado por**: (Saltos. M, 2020)

La prueba de comparación de medias de Tukey nos indica que existieron intervalos estadísticos entre los tratamientos propuestos, en esta podemos observar que para la sexta semana el tratamiento con un mayor incremento de peso fue T2 con un promedio de 2469.8g que corresponde a la inclusión de 3 % harina de coco, seguido del tratamiento T4(3 % harina de romero) con 2319.3g, T3 (3 % harina de orégano) obteniendo un promedio de 2265.3g y al final T1 (Testigo) con un peso de 2109.3g siendo el tratamiento con el menor desempeño, dándonos a entender que la inclusión de estos aditivos tiene un efecto positivo en los parámetros productivos en aves.

**Discusión**

Se presentaron pesos de hasta 1887.9g para aves alimentadas con un 2% de harina de coco, en donde los tratamientos propuestos presentaron diferencias estadísticamente significativas (\*), mostrando un mejor rendimiento productivo en cuanto a ganancia de peso con respecto a la adición del 1% de harina de romero; cómo podemos observar en la tabla 18 tanto la harina de coco como la de romero fueron los tratamientos con el mejor desempeño por lo que podemos decir que sus resultados fueron satisfactorios. (Velarde, 2011)

Si comparamos los resultados obtenidos por Velarde en su investigación de aves alimentadas con un 2% de harina de coco, observamos que nuestra investigación presenta un mejor rendimiento en cuanto al aumento de peso, con un aumento de ±600g de peso vivo, lo que podría explicarse que nuestra investigación tuvo una inclusión de 3% de harina coco en el mejor tratamiento propuesto, lo que nos indica que una mayor inclusión de este aditivo significa un gran aumento a esta variable zootécnica.

**Figura 6.** Pesos de la sexta semana

## 5.3. Consumo de alimento (g).

**Tabla 19.** Análisis de varianza (ADEVA) del consumo de alimento a lo largo de la fase experimental.

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Consumo de alimento** | **TRATAMIENTOS** | | | | **C.V (%)** | **SIG.** |
| **T1**  **(g)** | **T2**  **(g)** | **T3**  **(g)** | **T4**  **(g)** |
| Semana 1 | 193,75 | 193 | 195 | 193 | 1.96 | **NS** |
| Semana 2 | 293.25 | 293.25 | 294.25 | 294.75 | 1.87 | **NS** |
| Semana 3 | 772.75 | 773 | 776.75 | 775.75 | 2.28 | **NS** |
| Semana 4 | 885 | 883 | 884.25 | 885 | 3.25 | **NS** |
| Semana 5 | 892.25 | 891.75 | 892.25 | 893 | 3.19 | **NS** |
| Semana 6 | 912 | 912.25 | 915.25 | 915.25 | 2.87 | **NS** |

\*: Diferencias estadísticas significativas.

NS: Respuesta estadística no significativa.

C.V: Coeficiente de variación.

**Elaborado por**: (Saltos. M, 2020)

Como podemos observar en la tabla 19, el análisis de varianza (ADEVA) no presento significancias estadísticas a lo largo de la fase experimental para la variable consumo de alimento, se prestó atención al consumo de alimento de aves ya que fue el mismo para todos los tratamientos en estudio, y se concluyó que la totalidad de los tratamientos en estudio tuvieron un similar consumo de alimento, variando por mínimas cantidades, por lo que podemos enunciar que el consumo de alimento de los tratamientos fue similar y que el no hubo un efecto marcado en la adición de suplementos alimenticios hacia un mayor consumo de alimento.

Además, observamos que a lo largo de la fase experimental el coeficiente de variación (C.V %) se mantuvo bajo, sin superar el ±4% de variación, por lo que aceptamos los datos obtenidos en esta y confirmamos que fueron tomados correctamente. A lo largo de la investigación se calculó el consumo de alimento de las aves en estudio, el peso de alimento se obtuvo con la ayuda de una balanza con la que registraron los pesos del alimento consumido y el desperdicio del mismo.

**Discusión**

El consumo de alimento no mostró diferencias significativas (P< 0.005) entre el tratamiento control y el de los pollos que recibieron harina de coco y romero para esta investigación se observaron resultados con significancia nula, es decir que no hubo un efecto marcado en la adición de harina de coco y romero en el consumo de alimento de pollos de engorde. (Ayala, 2016)

Los resultados obtenidos para esta variable pueden ser corroborados ya que durante su investigación relacionada con la utilización de harina de coco y de orégano en aves, el consumo de alimento no tuvo un resultado positivo. (Guato, 2015)

El efecto de las hojas frescas de orégano y harina de coco, observaron que el consumo promedio de concentrado por tratamiento fue de 1,36; 1.83; 1,366 y 1,415.86 gramos para los tratamientos T1 (1% de coco), T2 (5% de orégano) y T3 (control) respectivamente. Sin embargo, no observaron diferencias estadísticamente significativas entre los grupos (p>0.05). (Jiménez y González, 2011)

Para el consumo de alimento observamos que en varias investigaciones se mantuvo una variable que nos muestra que el consumo de alimento para las aves permaneció similar para todos los tratamientos propuestos es decir que los tratamientos se comportaron de una forma similar, esto se puede dar por varias razones, las cuales podrían ser el tipo de alimento que se brinda, el tipo de animal que se está criando, ya que la genética juega un papel fundamental en estos factores.

A continuación, observamos la figura 7 la que nos indica el consumo de alimento a lo largo de la fase experimental.

**Figura 7.** Consumo de alimento (g)

## 5.4. Conversión alimenticia

### 5.4.1. Conversión alimenticia de la primera semana.

**Tabla 20.** Análisis de varianza (ADEVA) de la conversión alimenticia de la primera semana.

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Fv | GL | SC | CM | F | P |
| Bloques | 3 | 0.00317 | 0.00106 |  |  |
| Tratamientos | 3 | 0.37222 | 0.12407 | 86.52 | 0.0012 |
| Error | 9 | 0.01291 | 0.00143 |  | (\*) |
| Total | 15 | 0.38829 |  |  |  |
| Promedio | 1.6794 |  |  | CV | 2.25 |

\*: Diferencias estadísticas significativas.

NS: Respuesta estadística no significativa.

C.V: Coeficiente de variación.

**Elaborado por**: (Saltos. M, 2020)

En lo que se refiere al análisis de varianza (ADEVA) de la conversión alimenticia para la primera semana de la fase experimental, podemos observar que existió una significancia estadística marcada (\*), lo que nos indica que los tratamientos tuvieron resultados variados a la hora de transformar el alimento consumido en peso vivo.

El coeficiente de variación presentado en la primera semana fue de 2.25% lo que nos quiere decir que los datos fueron tomados correctamente.

**Tabla 21.** Análisis de Tukey para conversión alimenticia de la primera semana.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Tratamientos** | **Promedio** | **Rangos** |
| 2 | 1.47 | A |
| 4 | 1.63 | B |
| 3 | 1.71 | C |
| 1 | 1.89 | D |

Promedios con letras iguales no difieren estadísticamente según TUKEY 0,05

Promedios con letras distintas difieren estadísticamente según TUKEY 0,05

**Elaborado por**: (Saltos. M, 2020)

Como podemos observar en la primera semana de la investigación, cuando empezamos a suministrar las dietas en estudio, según los tratamientos correspondientes en las proporciones establecidas, estos empiezan a comportarse de maneras variadas.

Se realizo el análisis de comparación de medias de Tukey para determinar la conversión alimenticia de los tratamientos en estudio, por la cual determinamos que el tratamiento con el mejor índice de conversión alimenticia fue T2 con un índice de 1.47 que corresponde a la inclusión de 3 % harina de coco, lo que nos quiere decir que los animales del tratamiento T2 necesitaron 1.47g de alimento para transformar 1g de peso vivo; el tratamiento T4 (3 % harina de romero) presento un índice de conversión alimenticia de 1.63, a su vez T3 (3 % harina de orégano) presento un índice de 1.71y al final T1 (Testigo) con 1.89 de conversión alimenticia.

**Discusión.**

Se presentaron resultados estadísticamente significativos (\*) al igual que dentro de la presente investigación para la conversión alimenticia, en donde los tratamientos con inclusión de harina de coco, orégano y romero, presentaron promedios distintos entre sí y con el tratamiento testigo, con valores de hasta 1.99 de conversión alimenticia. (Ambi, 2011).

Como observamos en otras investigaciones para la primera semana de investigación, la conversión alimenticia obtenida para nuestra primera semana de fase experimental podemos observar que nuestros tratamientos propuestos tienen una mejor eficacia al momento de transformar el alimento en peso vivo ganado por el animal teniendo conversiones en los mejores tratamientos de hasta 1.47.

**Figura 8.** Conversión alimenticia de la primera semana.

### 5.4.2. Conversión alimenticia de la segunda semana.

**Tabla 22.** Análisis de varianza (ADEVA) de la conversión alimenticia de la segunda semana.

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Fv | GL | SC | CM | F | P |
| Bloques | 3 | 0.00017 | 0.00006 |  |  |
| Tratamientos | 3 | 0.07837 | 0.02612 | 19.66 | 0.0003 |
| Error | 9 | 0.01196 | 0.00133 |  | (\*) |
| Total | 15 | 0.09049 |  |  |  |
| Promedio | 1.7406 |  |  | CV | 2.09 |

\*: Diferencias estadísticas significativas.

NS: Respuesta estadística no significativa.

C.V: Coeficiente de variación.

**Elaborado por**: (Saltos. M, 2020)

Determinamos el análisis de varianza para el índice de conversión alimenticia de la segunda semana de la fase experimental y se observa en la tabla 22, donde podemos observar que los tratamientos presentaron distintos resultados en esta variable. Se presentó una significancia estadística marcada (P≤0.05), lo que nos indica que hay diferencias entre los tratamientos propuestos, es decir que los índices de conversión alimenticia variaron según el tratamiento correspondiente.

Para el coeficiente de variación se determinó un 2.09% aceptable desde el punto de vista estadístico y corroborando la veracidad de los datos tomados en la fase experimental.

**Tabla 23.** Análisis de Tukey para conversión alimenticia de la segunda semana.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Tratamientos** | **Promedio** | **Rangos** |
| 2 | 1.66 | A |
| 4 | 1.70 | B |
| 3 | 1.77 | C |
| 1 | 1.84 | D |

Promedios con letras iguales no difieren estadísticamente según TUKEY 0,05

Promedios con letras distintas difieren estadísticamente según TUKEY 0,05

**Elaborado por**: (Saltos. M, 2020)

La prueba de comparación de medias de Tukey nos dio como resultado varios grupos con intervalos entre las medias (A, B, C, D). La media de T2 despuntó, lo que nos indica que su conversión alimenticia fue la más eficiente, ya que como podemos observar necesitamos 1.65g de alimento para que el animal gane un g de peso vivo y se ubicó en grupo uno (A) seguido por T4 con 1.69 de conversión alimenticia (B), T3(C) con 1.77 y al final T1, el tratamiento testigo (D) con 1.83 de índice de conversión alimenticia.

Para la segunda semana de la fase experimental, observamos que los tratamientos propuestos presentaron resultados variados entre si observando que la adición de 3% de harina de coco al balanceado comercial tradicional fue el aditivo que presento la mejor eficiencia al transformar el alimento consumido en peso vivo.

**Discusión**

Se reporta que la conversión mejoró significativamente en los grupos que recibieron harina de coco como aditivo, mostrando conversiones de hasta 1.67, esto indica que hubo una mayor eficiencia en la utilización de los nutrientes de la dieta. (Pedraza, 2016)

Para la segunda semana podemos observar datos similares obtenidos por Pedraza en su investigación con harina de romero y coco, lo que nos da a entender que los resultados obtenidos son similares y se pueden relacionar entre sí.

**Figura 9.** Conversión alimenticia de la segunda semana.

### 5.4.3. Conversión alimenticia de la tercera semana.

**Tabla 24.** Análisis de varianza (ADEVA) de la conversión alimenticia de la tercera semana.

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Fv | GL | SC | CM | F | P |
| Bloques | 3 | 0.00067 | 2.229 |  |  |
| Tratamientos | 3 | 0.00137 | 4.563 | 3.03 | 0.0861 |
| Error | 9 | 0.00136 | 1.507 |  | (NS) |
| Total | 15 | 0.00339 |  |  |  |
| Promedio | 1.6844 |  |  | CV | 0.73 |

\*: Diferencias estadísticas significativas.

NS: Respuesta estadística no significativa.

C.V: Coeficiente de variación.

**Elaborado por**: (Saltos. M, 2020)

La prueba de Fisher (ADEVA), determinó que no existió significancia estadística marcada (NS) para la variable conversión alimenticia en gramos para la tercera semana de fase experimental, debido a que la probabilidad fue mayor a 0.05; esto nos indica que los distintos tratamientos en estudio tuvieron un efecto similar en cuanto al índice de conversión alimenticia, pudiéndose observar que el tratamiento T2 obtuvo el mejor resultado en cuanto a esta variable en la tercera semana de investigación pero por un margen muy escaso.

Se puede observar también que el coeficiente de variación fue valido para esta semana (0.73%) por lo que se aceptan los datos y resultados obtenidos.

**Tabla 25.** Análisis de Tukey para conversión alimenticia de la tercera semana

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Tratamientos** | **Promedio** | **Rangos** |
| 2 | 1.67 | A |
| 1 | 1.68 | A |
| 4 | 1.69 | A |
| 3 | 1.69 | A |

Promedios con letras iguales no difieren estadísticamente según TUKEY 0,05

Promedios con letras distintas difieren estadísticamente según TUKEY 0,05

**Elaborado por**: (Saltos. M, 2020)

Se observa el análisis de comparación de medias de Tukey (Tabla 25), en el que los datos obtenidos en la tercera semana, determinan que los tratamientos tuvieron un resultado similar y que no existió un ningún intervalo estadístico entre las medias de estos. En cuanto a las medias determinamos que el tratamiento T2, tuvo el índice de conversión alimenticia más bajo de este grupo con 1.67, seguido de T1 que presento un índice de 1.68, mientras que T3 y T4 tuvieron un índice de conversión alimenticia de 1.69; por lo que solo existió un grupo de medias entre los tratamientos propuestos (A).

Para la tercera semana de la fase experimental determinamos que no hubo diferencia estadística significativa entre tratamientos por lo que podemos decir que para esta semana la inclusión de aditivos alimenticios no tuvo un efecto positivo en el índice de conversión alimenticia en pollos de engorde.

**Discusión**

Las aves de engorde necesitan cuidados especiales en cuanto a buena alimentación, buen manejo y una estricta sanidad como en cualquier etapa productiva, por eso, del manejo que se haga depende en buena medida el rendimiento productivo de estas; por lo que si los animales presentan algún tipo de malestar se va a ver altamente reflejada en bajos parámetros zootécnicos, como es el caso de esta semana que aunque se añadió un aditivo alimenticio a la dieta de aves los parámetros no fueron los más eficientes. (Carrero, 2015)

No se observaron diferencias significativas en la conversión alimenticia entre los grupos experimentales, indicando que la harina de orégano y romero, no afectaron al índice de conversión alimenticia, que fueron en promedio de 1.88. (Padilla, 2019)

Comparando los resultados obtenidos por padilla podemos determinar que los datos obtenidos en la presente investigación tienen un mejor desempeño en cuanto a la transformación de alimento consumido en peso vivo, cabe destacar que los datos pueden variar a lo largo de las semanas, y esto se da netamente por el manejo integral del galpón.

A continuación, en la figura 10 se pueden observar las medias para los tratamientos en estudio:

**Figura 10.** Conversión alimenticia de la tercera semana.

### 5.4.4. Conversión alimenticia de la cuarta semana.

**Tabla 26.** Análisis de varianza (ADEVA) de la conversión alimenticia de la cuarta semana.

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Fv | GL | SC | CM | F | P |
| Bloques | 3 | 0.00093 | 0.00031 |  |  |
| Tratamientos | 3 | 0.19107 | 0.06369 | 106.65 | 0.0001 |
| Error | 9 | 0.00538 | 0.00060 |  | (\*) |
| Total | 15 | 0.19737 |  |  |  |
| Promedio | 1.6088 |  |  | CV | 1.52 |

\*: Diferencias estadísticas significativas.

NS: Respuesta estadística no significativa.

C.V: Coeficiente de variación.

**Elaborado por**: (Saltos. M, 2020)

La prueba de Fisher (ADEVA) para la cuarta semana de la fase experimental, determinó que existió una significancia estadística marcada (\*) para la variable conversión alimenticia en gramos, debido a que la probabilidad fue (P≤0.05); esto nos indica que los distintos tratamientos en estudio tuvieron un efecto variado en cuanto al índice de conversión alimenticia, pudiéndose observar que el tratamiento T2 obtuvo el mejor resultado en cuanto a esta variable lo que nos indica que este fue el tratamiento más eficiente en transformar el alimento consumido en peso vivo en la cuarta semana.

El coeficiente de variación fue de 1.52% relativamente bajo por lo que podemos afirmar que los datos y los resultados obtenidos para esta semana fueron presentados correctamente.

**Tabla 27.** Análisis de Tukey para conversión alimenticia de la cuarta semana.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Tratamientos** | **Promedio** | **Rangos** |
| 2 | 1.46 | A |
| 4 | 1.54 | B |
| 1 | 1.68 | C |
| 3 | 1.74 | D |

Promedios con letras iguales no difieren estadísticamente según TUKEY 0,05

Promedios con letras distintas difieren estadísticamente según TUKEY 0,05

**Elaborado por**: (Saltos. M, 2020)

El análisis de comparación de medias de Tukey nos indica que existieron intervalos estadísticos entre los tratamientos propuestos para la variable conversión alimenticia para la cuarta semana de la fase experimental, además se observa que las medias fueron agrupadas en 4 grupos estadísticos (A, B, C, D) de acuerdo a la eficiencia en la que transformaron el alimento en peso vivo, el tratamiento T2 con un índice de conversión alimenticia de 1.46, que corresponde a la inclusión de 3 % harina de coco fue el tratamiento más eficiente de la cuarta semana del trabajo de campo, seguido del tratamiento T4 (3 % harina de romero) con 1.54, T3 (3 % harina de orégano) obteniendo un índice de 1.68 y al final T1 (Testigo) con un peso de 1.74 siendo el tratamiento con el menor desempeño, dándonos a entender que la inclusión de estos aditivos tiene un efecto positivo en los parámetros productivos en aves de engorde.

**Discusión**

En la conversión alimenticia en pollos alimentados con harina de coco y orégano como aditivo en el alimento, se encontraron mejora en el consumo de alimento y la conversión alimenticia en aves con dietas suplementadas con harina de orégano y coco, obteniendo conversiones de 1.78 y 1.45 respectivamente para cada tratamiento. (Langhout *et al.*, 2013).

Al igual que en otros experimentos podemos observar que los datos obtenidos en la presente investigación son similares, ya que el tratamiento T2 que corresponde a la inclusión de harina de coco al 3% presento un 1.46 de conversión alimenticia, mientras que la harina de orégano para nuestra investigación presento un mejor rendimiento en cuanto a la conversión alimenticia, con 1.68.

El la figura 11 se observa la variación de los índices de conversión alimenticia para la cuarta semana:

**Figura 11.** Conversión alimenticia de la cuarta semana.

### 5.4.5. Conversión alimenticia de la quinta semana.

**Tabla 28**. Análisis de varianza (ADEVA) de la conversión alimenticia de la quinta semana.

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Fv | GL | SC | CM | F | P |
| Bloques | 3 | 0.00215 | 0.00072 |  |  |
| Tratamientos | 3 | 0.04335 | 0.01445 | 12.04 | 0.0017 |
| Error | 9 | 0.01080 | 0.00120 |  | (\*) |
| Total | 15 | 0.05630 |  |  |  |
| Promedio | 1.7675 |  |  | CV | 1.96 |

\*: Diferencias estadísticas significativas.

NS: Respuesta estadística no significativa.

C.V: Coeficiente de variación.

**Elaborado por**: (Saltos. M, 2020)

El análisis de varianza para la conversión alimenticia de la quinta semana de la fase experimental se expone en la tabla 28, donde podemos observar que hay una marcada significancia estadística (P≤0.05), lo que nos indica que hay diferencias entre los tratamientos propuestos por lo que la eficiencia de transformación del alimento consumido en peso vivo de pollos de engorde.

Para el coeficiente de variación de la semana 5 se obtuvo un 1.96% por lo que se aceptan los resultados y datos recolectados para esta semana.

**Tabla 29.** Análisis de Tukey para conversión alimenticia de la quinta semana.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Tratamientos** | **Promedio** | **Rangos** |
| 3 | 1.69 | A |
| 1 | 1.75 | B |
| 2 | 1.81 | C |
| 4 | 1.81 | C |

Promedios con letras iguales no difieren estadísticamente según TUKEY 0,05

Promedios con letras distintas difieren estadísticamente según TUKEY 0,05

**Elaborado por**: (Saltos. M, 2020)

La prueba de comparación de medias de Tukey nos dio como resultado varios grupos con intervalos entre las medias (A, B, C) para el índice de conversión alimenticia de la quinta semana de la fase experimental. La media de T3 despuntó, lo que nos indica que su conversión alimenticia fue la más eficiente, ya que como podemos observar necesitamos 1.69g de alimento para que el animal gane un g de peso vivo y se ubicó en grupo uno (A) seguido por T1 con 1.75 de conversión alimenticia (B), y finalmente T2 y T4 (C) con 1.81 que fueron los que presentaron los índices de conversión alimenticia menos eficientes.

Para la quinta semana de la fase experimental, observamos que los tratamientos propuestos presentaron resultados variados entre si observando que la adición de 3% de harina de orégano al balanceado comercial tradicional fue el aditivo que presento la mejor eficiencia al transformar el alimento consumido en peso vivo.

**Discusión**

En la investigación realizada por la conversión alimenticia semanal de los pollos broiler durante las seis semanas del ensayo fue similar entre tratamientos, siendo estas de 1.98 para la dieta con Harina de coco, 1.88 para la dieta con harina de romero, no se encontraron diferencias significativas. (Shiva *et, al.,* 2012)

Los resultados obtenidos en la presente investigación indican un menor desempeño de los tratamientos en estudio, ya que tanto para las inclusiones de harina de coco como para la de romero, los resultados que obtuvimos fueron poco eficientes.

**Figura 12.** Conversión alimenticia de la quinta semana.

### 5.4.6. Conversión alimenticia de la sexta semana.

**Tabla 30.** Análisis de varianza (ADEVA) de la conversión alimenticia de la sexta semana

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Fv | GL | SC | CM | F | P |
| Bloques | 3 | 0.00515 | 0.00172 |  |  |
| Tratamientos | 3 | 3.66810 | 1.22270 | 1630.27 | 0.0014 |
| Error | 9 | 0.00675 | 0.00075 |  | (\*) |
| Total | 15 | 3.68000 |  |  |  |
| Promedio | 2.140 |  |  | CV | 1.28 |

\*: Diferencias estadísticas significativas.

NS: Respuesta estadística no significativa.

C.V: Coeficiente de variación.

**Elaborado por**: (Saltos. M, 2020)

La prueba de Fisher (Tabla 30), determinó que existió significancia estadística marcada (\*) para la variable conversión alimenticia en gramos para la sexta semana de fase experimental, debido a que la probabilidad fue menor a 0.05; esto nos indica que los distintos tratamientos en estudio tuvieron un efecto diferente en cuanto al índice de conversión alimenticia, pudiéndose observar que el tratamiento T2 obtuvo el mejor resultado en cuanto a esta variable en la sexta semana de investigación pero por un margen amplio con respecto a los demás tratamientos en estudio.

Se puede observar también que el coeficiente de variación fue valido para esta semana (1.28%) por lo que se aceptan los datos y resultados obtenidos.

**Tabla 31.** Análisis de Tukey para conversión alimenticia de la sexta semana

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Tratamientos** | **Promedio** | **Rangos** |
| 2 | 1.62 | A |
| 4 | 1.97 | B |
| 3 | 2.03 | B |
| 1 | 2.92 | C |

Promedios con letras iguales no difieren estadísticamente según TUKEY 0,05

Promedios con letras distintas difieren estadísticamente según TUKEY 0,05

**Elaborado por**: (Saltos. M, 2020)

La prueba de comparación de medias de Tukey nos dio como resultado varios grupos con intervalos entre las medias (A, B, C). La media de T2 fue la mejor entre los tratamientos en estudio, lo que nos indica que su conversión alimenticia fue la más eficiente, ya que como podemos observar necesitamos 1.62g de alimento para que el animal gane un g de peso vivo y se ubicó en grupo uno (A) seguido por T4 con 1.97 de conversión alimenticia (B), y finalmente T3 y T4 en el mismo grupo (C) con 2.03 y 2.92, respectivamente.

**Discusión**

Para la sexta y última semana de la fase experimental, observamos que la adición de 3% de harina de coco al balanceado comercial tradicional fue el aditivo que presento la mejor eficiencia al transformar el alimento consumido en peso vivo a lo largo de toda la investigación.

**Figura 13.** Conversión alimenticia de la sexta semana.

## 5.5. % Mortalidad.

**Tabla 32.** Mortalidad de pollos a lo largo de la fase experimental.

|  |  |
| --- | --- |
| Semana | Pollos Muertos |
| Semana 1 | 6 |
| Semana 2 | 3 |
| Semana 3 | 1 |
| Semana 4 | 1 |
| Semana 5 | 1 |
| Semana 6 | 0 |

**Elaborado por**: (Saltos. M, 2020)

**Mortalidad** (%)=

=\*100

=4.68%

En cuanto a la variable mortalidad en pollos se determinó un 4.68% de mortalidad, los casos de muertes de las aves ocurrieron en la semana 1 con 6 casos, que fueron la mayoría que se registraron para todas las semanas de la fase experimental; en la semana 2 se observaron 3 fallecimientos, mientras que para las semanas 3, 4 y 5 se registró únicamente un fallecimiento por semana y finalmente para la última semana de la fase experimental no se registró ningún fallecimiento. El porcentaje de mortalidad varia por múltiples causas, entre las cuales se encuentran: el manejo de la infraestructura, pollitos jóvenes, la incidencia de enfermedades respiratorias comunes en aves, especialmente durante las primeras semanas de la investigación.

**Discusión**

Las causas de mortalidad no fueron asociadas a algún problema metabólico o de manejo zootécnico, sin embargo, menciona que el desarrollo de vellosidades intestinales y el estímulo de la actividad enzimática están directamente involucrados y afectan de forma directa el consumo de alimento, ganancia de peso y la conversión alimenticia. (Kamel, 2011).

Con la utilización de harina de Romero y Orégano se registraron mortalidades en el de un 6%; siendo aceptable, por lo que se puede mencionar que la mortalidad en aves prácticamente fue mínima, que no se puede atribuir al efecto de los tratamientos, esta mortalidad únicamente se determinó en la fase inicial del experimento, puesto que en la fase siguiente este problema no se registró, siendo favorable ya que se demuestra un adecuado manejo en el trabajo experimental. (Barriga, 2016)

Para la utilización de harina de coco y orégano se realizaron los respectivos cálculos para determinar el porcentaje de mortalidad por tratamientos en la misma que el porcentaje de mortalidad resulto 5,5%, con una mínima cantidad de aves con efectos adversos a la administración de las dietas alimenticias propuestas en la investigación. (López, 2015)

Si comparamos los datos obtenidos en cuanto al porcentaje de mortalidad de otras investigaciones podemos observar que los datos son satisfactorios, ya que en la presente investigación se obtuvo un menor porcentaje de mortalidad comparado con estas investigaciones lo que nos indicar que tanto la inclusión de aditivos en las dietas alimenticias propuestas para los distintos tratamientos; así como el manejo y sanidad brindado a lo largo de la fase experimental fueron adecuados para mantener a las aves con una salud integral hasta la culminación de la misma.

A continuación, en la figura 14se pueden observar la aparición de casos de mortalidad a lo largo de las 6 semanas que tomo la investigación en campo.

**Figura 14**. % mortalidad

Se registro un 4.68% de mortalidad durante todo el periodo de la investigacion, este porcentaje se corresponde principalemnte a muerte por estrés del transporte al lugar de la investigación y la adaptación al nuevo medio durante las primeras semanas de la fase experimental.

## 5.6. % Morbilidad

**Tabla 33.** Morbilidad de pollos a lo largo de la fase experimental.

|  |  |
| --- | --- |
| Semana | Pollos sintomáticos |
| Semana 1 | 6 |
| Semana 2 | 5 |
| Semana 3 | 2 |
| Semana 4 | 1 |
| Semana 5 | 1 |
| Semana 6 | 1 |

**Elaborado por**: (Saltos. M, 2020)

**Morbilidad** (%)=

=\*100

=6.25%

En cuanto a la variable morbilidad en pollos se determinó como un 6.25% de presencia de sintomatología, los casos de aves sintomáticas ocurrieron en todas las semanas de la fase experimental, con 6 casos para la primera semana; en la semana 2 con 5 casos; en las semanas 3 con 2 casos y desde la semana 4 hasta la semana 6 se observó un solo animal sintomático por semana.

**Discusión**

La producción de pollos en condiciones de poca bio-seguridad o condiciones extremas no presentan los mejores resultados, en ganancia de peso, conversión alimenticia, peso a la canal y tiempo de salida al mercado. (Serrano, 2017)

Se ha comprobado que dichas harinas tienen actividades bactericidas, bacteriostáticas, fungicidas y virales, lo que ayuda directamente a mejorar el desarrollo y desempeño del pollo en cada una de las etapas y a mejorar el sistema inmune. (Hernández *et al.,* 2016),

La mortalidad causada por la adición de harina de pescado fue principalmente por muerte súbita principalmente fue causa de infarto cardiaco debido al sobrepeso y derivó en un porcentaje de mortalidad del 7.12%. El problema puede ser erradicado mediante el uso de dietas bajas en niveles de nutrientes a pesar de que no resulte rentable en términos de desempeño del ave. (Estrella y León, 2010),

En la evaluación de horarios de alimentación en pollos broiler para disminuir problemas de ascitis en Tumbaco con la inclusión de melaza en su dieta, recomiendan que el mejor horario de acceso de alimento es de cuatro horas en la mañana y cuatro horas en la tarde desde la primera semana hasta la quinta semana, siendo este horario decisivo para bajar la incidencia de ascitis y la morbilidad, que tuvo un 8%. (Juiña y León, 2015)

En la investigación se dio un buen manejo al galpón por lo que se pudo reducir al mínimo tanto la morbilidad y la mortalidad de los pollos en la fase experimental, además, los datos encontrados en esta investigación concuerdan a los reportados por varias investigaciones que tuvieron resultados similares en cuanto a la morbilidad de aves.

**Figura 15.** % Morbilidad (Animales contagiados)

## 5.7. Peso a la canal.

**Tabla 34.** Análisis de varianza (ADEVA) del peso a la canal.

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Fv | GL | SC | CM | F | P |
| Bloques | 3 | 13946 | 4649 |  |  |
| Tratamientos | 3 | 396356 | 132119 | 53.72 | 0.0001 |
| Error | 9 | 22136 | 2460 |  | (\*) |
| Total | 15 | 432438 |  |  |  |
| Promedio | 1676.1 |  |  | CV | 2.96 |

\*: Diferencias estadísticas significativas.

NS: Respuesta estadística no significativa.

C.V: Coeficiente de variación.

**Elaborado por**: (Saltos. M, 2020)

Mediante la prueba de Fisher (Tabla 34), se determinó que existió una diferencia estadística significativa (\*) para la variable peso a la canal en gramos una vez concluida la fase experimental y faenados los animales.

Se observo una probabilidad menor a 0.05; esto nos indica que los distintos tratamientos en estudio tuvieron un efecto diferente en cuanto al peso a la canal, pudiéndose observar que el tratamiento T2 obtuvo el mejor resultado en cuanto al peso obtenido luego del sacrificio y desposte por un margen amplio con respecto a los demás tratamientos en estudio, ganando una gran cantidad de peso comparado con los demás tratamientos.

**Tabla 35.** Análisis de Tukey para peso a la canal

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Tratamientos** | **Promedio** | **Rangos** |
| 2 | 1945.0 | A |
| 4 | 1623.5 | B |
| 3 | 1585.7 | B |
| 1 | 1550.3 | B |

Promedios con letras iguales no difieren estadísticamente según TUKEY 0,05

Promedios con letras distintas difieren estadísticamente según TUKEY 0,05

**Elaborado por**: (Saltos. M, 2020)

La prueba de comparación de medias de Tukey nos indica que existieron intervalos estadísticos entre los tratamientos propuestos divididos en dos grupos definidos (A, B), en esta podemos observar que para la variable peso a la canal el tratamiento con un mayor peso fue T2 (A) con un promedio de 1945.0g que corresponde a la inclusión de 3 % harina de coco, seguido del tratamiento T4 (3 % harina de romero) con 1623.5g, T3 (3 % harina de orégano) obteniendo un promedio de 1585.7g y al final T1 (Testigo) con un peso de 1550.3g, todos estos en el grupo B, podemos notar la diferencia en el peso a la canal obtenida por el tratamiento T2 con respecto a los demás tratamientos en estudio dándonos a entender que T2 fue el tratamiento con mayor rendimiento a la canal en la presente investigación.

**Discusión**

El rendimiento a la canal tuvo un efecto significativo por la inclusión de harina de romero y coco a la dieta, ya que el tratamiento que contenía harina de coco fue el que presentó el mejor rendimiento a la canal con un peso de 1939g. (Padilla, 2019)

Al usar harina de coco en la dieta (5%) mejoró el rendimiento a la canal presentando 1950g al finalizar la investigación. (Zamora *et, al.,* 2015)

En el caso de nuestra investigación la adición de estos suplementos nutricionales jugó un papel importante en el peso a la canal ya que estos presentaron los mejores rendimientos a la canal, datos que corroboran los resultados obtenidos en la presente investigación, ya que el rendimiento a la canal del tratamiento T2 con inclusión de un 3% de harina de coco tuvo un peso similar (1945.0g); comparando con varias investigaciones observamos que tuvo un rendimiento similar con datos que se relacionan entre si con investigaciones con las mismas materias primas en estudio.

**Figura 16.** Peso a la canal

## 5.8. Análisis de la relación beneficio/costo.

**Tabla 36.** Análisis costo/beneficio.

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Concepto** | **Unidad** | **T1. (Balanceado comercial)** | | | **T2. (3 % harina de coco + balanceado comercial)** | | | **T3. (3 % harina de orégano + balanceado comercial)** | | | **T4. (3 % harina de romero + balanceado comercial)** | | |
| **Cant.** | **V.U** | **V.T** | **Cant.** | **V.U** | **V.T** | **Cant.** | **V.U** | **V.T** | **Cant.** | **V.U** | **V.T** |
| **Animales** | Pollos | 64 | 0,65 | 41,6 | 64 | 0,65 | 41,6 | 64 | 0,65 | 41,6 | 64 | 0,65 | 41,6 |
| **Alimento inicial** | Qq | 3 | 27 | 81 | 3 | 27 | 81 | 3 | 27 | 81 | 3 | 27 | 81 |
| **Alimento final** | Qq | 6 | 27 | 162 | 5 | 27 | 135 | 5 | 27 | 135 | 5 | 27 | 135 |
| **Suplemento nutricional** | Lb. | - | - | 0 | 8 | 3,5 | 28 | 8 | 4 | 32 | 8 | 3 | 24 |
| **Neutralizante** | Gr | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| **Vacunas** | dosis | 5 | 3,35 | 16,75 | 5 | 3,35 | 16,75 | 5 | 3,35 | 16,75 | 5 | 3,35 | 16,75 |
| **Vitaminas** | Sobres | 1 | 6 | 6 | 1 | 6 | 6 | 1 | 6 | 6 | 1 | 6 | 6 |
| **Desinfectante** | Frascos | 1 | 12 | 12 | 1 | 12 | 12 | 1 | 12 | 12 | 1 | 12 | 12 |
| **Gas** | Tanques | 5 | 3 | 15 | 5 | 3 | 15 | 5 | 3 | 15 | 5 | 3 | 15 |
| **Viruta** | Qq | 1 | 2 | 2 | 1 | 2 | 2 | 1 | 2 | 2 | 1 | 2 | 2 |
| **Egresos totales.** | USD | | | 337,35 | USD | | 338,35 | USD | | 342,35 | USD | | 334,35 |
| **Ingresos** | | | | | | | | | | | | | |
| **Venta de animales** | lb | 425,5 | 0,9 | 382,95 | 425,5 | 0,9 | 382,95 | 425,5 | 0,9 | 382,95 | 425,5 | 0,9 | 382,95 |
| **Ingresos totales.** | USD | | | 382,95 |  |  | 382,95 |  |  | 382,95 |  |  | 382,95 |
| **Utilidad** | USD |  |  | 45,6 |  |  | 44,6 |  |  | 40,6 |  |  | 48,6 |
| **Costo beneficio** |  | | | 1,60 |  | | 1,72 |  | | 1,67 |  | | 1,69 |

## 5.9. Análisis económico

En cuanto al análisis de relación beneficio costo se tomaron en consideraron tanto los egresos y los ingresos que se realizaron durante la investigación, determinando así que el mejor resultado lo obtuvo el tratamiento T2 el cual correspondió a la adición de 3 % harina de coco al balanceado comercial; con un índice de beneficio costo de $ 1.72, lo que quiere decir que por cada dólar invertido durante el proyecto se consiguió una ganancia neta de $ 0.72, en segunda instancia se halla el tratamiento T4, que correspondió a la inclusión de 3 % harina de romero al balanceado comercial, con un índice de $ 1.69, mientras que los tratamientos T3 y T1 correspondientes a la inclusión de 3 % harina de orégano al balanceado comercial y el tratamiento testigo respectivamente, se colocaron como los tratamientos menos rentables con índices de beneficio costo inferiores a los previamente mencionados. Claramente el tratamiento T2 obtuvo un mejor índice de beneficio costo durante esta investigación donde se debe tener en cuenta que en este tratamiento obtuvo los mejores aumentos de peso, conversión alimenticia y peso a la canal, por ende, el beneficio costo vendrá a ser mayor a diferencia de los demás tratamientos como se puede observar en la tabla 36.

**Tabla 37.** Valor actual neto y análisis costo/beneficio.

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **T1** | | **T2** | | **T3** | | **T4** | |
| **VNA Ingresos** | $352,62 | **VNA Ingresos** | $352,62 | **VNA Ingresos** | $352,62 | **VNA Ingresos** | $352,62 |
| **VNA Egresos** | $261,92 | **VNA Egresos** | $260,97 | **VNA Egresos** | $263,85 | **VNA Egresos** | $258,10 |
| **VNA Egresos + Inversión** | $220,00 | **VNA Egresos + Inversión** | $205,00 | **VNA Egresos + Inversión** | $210,00 | **VNA Egresos + Inversión** | $208,00 |
| **Costo beneficio** | 1,60 | **Costo beneficio** | 1,72 | **Costo beneficio** | 1,67 | **Costo beneficio** | 1,69 |

**Discusión.**

La utilización de los tratamientos añadidos con harina de orégano, registraron beneficios/costo de 1,29 siendo los económicamente más rentables, no así al utilizar el tratamiento con harina de jengibre ya que el beneficio fue inferior que corresponde a 1,23. (Barriga, 2016).

Se obtuvo en su análisis económico una relación Beneficio/Costo general de 1.19; es decir que, por cada dólar invertido en la evaluación, se obtuvo una utilidad de 0.19 USD; así mismo, se estableció que el tratamiento a base de harina de zapallo produjo la mayor relación Beneficio/Costo con un valor de 1.27. (Buces, 2013).

Si comparamos los beneficios obtenidos en diversas investigaciones con las materias primas utilizadas en la presente investigación e incluso otros productos utilizados comúnmente en la alimentación alternativa de aves, observamos que la inclusión realizada en la presente investigación obtuvo mejores réditos económicos, obteniendo ganancias netas de hasta 0.72 en los mejores tratamientos.

# VI. COMPROBACIÓN DE HIPÓTESIS.

Las hipótesis sujetas a comprobación para este trabajo investigativo fueron las siguientes:

**H.O.** La adición de un porcentaje de harina de coco, orégano y romero en las dietas de pollos de engorde no incrementan los índices productivos.

**H0:**µ1 = µ2 = µ3 = µ4

**H.I.** La adición de un porcentaje de harina de coco, orégano y romero en las dietas de pollos de engorde incrementan los índices productivos.

**H1:**µ1 ≠ µ2 ≠ µ3 ≠ µ4

Al examinar los resultados obtenidos en la presente investigación, observamos que las distintas dietas alimenticias para pollos tuvieron resultaron diversos entre sí, en todas las semanas que se llevó a cabo la fase experimental, a través de los análisis estadísticos realizados a todas las variables propuestas durante esta investigación, se obtuvieron resultados que nos demuestran que la mayoría de variables presentaron una significación estadística significativa; esto nos indica que existieron diferencia en cuanto a promedios de tratamientos (\*).

De acuerdo a los resultados estadísticos obtenidos en esta investigación se acepta la propuesta de la hipótesis alternativa (H1) y se rechaza la hipótesis nula (H0); es decir que: ***“La adición de un porcentaje de harina de coco, orégano y romero en las dietas de pollos de engorde incrementan los índices productivos”***

# VII. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.

## 7.1. Conclusiones.

De acuerdo a los resultados obtenidos podemos llegar a las siguientes conclusiones:

La dieta más eficiente en los tratamientos planteados para pollos de engorde fue T2 (3 % harina de coco y balanceado) que obtuvo los mejores resultados en el aumento de peso, conversión alimenticia y peso a la canal, en los cuales tuvimos un peso total de 2.107 g, una conversión alimenticia promedio del 1.76 y un peso a la canal de 1945.0g.

El porcentaje de morbilidad en la fase experimental fue relativamente bajo con un 6.25%, lo que representan 16 aves durante la investigación, ya que se trabajó con todas las medidas de bioseguridad y prevención para evitar que la población de aves del galpón presente algún tipo de patología.

En cuanto a la mortalidad fue de 4.68%, el mayor número de muertes se observó en la semana inicial, debiéndose a que los animales presentaron problemas de adaptación al plantel y estrés producto de la transportación al lugar de la investigación.

En cuanto a la relación beneficio costo se concluye que el tratamiento más rentable fue el tratamiento T2 que obtuvo un mejor índice de beneficio costo, con una ganancia neta de $ 0.72, por cada dólar invertido, cabe destacar que el precio de los animales estuvo regido por el precio en el mercado actual.

## 7.2. RECOMENDACIONES.

Adicionar a la dieta tradicional de pollos de engorde harina de coco en un porcentaje de inclusión de 3%, ya que se ha demostrado su efecto positivo en el aumento de peso, conversión alimenticia y peso a la canal.

Llevar planes sanitarios en el plantel avícola, que asegure la bioseguridad de todo el galpón, para así prevenir altas tasas de mortalidad y morbilidad que se traducen en pérdidas para el productor.

Tener un registro actualizado de vacunas y desparasitaciones en toda la parvada, para evitar enfermedades de fácil transmisión como enfermedades respiratorias, Gumboro, New Castle entre otras.

Aminorar los costos de producción en cuanto se refiere a la alimentación de aves en todas sus etapas productivas, para así asegurar la utilidad de la empresa avícola.

Mejorar la productividad de pequeñas y medianas empresas avícolas considerando la utilización de diferentes niveles de harina de coco, orégano y romero en futuras investigaciones, ya que se demostró que la inclusión de estas harinas genero buenos réditos económicos.

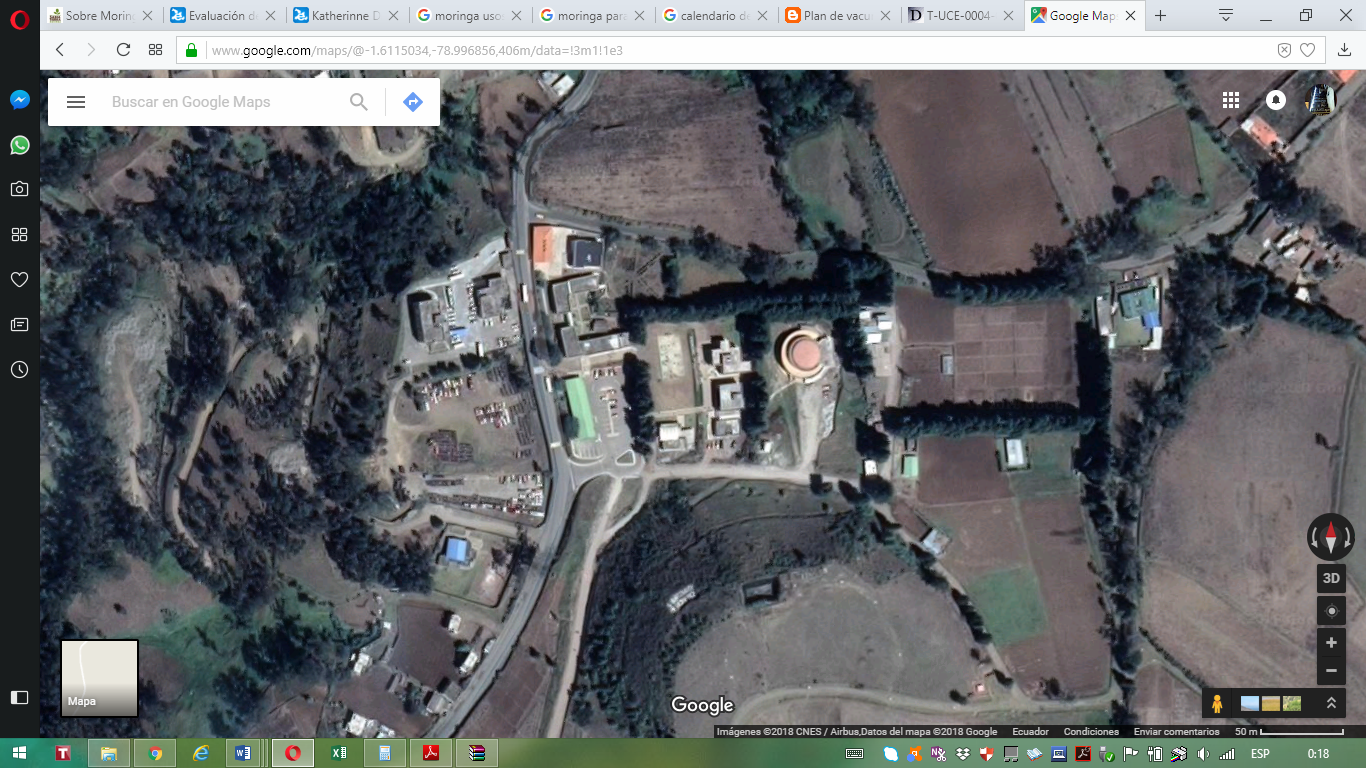
# BIBLIOGRAFIA

1. Acress, A. (2009). *Aviagen*. Obtenido de http://es.aviagen.com
2. Altafuya, C. (2006). *Evaluación de cuatro balanceados comerciales y tres promotores de crecimiento (antibióticos) en la explotación de pollos de engorde en el cantón Santa Elena, Provincia del Guayas.* Santa Elena-Ecuador.
3. Alvaro, B. (2009). Las virtudes de las plantas. Fitoterapia. *Revista del museo de la ciencia de Valladolid*.
4. Ambi,2011. Comparación de dietas alimenticias de aves de engorde formuladas con harina de romero. UNLP. La Plata. 78pp.
5. Ángeles y Guzmán, (2015). Guía para la producción de aves domesticas en Sudamérica. Trillas. México. 98-99 pp.
6. Anhalzer, P. (2019). *Newcastle - Bronquitis vacuna para pollos de engorda*. Obtenido de https://www.engormix.com/
7. Arcila, C. L. (2014). *El oregano: propiedades, composicion y actividad biologica de sus componentes.* Obtenido de http://www.alanrevista.org/ediciones/2004/oregano\_propiedades\_composicion\_actividadbiologica.asp
8. Armel, R. l. (2017). *Caracterizacion de la mortalidad avicola.* Obtenido de https://avicultura.info/
9. Aviagen. (2014). *Manual de Manejo Pollo de Engorde.* Obtenido de www.avaigen.com
10. Ayala, L; Martínez, M; Acosta, A; Dieppa, O; Hernández, L. (2016). Una nota acerca del efecto del orégano como aditivo en el comportamiento productivo de pollos de ceba (en línea). Revista Cubana de Ciencia Agrícola. La Habana, CUBA. Disponible en <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=193017672009>
11. Barriga, (2016). Dieta investigativa de harina de coco como suplemento en el crecimiento de aves de engorda. UNBS. Buenos Aires. 9 pp.
12. Barroeta, I. (2013). *Breve manual de aproximacion a la empresa avicola para estudiantes de veterinaria.*
13. Benzie, I. (2011). Herbal medicine: An introduction to its history, usage, regulation, current trends, and research needs. En Herbal medicine: Bimolecular and clinical aspects (2.ª ed.). Boca Raton.
14. Biomin. (2014). *Manejo de galpones de pollos.* Obtenido de http://www.elsitioavicola.com/articles/2622/manejo-de-galpones-abiertos-de-pollos-conceptosbasicos-y-fase-inicial/.
15. Bruneton, J. (2001). Farmacognosia. Fitoquímica. Plantas Medicinales. Acribia. . Acribia.
16. Cadena, S. (2006). pollos: micro criaderos intensivos. Quito-Ecuador: Cadena.
17. Campbel, C. J. (2007). Las plantas aromaticas; Romero. *Revista sobre el entorno y la naturaleza*.
18. Canduran. (14 de Febrero de 2017). *Beneficios y propiedades de la carne de pollo*. Obtenido de https://canduran.com/beneficios-propiedades-pollo/
19. Carmen, B. (2015). *Generalidades de la fitoterapia.* Obtenido de https://slideplayer.es/slide/3160757/
20. Carrero, I. (2015). Formulación de dietas con el 5% de harina de orégano como promotor de crecimiento en aves de engorde. UNGT. Guatemala. 12-15pp.
21. Carro, M. R. (2015). Los aditivos antibioticos promotores del crecimiento e los animales. Situacion actual y posibles alternativas. España: Abeitar. Obtenido de http://www.produccionanimal.com.ar/informacion\_tecnica/invernada\_promotores\_crecimiento/01- aditivos\_antibioticos\_promotores.pdf
22. Consejo General de Colegios Oficiales de Farmaceutios, .. (2009). Catalogo de plantas medicinales. *Coleccion consejo plus 2009. Madrid*.
23. Coy, C. (2013). Actividad antibacteriana y determinación de la composición química de los aceites esenciales de romero (Rosmarinus officinalis), tomillo (Thymus vulgaris) y cúrcuma (Curcuma longa) de Colombia. Universidad Militar Nueva Granada. Bogota-Colombia.
24. De Paz, M. (2017). Evaluación de dos complejos enzimáticos en el comportamiento productivo de pollos de engorde alimentados con una dieta a base de maíz y pastas de soya bajo condiciones comerciales. Tesis de grado para optar al título de Zootecnista.
25. Ecoinventos, .. (2017). *Propiedades, beneficios y usos del óregano.* Obtenido de https://ecoinventos.com/
26. FAO. (2013). *FAO, Organizacion de las Naciones Unidas para la Alimentacion y la Agricultura.*
27. Fedna. (2017). *Uso de aditivos como alternativas a los antibióticos promotores de crecimiento en dietas de aves.* EE.UU.
28. Garcia, E. (2011). Cría y alimentación de pollos cobb 500s. Asociacion Española de Ciencia Avicola WPSA.
29. García Ríos *et al.,* 2017. Evaluación de parámetros zootécnicos en aves con la suplementación de harina de orégano y coco en pollos parrilleros. Proyecto de titulación. UTN. Ibarra. 89-90 pp.
30. Grunal, M. (2016). The effects of antibiotic growth promoter, probiotic or organic acid supplementation on performance, intestinal microflora and tissue of broilers.
31. Hernández, F.; Madrid, J.; García, V.; Orengo, J.; Megías, D. (2014) Influence of two plant extracts on broilers performance, digestibility, and digestive organ size. Poultry Science, v.83, p.169-174
32. Jiménez, A.; Gozález, Y. (2011). Efecto de la adición de las hojas frescas de orégano (origanum vulgare) en el rendimiento productivo de pollos de engorde (en línea). Bogotá, CO. Disponible en <http://www.revistasjdc.com/main/index.php/ccient/article/view/81/77>
33. Kamel, C. (2011). Tracing modes of action and the roles of plant extracts in nonruminants. In: GARNSWORTHY, P.C.; WISEMAN, J. (Ed.). Recent advances in animal nutrition. Nottingham: Nottingham University Press, 2001. p.135-150.
34. Kevin, G. (2018). Plantas de uso etnoveterinario en avicultura.
35. Langhout *et al.*, (2013). Feeding poultry intakes with oregan, rosemary and coconut flour to ensure grown increase. UCLA. Los Angeles. 8-9 pp.
36. López, D. (2015). EFECTO DE LA HARINA DE ROMERO (Rosmarinus officinalis) PARA MEJORAR LOS PARÁMETROS PRODUCTIVOS EN POLLOS DE ENGORDE. Ambato, Ecuador.
37. Lopez, T. (2008). El romero. Planta aromatica con antioxidantes. *ELSEVIER*, 60-63.
38. Martín, A. (2014). *Uso de la Fitoterapia.* Obtenido de https://www.lavanguardia.com/
39. Mesas et al., (2015). Suplementación de harinas de origen vegetal para la alimentación de aves de engorda. Universidad de Salamanca. España. 213 pp.
40. Ministerio de Salud, .. (09 de Mayo de 2016). *Ministerio de Salud*. Obtenido de https://www.minsalud.gob.bo/1099-beneficios-y-propiedades-del-coco
41. Moreno, E. (2011). *“Determinación del efecto de las enzimas amilasa, proteasa y xilanasa sobre el rendimiento productivo de pollos de engorde en las fases de desarrollo y acabado en la ciudad de Babahoyo”.* Obtenido de http://dspace.utb.edu.ec
42. Moreno, E. A. (2011). *“Determinación del efecto de las enzimas amilasa, proteasa y xilanasa sobre el rendimiento productivo de pollos de engorde en las fases de desarrollo y acabado en la ciudad de Babahoyo”.* Universidad Tenica de Babahoyo, Babahoyo-Los Rios-Ecuador. Obtenido de http://dspace.utb.edu.ec
43. MSD. (2018). *MSD Salud Animal*. Obtenido de https://www.msd-salud-animal.com
44. Oviyus, J. (2013). Sistemas de explotacion avicola. Mexico.
45. Padilla, S. (2009). *Efecto de a inclusion de aceites eseciales de oregano en la dieta de pollos de engorde sobre la digestibilidad y parametros productivos.* Obtenido de http://repository.lasalle.edu.co/bitstream/handle/10185/6700/T13.09%20P134e.pdf?sequence=1
46. Pedraza, A. (2016). Alimentación de aves de engorde con 3 tipos de harinas provenientes de desechos agrícolas. UNIV. Valencia. 15 pp.
47. Porru, A. (2017). *¿Que es la Fitoterapia?* Obtenido de https://www.notasnaturales.com/
48. Redondo, J. (2017). *La planta de Romero; propiedades y usos medicinales.* Obtenido de https://elblogverde.com/
49. Rivera, O. (2017). Origen de las aves, Cuarta parte: como llego la gallina al continente americano. Colombia.
50. Roig, J. (2019). *Fitoterapia.* Obtenido de Centro Provincial de informacion de Ciencias Medicas de Matanzas: https://instituciones.sld.cu/
51. Rosales, T. S. (2015). *Estudio de mercado avicola enfocado a la comercialización del pollo en pie.* Obtenido de https://www.scpm.gob.ec/
52. Rostagno, H. (2016). *Importancia de los Micronutrientes en la Nutrición de Aves y Cerdos.* Obtenido de www.engormix.com
53. Rostagno, H. A. (2016). Rostagno, H. Albino, L. & Donzele, J. (2011). Tabelas Brasileiras para Aves e Suínos: Composição de Alimentos e Exigências Nutricionais. En H. ROSTAGNO, L. ALBINO,Tabelas Brasileras para Aves e Suínos: Composicion de Alimentos y Exigencias Nutricionales. En *Importancia de los Micronutrientes en la Nutricion de Aves y Cerdos.* (pág. 252). Brasil. Obtenido de www.engormix.com
54. Sáenz, R. (2018). Mejorando la conversión alimenticia en pollo de engorde. Recuperado de http//www.agroparlamento.com/agroparlamento/notas.asp? n=0197
55. Saira, Q. (2014). *Usos terapeuticos del romero*. Obtenido de http://congresos.cio.mx/14\_enc\_mujer/cd\_congreso/archivos/resumenes/S1/S1-BYQ30.pdf
56. Shiva, C; Bernal, S; Sauvain, M; Caldas, J; Kalonowski, Juan; Falcón, N; Rojas, R. (2012). Evaluación del aceite esencial de orégano (Origanum vulgare) y extracto deshidratado de jengibre (Zingiber officinale) como potenciales promotores de crecimiento en pollos de engorde (en línea). Lima, PE.
57. Solla Nutricion Animal, .. (2015). *Manual de manejo para pollo de engorde.* Obtenido de https://www.solla.com/
58. Tapia, A. (02 de Julio de 2014). *Oregano, una alternativa para la alimentacion animal.* Obtenido de https://www.elmercurio.com/Campo/Noticias/Noticias/2013/06/12/Oregano-una-alternativa-para-la-alimentacion-animal.aspx
59. Unisima. (2011). *Haria de coco: contraindicaciones, beneficios y usos.* Obtenido de https://unisima.com/salud/harina-coco/
60. Vademécum veterinario (2016). Trillas. Mexico. 34-36 pp.
61. Vantress, C. (2013). *Guia de Manejo de Pollo de Engorde.* Barcelona-España.
62. Velarde, 2011. Productos alternativos utilizados en la nutrición avícola y su eficiencia en la alimentación de pollos parrilleros. Lima. 12-15 pp.
63. Worwood, V. (2018). Aceites esenciales y aromaterapia. Madrid-España: Gaia.
64. Zamora, J. (2011). *Utilizacion del aceite de oregano como promotor de crecimiento en pollos broiler*. Obtenido de http://dspace.espoch.edu.ec/browse?type=author&value=Zamora+Villacis%2C+Jos%C3%A9+L

**ANEXOS**

ANEXO **N° 1**

Ubicación de la investigación



**ANEXO N° 2**

Base de datos

Pesos semanales

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Peso semanal** | | | | | | | | |
| **Bloques** | **Tratamientos** | **Inicial** | **PS1** | **PS2** | **PS3** | **PS4** | **PS5** | **PS6** |
| 1 | 1 | 41 | 144 | 300 | 764 | 1281 | 1796 | 2107 |
| 1 | 2 | 43 | 170 | 350 | 810 | 1420 | 1910 | 2465 |
| 1 | 3 | 41 | 155 | 320 | 780 | 1289 | 1810 | 2261 |
| 1 | 4 | 40 | 160 | 335 | 792 | 1354 | 1860 | 2311 |
| 2 | 1 | 43 | 142 | 302 | 762 | 1290 | 1798 | 2106 |
| 2 | 2 | 40 | 171 | 349 | 815 | 1411 | 1920 | 2467 |
| 2 | 3 | 42 | 156 | 318 | 780 | 1288 | 1815 | 2267 |
| 2 | 4 | 43 | 159 | 333 | 795 | 1360 | 1856 | 2317 |
| 3 | 1 | 41 | 143 | 304 | 759 | 1293 | 1796 | 2111 |
| 3 | 2 | 41 | 173 | 348 | 813 | 1412 | 1900 | 2472 |
| 3 | 3 | 43 | 153 | 325 | 783 | 1290 | 1820 | 2264 |
| 3 | 4 | 40 | 161 | 331 | 793 | 1369 | 1853 | 2325 |
| 4 | 1 | 40 | 144 | 305 | 763 | 1286 | 1799 | 2113 |
| 4 | 2 | 42 | 175 | 351 | 813 | 1416 | 1901 | 2475 |
| 4 | 3 | 40 | 157 | 323 | 779 | 1287 | 1819 | 2269 |
| 4 | 4 | 43 | 162 | 337 | 790 | 1378 | 1857 | 2324 |

Conversión alimenticia.

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Conversión alimenticia** | | | | | | | | |
| **Bloques** | **Tratamientos** | **Inicial** | **CA1** | **CA2** | **CA3** | **CA4** | **CA5** | **CA6** |
| 1 | 1 | 41 | 1.84 | 1.87 | 1.66 | 1.7 | 1.73 | 2.94 |
| 1 | 2 | 43 | 1.5 | 1.62 | 1.68 | 1.44 | 1.82 | 1.65 |
| 1 | 3 | 41 | 1.73 | 1.78 | 1.68 | 1.74 | 1.71 | 2.03 |
| 1 | 4 | 40 | 1.62 | 1.68 | 1.69 | 1.58 | 1.76 | 2.03 |
| 2 | 1 | 43 | 1.94 | 1.85 | 1.68 | 1.68 | 1.77 | 2.95 |
| 2 | 2 | 40 | 1.47 | 1.63 | 1.67 | 1.48 | 1.76 | 1.66 |
| 2 | 3 | 42 | 1.72 | 1.81 | 1.69 | 1.74 | 1.7 | 2.02 |
| 2 | 4 | 43 | 1.68 | 1.68 | 1.69 | 1.57 | 1.8 | 1.98 |
| 3 | 1 | 41 | 1.92 | 1.8 | 1.7 | 1.66 | 1.77 | 2.89 |
| 3 | 2 | 41 | 1.49 | 1.68 | 1.66 | 1.47 | 1.83 | 1.59 |
| 3 | 3 | 43 | 1.73 | 1.73 | 1.69 | 1.75 | 1.68 | 2.06 |
| 3 | 4 | 40 | 1.57 | 1.74 | 1.68 | 1.53 | 1.85 | 1.94 |
| 4 | 1 | 40 | 1.89 | 1.83 | 1.69 | 1.7 | 1.73 | 2.91 |
| 4 | 2 | 42 | 1.44 | 1.69 | 1.67 | 1.47 | 1.84 | 1.59 |
| 4 | 3 | 40 | 1.68 | 1.77 | 1.71 | 1.73 | 1.67 | 2.04 |
| 4 | 4 | 43 | 1.65 | 1.69 | 1.71 | 1.5 | 1.86 | 1.96 |

**Consumo de alimento**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Consumo de alimento** | | | | | | | | |
| **Bloques** | **Tratamientos** | **Inicial** | **CON1** | **CON2** | **CON3** | **CON4** | **CON5** | **CON6** |
| 1 | 1 | 41 | 190 | 292 | 770 | 880 | 890 | 914 |
| 1 | 2 | 43 | 190 | 291 | 771 | 880 | 891 | 914 |
| 1 | 3 | 41 | 197 | 293 | 773 | 888 | 893 | 916 |
| 1 | 4 | 40 | 194 | 294 | 774 | 887 | 892 | 917 |
| 2 | 1 | 43 | 192 | 296 | 772 | 886 | 897 | 910 |
| 2 | 2 | 40 | 193 | 290 | 778 | 881 | 894 | 910 |
| 2 | 3 | 42 | 196 | 294 | 779 | 882 | 896 | 913 |
| 2 | 4 | 43 | 195 | 293 | 780 | 887 | 892 | 911 |
| 3 | 1 | 41 | 196 | 290 | 773 | 886 | 892 | 911 |
| 3 | 2 | 41 | 197 | 294 | 772 | 882 | 891 | 912 |
| 3 | 3 | 43 | 190 | 297 | 776 | 886 | 890 | 914 |
| 3 | 4 | 40 | 190 | 296 | 774 | 883 | 896 | 917 |
| 4 | 1 | 40 | 197 | 295 | 776 | 888 | 890 | 913 |
| 4 | 2 | 42 | 192 | 298 | 771 | 889 | 891 | 913 |
| 4 | 3 | 40 | 197 | 293 | 779 | 881 | 890 | 918 |
| 4 | 4 | 43 | 196 | 296 | 775 | 883 | 892 | 916 |

Peso a la canal.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Peso a la canal** | | | |
| **Bloques** | **Tratamientos** | **Inicial** | **PC** |
| 1 | 1 | 41 | 1474.9 |
| 1 | 2 | 43 | 1848.75 |
| 1 | 3 | 41 | 1582.7 |
| 1 | 4 | 40 | 1617.7 |
| 2 | 1 | 43 | 1642.68 |
| 2 | 2 | 40 | 1948.93 |
| 2 | 3 | 42 | 1586.9 |
| 2 | 4 | 43 | 1621.9 |
| 3 | 1 | 41 | 1604.36 |
| 3 | 2 | 41 | 2002.32 |
| 3 | 3 | 43 | 1584.8 |
| 3 | 4 | 40 | 1627.5 |
| 4 | 1 | 40 | 1479.1 |
| 4 | 2 | 42 | 1980 |
| 4 | 3 | 40 | 1588.3 |
| 4 | 4 | 43 | 1626.8 |

% de Morbilidad

|  |  |
| --- | --- |
| **Semana** | **Pollos sintomáticos** |
| **Semana 1** | 6 |
| **Semana 2** | 5 |
| **Semana 3** | 2 |
| **Semana 4** | 1 |
| **Semana 5** | 1 |
| **Semana 6** | 1 |

% de Mortalidad

|  |  |
| --- | --- |
| **Semana** | **Pollos Muertos** |
| **Semana 1** | 6 |
| **Semana 2** | 3 |
| **Semana 3** | 1 |
| **Semana 4** | 1 |
| **Semana 5** | 1 |
| **Semana 6** | 0 |

**ANEXO N° 3**

Evidencia de la investigación

**Desinfección de galpón y materiales**

****

**Llegada de animales al galpón**

****

**División de animales en tratamientos**

****

**Visita de campo virtual**

****

**Pesaje de los animales a la llegada al galpón Métodos de sanidad y vacunación**

**Toma de datos (Pesaje) Peso a la canal**

**ANEXO N° 4**

**Hojas de registro**

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **FICHA DE REGISTRO DE EVALUACION Y TOMA DE DATOS** | | | | | | | |
|
|
| Tema: EVALUACION DE DIETAS NUTRICIONALES DE HARINA DE COCO (Cocos nucifera), ORÉGANO (Origanum vulgare) Y ROMERO (Rosmarinus officinalis) EN LOS PARÁMETROS PRODUCTIVOS EN POLLOS DE ENGORDE | | | | | | | |
| Encargada: Maribel Saltos. | | | | | | | |
| TRATAMIENTO: T3 | | | | CONDICIÓN CORPORAL INICIAL: Normal | | | |
| REPETICIÓN: R4 | | | | TEMPERATURA CORPORAL INCIAL: 37.8 ºC | | | |
| **REGISTRO DE DATOS OBTENIDOS EN LA INVESTIGACIÓN** | | | | | | | |
|
| ETAPA DE ENGORDE | | | | | | | |
| Peso semanal (g) | | % Mortalidad | | Consumo de alimento | | Conversión alimenticia (kg) | |
| Semana 1 | 496.3 | MES 1 | 2.1% | Semana 1 | 125.3 | C.A 1 | 1.4 |
| Semana 2 | 489.3 | Semana 2 | 124.3 | C.A 2 | 1.5 |
| Semana 3 | 499.53 | Semana 3 | 124.9 | C.A 3 | 1.43 |
| Semana 4 | 436.58 | Semana 4 | 123.6 | C.A 4 | 1.74 |
| Semana 5 | 478.3 | MES 2 | 4.35% | Semana 5 | 122.9 | C.A 5 | 1.85 |
| Semana 6 | 456.7 | Semana 6 | 125.3 | C.A 6 | 1.46 |
| Semana 7 | 444.44 | Semana 7 | 124.5 | C.A 7 | 1.38 |
| Semana 8 | 487.96 | Semana 8 | 124.3 | C.A 8 | 1.55 |