# UNIVERSIDAD TECNICA DE MANABI

## FACULTAD DE CIENCIAS VETERINARIAS

## CARRERA DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA

## TESIS DE GRADO

**Previo a la obtención del título de:**

**MÉDICO VETERINARIO ZOOTECNISTA**

**MODALIDAD INVESTIGACION**

## TEMA:

# "UTILIZACION DE HARINA DE YUCA *INTEGRAL (Manihot esculenta crantz)* Y FOLLAJE EN REMPLAZO PARCIAL DEL MAIZ EN ALIMENTOS DE POLLOS DE ENGORDE"

## AUTORES:

**Cedeño Calderón Jonathan Camilo**

**Intriago Pisco Engels Steven**

## TUTOR DE TESIS:

**Dr. Emir Ponce Ross Mg. Sc.**

## LODANA-SANTA ANA-MANABI-ECUADOR

## 2022

TESIS DE GRADO

Sometido a consideración del tribunal de revisión y sustentación y legalizada por el honorable consejo directivo como requisito previo a la obtención del título de:

**MÉDICO VETERINARIO ZOOTECNISTA**

**APROBADA POR EL TRIBUNAL:**

| | |
|---|---|
| …….. | ……. |
| DR. EDIS MACIAS RODRÍGUEZ Ph D. | DR. EMIR PONCE ROSS Mg Cs. |
| DECANO FCV | DIRECTOR DE TESIS |
| …. ……. | ……..……. |
| DR. EDIS MACIAS RODRÍGUEZ Ph D. | DR. ARNALDO DEL TORO Ph D. |
| PRESIDENTE TRIBUNAL | MIEMBRO DEL TRIBUNAL |

…….

DR. RONALD VERA MEJIA Ph D.

MIEMBRO DEL TRIBUNAL

## DECLARATORIA DE AUTORIA

Nosotros Jonathan Camilo Cedeño Calderón y Engels Steven Intriago Pisco declaramos que la siguiente investigación denominada **"UTILIZACION DE HARINA DE YUCA *INTEGRAL (Manihot esculenta crantz)* Y FOLLAJE EN REMPLAZO PARCIAL DEL MAIZ EN ALIMENTOS DE POLLOS DE ENGORDE",** es un trabajo de nuestra autoría.

**AUTORES**

_____ _____

**Egdo. Camilo Cedeño C.** **Egdo Engels Intriago P.**

**TESIS DE GRADO**

# “UTILIZACION DE HARINA DE YUCA *INTEGRAL (Manihot esculenta crantz)* Y FOLLAJE EN REMPLAZO PARCIAL DEL MAIZ EN ALIMENTOS DE POLLOS DE ENGORDE”

## DEDICATORIA

**El éxito consiste en vencer el temor al fracaso.**

Principalmente a Dios Por estar presente en todos los momentos de mi vida guiándome por el camino correcto, y siempre dándome sabiduría para enfrentar las adversidades.

Dedico el presente trabajo a mi familia en especial a mis queridos padres Lenin y Rosa, por sus consejos brindados a cada momento de mi vida, quienes, con sus grandes esfuerzos, su apoyo incondicional y sus consejos fueron el pilar principal para realizar mí meta de ser un profesional.

A mis hermanas Samira, Salome y Sarahi por sus palabras de aliento y ánimo en cada momento de mi vida.

A Bernardo López y Romel López, por ayudarme y respaldarme cuando lo necesite.

Gracias a todos por sus consejo y oraciones que permitieron que siempre estuviera en buen camino y tras las conquistas de mi meta.

**Jonathan Camilo Cedeño Calderón**

## DEDICATORIA

**Una de las más grandes satisfacciones del ser humano es contribuir a la sociedad con lo aprendido en una carrera universitaria.**

Dedico este trabajo en primer lugar a mis abnegados padres, Jorge Intrigo Vélez y Olanda Pisco Cedeño quienes sin interés de ninguna índole me han brindado el soporte y apoyo incondicional durante toda esta etapa de preparación académica, por inculcarme el valor del trabajo y esfuerzo, el valor de luchar por lo que se desea alcanzar, el valor de la constancia e importancia que tiene el estudiar y nutrirse de conocimientos día a día.

A mis hermanos Lenin Intriago y Alexander Intriago, quienes han sido parte importante de este proceso de aprendizaje.

Mi novia Julissa Delgado quien ha estado presente en todo este proceso de principio a fin.

A toda mi familia en general quienes de alguna manera en su momento contribuyeron con esta etapa de formación académica.

**Engels Intriago Pisco**

## AGRADECIMIENTO

Nuestro más eterno agradecimiento a Dios por darnos vida, salud y sabiduría, por guiarnos siempre y permitir culminar esta etapa importante de nuestra vida profesional.

Considero muy oportuno expresar nuestro más sincero agradecimiento a la Universidad Técnica de Manabí en especial a la Facultad de Ciencias Veterinarias, por habernos permitido ser parte de esta carrera maravillosa como lo es la Medicina Veterinaria y Zootecnia por su digna enseñanza, responsabilidad y su gran nivel académico desarrollado en años de estudios.

Nuestros más sinceros agradecimientos a nuestro tutor de tesis de investigación Dr. Emir Ponce Ross Mg.Sc. por ser parte de este gran equipo, compartiendo su conocimiento, apoyo y amistad.

De igual manera al Dr. Cristhian Ponce y el Dr. Nixon Mendoza por su amistad incondicional, apoyo, indicaciones, conocimientos compartidos, participación, disponibilidad y paciencia en la realización de la presente investigación.

Agradecemos infinitamente a nuestras familias y a cada uno nuestros compañeros y amigos; por enseñarnos valores importantes respeto, amistad, lealtad gracias por sus conocimientos y a todas aquellas personas que hicieron esto posible y favorecieron generosamente la culminación de este trabajo.

# INDICE

DECLARATORIA DE AUTORIA ..... 1

DEDICATORIA ..... 3

AGRADECIMIENTO ..... 5

INDICE ..... 6

INDICE DE TABLAS ..... 11

RESUMEN ..... 13

ABSTRACT ..... 14

ABREVIATURAS ..... 15

I. INTRODUCCION ..... 16

1.1. ANTECEDENTES ..... 17

1.2. JUSTIFICACIÓN ..... 19

1.3. OBJETIVOS ..... 20

1.3.1. Objetivo general ..... 20

1.3.2. Objetivos específicos ..... 20

1.4. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA ..... 21

1.5. HIPÓTESIS ..... 22

II. MARCO REFERENCIAL ..... 23

2.1. Producción de pollos de cebas ..... 23

2.2. Pollos broiler ..... 23

2.3. Cobb 500 ..... 24

2.4. Alimentación ..... 24

2.5. Parámetros productivos ..... 25

2.6. Consumo de alimento ..... 25

2.7. Ganancia de Peso ..... 25

2.8. La conversión alimenticia ..... 26

2.9. Rendimiento a la canal ..... 26

2.10. Otros factores que también intervienen son: ..... 27

2.11. Índice de Eficiencia Europea ..... 27

Nicolalde (2009) nos dice que los rasgos de índice son buenos cuando se aproximan a 400 y malos cuando son menores a 200 IEE. ..... 27

2.12. Harina de Yuca Integral (Manihot Esculenta) ..... 27

2.13. Elaboración de la Harina de Yuca ..... 28

III. DISEÑO METODOLOGICO ..... 29

3.1. Localización y duración del experimento. ..... 29

3.2. Situación Geográfica ..... 29

3.3. Condiciones meteorológicas ..... 29

3.3.1. Altitud: ..... 29

3.3.2. Temperatura: ..... 29

3.3.3. Humedad atmosférica: ..... 29

3.4. Unidades Experimentales ..... 29

3.5. Recursos Materiales ..... 29

3.5.1. Recursos Humanos ..... 29

3.5.2. Recursos Materiales ..... 29

3.6. Diseño Experimental ..... 30

3.7. Distribución De Los Tratamientos Y Sus Repeticiones ..... 31

3.8. Mediciones experimentales ..... 31

3.9. Variables ..... 33

3.10. Procedimiento experimental ..... 33

3.11. Ejecución Del Procedimiento Experimental ..... 34

3.11.1. Obtención y elaboración de harina de yuca integral y follaje. 34

3.11.2. Preparación del galpón ..... 35

3.11.3. Recepción de los pollitos. ..... 36

3.11.4. Manejo de los pollos ..... 36

3.12. Sanidad ..... 37
3.13. Patologías ..... 37
3.14. Alimentación ..... 37
3.15. Peso ..... 38
3.16. Conversión alimenticia ..... 38
3.17. Mortalidad ..... 38
3.18. Faenamiento ..... 38
3.19. Análisis estadístico ..... 39
IV. RESULTADOS ..... 40
4.1. Peso inicial (Kg) ..... 40
4.2. Conversión alimenticia ..... 40
4.3. Peso etapa crecimiento (Kg) ..... 40
4.4. Conversión alimenticia etapa crecimiento. ..... 41
4.5. Peso final (Kg) ..... 41
4.6. Conversión alimenticia final ..... 41
4.7. Peso a la canal (Kg) ..... 41
4.8. Rendimiento canal (%) ..... 42
4.9. Peso pechuga (Kg) ..... 42
4.10. Rendimiento pechuga (%) ..... 42
4.11. Peso muslo (Kg) ..... 42
4.12. Rendimiento muslo (%) ..... 43
4.13. Peso ala (Kg) ..... 43
4.14. Rendimiento ala (%) ..... 43
4.15. Peso de grasa abdominal (Kg) ..... 43
4.16. Análisis Económico De Pollos Cobb-500 ..... 44
4.17. Índice De Eficiencia Europeo (IEE) ..... 44
V. DISCUSION ..... 47

5.1. Peso Inicial (Kg) ..... 47
5.2. Conversión Alimenticia Inicial ..... 47
5.3. Peso Crecimiento (Kg) ..... 47
5.4. Conversión Alimenticia Crecimiento ..... 47
5.5. Peso Final. ..... 48
5.6. Conversión Alimenticia Final. ..... 48
5.7. Peso a la Canal. ..... 48
5.8. Rendimiento a la Canal. ..... 49
5.9. Peso Pechuga. ..... 49
5.10. Rendimiento Pechuga. ..... 49
5.11. Peso Muslo ..... 50
5.12. Rendimiento Muslo. ..... 50
5.13. Peso Ala. ..... 50
5.14. Rendimiento Ala. ..... 50
5.15. Peso Grasa Abdominal. ..... 51
5.16. Análisis Costo-Beneficio. ..... 51
5.17. Índice de Eficiencia Europeo (IEE). ..... 51
VI. CONCLUSIONES ..... 54
VII. RECOMENDACIONES ..... 55
VIII. BIBLIOGRAFIA ..... 56
IX. ANEXOS ..... 63
9.1. Recolección de la yuca y follaje ..... 63
9.2. Elaboración de Harina de yuca integral y de follaje ..... 63
9.3. Secado de yuca y follaje ..... 63
9.4. Harina de yuca integral y follaje ..... 64
9.5. Muestras para análisis bromatológico ..... 64
9.6. Elaboración de alimento para aves ..... 65

**9.7. Alimento para aves ..... 65**

**9.8. Adecuación de galpón ..... 65**

**9.9. Pesaje y colocación de los pollos recién llegados ..... 66**

**9.10. Manejo y cuidado de los pollos ..... 66**

**9.11. Faenamiento de aves ..... 67**

**9.12. Peso de pechuga y alas ..... 67**

**9.13. Resultados de análisis bromatológico ..... 68**

## INDICE DE TABLAS

**Tabla 1. Esquema del experimento..... 31**

**Tabla 2. Distribución ..... 31**

**Tabla 3. VARIABLES ..... 33**

**Tabla 4. SANIDAD..... 37**

**Tabla 5. Resultados etapa inicial ..... 45**

**Tabla 6. Resultados etapa crecimiento. ..... 45**

**Tabla 7. Resultados etapa final. ..... 46**

**Tabla 8. COSTOS/BENEFICIO ..... 53**

**Tabla 9. Porcentajes del Alimento Balanceado Inicial ..... 69**

**Tabla 10. Porcentajes del Alimento Balanceado de crecimiento ..... 70**

**Tabla 11. Porcentajes del Alimento Balanceado de engorde ..... 71**

**Tabla 12. Cronograma valorado..... 78**

**Tabla 13. ANALISIS DE LA DE PESO INICIAL..... 79**

**Tabla 14. ANALISIS DE LA VARIANZA CONVERSION ALIMENTICIA INICIAL 80**

**Tabla 15. ANALISIS DE LA VARIANZA DE PESO CRECIMIENTO ..... 81**

**Tabla 16. ANALISIS DE LA VARIANZA DE CONVERSION ALIMENTICIA CRECIMIENTO ..... 82**

**Tabla 17. ANALISIS DE LA VARIANZA DE PESO FINAL..... 83**

**Tabla 18. ANALISIS DE LA VARIANZA CONVERSION ALIMENTICIA ENGORDE ..... 84**

**Tabla 19. ANALISIS DE LA VARIANZA DE PESO A LA CANAL ..... 85**

**Tabla 20. ANALISIS DE LA VARIANZA DE RENDIMIENTO A LA CANAL .. 86**

**Tabla 21. ANALISIS DE VARIANZA PESO PECHUGA ..... 87**

**Tabla 22. ANALISIS DE LA VARIANZA RENDIMIENTO PECHUGA ..... 88**

**Tabla 23. ANALISIS DE LA VARIANZA PESO MUSLO ..... 89**

**Tabla 24. ANALISIS DE RENDIMIENTO MUSLO ..... 90**

**Tabla 25. ANALISIS DE VARIANZA PESO ALA..... 91**

**Tabla 26. ANALISIS DE VARIANZA RENDIMIENTO ALA ..... 92**

**Tabla 27. ANALISIS DE VARIANZA PESO GRASA ABDOMINAL ..... 93**

**Tabla 28. ANALISIS DE VARIANZA COSTO/BENEFICIO..... 94**

**Tabla 29. ANALISIS DE VARIANZA INDICE DE EFICIENCIA EUROPEO.... 95**

## RESUMEN

Este trabajo se realizó en la Granja El robusto, situada en la parroquia Calderón del cantón Portoviejo, provincia de Manabí, con una duración de 6 semanas, el objetivo fue evaluar los efectos de la utilización de harina de yuca integral y de follaje (*Manihot esculenta crantz*) en reemplazo parcial del maíz y su efecto sobre el desempeño productivo y el costo beneficio, en pollos de engorde de la línea Cobb 500. Se utilizaron diferentes niveles de harina de yuca integral (HYI); Etapa Inicial T0 (0 %), T1 (10%), T2 (20%), T3 (30%); Etapa Crecimiento T0 (0%), T1(10%), T2 (20%), T3 (30%); Etapa Engorde T0(0%), T1 (10%), T2 (20%), T3 (30%), Se utilizaron de 200 aves sin sexar de 1 día de nacidos hasta los 42 días, se usó un diseño completamente al azar (DCA), con 3 tratamientos más 1 grupo testigo, 5 repeticiones con 10 pollitos, se empleó un sistema alimenticio de 3 etapas (inicial 1-21, crecimiento 22-35 y engorde 36-42 días). Se calcularon parámetros productivos como: peso final (PCF), conversión alimenticia (CA), porcentaje de mortalidad, rendimiento a la canal (RC), grasa abdominal (GA), rendimiento pechuga, muslo y ala, relación costo-beneficio (CB) y Factor de eficiencia europeo (FEE). Los resultados al peso final indican que en los tratamientos no existe estadísticamente diferencia (P>0,05) entre los mismos al ser comparados, en la conversión alimenticia se determinó que existe diferencia estadística (P<0,05) con el grupo T1 al obtener la mayor conversión (1,99); en el peso a la canal existió diferencia estadística, logrando el T3 el mejor peso a la canal de 1,610 kg; el rendimiento a la canal más alto corresponde al grupo T1 con (73,59%); el mejor peso y rendimiento de pechuga corresponden al T3, el peso y rendimiento de muslo, ala fue obtenida por el T1. La mejor rentabilidad que se obtuvo fue con el grupo T3, tratado con 30 % de HYI utilizada en sus tres etapas: inicial, crecimiento y engorde, con un índice de beneficio/costo de (1/29), al igual que el mejor índice de eficiencia europeo con (322,05). Con esto se logró determinar que el T1 y T3 lograron una respuesta productiva óptima de los pollos, en relación a los parámetros productivos evaluados en el presente trabajo de investigación.



**Palabras claves:** Harina de yuca integral, Rentabilidad, Parámetros productivos, peso a la canal, Conversión Alimenticia.

## ABSTRACT

This work was carried out at the El Robusto Farm, located in the Calderón parish of the Portoviejo canton, Manabí province, with a duration of 6 weeks, the objective was to evaluate the effects of the use of integral cassava flour and foliage (Manihot esculenta crantz) in partial replacement of corn and its effect on productive performance and cost benefit, in broilers of the Cobb 500 line. Different levels of whole cassava flour (HYI) were used; Initial Stage T0 (0%), T1 (10%), T2 (20%), T3 (30%); Growth Stage T0 (0%), T1 (10%), T2 (20%), T3 (30%); Fattening Stage T0 (0%), T1 (10%), T2 (20%), T3 (30%), from 200 unsexed birds from 1 day of birth to 42 days were used, a completely random design was used (DCA), with 3 treatments plus 1 control group, 5 repetitions with 10 chicks, a 3-stage feeding system was used (initial 1-21, growth 22-35 and fattening 36-42 days). Productive parameters were calculated such as: final weight (PCF), feed conversion (CA), mortality percentage, carcass yield (CR), abdominal fat (GA), breast, thigh and wing yield, cost-benefit ratio (CB) and European efficiency factor (FEE). The results at the final weight indicate that in the treatments there is no statistically difference (P> 0.05) between them when compared, in the feed conversion it was determined that there is a statistical difference (P <0.05) with the T1 group at the obtain the highest conversion (1.99); There was a statistical difference in carcass weight, with T3 achieving the best carcass weight of 1,610 kg; the highest carcass yield corresponds to the T1 group with (73.59%); the best weight and performance of the breast correspond to the T3, the weight and performance of the thigh, wing was obtained by the T1. The best profitability that was obtained was with the T3 group, treated with 30% of HYI used in its three stages: initial, growth and fattening, with a benefit / cost ratio of (1/29), as well as the best index European efficiency with (322.05). With this, it was possible to determine that T1 and T3 achieved an optimal productive response of the chickens, in relation to the productive parameters evaluated in the present research work.

**Keywords:** Whole cassava flour, Profitability, Productive parameters, carcass weight, Food Conversion.

## ABREVIATURAS

**CA**: Conversión alimenticia

**Ca:** Consumo de alimento

**CB:** Costo/beneficio

**DCA:** Diseño completamente al azar

**FEE:** Factor de eficiencia europeo

**GA:** Grasa abdominal

**HYI:** Harina de yuca integral

**kg:** Kilogramo

**PV:** Peso vivo

**RC:** Rendimiento a la canal

**T:** Tratamiento

# I. INTRODUCCION

La avicultura en Ecuador ha sido una actividad muy dinámica del sector agropecuario durante los últimos 30 años, debido a una gran demanda sus productos para todos los estratos sociales de la población, incluso habiéndose ampliado los volúmenes de venta en los mercados fronterizos (Vargas, 2016).

Tradicionalmente se han empleado el maíz y el sorgo como fuentes de energía en dietas para aves; sin embargo, la insuficiente producción nacional y el alto costo de estos granos de cereal hacen necesaria la evaluación de otros productos o subproductos como fuentes de energía. Uno de los sustitutos que podría resolver esta situación por lo menos parcialmente es la harina de yuca preparada a partir de las raíces completas que se obtienen de este cultivo (Gomez & Ramirez, 2018).

La actividad avícola se ha considerado como un complejo agroindustrial que comprende la producción agrícola del maíz, arroz y la soya entre otros, para la obtención de materias primas y subproductos utilizados para la preparación del alimento balanceado que suple las necesidades alimenticias de la industria de carne de pollo y huevos. Ecuador es un país autosustentable en producción de proteína animal, siendo la industria avícola la de mayor influencia por la cadena productiva que va desde la producción de maíz, soya que son utilizados en la producción de carne del pollo y huevos (Vargas, 2016).

El aspecto económico es el rubro que mayor demanda de recursos representa en la producción de pollos de engorde, esto hace que los avicultores pongan su mirada en otras materias primas diferentes a las tradicionales maíz-soya-subproductos de arroz, con la finalidad de reducir los costos de producción, pero sin que ello signifique una merma en la productividad de estas aves.

El presente trabajo se realizó con pollos parrilleros de la línea Cobb-500 durante las 3 etapas (inicio, crecimiento engorde), con la utilización de harina de yuca integral en remplazo parcial del maíz en alimentos de pollos de engorde, y de esta manera evaluar el comportamiento productivo de estas aves y el efecto económico de esta materia prima en el alimento balanceado.

## 1.1. ANTECEDENTES

La yuca (*Manihot esculenta crantz*) se considera la principal fuente de energía para 500 millones de personas en África, Asia y América. La producción mundial de yuca en 2014 superó los 270 millones de toneladas. África produce el 53,7%, Asia produce el 30,7% y Estados Unidos produce el 15,6%. (Aguilar, 2017). Para (Bernal *et al.*, 2017) La yuca es uno de los cultivos que más carbohidratos produce en los trópicos.

En Ecuador, la mayor parte de la yuca es producida por pequeños agricultores a una altitud de aproximadamente 1.620 metros en las regiones de Costa, Sierra, Amazonia y Galápagos. Se cultiva tradicionalmente y se caracteriza por un alto contenido en carbohidratos, resistencia a la sequía y resistencia a plagas y enfermedades (Garcia, 2014).

Los resultados obtenidos por Celis et al (2019), al realizar experimentos para medir el comportamiento y el rendimiento de los pollos alimentados con harina de yuca (*Manihot esculenta*), durante la sustitución parcial del maíz en la fase de engorde. Los niveles de sustitución del maíz por harina de yuca fueron para cada tratamiento; para el grupo de control (T0) fue de 0% de harina de yuca con un peso de (2,17 kg), el tratamiento 1 (T1) utilizó el 10% de harina de yuca con (2,17 kg) y por último el tratamiento 2 (T2) 20% de harina de yuca con (2,19 kg), respectivamente.

Por otra parte, Valdivié, *et al.*, (2008) desarrolló un estudio para evaluar la factibilidad de utilizar harina de yuca producida localmente en alimentación de pollos de engorde y reemplazar completamente el maíz importado. Fue óptima la viabilidad de los pollos en todos los tratamientos (98.21 %); el peso vivo a los 42 días fue significativamente mayor ($P<0.05$) en el sistema maíz-soya (1801g/ave) con relación al de yuca-soya (1754 g/ave); el consumo de alimento no difirió entre tratamientos (3544 y 3522 g/ave), ni tampoco las tasas de conversión alimenticia (1.97 y 2.00); en el sistema maíz-soya hubo un mayor peso de las porciones comestibles ($P< 0.05$) que en el de yuca-soya: mayor peso de la canal (1134 y 1059 g/ave) y se redujo el costo de la tonelada de porciones comestibles en 112.26 USD.

Herrera (2019), en un estudio desarrollado en El Empalme utilizando pollos guaricos (Gen Nana) en pastoreo suplementados con harina de hojas de yuca, observó una diferencia significativa (P< 0.05) en la ganancia de peso total entre los tratamientos evaluados, para el grupo de control T1 fue 0%de harina de hojas de yuca logró un mayor peso final (2,46 kg), el peso más bajo lo obtuvo el T4 (2,15 kg) con el 12 % de harina de hojas de yuca y con una probabilidad (0.024). En relación de conversión alimenticia, T1 dio los mejores resultados (3.63) que los demás tratamientos. Los animales que consumieron el 9% de inclusión de harina de yuca y en las dietas presentaron mayores ganancias.

## 1.2. JUSTIFICACIÓN

Hoy en día se evidencia en muchos lugares del territorio ecuatoriano un elevado costo monetario de las principales materias primas que se utilizan para la elaboración de alimento balanceado, por lo cual es importante en lo posible reducir los costos de producción mediante el uso de diferentes tipos de materiales alimenticios que se encuentren disponibles o sean de fácil acceso en los sectores de producción avícola.

El maíz es uno de los principales ingredientes en la dieta de las aves de corral. Sin embargo, en algunos lugares existe una demanda insatisfecha de este grano, por lo que su precio es elevado. La yuca posee una fuente de energía muy similar al maíz y sorgo, por lo que constituye una buena alternativa para la alimentación animal y es de abundante producción en la costa ecuatoriana.

En el presente trabajo se empleó harina de yuca integral (*Manihot esculenta crantz*) y follaje en reemplazo parcial del maíz, como fuente de energía, con la finalidad de valorar los parámetros productivos de los pollos de engorde sometidos al trabajo experimental.

## 1.3. OBJETIVOS

### 1.3.1. Objetivo general

Utilizar harina de yuca integral *(Manihot esculenta crantz)* y follaje en remplazo parcial del maíz en alimentación de pollos de engorde Cobb 500.

### 1.3.2. Objetivos específicos

- Examinar bromatológicamente la harina de yuca integral y follaje que se empleará como fuente de alimento balanceado para pollos de engorde Cobb 500.
- Evaluar los parámetros productivos del pollo Cobb500 con los diferentes niveles de uso de Harina de yuca integral y de follaje en reemplazo parcial del maíz.
- Determinar el mejor tratamiento en función del factor costo/beneficio con la utilización de harina de yuca integral y de follaje en pollos Cobb 500.

## 1.4. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

En la actualidad los altos costos de producción en la avicultura son un gran problema a nivel mundial, debido a que el costo de la alimentación representa la mayor inversión en la producción, las explotaciones avícolas se han visto en la obligación de reducir los costos, ya que los beneficios económicos son pocos y al remplazar al maíz por harina de yuca integral y follaje, se puede abaratar los costos de producción.

Por lo tanto, es necesario hallar nuevas alternativas de alimentación que reduzcan los costos sin afectar la calidad de la canal. Una de estas nuevas opciones podría ser la harina de yuca integral (HYI), formada por harina de yuca y harina de follaje. La yuca tiene un bajo costo, y las hojas luego de la cosecha, son un desperdicio que puede utilizarse en la alimentación de aves, ya que contiene alta concentración proteínica, dada la propuesta que se plantea, si al remplazar al maíz parcialmente por diferentes niveles la harina de yuca integral y follaje es adecuada para la nutrición de pollos Cobb 500.

## 1.5. HIPÓTESIS

El remplazo parcial de maíz por diferentes niveles de harina de yuca integral y follaje, en la alimentación de pollos de engorde Cobb 500, mejora los parámetros productivos.

# II. MARCO REFERENCIAL

## 2.1. Producción de pollos de cebas

La producción de pollos de engorde está altamente desarrollada en todas las regiones y climas, gracias a su alta adaptabilidad, rentabilidad, aceptación en el mercado y disponibilidad de razas de aves con excelentes comportamientos productivos y conversiones alimenticias (Andrade *et al.,* 2017).

Es notable conocer que las líneas genéticas manejadas en Latinoamérica son de conformación, el mayor abastecimiento de pechuga a los 28 días de edad, ganando al final del ciclo productivo aves con pesos de pechugas equivalentes a más del 30 % del peso corporal de 2.500 gramos en promedio (Andrade *et al.,* 2017). La producción avícola tiene un extenso potencial de desarrollo, las materias primas manejadas en la nutrición de aves de engorde compiten claramente con la alimentación humana (Mottet & Tempio, 2017).

## 2.2. Pollos broiler

Los pollos de engorde se definen como un tipo de aves de corral machos y hembras, cuyas principales características son su rápido crecimiento y la formación de una importante masa muscular, principalmente en la pechuga y las piernas, lo que le otorga un físico "redondeado", distinto del que tienen otras familias o cruces de la misma especie (Nicolalde, 2009).

Los pollos broilers de engorde son pollitos que nacen de la selección genética para obtener una alta tasa de crecimiento, un corto tiempo de crecimiento y engorde de los pollos broiler, que tardan solo unas 6-7 semanas para estar en el mercado, lo que ha convertido en la base primordial de la producción masiva de carne que tiene un consumo habitual en las canastas familiares. Las dietas para las aves de engorde deben ser formuladas para proporcionar de la energía y de los nutrientes necesarios, para mantener niveles saludables y una producción adecuada (Sánchez, 2014).

Los broiler son híbridos que pesan alrededor de 50 gramos al nacer (generalmente de padres White Cornish y madres White Plymouth). La fase de engorde consta de dos fases, la fase de inicio hasta semana tres y la fase de

crecimiento hasta la semana seis. Dentro de las razas mejoradas se puede nombrar a los pollos Ross, Cobb y Hubbard entre otras (Nicolalde, 2009).

### 2.3. Cobb 500

El pollo Cobb500 es un pollo de engorde versátil, que puede ser rentable con baja densidad de aminoácidos o puede manejar un crecimiento rápido y mejor rendimiento de pechuga mediante el uso de altos niveles de aminoácidos (COBB, 2018).

Es considerado el pollo de engorde más eficaz, tiene el índice de conversión alimenticio más alto, la tasa de crecimiento más alta y viabilidad más alta en alimentos de baja densidad y bajo costo; esto les otorga un costo por kilogramo de peso ligeramente menor, lo que les otorga una gran ventaja competitiva (Del Pozo, 2018).

Cobb en todo el mundo ha proporcionado una amplia experiencia en el manejo de líneas de pollos de engorde en una variedad de situaciones, incluidos climas cálidos y fríos, ambientes controlados y casas abiertas. El manejo no solo debe satisfacer las necesidades primarias de las aves, sino también participar en el proceso de maximizar los recursos genéticos (COBB, 2018).

De acuerdo a Villacis (2016) el pollito Cobb 500 es una variedad de pollos de engorde con un índice de conversión alimenticio eficiente y una tasa de crecimiento excelente. El Cobb 500 ofrece

- El más eficaz en conversión de alimenticia.
- Rendimiento extraordinario.
- Habilidad de crecimiento utilizando dietas económicas.
- Producción de carne a bajo costo.
- Máximo grado de homogeneidad.
- Rendimiento reproductivo competitivo.

### 2.4. Alimentación

De acuerdo a COOB (2018) las dietas para pollos de engorde están formuladas para proporcionar la energía y los nutrientes necesarios para una producción saludable y productiva de pollos de engorde. Los nutrientes básicos que

necesitan las aves son agua, aminoácidos, energía, vitaminas y minerales. Estos componentes deben trabajar juntos para garantizar el desarrollo esquelético y la deposición muscular adecuados.

La calidad de las materias primas, forma e higiene de los alimentos afectan directamente el suministro de estos nutrientes básicos. El rendimiento puede verse comprometido si las materias primas o el proceso de molienda no cumplen con los estándares de calidad o si existe un desequilibrio en el contenido nutricional de la dieta, el desempeño puede disminuir (COBB, 2018).

Los datos de Cobb muestran que las proteínas y los aminoácidos se pueden aumentar en alrededor de un 8% para aumentar la producción de carne de pechuga, pero como efecto secundario, los costos de alimentación por unidad de peso corporal pueden ser altos. Puede ser mejor usar un contenido de aminoácidos más bajo para obtener la mejor relación económica por unidad de peso corporal, pero los efectos secundarios son un crecimiento y tasas de conversión más lentos (Fonseca, 2018).

### 2.5. Parámetros productivos

Los rendimientos productivos de los pollos de engorde dependen de condiciones ambientales controladas y del aporte de niveles nutricionales adecuados a través de la correcta selección de materias primas (Medina et al., 2014).

### 2.6. Consumo de alimento

El consumo de alimento está fuertemente influenciado por el apetito del animal, que está estrechamente relacionado con el crecimiento de los pollos de engorde. Los pollos de engorde no alcanzan su máximo potencial genético a menos que consuman todos los nutrientes que necesitan todos los días. Además de mantener la ingesta máxima de alimento, así como prescribir la dieta adecuada, es el factor más importante para determinar la tasa de crecimiento y la utilización eficiente de nutrientes (Quishpe, 2006).

### 2.7. Ganancia de Peso

El aumento de peso es un parámetro tan importante que permite evaluar las prácticas de manejo que se realiza en la granja y permite que los animales

aumenten de peso desde la admisión hasta que esté listo para el consumo (Soria, 2015).

### 2.8. La conversión alimenticia

La medida de productividad de un animal se debe a la conversión alimenticia que se le dé, es decir que sería la relación que hay entre el alimento que consume con el peso que va a adquirir manifestado por (Valleman, 2017).

Es por eso que la FAO (2017) nos aclara que para la producción de aves la alimentación es lo más importante para su desarrollo, y así lograr la disponibilidad del producto y obtener una mayor acogida en los locales y un elevado crecimiento de la avicultura. En muchos países en desarrollo, el crecimiento de la avicultura es muy bajo ya que los insumos alimenticios son muy altos. Conversión de alimento: Consumo promedio por ave ÷ peso promedio corporal (Giron & Cubides, 2018)

### 2.9. Rendimiento a la canal

Con el pasar del tiempo el consumidor se vuelve más exigente, por lo que hay que estar mejorando la composición de la canal, ya que a la falta de algún producto nutricional se perdería la calidad. Lo que ha sido un tema muy controversial para los investigadores el de lograr costos bajos por kilogramo de producto elaborado y así obtener una mayor producción. Por lo tanto, el centro de estudio se ha enfocado en el efecto de las proteínas y aminoácidos para un mejor desempeño y composición de la canal de pollos de engorde (Rodríguez, 2011).

Es decir que en lo económico el valor de rendimiento de la canal es muy importante, por lo tanto, si el periodo de ayuno antes del sacrifico no es el correcto y el contenido de la grasa abdominal es alto, las pérdidas de evisceración aumentan y se acorta el rendimiento de la canal. Lo que se obtiene después del sacrificio son: la sangre, la pluma, cabeza, patas, intestino etc. Son fijos en los pollos de engorde de la misma raza, sexo y peso. Lo que nos demuestra que tiene escasa incidencia en las variaciones del rendimiento de las canales. (Valls, 2017).

## 2.10. Otros factores que también intervienen son:

- Peso de la canal
- Sexo del ave
- Manejo de la captura
- Tiempo y modo del trasporte del ave
- Nutrición

Gutiérrez (2001) un canal al momento de su sacrificio tiene de perdida un 4% de sangre, un 6% de las vísceras, corazón, molleja, hígado, cuello, patas y tarsos un 24.5% sumando lo expuesto tenemos un 34,5%. Es decir que una canal, para el consumo tendría alrededor de un 65.5% de su peso vivo.

Para Pérez (2007) evaluar el rendimiento de la canal y sus partes de debe hacer en porcentaje para lo cual se utilizarán las siguientes formulas.

## 2.11. Índice de Eficiencia Europea

Se trata de la asociación de otros índices productivos, el peso medio de la camada, los días de vida del lote, la viabilidad en porcentaje de la camada (que resulta de restarle a 100 el porcentaje de mortalidad de dicho lote) y por último el Índice de conversión, que son los Kg de pienso empleados para producir 1 Kg de peso vivo, y resultan de dividir el total de Kg empleados durante la cría entre los Kg de peso vivo producidos. (Mundo Ave, 2019). Los rasgos de índice son buenos cuando se aproximan a 400 y malos cuando son menores a 200 IEE (Nicolalde, 2009)

## 2.12. Harina de Yuca Integral (*Manihot esculenta*)

Otro alimento que tenemos que sustituye total o parcialmente al maíz en las raciones para las aves es la yuca. La harina de yuca podría ayudar a solucionar el problema de energía en los dientes.

El almidón de las raíces es la mejor que ofrece la yuca, es decir un contenido de M.S de la raíz, fluctúa entre el 34% y 38% y del almidón en un 75% y 80% de una producción de 25t, se obtienen un 9.5 de M.S y 7 de almidón. Un mínimo

porcentaje de la M.S tiene de proteínas (menos 3%) y de fibra (menos 4%) (Poscosecha, 2017).

En los países tropicales, la alta producción de almidón de la raíz la han convertido en una de las primeras alternativas para sustituir el maíz por su fuente de energía y como alimento para los animales. (Phuc *et al.,*2000)

Es decir que la convierte en la fuente exclusiva energética con un mínimo de proteínas en comparación en los cereales, lo que hace que sea significativamente el aporte de aminoácidos esenciales. (Hernández ,2017)

Para utilizar la yuca en aves debe ser seca y la presentación del alimento paletizado o en forma de harina. En cuanto al follaje no debe sobrepasar al 10%del total de la dieta con base seca y se la utilizará como fuente de proteínas y pigmentación de piel, grasa gy huevo. (Gil, 2015)

### 2.13. Elaboración de la harina de yuca

Al secar y moler la yuca obtendremos la harina de yuca, puede ser con o sin cascara. En cambio, la harina de residuos de yuca se obtiene de los desechos polvosos que quedan en la fabricación de almidón y hojuelas que se mezclan con la punta de la raíz y cascara no utilizada y que son previamente secada y molida (Campabadal, 1995)

Luego para la elaboración de las harinas integrales la yuca se corta en pedazos de 3 a 5cm y se expone al sol con una densidad de 7km/m2, realizando su viraje cada 3 horas. Pasando las 32 horas de exposición al sol, se muele para ser convertido en harina. (Mederos at al., 2009). Esto nos ayudará a garantizar la liberación del ácido cianhídrico que está dentro de las células de la planta de la yuca (Yan & Olivo, 2014)

# III. DISEÑO METODOLOGICO

## 3.1. Localización y duración del experimento.

El trabajo experimental se llevó a cabo en la granja avícola El Robusto, perteneciente al Sr. Stalin Cevallos Vélez, ubicada en la parroquia Calderón del cantón Portoviejo, provincia de Manabí, iniciando el experimento el 11 de junio del 2021 y culminó el 23 de julio del 2021, teniendo una duración de 42 días.

## 3.2. Situación geográfica

Ubicada 1°02′50″ Latitud Sur y a 80°19′27″ Longitud Oeste

## 3.3. Condiciones meteorológicas

3.3.1. **Altitud:** 44 m.s.n.m
3.3.2. **Temperatura:** 24-33 grados Celsius
3.3.3. **Humedad atmosférica:** 60-75 %

## 3.4. Unidades experimentales

Para el presente trabajo se utilizaron 200 (Pollos de la línea Cobb-500) sin sexar de un día de nacidos.

## 3.5. Recursos materiales

### 3.5.1. Recursos humanos

Investigadores

Tutor

### 3.5.2. Recursos materiales

-Computadora

-Harina de yuca integral

-Comederos

-Bebederos

-Mezcladora

-Molino

-Criadora a gas

-Gas

-Termómetro ambiental

-Cortinas

-Desinfectantes

-Vacunas

-Vitaminas

-Cama (aserrín)

-Agua

-Alimento

### 3.6. Diseño experimental

En el presente trabajo se utilizó la Harina de yuca integral *(Manihot esculenta crantz)* en remplazo parcial del maíz, (10%, 20%, 30%) respectivamente en las 3 etapas, Inicio, Crecimiento y Engorde, los alimentos se formularon según los requerimientos nutricionales de los pollos, cumpliendo las especificaciones de la Línea genética ( Cobb 500), se hizo uso de un Diseño Completamente al Azar (DCA) en la que se usó 200 pollos bb, se utilizaron 3 tratamientos y 1 grupo testigo, con 5 repeticiones por tratamiento y 10 unidades experimentales (pollitos) por repetición.

Para los tratamientos se suministró el alimento formulado desde el día 1, hasta su salida al mercado, día 42, se remplazó al maíz parcialmente usando las siguientes cantidades de harina de yuca (60%) y harina de follaje (40%) para formar la harina de yuca integral (HYI) en las 3 etapas. La etapa de inicial empezó desde el día 1 hasta el día 21, Crecimiento a partir del día 22 hasta los 35 días y la etapa de Engorde desde los 36 días hasta los 42 días, en tres niveles de HYI

(10%, 20%, 30%) para los tratamientos T1, T2, T3 respectivamente. Y se contó con un grupo testigo (T0) que se alimentó con una dieta según los requerimientos nutricionales de los pollos, sin adición de HYI, cumpliendo las especificaciones de la Línea genética (Cobb 500).

**TABLA 1. Esquema del experimento**

| Tratamientos | Inicial Dias (1 - 21) | Crecimiento Dias (22 – 35) | Engorde Dias (36 – 42) | # Repetición | #Anim. /UE | # Anim. / Trat. |
|---|---|---|---|---|---|---|
| **TESTIGO T0** | **0%HY** | **0%HY** | **0%HY** | 5 | 10 | 50 |
| **T1** | **10%HY** | **10% HY** | **10% HY** | 5 | 10 | 50 |
| **T2** | **20%HY** | **20% HY** | **20% HY** | 5 | 10 | 50 |
| **T3** | **30%HY** | **30% HY** | **30% HY** | 5 | 10 | 50 |

### 3.7. Distribución de Los tratamientos y sus repeticiones

**TABLA 2. Distribución**

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| T3 Rep. 1 | T0 Rep. 2 | T2 Rep. 5 | T1 Rep. 5 | T3 Rep. 4 |
| T0 Rep. 3 | T1 Rep. 4 | T0 Rep. 1 | T0 Rep. 4 | T2 Rep. 2 |
| T1 Rep. 2 | T3 Rep. 3 | T1 Rep. 1 | T3 Rep. 5 | T2 Rep. 4 |
| T0 Rep. 5 | T2 Rep. 3 | T2 Rep. 1 | T3 Rep. 2 | T1 Rep. 3 |

### 3.8. Mediciones experimentales

- Peso inicial
- Peso final
- Factor de conversión alimenticia (CA)
- % de mortalidad
- % Rendimiento a la canal
- % de grasa abdominal

- % de pechuga – muslos – ala
- Relación beneficio / costo. ($)
- Factor de eficiencia europeo (FEE)

### 3.9. Variables

***TABLA 3. VARIABLES***

| Variables | Indicadores | Trabajo de campo |
|---|---|---|
| **Independientes** | | |
| Harina integral de yuca (HIY) | Remplazo parcial del maíz por harina integral de yuca y de follaje | Cálculo de raciones y elaboración de alimento |
| **Dependientes** | | |
| Desempeño productivo | Rendimiento canal<br>Grasa abdominal<br>Rendimiento pechuga, muslos, alas<br>Mortalidad | Registro y cálculo de datos |
| | Ganancia de peso<br>Consumo de alimento<br>Conversión alimenticia | Registro y cálculo de datos |
| **Rendimiento económico** | Costo beneficio | Cálculo de datos |

### 3.10. Procedimiento experimental

La presente investigación se inició con la aplicación de los porcentajes de harina de yuca integral y follaje (10%, 20%, 30%) por tratamiento a partir desde el primer día de edad, hasta su comercialización en el mercado, se procedió dividiendo en las fases de Inicio desde el día 1 hasta los 21, crecimiento desde el día 22 hasta los 35 y la etapa de Engorde del día 36 hasta los 42.

Los tratamientos que se evaluaron corresponden de la siguiente manera:

Testigo (T0), el alimento formulado en la etapa de Inicial se utilizó 21,60% de PC, en la etapa de crecimiento se utilizó el 19,61% de PC, en la etapa de Engorde el 18,04% PC fue utilizado, en este tratamiento no se adiciono harina de yuca integral y follaje, pero se formuló el alimento según los requerimientos nutricionales de los pollos, cumpliendo las especificaciones de la Línea genética (Cobb 500).

Tratamiento 1 (T1), en el alimento suministrado se remplazó parcialmente el maíz por harina de yuca integral y follaje, en la etapa Inicial fue utilizado el 21,23% PC, en la etapa de Crecimiento se usó el 19,25% PC, finalmente en la etapa de Engorde se usó el 18,07% PC, se remplazó el maíz por harina de yuca integral y follaje en un 10% en cada una de las etapas.

Tratamiento 2 (T2), en el alimento suministrado se remplazó parcialmente el maíz por harina de yuca integral y follaje, donde el alimento formulado en la etapa de Inicial se utilizó 20,89% PC, en la etapa de Crecimiento se usó el 19,03% PC, finalmente en la etapa de Engorde se usó el 18,02% PC, se remplazó el maíz por harina de yuca integral y follaje en un 20% en cada una de las etapas.

Tratamiento 3 (T3), en el alimento suministrado se remplazó parcialmente el maíz por harina de yuca integral y follaje, en la etapa Inicial fue utilizado el 20,55% PC, Crecimiento se usó el 19,12% PC, finalmente en le etapa de Engorde se usó el 18,03% PC, se remplazó el maíz por harina de yuca integral y follaje en un 30% en cada una de las etapas.

## 3.11. Ejecución Del procedimiento experimental

### 3.11.1. Obtención y elaboración de harina de yuca integral y follaje

La Harina de yuca integral y de follaje que se utilizó en esta investigación estuvo conformada de un 60 % de harina de yuca integral y de un 40 % de follaje.

El follaje fue recolectado en parcelas establecidas en la propiedad del Sr. Marcos Zambrano, con una edad aproximada de 6 meses, para esto se utilizó el tercio

superior de la planta (follaje) de yuca, para luego ser ubicado sobre plástico negro, en capas no muy gruesas exponiendo el follaje al sol por un periodo de tiempo de 96 horas, para garantizar un secado uniforme, cada 2 h el follaje fue volteado con ayuda de un rastrillo para facilitar su secado. Una vez seco el material se pasó por un molino de martillo para ser molido, el material obtenido fue previamente zarandeado para eliminar impurezas y su posterior inclusión en las dietas.

La yuca utilizada en el presente experimento se obtuvo en las parcelas del Sr. Marcos Zambrano, a una edad aproximada de ocho meses; la selección de la yuca se la realiza procurando que esté libre de deterioro fisiológico y contaminación, siendo lavado de forma manual eliminando todo tipo de impurezas, una vez lavada fue cortado en rodajas de (0,5 cm) , la yuca cortada obtenida fue extendida sobre plástico negro en capas no tan gruesas y expuesto al sol por un periodo de tiempo de 72 - 96 h, cada 2-4 h fue removido y volteado con ayuda de un rastrillo para facilitar su secado, posteriormente se procedió a moler la yuca en un molino.

Una vez obtenida la harina de yuca integral y follaje se tomó una muestra de 500g, en el cual era el 60% de harina de yuca integral y el 40% de harina de follaje de yuca para su posterior análisis en el laboratorio de bromatología AGROLAB ubicado en la provincia de Santo Domingo de Los Tsachilas.

### 3.11.2. Preparación del galpón

Antes de la llegada de los pollos al galpón se limpió el galpón de adentro hacia fuera, se colocó una cámara de crianza elaborada con lonas de sacos para proteger a los pollitos del ambiente frio, se utilizó una criadora a gas para mantener la temperatura adecuada de los pollitos y se construyeron las divisiones hechas con malla de plástico, en cada división se alojaron 10 pollitos, en cada división se utilizó una cama de aserrín, un comedero longitudinal para pollitos bebes y un bebedero manual de 4 litros.

### 3.11.3. Recepción de los pollitos.

Después de haber realizado las tareas de limpieza, desinfección y preparación del galpón 3 días antes de la llegada de los pollos, se procedió a la espera de los pollitos BB, los cuales arribaron al galpón el día viernes 11 de junio del 2021 a las 12:00 am; se pesaron los pollos, se abrieron las cajas y se procedió a revisar cuidadosamente el estado de los mismos.

### 3.11.4. Manejo de los pollos

Llegados los pollos se procedió a pesarlos y se los ubicó en su respectivo cuadro, el cual ya había sido elegido aleatoriamente, se ubicó 10 pollos en cada cuadro, se colocaron hojas de papel periódico sobre el aserrín para evitar que el pollito bb lo consuma, posteriormente el alimento se colocó en comederos longitudinales para pollos recién nacidos, y el agua en bebederos, junto a multivitamínicos como prevención del stress, se colocaron lonas de sacos en las paredes del galpón hasta las 3 semanas, evitando las corrientes de vientos directamente sobre los pollos y se encendió la criadora en diferentes horarios para mantener una temperatura adecuada para los pollitos durante el trascurso de las primeras 3 semanas.

Es importante controlar la temperatura de la criadora con el termómetro situado dentro del galpón, monitoreándolo regularmente; la temperatura ideal dentro del galpón durante la primera semana oscila entre 30 a 32 °C.

Hasta la sexta semana las tareas fueron rutinarias, entre controlar la temperatura, controlar peso, controlar la comida y el agua fresca.

### 3.12. Sanidad

Para el control de la sanidad de las aves, se procedió de la siguiente manera:

***TABLA 4. SANIDAD***

| DIAS | MEDICAMENTO/VACUNAS | VIA/DOSIS |
|---|---|---|
| 1-3 | Vitamina + electrolitos | Oral, en agua de bebida. 5gr/bebedero |
| 4 | Vacuna Gumboro | Nasal |
| 8 | Vacuna Newcastle + vitamina | Vacuna: Ocular<br><br>Vitamina: oral, en agua de bebida |
| 10-15 | Vitaminas | Oral, en agua de bebida |
| 18 | Vacuna Newcastle + Bronquitis | Ocular |
| 21 | Desparasitante | Oral, en agua de Bebida |
| 22-27 | Vitamina + antibiótico | Oral, en agua de bebida |

### 3.13. Patologías

En el transcurso de la crianza de los pollos, no se presentaron problemas sanitarios o patologías en los pollos.

### 3.14. Alimentación

Desde el 1 hasta el día 21 de edad los pollos consumieron alimento inicial: T0=21,60%PC, T1= 21,23%PC, T2=20,89%PC, T3=20,55%PC; el mismo que se brindó en los comederos longitudinales hasta los 21 días, para luego ser cambiados por las bases de los comederos tolvas en la tercera semana.

Desde el día 22 hasta el 35 de edad de los pollos consumieron alimento de crecimiento: T0=19,61%PC, T1=19,25%PC, T2=19,03%PC, T3=19,12%PC.

Desde el día 36 hasta el 42 de edad, los pollos consumieron alimento de

engorde: T0=18,04%PC, T1=18,07%PC, T2=18,02%PC, T3=18,03%PC.

El suministro de agua se lo hizo de forma manual durante toda la fase de crianza, es decir con bebederos manuales con una capacidad de 4 litros en cada una de las repeticiones, el agua fresca se le colocaba en la mañana y en la tarde, donde se llevó un control minucioso en lo que respecta a la desinfección y lavado de los mismos.

La formulación de los alimentos suministrados a los tratamientos fue realizada por los autores de tesis; Egresados: Jonathan Camilo Cedeño, Engels Intriago Pisco y el director de tesis Dr. Emir Ponce Ross. La mezcla y elaboración del mismo, se dio en las instalaciones propiedad del Dr. Emir Ponce Ross.

### 3.15. Peso

El registro de peso fue realizado a los días 1-21-35-42, el número de individuos pesados fue de 10 pollos por cada repetición (5 Repeticiones) 50 pollos por tratamiento, para luego por medio de diferencia estimar la ganancia de peso en cada una de las etapas.

### 3.16. Conversión alimenticia

La conversión alimenticia se calculó de acuerdo al consumo total del alimento dividido para la ganancia de peso total de cada etapa.

### 3.17. Mortalidad

No se evidenció mortalidad en ninguno de los tratamientos durante cada una de las etapas.

### 3.18. Faenamiento

Al final de la crianza se realizó el proceso del sacrificio, el cual se realizó mediante degollamiento, para evaluar los parámetros de estudio como:

-Rendimiento a la canal

-Contenido de grasa abdominal

-Rendimiento de pechuga

-Rendimiento de muslo

-Rendimiento de ala

Para tal efecto se tomó una muestra del 20% al azar por cada grupo de estudio; donde se procedió a sacrificar 2 pollos por cada repetición, este proceso fue realizado el día 23 de julio del 2021, desde la mañana hasta horas de la tarde.

### 3.19. Análisis estadístico

Para realizar el presente experimento se procedió a recolectar y ordenar los datos por tratamiento, para realizar el análisis de varianza (ANOVA) de los diferentes parámetros estudiados se utilizó la prueba de comparación de medias de Tukey al 0,05%, los datos fueron procesados por el programa estadístico Minitab 17.

# IV. RESULTADOS

## Etapa inicial (días 1 a 21)

### 4.1. Peso inicial (Kg)

Los pollos que se utilizaron en la investigación, al día 1 de nacido presentaron un peso de 49 gr, alimentados con diferentes porcentajes de harina de yuca y follaje en la dieta, T0= 0%; T1=10%; T2=20%; T3=30%.

Los datos obtenidos de la etapa inicial en pollos Cobb 500 pesados a los 21 días de edad, indican que no existe diferencia significativa (P>0,05), entre los tratamientos estudiados, considerando que al comparar las medias de cada tratamiento los más alto corresponden al Grupo T3 seguido del T1, T2 y finalmente el T0 con el promedio más bajo

### 4.2. Conversión alimenticia

Los resultados obtenidos a lo largo de la etapa inicial, muestra que no existe diferencia estadística entre los tratamientos T1, T3, sin embargo, estos si muestran diferencia significativa al compararlos con el grupo del T2 Y T0, por su parte el T2 muestra diferencia estadística al compararlo con el T3, siendo este último quien muestre diferencia estadística altamente significativa con 1,88 puntos.

## Etapa crecimiento (días 22 a 35)

### 4.3. Peso etapa crecimiento (Kg)

Al final finalizar la etapa de crecimiento los resultados obtenidos indican que el grupo T3 muestra estadísticamente diferencia (P<0,05) al ser comparado con el T2 y T0, mostrando mayor desempeño productivo con un peso promedio de1,39kg, en cuanto al grupo T1 y T3 estos muestran igualdad estadística así mismo el grupo del tratamiento T0, T1 y T2.

### 4.4. Conversión alimenticia etapa crecimiento.

Los resultados obtenidos a lo largo de la etapa de crecimiento, muestran que no existe diferencia estadística entre los tratamientos T1, T2, T3, sin embargo, estos si muestran diferencia significativa con el grupo T0. Los datos reflejados en la investigación, indican que T3 con 30% HYI, obtuvo una mayor CA (1,84), seguido por T1 con 10% HYI PB logro (1,82), T2 por su parte utilizo 20% HYI, obteniendo (1,81) y finalmente T0 en el que se suministró 0% HYI, logro el (1,69).

## Etapa final (días 36 a 42)

### 4.5. Peso final (Kg)

Los resultados referidos al peso final de los pollos indican que los tratamientos estudiados muestran igualdad, T0 (2,14 kg); T1 (2,12 kg); T2 (2,12 kg); T3 (2,31 kg) por ello no existe estadísticamente diferencia (P>0,05) entre los mismos al ser comparados.

### 4.6. Conversión alimenticia final

En lo que respecta los datos sobre la conversión alimenticia en pollos Cobb 500 pesados a los 42 días, mediante los cuales se pudo determinar que existe diferencia estadística (P<0,05), entre los tratamientos T1 y T2, T1 y T3, T0 a diferencia entre las conversiones de los grupos T2, T0 y T3 en los que se demostró que no existe diferencia significativa entre dichos tratamientos estudiados.

### 4.7. Peso a la canal (Kg)

En base a los resultados obtenidos en el peso a la canal de pollos (Cobb 500) en los 42 días de experimentación, existe diferencia estadística (P<0,05), además se determinó dentro de los tratamientos considerados que al aplicar el grupo T3 logro un peso a la canal de 1,610 kg; posteriormente se ubicó el grupo T1 con 1,560 kg; seguido por las unidades experimentales del grupo T0, obteniendo un promedio de 1,460 kg, en última instancia con el menor peso se ubican los pollos del grupo T2, con 1,410 kg.

### 4.8. Rendimiento canal (%)

Los datos obtenidos del rendimiento a la canal en pollos Cobb 500 sacrificados a los 42 días de edad, indican que no existe diferencia significativa (P>0,05), entre los tratamientos estudiados, considerando que al comparar las medias de cada tratamiento el rendimiento más alto corresponde al grupo T1 seguido del T3, T0 y finalmente el T2 con 66,40% de rendimiento siendo este el promedio más bajo.

### 4.9. Peso pechuga (Kg)

Al medir el peso a la pechuga de los tratamientos estudiados en pollos Cobb 500 sacrificados a los 42 días de edad, fue posible determinar que, estadísticamente si existe diferencia significativa (P<0,05), entre el T3 y Grupo T1, mientras que al comparar el T3 y T0, T3 y T2 existe diferencia altamente significativa, a diferencia del Grupo T2 y T0, T0 y T1 que no existe diferencia significativa entre ellos.

### 4.10. Rendimiento pechuga (%)

Según los resultados obtenidos en el rendimiento a la pechuga en pollos parrilleros a los 42 días se muestra que existe diferencia estadística (P<0,05), además se determinó dentro de los tratamientos considerados que al aplicar el grupo T3 logró un rendimiento de 23,81%; posteriormente se ubicó el grupo T2 con 23,11%; seguido por las unidades experimentales del grupo T0, obteniendo un rendimiento de 22,42%, en última instancia con el menor promedio se ubican los pollos del grupo T1, con 20,75%.

### 4.11. Peso muslo (Kg)

En cuanto respecta el peso muslo los resultados exhiben diferencias estadísticamente significativas (P<0,05), entre el grupo T0 con los demás, logrando obtener un peso de 0,2900 Kg, mientras que el T1 con 0,2000 Kg, fue el que menos peso presentó, entre los grupos T2 y T3, también existió diferencia significativa, (0,2100 Kg) y (0,2400 Kg), respectivamente.

### 4.12. Rendimiento muslo (%)

Basado en los resultados obtenidos del rendimiento muslo en pollos Cobb 500 sacrificados a los 42 días de edad, indican que no existe diferencia significativa (P>0,05), entre los tratamientos estudiados, considerando que, al comparar las medias de cada tratamiento el rendimiento más alto corresponde al grupo T0 con 13,57 % seguido del T3 con 10,39%, T2 9,90% y finalmente el T1 con 9,43% de rendimiento siendo este el promedio más bajo.

### 4.13. Peso ala (Kg)

Refiriéndose al peso ala en pollos Cobb 500 sacrificados a los 42 días de edad, mediante los cuales se pudo determinar que existe diferencia estadística (P<0,05), en el T0 y T1, T0 y T2, T0 y T3, sin embargo, los T1, T2, T3 muestran que no existe diferencia estadística entre ellos.

### 4.14. Rendimiento ala (%)

Según los resultados obtenidos del rendimiento de ala en pollos Cobb 500 en los 42 días de experimentación, existe diferencia estadística (P<0,05) entre dichos tratamientos, además se determinó dentro de los tratamientos considerados que el grupo T0 logro registrar un rendimiento de 9,34%; posteriormente se ubicó el grupo T3 con 8,22%; seguido por los animales del grupo T2, obteniendo un 8,00% de rendimiento, en última instancia con el menor promedio se ubican los pollos del grupo T1, con 7,55%.

### 4.15. Peso de grasa abdominal (Kg)

En base a los resultados obtenidos del peso de grasa abdominal de pollos Cobb 500, por cuanto respecta al T0 y T2 se comprobó que no existe diferencia estadística entre estos dos tratamientos, siendo el mismo caso para el T1 y T3 por otra parte, se demostró que existe diferencia estadística (P<0,05), entre el T0 y T1, T0 y T3, de igual forma entre el T2 y T1, T2 y T3.

### 4.16. Análisis económico de pollos Cobb-500

En la relación Costo/Beneficio en la producción de pollos Cobb 500 a los 42 días de edad, alimentados con harina de yuca integral y de follaje se registró una diferencia estadística (P<0,05) entre el T3 y T0, T1, T2, desde el punto de vista económico, logrando obtener el mejor valor de costo/beneficio, con el T3, con un índice de beneficio/costo de 1/29, lo que muestra que por cada dólar invertido existe un beneficio de $0,29 ctvs. de dólar. El T0 se ubica en segundo lugar logrando alcanzar 1/20 dejando un beneficio de $0,20 ctvs. de dólar, en el tercer lugar se muestran los grupos T1y T2 en los cuales no muestran diferencia estadística (P>0,05), obteniendo en ambos 1/18, donde se ganó 0,18 ctvs. de dólar invertido.

### 4.17. Índice De Eficiencia Europeo (IEE)

En base a los resultados al comportamiento del índice de eficiencia europea en pollos Cobb 500 a los 42 días de edad, se evidencio que existe una diferencia estadística (P<0,05), en el cual se registró el T3 con una eficiencia europea de 322,05, consecutivamente se registró al T0 con un promedio de 298,27 de IEE, seguido del T2 que alcanzó 284,48 de eficiencia, en el último puesto se ubica el T1 quien obtuvo el índice más bajo con una puntuación de 254,3.

# TABLA DE RESULTADOS

## Etapa Inicial

### *TABLA 5. RESULTADOS ETAPA INICIAL DIA 21*

| | T0 | T1 | T2 | T3 | P-Valor |
|---|---|---|---|---|---|
| **Peso Etapa Crecimiento (Kg)** | 0,400 | 0,468 | 0,419 | 0,494 | 0,002* |
| **CA Etapa Crecimiento** | 1,68 c | 1,88 a | 1,80 b | 1,88 a | 0,000 |

*Los datos corresponden a la media de cada tratamiento ± desviación estándar. El análisis se realizó mediante un DCA, letras diferentes indican diferencias entre tratamientos (p<0,05), prueba de comparación de medias de Tukey. Los valores señalados con (*) fueron analizados con la prueba no paramétrica de Kruskal-Wallis.*

## Etapa Crecimiento

### *TABLA 6. RESULTADOS ETAPA CRECIMIENTO.*

| | T0 | T1 | T2 | T3 | P-Valor |
|---|---|---|---|---|---|
| **Peso Etapa Crecimiento (Kg)** | 1,305 b | 1,366 ab | 1,325 b | 1,391 a | 0,006 |
| **CA Etapa Crecimiento** | 1,690 b | 1,820 a | 1,810 a | 1,840 a | 0,000 |

*Los datos corresponden a la media de cada tratamiento ± desviación estándar. El análisis se realizó mediante un DCA, letras diferentes indican diferencias entre tratamientos (p<0,05), prueba de comparación de medias de Tukey.*

**Etapa Final**

***TABLA 7. RESULTADOS ETAPA FINAL.***

| | T0 | T1 | T2 | T3 | P-Valor |
|---|---|---|---|---|---|
| **Peso Final (Kg)** | 2,1422 a | 2,1256 a | 2,1268 a | 2,3130 a | 0,038 |
| **CA Peso Final** | 1,7100 b | 1,9900 a | 1,7800 b | 1,7100 b | 0,000 |
| **Peso Canal (Kg)** | 1,4600 c | 1,5600 b | 1,4100 d | 1,6100 a | 0,000 |
| **Rendimiento Canal (%)** | 68,22 | 73,59 | 66,40 | 69,80 | 0,000* |
| **Peso Pechuga (Kg)** | 0,4800 bc | 0,4400 c | 0,4900 b | 0,5500 a | 0,000 |
| **Rendimiento Pechuga (%)** | 22,42 c | 20,75 d | 23,11 b | 23,81 a | 0,000 |
| **Peso Muslo (Kg)** | 0,2900 a | 0,2000 c | 0,2100 c | 0,2400 b | 0,000 |
| **Rendimiento Muslo (%)** | 13,57 | 9,43 | 9,90 | 10,39 | 0,000* |
| **Peso Ala (Kg)** | 0,2000 a | 0,1600 b | 0,1700 b | 0,1700 b | 0,003 |
| **Rendimiento Ala (%)** | 9,3400 a | 7,5500 d | 8,0000 c | 8,2200 b | 0,000 |
| **Peso Grasa Abdominal (Kg)** | 0,110 a | 0,0700 b | 0,110 a | 0,0700 b | 0,000 |
| **Costo-Beneficio** | 1/0,20 b | 1/0,18 b | 1/0,18b | 1/0,29 a | 0,000 |
| **Índice Eficiencia Europeo** | 298,27 b | 254,31 d | 284,48 c | 322,05 a | 0,000 |

*Los datos corresponden a la media de cada tratamiento ± desviación estándar. El análisis se realizó mediante un DCA, letras diferentes indican diferencias entre tratamientos (p<0,05), prueba de comparación de medias de Tukey. Los valores señalados con (*) fueron analizados con la prueba no paramétrica de Kruskal-Wallis.*

# V. DISCUSION

## 5.1. Peso Inicial (Kg)

En cuanto al peso de la etapa inicial a los 21 días de edad en la presente investigación, se obtuvieron pesos de 0,494 kg en el T3 con un 30 % de harina de yuca integral como más desatacado, siendo el de menor peso el T0 con 0,400 kg. Los resultados mencionados son menores a los reportados por Celis (2019) que obtuvo 0,810 kg con un 10 % de harina de yuca, los cuales se deben a que dicho autor considero para esta etapa desde el día 1 al día 21.

## 5.2. Conversión alimenticia inicial

Cobb (2018), indica en sus estándares productivos de conversión alimenticia inicial es de 1,26, para la línea Cobb-500 a los 21 días de edad. Estos datos difieren a los obtenidos en esta investigación dónde el T1 Y T3 tuvieron 1,88, el T2 1,80 y el T0 1,68. La conversión alimenticia de Cobb (2018) se obtiene ya que esas aves están criadas en galpones con ambiente controlados a diferencia de las aves utilizadas en esta investigación, ya que fueron criadas en un galpón rustico.

## 5.3. Peso crecimiento (Kg)

De acuerdo a Rengifo (2016) el peso obtenido en la etapa de crecimiento hasta el día 35 en pollos cobb 500 es de 1,274 kg con una adición de 12 % de harina de yuca. Los resultados mencionados son menores a los reportados en esta investigación dónde el T3 con un 30 % de harina de yuca integral presentó 1,3914 kg, el T1 1,3668, el T2 1,3256 kg. y el T0 1,3058kg a los 35 días de edad.

## 5.4. Conversión alimenticia crecimiento

De acuerdo al trabajo desarrollado por Gómez (2018) la línea Cobb 500 en la etapa de crecimiento tiene una conversión alimenticia de 1,73. Por su parte Vantress (2018) sugiere tener en cuenta las normas generales de manejo, como son estrategias de alimentación, programas de iluminación, programas sanitarios. Con ello lograr mejores índices de conversión y lograr una mejor

eficiencia de trasformar alimento en carne. El presente trabajo tiene valores de conversión alimenticia por encima de los reportados donde el T3 tiene 1,84 puntos, el T1 con 1,82 puntos, el T2 con 1,81 puntos y el T0 con 1,69 puntos.

### 5.5. Peso final.

Reportó Vargas (2020) que la linea Cobb 500 tiene un peso final 2.697kg. convirtiéndose en una mejor opción de crianza sobre otra línea, en las condiciones medioambientales del distrito, seguido de un manejo adecuado (instalaciones, alimentación, sanidad, etc.). En relación a lo manifestado, esta investigación obtuvo menores resultados, el T3 con 2,313kg, seguido del T0 de 2,142kg, el T2 2,126kg y el T1 2,125kg.

### 5.6. Conversión alimenticia final.

En el trabajo desarrollado por Cordon (2001), desmostró que la conversión alimenticia, conforme se incrementaban los niveles de harina de yuca fue incrementándose el nivel de conversión alimenticia, teniendo la conversión más alta con T4 (30%), con una conversión de 2,02, mientras que el T2 y T3 (15% y 20%) tuvieron una conversión alimenticia de 1,88 y 2,01 respectivamente, teniendo la menor conversión alimenticia el tratamiento T0 con una conversión de 1,87. Estos datos concuerdan con los reportados en la presente investigación con 1,99 en el T1, mientras en los tratamientos T0 (1,71), T2 (1,78) y T3 (1,71) obtuvieron un mejor desempeño, logrando una conversión más baja.

En este contexto tampoco concuerdan con el trabajo desarrollado por Rengifo (2016) el índice de conversión alimenticia de pollos alimentados con 0%, 6%, 9% y 12% de harina de yuca, arrojó los siguientes datos de 2,07, 2,26, 2,18 y 1,86 respectivamente; observándose que el tratamiento experimental con el 6% tiene el mayor índice de conversión alimenticia y los animales tratados con el 12% lograron una menor conversión alimenticia.

### 5.7. Peso a la canal.

En cuanto al peso de la canal, en el trabajo desarrollado por Connolly (2017), el T1 0%, el T2 utilizó el 15% de harina de yuca, el T3 el 20% de harina de yuca,

se obtuvieron diferencias significativas ($p<0.05$), entre los tratamientos, evidenciándose diferencias entre T1 yT3 (1,440 kg vs 1,029 kg) respectivamente. Estos datos son inferiores a los reportados en ese trabajo donde el T3 tuvo un peso a la canal de 1,610 kg, dónde el T2 1,410 kg tuvo menores resultados.

### 5.8. Rendimiento a la canal.

De acuerdo al trabajo ejecutado por Connolly (2017), al incluir un 10%, 15%, 20% de Harina de yuca en la alimentación de pollos de engorde, consiguió un rendimiento de la canal de 75,95%, 75,25%, 73,25% siendo estos porcentajes superiores a los obtenidos en el presente trabajo a excepción de T1 con 73,59%. Tampoco concuerdan con los datos reflejados por Cobb (2018), quien mencionan que los pollos de engorde logran obtener un rendimiento de la canal de 74,76%. En cuanto al trabajo de Rodríguez & Matos (1994) indicaron que los resultados obtenidos, en su trabajo no mostraron diferencias significativas entre los tratamientos al evaluar el rendimiento de la canal. Sin embargo, el valor promedio del rendimiento de la canal reportada para los tratamientos evaluados fue de 76,36%, resultando también ser superior a los obtenidos en la presente investigación.

### 5.9. Peso pechuga.

De acuerdo a Cobb (2018), las aves deben obtener un peso promedio de 0,792Kg de pechuga a los 42 días de sacrificio, estos datos son superiores a los arrojados en este trabajo, donde el T3 tuvo 0,550 kg, siendo incluso más bajo el T1 con 0,440 kg.

### 5.10. Rendimiento pechuga.

Fernández & Marso (2010), afirmaron que el tejido muscular representa con respecto a la canal un 61,9%, donde la pechuga aporta un 22,7%. Estos resultados son inferiores a los obtenidos en esta investigación, donde el rendimiento a la pechuga del T3 fue de 23,81% siendo el más alto y el 20,75% de menor rendimiento, que corresponde al T1. Datos que están por debajo Por

los reportados Suárez et al., (2004), quienes, en su ensayo realizado, indicaron que la variable rendimiento de pechuga oscila en 25,78 y 27,35%.

### 5.11. Peso muslo

Cobb, (2018) menciona que los pollos tienen un peso promedio de 0,721Kg de muslo, en base a lo encontrado en este trabajo, los datos son inferiores dónde el T0 obtuvo 0,290kg, de igual forma el T1, T2 Y T3 estuvieron por debajo de lo indicado por Cobb (2018) en cuanto respecta al peso del muslo.

### 5.12. Rendimiento muslo.

De acuerdo al estudio desarrollado por Ferrer et al., (2010) donde se incluyó en la dieta de pollos de engorde, Harina de yuca en porcentajes (T0: 0%; T1: 2,5%; T2: 5% y el T3: 7%). Los porcentajes del rendimiento de muslo sin cadera indicaron que las aves alimentadas con el 5% y 7% presentaron el mayor valor promedio (29,28%), superando a T0 en 1,32%. En la presente investigación los resultados fueron inferiores, donde los mejores datos obtenidos fueron de 13,57% correspondiente al T0, siendo más bajo el T1 con el 9,43% en comparación del estudio analizado.

### 5.13. Peso ala.

Cobb, (2018), menciona que el peso promedio del ala de las aves es de 0,232Kg, obteniendo mejores pesos a los reportado en la presente investigación, donde los datos están por debajo con 0,200kg en el T0, el T2 y T3 con 0,170kg cada uno, dónde el menor resultado fue en el T1 de 0,160kg.

### 5.14. Rendimiento ala.

De acuerdo a Ferrer *et al*., (2010) quién trabajó con la inclusión de Harina de yuca en porcentajes (0%; 2,5%; 5% y 7%) los valores del rendimiento de las alas en oscilaron entre 9,84% y 10,55%, sin embargo, no precisó cual tratamiento obtuvo mejores resultados. Datos similares fueron reportados por Suárez *et al.,* (2004) con valores entre 10,25% y 10,82% en el rendimiento de las alas. La presente investigación tuvo datos por debajo de los rendimientos mencionados con 9,34% en el T0, el T3 con 8,220%, el T2 con 8,00%, más alejado el T1 con

7,55% de rendimiento al ala, lo que demuestra que este trabajo el peso y el rendimiento del ala fue inferior en todos los tratamientos, incluidos el grupo testigo.

### 5.15. Peso grasa abdominal.

Jaramillo (2016) menciona que la grasa abdominal incluye la grasa visceral y el depósito retroperitoneal. La primera se pierde irremisiblemente durante el procesado del depósito permanece con la canal y por tanto no afecta al rendimiento cuando se vende el pollo en pie. Tiene efectos de rechazo sobre el consumidor y afecta al rendimiento si se despieza la canal, es la grasa más indeseable y el objetivo es hacerla desaparecer. La grasa abdominal supone entre 2,5 y un 4,5 % del peso vivo del broiler. Buenaventura, (2011), menciona que el peso promedio de grasa abdominal es de 0,047Kg, datos distintos a los obtenidos en este trabajo dónde el T0 y T2 obtuvieron 0,110kg cada uno, de igual manera y el T1 y T3 con 0,070kg. de peso de grasa abdominal.

### 5.16. Análisis costo-beneficio.

De acuerdo a Cordón (2001) económicamente si es factible sustituir maíz por harina de yuca con niveles de hasta un 10% en dietas iniciadoras y hasta un 15% en dietas finalizadoras para pollo de engorde, encontrándose rentabilidades de hasta 2 puntos porcentuales por encima de la dieta testigo. Guilcapi (2013), mención que existe una rentabilidad de 0,22ctvs netos, por cada dólar invertido en la producción de pollos parrilleros, estos datos son menores a los encontrados en la presente investigación, dónde el T3 obtuvo una ganancia de 0,29 centavos por cada dólar de inversión, valores contrarios se obtuvieron en los T1 y T2 dónde las ganancias fueron de 0,18ctvs por cada dólar invertido, el T0 tiene una rentabilidad de 0,20ctvs por cada dólar.

### 5.17. Índice de Eficiencia Europeo (IEE).

Celis *et al.,* (2019) desarrollaron un trabajo con 3 tratamiento donde incluyeron harina de yuca T0 (0%), T1 (10%) y T2 (20%) respectivamente. registró que el tratamiento con mayor eficiencia fue el grupo alimentado con el 10% de harina

de yuca, logrando alcanzar 280 puntos, mientras que su menor índice fue 259 puntos en las aves que no fueron alimentas harina de yuca. Las aves suministradas con el 20% obtuvieron 266 puntos. En comparación a los datos obtenidos en la presente investigación el T3 obtuvo 322,5 puntos, siendo superior en todos los tratamientos T0 Y T2, a excepción del T1 que obtuvo 254,3 puntos, el cual fue el más bajo reportado.

## *TABLA 8. COSTOS/BENEFICIO*

| COSTOS/BENEFICIO | *(T0)* | *(T1)* | *(T2)* | *(T3)* |
|---|---|---|---|---|
| **DESCRIPCION** | **INGRESOS** | | | |
| | | | | |
| Peso promedio por pollo (kg) | 2,1422 | 2,1256 | 2,1268 | 2,313 |
| Total de kilos obtenidos | 107,11 | 106,28 | 106,34 | 115,65 |
| Precio del kilogramo ($) | 1,72 | 1,72 | 1,72 | 1,72 |
| N.º De Pollos Al Final Del Experimento | 50 | 50 | 50 | 50 |
| Total de ingresos ($) | 184,22 | 182,80 | 182,90 | 198,91 |
| Total de ingreso por pollo ($) | 3,68 | 3,65 | 3,66 | 3,98 |
| **Descripción** | **EGRESOS** | | | |
| Costo unitario del pollo ($) | 35 | 35 | 35 | 35 |
| Costo de alimentos | 93,42 | 94,37 | 94,94 | 93,88 |
| Vitaminas | 5,00 | 5,00 | 5,00 | 5,00 |
| Vacunas | 5,00 | 5,00 | 5,00 | 5,00 |
| Gastos varios | 15,00 | 15,00 | 15,00 | 15,00 |
| Total de Egresos ($) | 153,42 | 154,37 | 154,94 | 153,88 |
| Total de Egreso Por Pollo ($) | 3,07 | 3,09 | 3,10 | 3,08 |
| Rentabilidad ($) | 0,61 | 0,56 | 0,56 | 0,90 |
| Utilidad de costo/beneficio | 1/0,20 | 1/0,18 | 1/0,18 | 1/0,29 |

# VI. CONCLUSIONES

En base a los resultados obtenidos en las diferentes variables analizadas del pollo Cobb500 en la presente investigación, se exponen las siguientes conclusiones:

El comportamiento productivo de los pollos de engorde Cobb500 utilizando la harina de yuca integral y follaje, en remplazo parcial del maíz, determinó que la harina de yuca no incrementa el peso de forma significativa en los pollos durante la etapa inicial.

En la edad de crecimiento la harina de yuca en remplazo parcial del maíz influye en la ganancia de peso y en la conversión alimenticia, de forma positiva, ya que brinda mejores resultados productivos en el T3 al sustituir la materia prima maíz.

Previo al sacrificio los tratamientos estudiados muestran igualdad en el peso ganado entre todos los grupos de estudio, mientras que la conversión alimenticia presenta diferencia significativa entre los tratamientos, lo que indica que, utilizando la harina de yuca integral y follaje en remplazo parcial del maíz muestra una similitud en comparación con el grupo testigo.

El T3 fue el que mejores resultados presentó en función del factor costo/beneficio con la utilización de harina de yuca integral y de follaje en pollos Cobb 500, con una ganancia de 0,29 centavos por cada dólar de inversión, permitiendo disminuir los costos en materia primas para la alimentación, generando una rentabilidad positiva.

Los beneficios de utilizar harina de yuca integral y de follaje en la alimentación de los pollos Cobb 500 están en la eficiencia económica, disminución en el costo de la materia prima, mejores incrementos de peso en la etapa final, buena conversión alimenticia, y la eficiencia europea de forma positiva.

# VII. RECOMENDACIONES

En función a los resultados obtenidos, se indican las siguientes recomendaciones:

Tener en cuenta que, al diseñar dietas con otras materias primas o subproductos no convencionales, estas cubran los requerimientos nutricionales, de acuerdo a la línea genética y a cada etapa de vida del ave, para obtener una mejor ganancia de peso y conversión alimenticia adecuada.

Utilizar la harina de yuca en remplazo parcial del maíz, ya que influye en la ganancia de peso y conversión alimenticia en la etapa final, generando buenos rendimientos productivos, lo que se traduce en rentabilidad para el avicultor.

Se considera que deben seguirse efectuando investigaciones con el uso de dietas en base a harina de yuca integral y de follaje como en el presente trabajo, incorporando diversas variables e incluso comparando este trabajo con otros en diferentes condiciones ambientales.

# VIII. BIBLIOGRAFIA


Aguilar, E. (2017). Manual del cultivo de yuca (Manihot esculenta Crantz) . Obtenido de Instituto Nacional de Innovación y Transferencia en Tecnología Agropecuaria: http://www.mag.go.cr/bibliotecavirtual/F01-10918.pdf

Andrade, V., P, T., Andrade, S., & Lima, R. (2017). *Evaluation of productive parameters of broilers Cobb 500 and Ross 308 in the Amazon region of Ecuador.* Obtenido de REDVET - Revista electrónica de Veterinaria - ISSN 1695-7504 : Evaluation of productive parameters of broilers Cobb 500 and Ross 308 in the Amazon region of Ecuador

BernaL, W., Mantilla, & Alvarado, W. (2017). *Effect of feeding with yuca flour (Manihot esculenta) and banana (Musa paradisiaca) in growth fowl of laying Lohmann Brown*. Obtenido de Revista RICBA: DOI: 10.25127/ricba.201701.007

Campabadal, C. (1995). *Utilización de algunos subproductos energéticos en la alimentación aviar. Centro de Investigaciones en Nutrición Animal.* Costa Rica: Universidad de Costa Rica. Obtenido de Universidad de Costa Rica Centro de Investigaciones en Nutrición Animal.

Celis, W., Mathios, M., Cáceres, J., & Aguilar, J. (2019). Productive performance of broilers fed cassava meal (Manihot esculenta) as maize replacement. Obtenido de Rev Inv Vet Perú 2019; 30(2): 676-681: https://revistasinvestigacion.unmsm.edu.pe/index.php/veterinaria/article/view/16053/14068

Cobb, (2018). *Guía de manejo del pollo de Engorde.* Cobb Vantress

COBB. (2018). *Cobb: Suplemento informativo sobre rendimiento y nutrición de pollos de engorde*. Obtenido de VANTRESS: https://www.cobb-vantress.com/assets/Cobb-Files/c8850fbe02/6998d7c0-12d1-11e9-9c88-c51e407c53ab.pdf

COBB. (2018). *Pollo de engorde Guía de manejo*. Obtenido de VANTRESS: https://www.cobb-vantress.com/assets/Cobb-Files/ec35b0ab1e/Broiler-Guide-2019-ESP-WEB_2.22.2019.pdf

Connolly, D. (2017). *Inclusión de harina de follaje y raíz de yuca (Manihot esculenta crantz), en la alimentación de pollos de engorde y su efecto en el comportamiento productivo.* Obtenido de (Tesis de pregrado) UNIVERSIDNACIONAL AGRARIA: https://cenida.una.edu.ni/Tesis/tnl02c752.pdf

Cordon. (2001). *Evaluación de la sustitución de maiz (Zea mays) por harina de yuca (Manihot esculenta) en la alimentación de pollo de engorde* . Obtenido de Universidad de San Carlos de Guatemala: http://www.repositorio.usac.edu.gt/5460/1/Tesis%20Lic.%20Zoot.%20Jorge%20Alberto%20Cordon%20Aguilar.pdf

Del Pozo, W. (2018). *"Evaluación de indicadores productivos en ceba de dos líneas de machos broilers, bajo tres diferentes densidades en la zona de Babahoyo".* Obtenido de Universidad Técnica de Babahoyo: http://dspace.utb.edu.ec/bitstream/handle/49000/5451/TE-UTB-FACIAG-ING%20AGROP-000032.pdf?sequence=1&isAllowed=y

FAO. (2017). *Aves de corral y la Producción y Sanidad Animal.* Obtenido de Departamento de Agricultura y Pro tección del Consumidor: http://www.fao.org/ag/againfo/themes/es/poultry/production.html

Fernández, M.; Marso, M. (2003). *Estudio de la carne de pollo en tres dimensiones: valor nutricional, representación social y formas de preparación*. Instituto Universitario de Ciencias de la Salud. Buenos Aires. Argentina. Trabajo de Investigación Final en la Licenciatura Nutrición

Ferrer, A., Trómpiz, J., Villamide, M., & De Moreno, L. (2010). *Dietas con follaje de yuca y su efecto sobre las características al sacrificio y rendimiento en canal y en cortes de pollos de engorde*. Obtenido de Revista Científica de Veterinaria: https://www.researchgate.net/publication/262476548_Dietas_con_follaje

_de_yuca_y_su_efecto_sobre_las_caracteristicas_al_sacrificio_y_rendimiento_en_canal_y_en_cortes_de_pollos_de_engorde

Fonseca, D. (2018). *Comportamiento productivo del pollo de engorde cobb 500 en el distrito de Chimban, Chota, A 1611 m.s.n.m"*. Obtenido de Universidad Nacional de Cajamarca: https://repositorio.unc.edu.pe/bitstream/handle/UNC/2515/Tesis%20Final%20.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Garcia, F. H. (AGOSTO de 2014). Cultivo de yuca en Ecuador. (TESIS) .Obtenido de Cultivo de yuca en Ecuador: https://repositorio.iniap.gob.ec/bitstream/41000/5214/1/INIAPEEPbd436.pdf

Gil, J. (2015). *Uso de la yuca en la alimentación animal.* Colombia: Corporación CLAYUCA. Obtenido de https://www.clayuca.org/sitio/images/publicaciones/cartilla_modulo_3_yuca_alimentacion_animal.pdf

Giron, D., & Cubides, Y. (2018). *Evaluación de ganancia de peso y conversion alimenticia en pollo campesino bajo manejo de estabulación sustituyendo el 25 y 50% de la racion comercial por Tithonia Diversifolia, Gliricidia Sepium y Zea mayz*. Obtenido de Universidad Nacional Abierta y a Distancia: https://repository.unad.edu.co/bitstream/handle/10596/17820/40433069.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Guilcapi, R. (2013). *Utilización de aminoácidos sintéticos con reducción de proteína bruta en la alimentación de pollos parrilleros.* Escuela Superior Politécnica de Chimborazo

Gomez, C., & Ramirez, M. (2018). *Evaluacion de harina de yuca(20 %)en combinacion con diferentes fuentes proteicas en dietas para pollos de engordE.* Obtenido de Revista ActaAgron.vol. 39: https://revistas.unal.edu.co/index.php/acta_agronomica/article/view/15399/16178

Herrera, M. (2019). *Harina de hojas de yuca (Manihot esculenta crantz) en dieta para pollos cuello desnudo (Gen Nana).* Obtenido de Cuban J. Agric. Sci. vol.53 no.1: http://scielo.sld.cu/scielo.php?pid=S2079-34802019000100059&script=sci_arttext&tlng=es

Jaramillo, D. (2016). *"Evaluación de los parámetros productivos de pollos de engorda alimentados con dietas adicionadas con grasa by pass (nurisol) ``en el cantón Balsas provincia de el Oro´´*. Obtenido de Universidad Nacional de Loja: https://dspace.unl.edu.ec/jspui/bitstream/123456789/13234/1/Diego%20Fernando%20Jaramillo%20Cabrera.pdf

Mederos, C., Rodríguez, S., Mazas, N. & Almaguel, R. (2009). *Utilización de diferentes niveles de proteína en dietas de miel B o harina de Yuca y NUPROVIN basado en torta de soya para cerdos en crecimiento-ceba*. Livestock Research for Rural Development. 21(8). 12-17

Medina, N., González, C., Daza, S., Restrepo, O., & Barahona, R. (2014). *Desempeño productivo de pollos de engorde suplementados con biomasa de saccharomyces cerevisiae derivada de la fermentación de residuos de banano*. Obtenido de Rev Fac Med Vet Zoot. 61: http://www.scielo.org.co/pdf/rfmvz/v61n3/v61n3a06.pdf

Mottet, A., & Tempio, G. (2017). Global poultry production: current state and future outlook and challenges. World's Poultry Science Journal, 73(2), 245-256. doi:10.1017/S0043933917000071

Mundo Ave. (2019). *El factor de Eficiencia Europea.* La web de la avicultura para profesionales.

Nicolalde, M. (2009). *"Evaluación de la incidencia del complejo mananooligosacáridos y ácidos orgánicos en los parámetros productivos de pollos de engorde*. Obtenido de Escuela Politécnica del Ejército: http://repositorio.espe.edu.ec/bitstream/21000/2510/1/T-ESPE-IASA%20II-002287.pdf

Perez, L. (2007). *Evaluacion del rendimiento de la canal de pollos de engorda y sus partes secundarias adicionando un promotor de crecimiento (nucleotido) en la fase de iniciacion*. Obtenido de Universidad Autonoma Agraria "Antonio Narro": http://repositorio.uaaan.mx:8080/xmlui/bitstream/handle/123456789/6003/T01774%20%20%20PEREZ%20%20%20PEREZ%2C%20LEONEL%20%20%20TESIS.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Phuc, B. H. N., Ogle, B. & Lindbergh, J. E. (200). *Effect of replacing soybean protein with cassava leaf protein in cassava root meal based diets for growing pigs on digestibility and N retention*. Anim. Feed Sci. Tech. 83 (3-4):223-235, 2000

Poscosecha, M. (2017). *Uso de la yuca en alimentación animal*. Obtenido de Poscosecha: Uso de la yuca en alimentación animalpdf

Quishpe, G. (2006). *Factores que afectan el consumo de alimento en pollos de engorde y postura*. Obtenido de https://bdigital.zamorano.edu/bitstream/11036/930/1/T2297.pdf

Rengifo, L. (2016). *Efecto de la suplementación de la harina de yuca (Manihot sculenta crantz) en la ganancia de peso vivo en pollos de engorde de la línea Cobb 500*. Obtenido de Universidad Nacional "Hermilio Valdizan": http://repositorio.unheval.edu.pe/bitstream/handle/UNHEVAL/1332/TMV%2000228%20R41.pdf?sequence=3&isAllowed=y

Rodríguez, I.; Matos, E. (1994) *Efectos de la harina de hojas de Leucaena leucocephala (LAM) de Wit en la alimentación de pollos de engorde*. En: Nutrición y manejo de no rumiantes. Resúmenes VIII Congreso Venezolano de Zootecnia. San Juan de los Morros.

Rodriguez, L. (2011). *"Evaluación del rendimiento de la canal de pollo de engorda y sus partes, al adicionar probióticos derivados de leche de cabra y forrajes de calabacilla loca (Cucurbita foetidissima) y alfalfa (Medicago sativa) en su alimentación"*. Obtenido de Universidad Autónoma Agraria: http://repositorio.uaaan.mx:8080/xmlui/bitstream/handle/123456789/4799/T18590%20RODRIGUEZ%20HERNANDEZ,%20LUIS%20ANTONIO%20%20TESIS.pdf?sequence=1

Sanchez, C. (2014). *Evaluación del comportamiento del pollo broiler, durante el proceso productivo alimentado, con harina de camarón a diferentes niveles en sustitución parcial de la torta de soya como fuente de proteína en la formulación de balanceado*. Obtenido de Univerdad Politecnica : https://dspace.ups.edu.ec/bitstream/123456789/6716/1/UPS-YT00038.pdf

Soria, A. (2015). *"Producción Alternativa de Pollos Hubbard Variedad Redbro S"*. Obtenido de Universidad de Cuenca: http://dspace.ucuenca.edu.ec/bitstream/123456789/22253/1/TESIS.pdf.pdf

Suárez, L.; Fuente, J.; Torres, M.; Lopez, S. (2004). *Efecto de la restricción alimenticia sobre el comportamiento productivo de pollos de engorda*. Rev. Agr. Nueva Época. México.

Valdivié, M. L., Ortiz, A., Dieppa, O., & Febles, M. (2008). *Sustitución total del maíz por harina de yuca (Manihot esculenta) en las dietas para pollos de engorde.* Obtenido de Revista Cubana de Ciencia Agrícola, Tomo 42, Número 1: https://www.redalyc.org/pdf/1930/193015413010.pdf

Valls, J. (2017). *El buen rendimiento de la canal de pollo*. Obtenido de https://avicultura.info/el-buen-rendimiento-de-la-canal-de-pollo/

Vantress, C., 2018. *Suplemento informativo sobre rendimiento y nutrición de pollos de engorde* s.l. Obtenido de Cobb-Vantress.com.

Vargas, O. (2016). Avicultura. (1ª ed.). Ecuador: Machala. Ediciones UTMACH. p.15.

Vargas, A. (2020). *"evaluación productiva y económica de dos líneas de pollos de engorde (cobb 500 y ross 308) en el distrito eduardo villanueva de la provincia de San Marcos, Cajamarca"*. Obtenido de Universidad Nacional De Cajamarca: https://repositorio.unc.edu.pe/bitstream/handle/UNC/3961/VARGASIDROGO.pdf?sequence=4&isAllowed=y

Velleman, S. (2017). *Avian Muscle Development and Growth Mechanisms: Association with Muscle.* Frontiers: Chile.

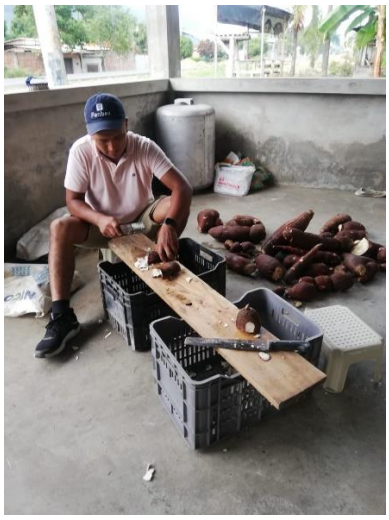
Villacís, H. (2016). *Efecto de la harina de azolla (Azolla caroliniana), sobre los parámetros productivos en pollos cobb 5oo*. Obtenido de Universidad Técnica de Ambato: https://repositorio.uta.edu.ec/bitstream/123456789/29023/1/Tesis%20150%20Medicina%20Veterinaria%20y%20Zootecnia%20-CD%20612.pdf

Yam, E., & Olivo, A. (2014). *"Eevaluación de la elaboración de harina de yuca (Manihot esculenta Crantz) producido bajo diferentes niveles de fertilización orgánica en el municipio de Othón P. Blanco Quintana Roo".* Obtenido de http://www.itzonamaya.edu.mx/web_biblio/archivos/res_prof/agro/agro-2014-7.pdf

# IX. ANEXOS

## 9.1. Recolección de la yuca y follaje

## 9.2. Elaboración de Harina de yuca integral y de follaje



## 9.3. Secado de yuca y follaje

## 9.4. Harina de yuca integral y follaje

## 9.5. Muestras para análisis bromatológico

## 9.6. Elaboración de alimento para aves

## 9.7. Alimento para aves

## 9.8. Adecuación de galpón

## 9.9. Pesaje y colocación de los pollos recién llegados

## 9.10. Manejo y cuidado de los pollos

## 9.11. Faenamiento de aves

## 9.12. Peso de pechuga y alas

## 9.13. Resultados de análisis bromatológico

AGROLAB
LABORATORIO DE ANÁLISIS QUÍMICO AGROPECUARIO

**RESULTADOS: ANÁLISIS DE BROMATOLÓGICO**

| Datos del cliente | | Referencia | |
|---|---|---|---|
| Cliente : | Sr. JONATHAN CEDEÑO CALDERÓN | Número Muestra: | 7148 |
| | | Fecha Ingreso: | 12/02/2021 |
| Tipo muestra: | *HARINA DE YUCA INTEGRAL (60%) Y HARINA DE FOLLAJE DE YUCA (40%)* | Impreso: | 24/02/2021 |
| Identificación: | | Fecha entrega: | 25/02/2021 |

| BASE | COMPOSICIÓN BROMATOLÓGICA | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | HUMEDAD | PROTEINA | EXT. ETEREO | CENIZA | FIBRA | E.L.N.N OTROS |
| | % | % | % Grasa | % | % | % |
| **Húmeda** | 6,30 | 13,14 | 5,65 | 4,74 | 8,81 | 61,36 |
| **Seca** | | 14,02 | 6,03 | 5,06 | 9,40 | 65,49 |

**NOTA:** Los datos de cada uno de los parámetros del análisis están reportados en base húmeda y bas seca

LABORATORIO DE ANALISIS QUIMICO AGROPECUARIO
AGROLAB
Santo Domingo de los Colorados

**Dra. Luz María Martínez**
**LABORATORISTA**
**AGROLAB**

**DIETA PARA LA ETAPA INICIAL**

***TABLA 9. PORCENTAJES DEL ALIMENTO BALANCEADO INICIAL***

| **Ingredientes** | **Dieta 1 (T0) 0 % HYI** | **Dieta 2 (T1) 10 % HYI** | **Dieta 3 (T2) 20 % HYI** | **Dieta 4 (T3) 30 % HYI** |
|---|---|---|---|---|
| **Maíz nacional** | 56 | 50,4 | 44,8 | 39,2 |
| **Polvillo de arroz** | 3 | 2,8 | 2,8 | 2,8 |
| **Aceite palma** | 2,3 | 2,5 | 3 | 3,5 |
| **HYI & F** | 0 | 5,6 | 11,2 | 16,8 |
| **Zeolita** | 1 | 1 | 0,5 | 0 |
| **Calcita mineral (caco3)** | 1,85 | 1,85 | 1,85 | 1,85 |
| **Fosfato mono-Bicalcico** | 0,62 | 0,62 | 0,62 | 0,62 |
| **Hna. Soja** | 34 | 34 | 34 | 34 |
| **Dl-metionina** | 0,18 | 0,18 | 0,18 | 0,18 |
| **Premezcla vitam.** | 0,2 | 0,2 | 0,2 | 0,2 |
| **Cloruro sodico** | 0,25 | 0,25 | 0,25 | 0,25 |
| **Antifungico** | 0,2 | 0,2 | 0,2 | 0,2 |
| **L-lisina hcl** | 0,35 | 0,35 | 0,35 | 0,35 |
| **Fitasa** | 0,05 | 0,05 | 0,05 | 0,05 |
| **TOTAL** | **100** | **100** | **100** | **100** |
| **EM (Mcal/Kg.)** | **3,023** | **3,004** | **3,016** | **3,027** |
| **Proteína** | **21,61** | **21,23** | **20,89** | **20,55** |
| **Fibra cruda** | **3** | **3** | **3** | **3** |
| **Calcio** | **0,99** | **1,0** | **1,01** | **0,9** |
| **Fósforo disp.** | **0,42** | **0,41** | **0,40** | **0,39** |

**DIETA PARA LA ETAPA DE CRECIMIENTO**

***TABLA 10. PORCENTAJES DEL ALIMENTO BALANCEADO DE CRECIMIENTO***

| **Ingredientes** | **Dieta 1 (T0) 0 % HYI** | **Dieta 2 (T1) 10 % HYI** | **Dieta 3 (T2) 20 % HYI** | **Dieta 4 (T3) 30 % HYI** |
|---|---|---|---|---|
| **Maíz nacional** | 59 | 53,1 | 47,2 | 41,3 |
| **Polvillo de arroz** | 3 | 3 | 3 | 2 |
| **Aceite palma** | 3,5 | 4 | 4,2 | 4,5 |
| **HYI & F** | 0 | 5,9 | 11,8 | 17,7 |
| **Zeolita** | 1,5 | 1 | 0,5 | 0 |
| **Calcita mineral (caco3)** | 1,85 | 1,85 | 1,85 | 1,85 |
| **Fosfato mono-Bicalcico** | 0,62 | 0,62 | 0,62 | 0,62 |
| **Hna. Soja** | 29,4 | 29,4 | 29,7 | 30,9 |
| **Dl-metionina** | 0,18 | 0,18 | 0,18 | 0,18 |
| **Premezcla vitam.** | 0,2 | 0,2 | 0,2 | 0,2 |
| **Cloruro sodico** | 0,25 | 0,25 | 0,25 | 0,25 |
| **Antifungico** | 0,2 | 0,2 | 0,2 | 0,2 |
| **L-lisina hcl** | 0,25 | 0,25 | 0,25 | 0,25 |
| **Fitasa** | 0,05 | 0,05 | 0,05 | 0,05 |
| **Total** | **100** | **100** | **100** | **100** |
| **EM (Mcal/Kg.)** | **3,100** | **3,110** | **3,103** | **3,102** |
| **Proteína** | **19,03** | **19,25** | **19,03** | **19,12** |
| **Fibra cruda** | **3** | **3** | **3** | **3** |
| **Calcio** | **0,99** | **0,98** | **0,99** | **1,01** |
| **Fósforo disp.** | **0,4** | **0,39** | **0,38** | **0,37** |

**DIETA PARA LA ETAPA DE ENGORDE**

***TABLA 11. PORCENTAJES DEL ALIMENTO BALANCEADO DE ENGORDE***

| **Ingredientes** | **Dieta 1 (T0) 0 % HYI** | **Dieta 2 (T1) 10 % HYI** | **Dieta 3 (T2) 20 % HYI** | **Dieta 4 (T3) 30 % HYI** |
|---|---|---|---|---|
| **Maíz nacional** | 62,18 | 55,96 | 52,85 | 49,74 |
| **Polvillo de arroz** | 3,00 | 3,00 | 3,00 | 2,15 |
| **Aceite palma** | 4,50 | 4,70 | 4,75 | 5,00 |
| **HYI & F** | 0,00 | 6,22 | 9,33 | 12,44 |
| **Zeolita** | 1,30 | 0,35 | 0,00 | 0,00 |
| **Calcita mineral (caco3)** | 1,80 | 1,70 | 1,70 | 1,70 |
| **Fosfato mono-Bicalcico** | 0,62 | 0,62 | 0,62 | 0,62 |
| **Hna. Soja 48** | 25,5 | 26,30 | 26,60 | 27,20 |
| **Dl-metionina 99** | 0,15 | 0,18 | 0,18 | 0,18 |
| **Premezcla vitam.** | 0,20 | 0,20 | 0,20 | 0,20 |
| **Cloruro sodico** | 0,25 | 0,25 | 0,25 | 0,25 |
| **Antifungico** | 0,20 | 0,20 | 0,20 | 0,20 |
| **L-lisina hcl** | 0,25 | 0,27 | 0,27 | 0,27 |
| **Fitasa** | 0,05 | 0,05 | 0,05 | 0,05 |
| **Total** | **100** | **100** | **100** | **100** |
| **Em (mcal/kg.)** | **3,187** | **3,190** | **3,188** | **3,183** |
| **Proteína** | **18,04** | **18,07** | **18,02** | **18,02** |
| **Fibra cruda** | **3** | **3** | **3** | **3** |
| **Calcio** | **0,93** | **0,91** | **0,92** | **0,93** |
| **Fósforo disp.** | **0,39** | **0,38** | **0,38** | **0,37** |

# FORMULAS ALIMENTICIAS

| | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | TAMAÑO DEL BACHE: | 1000,0 | | | | | | | | | | |
| | TAMAÑO REAL: | 1000,0 | | | | | | | | | | |
| | | | No. | 8 | 16 | 17 | 18 | 38 | 40 | 45 | 48 | |
| No. | | KG | % | PC | Lis | Met | EE | EMp | Ca | P Biod. | COSTO | |
| 87 | MAIZ NACIONAL | 560,0 | 56,00 | 8,60 | 0,16 | 0,18 | 3,80 | 3329 | 0,02 | 0,21 | 440,00 | |
| 88 | POLVILLO DE ARROZ | 30,0 | 3,00 | 11,00 | 0,42 | 0,16 | 13,00 | 2500 | 0,06 | 0,53 | 330,00 | |
| 19 | ACEITE PALMA | 23,0 | 2,30 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 99,00 | 8200 | 0,00 | 0,00 | 1000,00 | |
| 7 | HYI +HFY /40/60) | 0,0 | 0,00 | 2,50 | 0,09 | 0,03 | 0,50 | 2800 | 0,24 | 0,03 | 330,00 | |
| 89 | ZEOLITA | 10,0 | 1,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0 | 0,00 | 0,00 | 100,00 | |
| 52 | CALCITA MINERAL (CaCO3) | 18,5 | 1,85 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0 | 38,30 | 0,00 | 63,80 | |
| 54 | FOSFATO MONO-BICALCICO | 6,2 | 0,62 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0 | 21,00 | 18,70 | 700,00 | |
| 34 | HNA. SOJA 48 | 340,0 | 34,00 | 46,80 | 2,88 | 0,64 | 1,60 | 2557 | 0,40 | 0,50 | 616,00 | |
| 71 | DL-METIONINA 99 | 1,8 | 0,18 | 58,50 | 0,00 | 99,00 | 0,00 | 4360 | 0,02 | 0,00 | 4800,00 | |
| 75 | PREMEZCLA VITAM. | 2,0 | 0,20 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0 | 0,00 | 0,00 | 3600,00 | |
| 63 | CLORURO SODICO | 2,5 | 0,25 | 40,00 | 0,00 | 0,00 | 11,00 | 2665 | 0,00 | 0,00 | 250,00 | |
| 79 | ANTIFUNGICO | 2,0 | 0,20 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0 | 0,00 | 0,00 | 1400,00 | |
| 73 | L-LISINA HCL (78) | 3,5 | 0,35 | 95,00 | 99,00 | 0,00 | 0,00 | 3210 | 0,04 | 0,00 | 2600,00 | |
| 90 | FITASA | 0,5 | 0,05 | 0,00 | 0,01 | 0,01 | 0,00 | 53 | 0,00 | 0,14 | 3600,00 | |
| | | | MAX. | 22 | 1,43 | 0,51 | 7 | 3050 | 1 | 0,45 | | |
| | | | MIN. | 21 | 1,37 | 0,48 | | 3000 | 0,9 | 0,4 | | |
| | inicial TESTIGO 22-01-21 | | REAL | 21,60 | 1,43 | 0,50 | 5,37 | 3023 | 0,99 | 0,42 | 525,43 | $/KG |

| | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | TAMAÑO DEL BACHE: | 1000,0 | | | | | | | | | | |
| | TAMAÑO REAL: | 1000,0 | | | | | | | | | | |
| | | | No. | 8 | 16 | 17 | 18 | 38 | 40 | 45 | 48 | |
| No. | | KG | % | PC | Lis | Met | EE | EMp | Ca | P Biod. | COSTO | |
| 87 | MAIZ NACIONAL | 504,0 | 50,40 | 8,60 | 0,16 | 0,18 | 3,80 | 3329 | 0,02 | 0,21 | 440,00 | |
| 88 | POLVILLO DE ARROZ | 28,0 | 2,80 | 11,00 | 0,42 | 0,16 | 13,00 | 2500 | 0,06 | 0,53 | 330,00 | |
| 19 | ACEITE PALMA | 25,0 | 2,50 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 99,00 | 8200 | 0,00 | 0,00 | 1000,00 | |
| 7 | HYI +HFY /40/60) | 56,0 | 5,60 | 2,50 | 0,09 | 0,03 | 0,50 | 2800 | 0,24 | 0,03 | 330,00 | |
| 89 | ZEOLITA | 10,0 | 1,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0 | 0,00 | 0,00 | 100,00 | |
| 52 | CALCITA MINERAL (CaCO3) | 18,5 | 1,85 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0 | 38,30 | 0,00 | 63,80 | |
| 54 | FOSFATO MONO-BICALCICO | 6,2 | 0,62 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0 | 21,00 | 18,70 | 700,00 | |
| 34 | HNA. SOJA 48 | 340,0 | 34,00 | 46,80 | 2,88 | 0,64 | 1,60 | 2557 | 0,40 | 0,50 | 616,00 | |
| 71 | DL-METIONINA 99 | 1,8 | 0,18 | 58,50 | 0,00 | 99,00 | 0,00 | 4360 | 0,02 | 0,00 | 4800,00 | |
| 75 | PREMEZCLA VITAM. | 2,0 | 0,20 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0 | 0,00 | 0,00 | 3600,00 | |
| 63 | CLORURO SODICO | 2,5 | 0,25 | 40,00 | 0,00 | 0,00 | 11,00 | 2665 | 0,00 | 0,00 | 250,00 | |
| 79 | ANTIFUNGICO | 2,0 | 0,20 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0 | 0,00 | 0,00 | 1400,00 | |
| 73 | L-LISINA HCL (78) | 3,5 | 0,35 | 95,00 | 99,00 | 0,00 | 0,00 | 3210 | 0,04 | 0,00 | 2600,00 | |
| 90 | FITASA | 0,5 | 0,05 | 0,00 | 0,01 | 0,01 | 0,00 | 53 | 0,00 | 0,14 | 3600,00 | |
| | | | MAX. | 22 | 1,43 | 0,51 | 7 | 3050 | 1 | 0,45 | | |
| | | | MIN. | 21 | 1,37 | 0,48 | | 3000 | 0,9 | 0,4 | | |
| | Inicial T1 HYI 10% | | REAL | 21,23 | 1,42 | 0,49 | 5,35 | 3004 | 1,00 | 0,41 | 520,61 | $/KG |

| | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | TAMAÑO DEL BACHE: | 1000,0 | | | | | | | | | | |
| | TAMAÑO REAL: | 1000,0 | | | | | | | | | | |
| | | | No. | 8 | 16 | 17 | 18 | 38 | 40 | 45 | 48 | |
| No. | | KG | % | PC | Lis | Met | EE | EMp | Ca | P Biod. | COSTO | |
| 87 | MAIZ NACIONAL | 448,0 | 44,80 | 8,60 | 0,16 | 0,18 | 3,80 | 3329 | 0,02 | 0,21 | 440,00 | |
| 88 | POLVILLO DE ARROZ | 28,0 | 2,80 | 11,00 | 0,42 | 0,16 | 13,00 | 2500 | 0,06 | 0,53 | 330,00 | |
| 19 | ACEITE PALMA | 30,0 | 3,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 99,00 | 8200 | 0,00 | 0,00 | 1000,00 | |
| 7 | HYI +HFY /40/60) | 112,0 | 11,20 | 2,50 | 0,09 | 0,03 | 0,50 | 2800 | 0,24 | 0,03 | 330,00 | |
| 89 | ZEOLITA | 5,0 | 0,50 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0 | 0,00 | 0,00 | 100,00 | |
| 52 | CALCITA MINERAL (CaCO3) | 18,5 | 1,85 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0 | 38,30 | 0,00 | 63,80 | |
| 54 | FOSFATO MONO-BICALCICO | 6,2 | 0,62 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0 | 21,00 | 18,70 | 700,00 | |
| 34 | HNA. SOJA 48 | 340,0 | 34,00 | 46,80 | 2,88 | 0,64 | 1,60 | 2557 | 0,40 | 0,50 | 616,00 | |
| 71 | DL-METIONINA 99 | 1,8 | 0,18 | 58,50 | 0,00 | 99,00 | 0,00 | 4360 | 0,02 | 0,00 | 4800,00 | |
| 75 | PREMEZCLA VITAM. | 2,0 | 0,20 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0 | 0,00 | 0,00 | 3600,00 | |
| 63 | CLORURO SODICO | 2,5 | 0,25 | 40,00 | 0,00 | 0,00 | 11,00 | 2665 | 0,00 | 0,00 | 250,00 | |
| 79 | ANTIFUNGICO | 2,0 | 0,20 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0 | 0,00 | 0,00 | 1400,00 | |
| 73 | L-LISINA HCL (78) | 3,5 | 0,35 | 95,00 | 99,00 | 0,00 | 0,00 | 3210 | 0,04 | 0,00 | 2600,00 | |
| 90 | FITASA | 0,5 | 0,05 | 0,00 | 0,01 | 0,01 | 0,00 | 53 | 0,00 | 0,14 | 3600,00 | |
| | | | MAX. | 22 | 1,43 | 0,51 | 7 | 3050 | 1 | 0,45 | | |
| | | | MIN. | 21 | 1,37 | 0,48 | | 3000 | 0,9 | 0,4 | | |
| | inicial T2 HYI 20% | | REAL | 20,89 | 1,42 | 0,48 | 5,66 | 3016 | 1,01 | 0,40 | 518,95 | $/KG |

| | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | TAMAÑO DEL BACHE: | 1000,0 | | | | | | | | | | |
| | TAMAÑO REAL: | 1000,0 | | | | | | | | | | |
| | | | No. | 8 | 16 | 17 | 18 | 38 | 40 | 45 | 48 | |
| No. | | KG | % | PC | Lis | Met | EE | EMp | Ca | P Biod. | COSTO | |
| 87 | MAIZ NACIONAL | 392,0 | 39,20 | 8,60 | 0,16 | 0,18 | 3,80 | 3329 | 0,02 | 0,21 | 440,00 | |
| 88 | POLVILLO DE ARROZ | 28,0 | 2,80 | 11,00 | 0,42 | 0,16 | 13,00 | 2500 | 0,06 | 0,53 | 330,00 | |
| 19 | ACEITE PALMA | 35,0 | 3,50 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 99,00 | 8200 | 0,00 | 0,00 | 1000,00 | |
| 7 | HYI +HFY /40/60) | 168,0 | 16,80 | 2,50 | 0,09 | 0,03 | 0,50 | 2800 | 0,24 | 0,03 | 330,00 | |
| 89 | ZEOLITA | 0,0 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0 | 0,00 | 0,00 | 100,00 | |
| 52 | CALCITA MINERAL (CaCO3) | 18,5 | 1,85 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0 | 38,30 | 0,00 | 63,80 | |
| 54 | FOSFATO MONO-BICALCICO | 6,2 | 0,62 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0 | 21,00 | 18,70 | 700,00 | |
| 34 | HNA. SOJA 48 | 340,0 | 34,00 | 46,80 | 2,88 | 0,64 | 1,60 | 2557 | 0,40 | 0,50 | 616,00 | |
| 71 | DL-METIONINA 99 | 1,8 | 0,18 | 58,50 | 0,00 | 99,00 | 0,00 | 4360 | 0,02 | 0,00 | 4800,00 | |
| 75 | PREMEZCLA VITAM. | 2,0 | 0,20 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0 | 0,00 | 0,00 | 3600,00 | |
| 63 | CLORURO SODICO | 2,5 | 0,25 | 40,00 | 0,00 | 0,00 | 11,00 | 2665 | 0,00 | 0,00 | 250,00 | |
| 79 | ANTIFUNGICO | 2,0 | 0,20 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0 | 0,00 | 0,00 | 1400,00 | |
| 73 | L-LISINA HCL (78) | 3,5 | 0,35 | 95,00 | 99,00 | 0,00 | 0,00 | 3210 | 0,04 | 0,00 | 2600,00 | |
| 90 | FITASA | 0,5 | 0,05 | 0,00 | 0,01 | 0,01 | 0,00 | 53 | 0,00 | 0,14 | 3600,00 | |
| | | | MAX. | 22 | 1,43 | 0,51 | 7 | 3050 | 1 | 0,45 | | |
| | | | MIN. | 21 | 1,37 | 0,48 | | 3000 | 0,9 | 0,4 | | |
| | Inicial T3 HYI 30% | | REAL | 20,55 | 1,42 | 0,48 | 5,97 | 3027 | 1,02 | 0,39 | 517,29 | $/KG |

| | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | TAMAÑO DEL BACHE: | 1000,0 | | | | | | | | | | |
| | TAMAÑO REAL: | 1000,0 | | | | | | | | | | |
| | | | No. | 8 | 16 | 17 | 18 | 38 | 40 | 45 | 48 | |
| No. | | KG | % | PC | Lis | Met | EE | EMp | Ca | P Biod. | COSTO | |
| 87 | MAIZ NA CIONAL | 590,0 | 59,00 | 8,60 | 0,16 | 0,18 | 3,80 | 3329 | 0,02 | 0,21 | 440,00 | |
| 88 | POLVILLO DE ARROZ | 30,0 | 3,00 | 11,00 | 0,42 | 0,16 | 13,00 | 2500 | 0,06 | 0,53 | 330,00 | |
| 19 | ACEITE PALMA | 35,0 | 3,50 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 99,00 | 8200 | 0,00 | 0,00 | 1000,00 | |
| 7 | HYI +HFY /40/60) | 0,0 | 0,00 | 2,50 | 0,09 | 0,03 | 0,50 | 2800 | 0,24 | 0,03 | 330,00 | |
| 89 | ZEOLITA | 15,0 | 1,50 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0 | 0,00 | 0,00 | 100,00 | |
| 52 | CALCITA MINERAL (CaCO3) | 18,5 | 1,85 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0 | 38,30 | 0,00 | 63,80 | |
| 54 | FOSFATO MONO-BICALCICO | 6,2 | 0,62 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0 | 21,00 | 18,70 | 700,00 | |
| 34 | HNA. SOJA 48 | 294,0 | 29,40 | 46,80 | 2,88 | 0,64 | 1,60 | 2557 | 0,40 | 0,50 | 616,00 | |
| 71 | DL-METIONINA 99 | 1,8 | 0,18 | 58,50 | 0,00 | 99,00 | 0,00 | 4360 | 0,02 | 0,00 | 4800,00 | |
| 75 | PREMEZCLA VITAM. | 2,0 | 0,20 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0 | 0,00 | 0,00 | 3600,00 | |
| 63 | CLORURO SODICO | 2,5 | 0,25 | 40,00 | 0,00 | 0,00 | 11,00 | 2665 | 0,00 | 0,00 | 250,00 | |
| 79 | ANTIFUNGICO | 2,0 | 0,20 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0 | 0,00 | 0,00 | 1400,00 | |
| 73 | L-LISINA HCL (78) | 2,5 | 0,25 | 95,00 | 99,00 | 0,00 | 0,00 | 3210 | 0,04 | 0,00 | 2600,00 | |
| 90 | FITASA | 0,5 | 0,05 | 0,00 | 0,01 | 0,01 | 0,00 | 53 | 0,00 | 0,14 | 3600,00 | |
| | | | MAX. | 20 | 1,25 | 0,48 | 7 | 3150 | 1 | 0,45 | | |
| | | | MIN. | 19 | 1,2 | 0,45 | | 3100 | 0,9 | 0,4 | | |
| | Crecimiento testigo | | REAL | 19,61 | 1,20 | 0,48 | 6,59 | 3100 | 0,97 | 0,40 | 520,19 | $/KG |

| | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | TAMAÑO DEL BACHE: | 1000,0 | | | | | | | | | | |
| | TAMAÑO REAL: | 1000,0 | | | | | | | | | | |
| | | | No. | 8 | 16 | 17 | 18 | 38 | 40 | 45 | 48 | |
| No. | | KG | % | PC | Lis | Met | EE | EMp | Ca | P Biod. | COSTO | |
| 87 | MAIZ NACIONAL | 531,0 | 53,10 | 8,60 | 0,16 | 0,18 | 3,80 | 3329 | 0,02 | 0,21 | 440,00 | |
| 88 | POLVILLO DE ARROZ | 30,0 | 3,00 | 11,00 | 0,42 | 0,16 | 13,00 | 2500 | 0,06 | 0,53 | 330,00 | |
| 19 | ACEITE PALMA | 40,0 | 4,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 99,00 | 8200 | 0,00 | 0,00 | 1000,00 | |
| 7 | HYI +HFY /40/60) | 59,0 | 5,90 | 2,50 | 0,09 | 0,03 | 0,50 | 2800 | 0,24 | 0,03 | 330,00 | |
| 89 | ZEOLITA | 10,0 | 1,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0 | 0,00 | 0,00 | 100,00 | |
| 52 | CALCITA MINERAL (CaCO3) | 18,5 | 1,85 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0 | 38,30 | 0,00 | 63,80 | |
| 54 | FOSFATO MONO-BICALCICO | 6,2 | 0,62 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0 | 21,00 | 18,70 | 700,00 | |
| 34 | HNA. SOJA 48 | 294,0 | 29,40 | 46,80 | 2,88 | 0,64 | 1,60 | 2557 | 0,40 | 0,50 | 616,00 | |
| 71 | DL-METIONINA 99 | 1,8 | 0,18 | 58,50 | 0,00 | 99,00 | 0,00 | 4360 | 0,02 | 0,00 | 4800,00 | |
| 75 | PREMEZCLA VITAM. | 2,0 | 0,20 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0 | 0,00 | 0,00 | 3600,00 | |
| 63 | CLORURO SODICO | 2,5 | 0,25 | 40,00 | 0,00 | 0,00 | 11,00 | 2665 | 0,00 | 0,00 | 250,00 | |
| 79 | ANTIFUNGICO | 2,0 | 0,20 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0 | 0,00 | 0,00 | 1400,00 | |
| 73 | L-LISINA HCL (78) | 2,5 | 0,25 | 95,00 | 99,00 | 0,00 | 0,00 | 3210 | 0,04 | 0,00 | 2600,00 | |
| 90 | FITASA | 0,5 | 0,05 | 0,00 | 0,01 | 0,01 | 0,00 | 53 | 0,00 | 0,14 | 3600,00 | |
| | | | MAX. | 20 | 1,25 | 0,48 | 7 | 3150 | 1 | 0,45 | | |
| | | | MIN. | 19 | 1,2 | 0,45 | | 3100 | 0,9 | 0,4 | | |
| | Crecimiento T1 HYI 10% | | REAL | 19,25 | 1,20 | 0,47 | 6,90 | 3110 | 0,98 | 0,39 | 518,20 | $/KG |

| | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | TAMAÑO DEL BACHE: | 1000,0 | | | | | | | | | | |
| | TAMAÑO REAL: | 1000,0 | | | | | | | | | | |
| | | | No. | 8 | 16 | 17 | 18 | 38 | 40 | 45 | 48 | |
| No. | | KG | % | PC | Lis | Met | EE | EMp | Ca | P Biod. | COSTO | |
| 87 | MAIZ NACIONAL | 472,0 | 47,20 | 8,60 | 0,16 | 0,18 | 3,80 | 3329 | 0,02 | 0,21 | 440,00 | |
| 88 | POLVILLO DE ARROZ | 30,0 | 3,00 | 11,00 | 0,42 | 0,16 | 13,00 | 2500 | 0,06 | 0,53 | 330,00 | |
| 19 | ACEITE PALMA | 42,0 | 4,20 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 99,00 | 8200 | 0,00 | 0,00 | 1000,00 | |
| 7 | HYI +HFY /40/60) | 118,0 | 11,80 | 2,50 | 0,09 | 0,03 | 0,50 | 2800 | 0,24 | 0,03 | 330,00 | |
| 89 | ZEOLITA | 5,0 | 0,50 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0 | 0,00 | 0,00 | 100,00 | |
| 52 | CALCITA MINERAL (CaCO3) | 18,5 | 1,85 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0 | 38,30 | 0,00 | 63,80 | |
| 54 | FOSFATO MONO-BICALCICO | 6,2 | 0,62 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0 | 21,00 | 18,70 | 700,00 | |
| 34 | HNA. SOJA 48 | 297,0 | 29,70 | 46,80 | 2,88 | 0,64 | 1,60 | 2557 | 0,40 | 0,50 | 616,00 | |
| 71 | DL-METIONINA 99 | 1,8 | 0,18 | 58,50 | 0,00 | 99,00 | 0,00 | 4360 | 0,02 | 0,00 | 4800,00 | |
| 75 | PREMEZCLA VITAM. | 2,0 | 0,20 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0 | 0,00 | 0,00 | 3600,00 | |
| 63 | CLORURO SODICO | 2,5 | 0,25 | 40,00 | 0,00 | 0,00 | 11,00 | 2665 | 0,00 | 0,00 | 250,00 | |
| 79 | ANTIFUNGICO | 2,0 | 0,20 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0 | 0,00 | 0,00 | 1400,00 | |
| 73 | L-LISINA HCL (78) | 2,5 | 0,25 | 95,00 | 99,00 | 0,00 | 0,00 | 3210 | 0,04 | 0,00 | 2600,00 | |
| 90 | FITASA | 0,5 | 0,05 | 0,00 | 0,01 | 0,01 | 0,00 | 53 | 0,00 | 0,14 | 3600,00 | |
| | | | MAX. | 20 | 1,25 | 0,48 | 7 | 3150 | 1 | 0,45 | | |
| | | | MIN. | 19 | 1,2 | 0,45 | | 3100 | 0,9 | 0,4 | | |
| | Crecimiento T2 HYI 20% | | REAL | 19,03 | 1,20 | 0,46 | 6,90 | 3103 | 0,99 | 0,38 | 515,06 | $/KG |

| | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | TAMAÑO DEL BACHE: | 1000,0 | | | | | | | | | | |
| | TAMAÑO REAL: | 1000,0 | | | | | | | | | | |
| | | | No. | 8 | 16 | 17 | 18 | 38 | 40 | 45 | 48 | |
| No. | | KG | % | PC | Lis | Met | EE | EMp | Ca | P Biod. | COSTO | |
| 87 | MAIZ NACIONAL | 413,0 | 41,30 | 8,60 | 0,16 | 0,18 | 3,80 | 3329 | 0,02 | 0,21 | 440,00 | |
| 88 | POLVILLO DE ARROZ | 20,0 | 2,00 | 11,00 | 0,42 | 0,16 | 13,00 | 2500 | 0,06 | 0,53 | 330,00 | |
| 19 | ACEITE PALMA | 45,0 | 4,50 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 99,00 | 8200 | 0,00 | 0,00 | 1000,00 | |
| 7 | HYI +HFY /40/60) | 177,0 | 17,70 | 2,50 | 0,09 | 0,03 | 0,50 | 2800 | 0,24 | 0,03 | 330,00 | |
| 89 | ZEOLITA | 0,0 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0 | 0,00 | 0,00 | 100,00 | |
| 52 | CALCITA MINERAL (CaCO3) | 18,5 | 1,85 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0 | 38,30 | 0,00 | 63,80 | |
| 54 | FOSFATO MONO-BICALCICO | 6,2 | 0,62 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0 | 21,00 | 18,70 | 700,00 | |
| 34 | HNA. SOJA 48 | 309,0 | 30,90 | 46,80 | 2,88 | 0,64 | 1,60 | 2557 | 0,40 | 0,50 | 616,00 | |
| 71 | DL-METIONINA 99 | 1,8 | 0,18 | 58,50 | 0,00 | 99,00 | 0,00 | 4360 | 0,02 | 0,00 | 4800,00 | |
| 75 | PREMEZCLA VITAM. | 2,0 | 0,20 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0 | 0,00 | 0,00 | 3600,00 | |
| 63 | CLORURO SODICO | 2,5 | 0,25 | 40,00 | 0,00 | 0,00 | 11,00 | 2665 | 0,00 | 0,00 | 250,00 | |
| 79 | ANTIFUNGICO | 2,0 | 0,20 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0 | 0,00 | 0,00 | 1400,00 | |
| 73 | L-LISINA HCL (78) | 2,5 | 0,25 | 95,00 | 99,00 | 0,00 | 0,00 | 3210 | 0,04 | 0,00 | 2600,00 | |
| 90 | FITASA | 0,5 | 0,05 | 0,00 | 0,01 | 0,01 | 0,00 | 53 | 0,00 | 0,14 | 3600,00 | |
| | | | MAX. | 20 | 1,25 | 0,48 | 7 | 3150 | 1 | 0,45 | | |
| | | | MIN. | 19 | 1,2 | 0,45 | | 3100 | 0,9 | 0,4 | | |
| | Crecimiento T3 HYI 30% | | REAL | 19,12 | 1,23 | 0,46 | 6,89 | 3102 | 1,01 | 0,37 | 515,16 | $/KG |

| | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | | | EM engorde | 39 | | |
| TAMAÑO DEL BACHE: | | 1000,0 | | | | | | | | | |
| TAMAÑO REAL: | | 1000,0 | | | | | | | | | |
| | | | No. | 8 | 16 | 17 | 18 | 38 | 40 | 45 | 48 |
| No. | | KG | % | PC | Lis | Met | EE | EMp | Ca | P Biod. | COSTO |
| 87 | MAIZ NACIONAL | 621,8 | 62,18 | 8,60 | 0,16 | 0,18 | 3,80 | 3329 | 0,02 | 0,21 | 440,00 |
| 88 | POLVILLO DE ARROZ | 30,0 | 3,00 | 11,00 | 0,42 | 0,16 | 13,00 | 2500 | 0,06 | 0,53 | 330,00 |
| 19 | ACEITE PALMA | 45,0 | 4,50 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 99,00 | 8200 | 0,00 | 0,00 | 1000,00 |
| 7 | HYI + HFY (40/60) | 0,0 | 0,00 | 2,50 | 0,09 | 0,03 | 0,50 | 2800 | 0,24 | 0,03 | 330,00 |
| 89 | ZEOLITA | 13,0 | 1,30 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0 | 0,00 | 0,00 | 100,00 |
| 52 | CALCITA MINERAL (CaCO3) | 18,0 | 1,80 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0 | 38,30 | 0,00 | 63,80 |
| 54 | FOSFATO MONO-BICALCICO | 6,2 | 0,62 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0 | 21,00 | 18,70 | 700,00 |
| 34 | HNA. SOJA 48 | 255,0 | 25,50 | 46,80 | 2,88 | 0,64 | 1,60 | 2557 | 0,40 | 0,50 | 616,00 |
| 71 | DL-METIONINA 99 | 1,5 | 0,15 | 58,50 | 0,00 | 99,00 | 0,00 | 4360 | 0,02 | 0,00 | 4800,00 |
| 75 | PREMEZCLA VITAM. | 2,0 | 0,20 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0 | 0,00 | 0,00 | 3600,00 |
| 63 | CLORURO SODICO | 2,5 | 0,25 | 40,00 | 0,00 | 0,00 | 11,00 | 2665 | 0,00 | 0,00 | 250,00 |
| 79 | ANTIFUNGICO | 2,0 | 0,20 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0 | 0,00 | 0,00 | 1400,00 |
| 73 | L-LISINA HCL (78) | 2,5 | 0,25 | 95,00 | 99,00 | 0,00 | 0,00 | 3210 | 0,04 | 0,00 | 2600,00 |
| 90 | FITASA | 0,5 | 0,05 | 0,00 | 0,01 | 0,01 | 0,00 | 53 | 0,00 | 0,14 | 3600,00 |
| | | | MAX. | 20 | 1,25 | 0,48 | 7 | 3150 | 1 | 0,45 | |
| | | | MIN. | 19 | 1,2 | 0,45 | | 3100 | 0,9 | 0,4 | |
| Engorde testigo 22-01-21 | | | REAL | 18,04 | 1,09 | 0,43 | 7,64 | 3187 | 0,93 | 0,39 | 518,49 |

| | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | | | EM engorde | 39 | | |
| TAMAÑO DEL BACHE: | | 1000,0 | | | | | | | | | |
| TAMAÑO REAL: | | 1000,0 | | | | | | | | | |
| | | | No. | 8 | 16 | 17 | 18 | 38 | 40 | 45 | 48 |
| No. | | KG | % | PC | Lis | Met | EE | EMp | Ca | P Biod. | COSTO |
| 87 | MAIZ NACIONAL | 559,6 | 55,96 | 8,60 | 0,16 | 0,18 | 3,80 | 3329 | 0,02 | 0,21 | 440,00 |
| 88 | POLVILLO DE ARROZ | 30,0 | 3,00 | 11,00 | 0,42 | 0,16 | 13,00 | 2500 | 0,06 | 0,53 | 330,00 |
| 19 | ACEITE PALMA | 47,0 | 4,70 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 99,00 | 8200 | 0,00 | 0,00 | 1000,00 |
| 7 | HYI + HFY (40/60) | 62,2 | 6,22 | 2,50 | 0,09 | 0,03 | 0,50 | 2800 | 0,24 | 0,03 | 330,00 |
| 89 | ZEOLITA | 3,5 | 0,35 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0 | 0,00 | 0,00 | 100,00 |
| 52 | CALCITA MINERAL (CaCO3) | 17,0 | 1,70 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0 | 38,30 | 0,00 | 63,80 |
| 54 | FOSFATO MONO-BICALCICO | 6,2 | 0,62 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0 | 21,00 | 18,70 | 700,00 |
| 34 | HNA. SOJA 48 | 263,0 | 26,30 | 46,80 | 2,88 | 0,64 | 1,60 | 2557 | 0,40 | 0,50 | 616,00 |
| 71 | DL-METIONINA 99 | 1,8 | 0,18 | 58,50 | 0,00 | 99,00 | 0,00 | 4360 | 0,02 | 0,00 | 4800,00 |
| 75 | PREMEZCLA VITAM. | 2,0 | 0,20 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0 | 0,00 | 0,00 | 3600,00 |
| 63 | CLORURO SODICO | 2,5 | 0,25 | 40,00 | 0,00 | 0,00 | 11,00 | 2665 | 0,00 | 0,00 | 250,00 |
| 79 | ANTIFUNGICO | 2,0 | 0,20 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0 | 0,00 | 0,00 | 1400,00 |
| 73 | L-LISINA HCL (78) | 2,7 | 0,27 | 95,00 | 99,00 | 0,00 | 0,00 | 3210 | 0,04 | 0,00 | 2600,00 |
| 90 | FITASA | 0,5 | 0,05 | 0,00 | 0,01 | 0,01 | 0,00 | 53 | 0,00 | 0,14 | 3600,00 |
| | | | MAX. | 20 | 1,25 | 0,48 | 7 | 3150 | 1 | 0,45 | |
| | | | MIN. | 19 | 1,2 | 0,45 | | 3100 | 0,9 | 0,4 | |
| Engorde T1 HYI 10% | | | REAL | 18,07 | 1,13 | 0,45 | 7,65 | 3190 | 0,91 | 0,38 | 519,51 |

| | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | | | EM engorde | 39 | | |
| TAMAÑO DEL BACHE: | | 1000,0 | | | | | | | | | |
| TAMAÑO REAL: | | 1000,0 | | | | | | | | | |
| | | | No. | 8 | 16 | 17 | 18 | 38 | 40 | 45 | 48 |
| No. | | KG | % | PC | Lis | Met | EE | EMp | Ca | P Biod. | COSTO |
| 87 | MAIZ NACIONAL | 528,5 | 52,85 | 8,60 | 0,16 | 0,18 | 3,80 | 3329 | 0,02 | 0,21 | 440,00 |
| 88 | POLVILLO DE ARROZ | 30,0 | 3,00 | 11,00 | 0,42 | 0,16 | 13,00 | 2500 | 0,06 | 0,53 | 330,00 |
| 19 | ACEITE PALMA | 47,5 | 4,75 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 99,00 | 8200 | 0,00 | 0,00 | 1000,00 |
| 7 | HYI + HFY (40/60) | 93,3 | 9,33 | 2,50 | 0,09 | 0,03 | 0,50 | 2800 | 0,24 | 0,03 | 330,00 |
| 89 | ZEOLITA | 0,0 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0 | 0,00 | 0,00 | 100,00 |
| 52 | CALCITA MINERAL (CaCO3) | 17,0 | 1,70 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0 | 38,30 | 0,00 | 63,80 |
| 54 | FOSFATO MONO-BICALCICO | 6,2 | 0,62 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0 | 21,00 | 18,70 | 700,00 |
| 34 | HNA. SOJA 48 | 266,0 | 26,60 | 46,80 | 2,88 | 0,64 | 1,60 | 2557 | 0,40 | 0,50 | 616,00 |
| 71 | DL-METIONINA 99 | 1,8 | 0,18 | 58,50 | 0,00 | 99,00 | 0,00 | 4360 | 0,02 | 0,00 | 4800,00 |
| 75 | PREMEZCLA VITAM. | 2,0 | 0,20 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0 | 0,00 | 0,00 | 3600,00 |
| 63 | CLORURO SODICO | 2,5 | 0,25 | 40,00 | 0,00 | 0,00 | 11,00 | 2665 | 0,00 | 0,00 | 250,00 |
| 79 | ANTIFUNGICO | 2,0 | 0,20 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0 | 0,00 | 0,00 | 1400,00 |
| 73 | L-LISINA HCL (78) | 2,7 | 0,27 | 95,00 | 99,00 | 0,00 | 0,00 | 3210 | 0,04 | 0,00 | 2600,00 |
| 90 | FITASA | 0,5 | 0,05 | 0,00 | 0,01 | 0,01 | 0,00 | 53 | 0,00 | 0,14 | 3600,00 |
| | | | MAX. | 20 | 1,25 | 0,48 | 7 | 3150 | 1 | 0,45 | |
| | | | MIN. | 19 | 1,2 | 0,45 | | 3100 | 0,9 | 0,4 | |
| Engorde T2 HYI 20% | | | REAL | 18,02 | 1,14 | 0,45 | 7,60 | 3188 | 0,92 | 0,38 | 518,09 |

| | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | | | EM engorde | 39 | | |
| TAMAÑO DEL BACHE: | | 1000,0 | | | | | | | | | |
| TAMAÑO REAL: | | 1000,0 | | | | | | | | | |
| | | | No. | 8 | 16 | 17 | 18 | 38 | 40 | 45 | 48 |
| No. | | KG | % | PC | Lis | Met | EE | EMp | Ca | P Biod. | COSTO |
| 87 | MAIZ NACIONAL | 497,4 | 49,74 | 8,60 | 0,16 | 0,18 | 3,80 | 3329 | 0,02 | 0,21 | 440,00 |
| 88 | POLVILLO DE ARROZ | 21,5 | 2,15 | 11,00 | 0,42 | 0,16 | 13,00 | 2500 | 0,06 | 0,53 | 330,00 |
| 19 | ACEITE PALMA | 50,0 | 5,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 99,00 | 8200 | 0,00 | 0,00 | 1000,00 |
| 7 | HYI + HFY (40/60) | 124,4 | 12,44 | 2,50 | 0,09 | 0,03 | 0,50 | 2800 | 0,24 | 0,03 | 330,00 |
| 89 | ZEOLITA | 0,0 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0 | 0,00 | 0,00 | 100,00 |
| 52 | CALCITA MINERAL (CaCO3) | 17,0 | 1,70 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0 | 38,30 | 0,00 | 63,80 |
| 54 | FOSFATO MONO-BICALCICO | 6,2 | 0,62 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0 | 21,00 | 18,70 | 700,00 |
| 34 | HNA. SOJA 48 | 272,0 | 27,20 | 46,80 | 2,88 | 0,64 | 1,60 | 2557 | 0,40 | 0,50 | 616,00 |
| 71 | DL-METIONINA 99 | 1,8 | 0,18 | 58,50 | 0,00 | 99,00 | 0,00 | 4360 | 0,02 | 0,00 | 4800,00 |
| 75 | PREMEZCLA VITAM. | 2,0 | 0,20 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0 | 0,00 | 0,00 | 3600,00 |
| 63 | CLORURO SODICO | 2,5 | 0,25 | 40,00 | 0,00 | 0,00 | 11,00 | 2665 | 0,00 | 0,00 | 250,00 |
| 79 | ANTIFUNGICO | 2,0 | 0,20 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0 | 0,00 | 0,00 | 1400,00 |
| 73 | L-LISINA HCL (78) | 2,7 | 0,27 | 95,00 | 99,00 | 0,00 | 0,00 | 3210 | 0,04 | 0,00 | 2600,00 |
| 90 | FITASA | 0,5 | 0,05 | 0,00 | 0,01 | 0,01 | 0,00 | 53 | 0,00 | 0,14 | 3600,00 |
| | | | MAX. | 20 | 1,25 | 0,48 | 7 | 3150 | 1 | 0,45 | |
| | | | MIN. | 19 | 1,2 | 0,45 | | 3100 | 0,9 | 0,4 | |
| Engorde T3 HYI 30% | | | REAL | 18,02 | 1,15 | 0,45 | 7,64 | 3183 | 0,93 | 0,37 | 518,06 |

## *TABLA 12. CRONOGRAMA VALORADO*

| Actividades | Meses | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Enero | Febrero | Marzo | Abril | Mayo | Junio | Julio | Agosto | Septiembre |
| Presentación Del Proyecto | x | x | | | | | | | |
| Adecuación Del Galpón | | | | x | | | | | |
| Recepción De Los Pollitos | | | | | | x | | | |
| Sorteo Del Tratamiento | | | | | x | | | | |
| Selección Y Peso Inicial | | | | | | x | | | |
| Control De Peso De Aves | | | | | | x | x | | |
| Alimentación | | | | | | x | x | | |
| Control De Consumo | | | | | | x | x | | |
| Control De Mortalidad | | | | | | x | x | | |
| Vacunaciones | | | | | | x | x | | |
| Tabulación De Datos | | | | | | | | x | |
| Informe Final | | | | | | | | | x |

***TABLA 13. ANALISIS DE LA DE PESO INICIAL***

**Kruskal-Wallis Test: Repetición versus Tratamiento**

| Tratamiento | N | Median | Ave Rank | Z |
|---|---|---|---|---|
| T0 | 5 | 0,4000 | 3,6 | -3,01 |
| T1 | 5 | 0,4680 | 14,2 | 1,61 |
| T2 | 5 | 0,4190 | 7,6 | -1,27 |
| T3 | 5 | 0,4940 | 16,6 | 2,66 |
| General | 20 | | 10,5 | |

H = 15,27 DF = 3 P = 0,002

H = 15,41 DF = 3 P = 0,001 (adjusted for ties)

***TABLA 14. ANALISIS DE LA VARIANZA CONVERSION ALIMENTICIA INICIAL***

| | GL | SC | MC | Valor-F | Valor-P |
|---|---|---|---|---|---|
| Tratamiento | 3 | 0,134000 | 0,044667 | 119,11 | 0,000 |
| Error | 16 | 0,006000 | 0,000375 | | |
| Total | 19 | 0,140000 | | | |

S = 0,0193649 R-cuadrado = 95,71% R-cuadrado (ajustado) = 94,91%

Agrupar información utilizando el método de Tukey y una confianza del 95.0%

| Tratamiento | N | Media | Agrupación |
|---|---|---|---|
| T1 | 5 | 1,88000 | A |
| T3 | 5 | 1,8800 | A |
| T2 | 5 | 1,80000 | B |
| T0 | 5 | 1,6800 | C |

*Letras distinta indican diferencias estadísticamente significativas entre tratamientos. Letras iguales, tratamientos iguales

***TABLA 15. ANALISIS DE LA VARIANZA DE PESO CRECIMIENTO***

| | GL | SC | MC | Valor-F | Valor-P |
|---|---|---|---|---|---|
| Tratamiento | 3 | 0,02259 | 0,007530 | 6,01 | 0,006 |
| Error | 16 | 0,02005 | 0,001253 | | |
| Total | 19 | 0,04264 | | | |

S = 0,0353977 R-cuadrado = 52,98% R-cuadrado (ajustado) = 44,17%

Agrupar información utilizando el método de Tukey y una confianza del 95.0%

| Tratamiento | N | Media | Agrupación |
|---|---|---|---|
| T3 | 5 | 1,3914 | A |
| T1 | 5 | 1,3668 | AB |
| T2 | 5 | 1,3256 | B |
| T0 | 5 | 1,3058 | B |

*Letras distinta indican diferencias estadísticamente significativas entre tratamientos. Letras iguales, tratamientos iguales

***TABLA 16. ANALISIS DE LA VARIANZA DE CONVERSION ALIMENTICIA CRECIMIENTO***

| | GL | SC | MC | Valor-F | Valor-P |
|---|---|---|---|---|---|
| Tratamiento | 3 | 0,06900 | 0,023000 | 31,19 | 0,000 |
| Error | 16 | 0,01180 | 0,000738 | | |
| Total | 19 | 0,08080 | | | |

S = 0,0271570 R-cuadrado = 85,40% R-cuadrado (ajustado) = 82,66%

Agrupar información utilizando el método de Tukey y una confianza del 95.0%

| Tratamiento | N | Media | Agrupación |
|---|---|---|---|
| T3 | 5 | 1,84000 | A |
| T1 | 5 | 1,8200 | A |
| T2 | 5 | 1,8100 | A |
| T0 | 5 | 1,6900 | B |

*Letras distinta indican diferencias estadísticamente significativas entre tratamientos. Letras iguales, tratamientos iguales

***TABLA 17. ANALISIS DE LA VARIANZA DE PESO FINAL***

| | GL | SC | MC | Valor-F | Valor-P |
|---|---|---|---|---|---|
| Tratamiento | 3 | 0,1243 | 0,04145 | 3,55 | 0,038 |
| Error | 16 | 0,1866 | 0,01166 | | |
| Total | 19 | 0,3110 | | | |

S = 0,107996 R-cuadrado = 39,99% R-cuadrado (ajustado) = 28,74%

Agrupar información utilizando el método de Tukey y una confianza del 95.0%

| Tratamientos | N | Media | Agrupación |
|---|---|---|---|
| 3 | 5 | 2,3130 | A |
| 0 | 5 | 2,1422 | A |
| 2 | 5 | 2,1268 | A |
| 1 | 5 | 2,1256 | A |

*Letras distinta indican diferencias estadísticamente significativas entre tratamientos. Letras iguales, tratamientos iguales.

***TABLA 18. ANALISIS DE LA VARIANZA CONVERSION ALIMENTICIA ENGORDE***

| | GL | SC | MC | Valor-F | Valor-P |
|---|---|---|---|---|---|
| Tratamiento | 3 | 0,26337 | 0,087792 | 35,83 | 0,000 |
| Error | 16 | 0,03920 | 0,002450 | | |
| Total | 19 | 0,30257 | | | |

S = 0,0494975 R-cuadrado = 87,04% R-cuadrado (ajustado) = 87,04%

Agrupar información utilizando el método de Tukey y una confianza del 95.0%

| Tratamientos | N | Media | Agrupación |
|---|---|---|---|
| 1 | 5 | 1,9900 | A |
| 2 | 5 | 1,78000 | B |
| 3 | 5 | 1,7100 | B |
| 0 | 5 | 1,71000 | B |

*Letras distinta indican diferencias estadísticamente significativas entre tratamientos. Letras iguales, tratamientos iguales.

***TABLA 19. ANALISIS DE LA VARIANZA DE PESO A LA CANAL***

| | GL | SC | MC | Valor-F | Valor-P |
|---|---|---|---|---|---|
| Tratamiento | 3 | 0,125000 | 0,041667 | 138,89 | 0,000 |
| Error | 16 | 0,004800 | 0,000300 | | |
| Total | 19 | 0,129800 | | | |

S = 0,0173205 R-cuadrado = 96,30% R-cuadrado (ajustado) = 95,61%

Agrupar información utilizando el método de Tukey y una confianza del 95.0%

| Tratamientos | N | Media | Agrupación |
|---|---|---|---|
| 3 | 5 | 1,6100 | A |
| 1 | 5 | 1,56000 | B |
| 0 | 5 | 1,46000 | C |
| 2 | 5 | 1,41000 | D |

*Letras distinta indican diferencias estadísticamente significativas entre tratamientos. Letras iguales, tratamientos iguales.

***TABLA 20. ANALISIS DE LA VARIANZA DE RENDIMIENTO A LA CANAL***

**Kruskal-Wallis Test Repetición versus Tratamiento**

| Tratamiento | N | Median | Ave Rank | Z |
|---|---|---|---|---|
| T0 | 5 | 68,22 | 8,0 | -1,09 |
| T1 | 5 | 73,59 | 18,0 | 3,27 |
| T2 | 5 | 66,40 | 3,0 | -3,27 |
| T3 | 5 | 69,80 | 13,0 | 1,09 |
| Overall | 20 | | 10,5 | |

H = 17,86 DF = 3 P = 0,000

H = 17,92 DF = 3 P = 0,000 (adjusted for ties)

***TABLA 21. ANALISIS DE VARIANZA PESO PECHUGA***

| | GL | SC | MC | Valor-F | Valor-P |
|---|---|---|---|---|---|
| Tratamiento | 3 | 0,031000 | 0,010333 | 18,79 | 0,000 |
| Error | 16 | 0,008800 | 0,000550 | | |
| Total | 19 | 0,039800 | | | |

S = 0,0234521 R-cuadrado = 77,89% R-cuadrado (ajustado) = 73,74%

Agrupar información utilizando el método de Tukey y una confianza del 95.0%

| Tratamientos | N | Media | Agrupación |
|---|---|---|---|
| 3 | 5 | 0,55000 | A |
| 2 | 5 | 0,4900 | B |
| 0 | 5 | 0,48000 | BC |
| 1 | 5 | 0,44000 | C |

*Letras distinta indican diferencias estadísticamente significativas entre tratamientos. Letras iguales, tratamientos iguales.

***TABLA 22. ANALISIS DE LA VARIANZA RENDIMIENTO PECHUGA***

| | GL | SC | MC | Valor-F | Valor-P |
|---|---|---|---|---|---|
| Tratamiento | 3 | 25,7754 | 8,59179 | 3436,72 | 0,000 |
| Error | 16 | 0,0400 | 0,00250 | | |
| Total | 19 | 25,8154 | | | |

S = 0,05 R-cuadrado = 99,85% R-cuadrado (ajustado) = 99,82%

Agrupar información utilizando el método de Tukey y una confianza del 95.0%

| Tratamientos | N | Media | Agrupación |
|---|---|---|---|
| 3 | 5 | 23,8100 | A |
| 2 | 5 | 23,1100 | B |
| 0 | 5 | 22,4200 | C |
| 1 | 5 | 20,7500 | D |

*Letras distinta indican diferencias estadísticamente significativas entre tratamientos. Letras iguales, tratamientos iguales.

***TABLA 23. ANALISIS DE LA VARIANZA PESO MUSLO***

| | GL | SC | MC | Valor-F | Valor-P |
|---|---|---|---|---|---|
| Tratamiento | 3 | 0,024500 | 0,008167 | 36,30 | 0,000 |
| Error | 16 | 0,003600 | 0,000225 | | |
| Total | 19 | 0,028100 | | | |

S = 0,015 R-cuadrado = 87,19% R-cuadrado (ajustado) = 84,79%

Agrupar información utilizando el método de Tukey y una confianza del 95.0%

| Tratamientos | N | Media | Agrupación |
|---|---|---|---|
| 0 | 5 | 0,29000 | A |
| 3 | 5 | 0,24000 | B |
| 2 | 5 | 0,21000 | C |
| 1 | 5 | 0,20000 | C |

*Letras distinta indican diferencias estadísticamente significativas entre tratamientos. Letras iguales, tratamientos iguales.

***TABLA 24. ANALISIS DE RENDIMIENTO MUSLO***

**Kruskal-Wallis Test: Repetición versus Tratamiento**

| Tratamiento | N | Median | Ave Rank | Z |
|---|---|---|---|---|
| T0 | 5 | 13,570 | 18,0 | 3,27 |
| T1 | 5 | 9,430 | 3,0 | -3,27 |
| T2 | 5 | 9,900 | 8,0 | -1,09 |
| T3 | 5 | 10,390 | 13,0 | 1,09 |
| Overall | 20 | | 10,5 | |

H = 17,86 DF = 3 P = 0,000

***TABLA 25. ANALISIS DE VARIANZA PESO ALA***

| | GL | SC | MC | Valor-F | Valor-P |
|---|---|---|---|---|---|
| Tratamiento | 3 | 0,004500 | 0,001500 | 7,06 | 0,003 |
| Error | 16 | 0,003400 | 0,000212 | | |
| Total | 19 | 0,007900 | | | |

S = 0,0145774 R-cuadrado = 56,96% R-cuadrado (ajustado) = 48,89%

Agrupar información utilizando el método de Tukey y una confianza del 95.0%

| Tratamientos | N | Media | Agrupación |
|---|---|---|---|
| 0 | 5 | 0,20000 | A |
| 3 | 5 | 0,17000 | B |
| 2 | 5 | 0,17000 | B |
| 1 | 5 | 0,16000 | B |

*Letras distinta indican diferencias estadísticamente significativas entre tratamientos. Letras iguales, tratamientos iguales.

***TABLA 26. ANALISIS DE VARIANZA RENDIMIENTO ALA***

| | GL | SC | MC | Valor-F | Valor-P |
|---|---|---|---|---|---|
| Tratamiento | 3 | 8,69237 | 2,89746 | 1457,84 | 0,000 |
| Error | 16 | 0,03180 | 0,00199 | | |
| Total | 19 | 8,72417 | | | |

S = 0,0445814 R-cuadrado = 99,64% R-cuadrado (ajustado) = 99,57%

Agrupar información utilizando el método de Tukey y una confianza del 95.0%

| Tratamientos | N | Media | Agrupación |
|---|---|---|---|
| 0 | 5 | 9,3400 | A |
| 3 | 5 | 8,2200 | B |
| 2 | 5 | 8,00000 | C |
| 1 | 5 | 7,5500 | D |

*Letras distinta indican diferencias estadísticamente significativas entre tratamientos. Letras iguales, tratamientos iguales.

***TABLA 27. ANALISIS DE VARIANZA PESO GRASA ABDOMINAL***

| | GL | SC | MC | Valor-F | Valor-P |
|---|---|---|---|---|---|
| Tratamiento | 3 | 0,008000 | 0,002667 | 27,85 | 0,000 |
| Error | 16 | 0,001532 | 0,000096 | | |
| Total | 19 | 0,009532 | | | |

S = 0,0097852 R-cuadrado = 83,93% R-cuadrado (ajustado) = 80,91%

Agrupar información utilizando el método de Tukey y una confianza del 95.0%

| Tratamientos | N | Media | Agrupación |
|---|---|---|---|
| 0 | 5 | 0,11000 | A |
| 2 | 5 | 0,11000 | A |
| 3 | 5 | 0,07000 | B |
| 1 | 5 | 0,07000 | B |

*Letras distinta indican diferencias estadísticamente significativas entre tratamientos. Letras iguales, tratamientos iguales.

***TABLA 28. ANALISIS DE VARIANZA COSTO/BENEFICIO***

| | GL | SC | MC | Valor-F | Valor-P |
|---|---|---|---|---|---|
| Tratamiento | 3 | 0,041375 | 0,013792 | 50,15 | 0,000 |
| Error | 16 | 0,004400 | 0,000275 | | |
| Total | 19 | 0,045775 | | | |

S = 0,0165831 R-cuadrado = 90,39% R-cuadrado (ajustado) = 88,59%

Agrupar información utilizando el método de Tukey y una confianza del 95.0%

| Tratamientos | N | Media | Agrupación |
|---|---|---|---|
| 3 | 5 | 0,29000 | A |
| 0 | 5 | 0,20000 | B |
| 2 | 5 | 0,18000 | B |
| 1 | 5 | 0,18000 | B |

*Letras distinta indican diferencias estadísticamente significativas entre tratamientos. Letras iguales, tratamientos iguales.

***TABLA 29. ANALISIS DE VARIANZA INDICE DE EFICIENCIA EUROPEO***

| | GL | SC | MC | Valor-F | Valor-P |
|---|---|---|---|---|---|
| Tratamiento | 3 | 17503,5 | 5834,50 | 4403,39 | 0,000 |
| Error | 16 | 21,2 | 1,33 | | |
| Total | 19 | 17524,7 | | | |

S = 1,15109 R-cuadrado = 99,88% R-cuadrado (ajustado) = 99,86%

Agrupar información utilizando el método de Tukey y una confianza del 95.0%

| Tratamientos | N | Media | Agrupación |
|---|---|---|---|
| 0 | 5 | 298,05 | B |
| 1 | 5 | 254,31 | D |
| 2 | 5 | 284,48 | C |
| 3 | 5 | 322,05 | A |

*Letras distinta indican diferencias estadísticamente significativas entre tratamientos. Letras iguales, tratamientos iguales.