



**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE BABAHOYO**  
**FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS**



**ESCUELA DE AGRICULTURA, SILVICULTURA, PESCA**  
**Y VETERINARIA**  
**CARRERA DE MEDICINA VETERINARIA**

**TRABAJO DE TITULACIÓN**

Trabajo de Integración Curricular, presentado a la H. Consejo Directivo de la Facultad, como requisito previo a la obtención del título de:

**MÉDICA VETERINARIA**

**TEMA:**

“Adición de diferentes niveles de harina de moringa en pollos de engorde en etapa de crecimiento y acabado”.

**AUTORA:**

Erika Belén Fonseca Morales

**TUTOR:**

Ing. Agr. Edwin Mendoza Hidalgo, MSc.

Babahoyo - Los Ríos – Ecuador

2023

# CONTENIDO

RESUMEN .....	IV
ABSTRACT.....	V
<b>CAPÍTULO I.- INTRODUCCIÓN .....</b>	<b>1</b>
1.1. Contextualización de la situación problemática .....	1
1.2. Planteamiento del problema .....	2
1.3. Justificación.....	2
1.4. Objetivos de investigación.....	3
1.4.1. Objetivo general.....	3
1.4.2. Objetivos específicos .....	3
1.5. Hipótesis.....	3
<b>CAPÍTULO II.- MARCO TEÓRICO .....</b>	<b>4</b>
2.1. Antecedentes.....	4
2.2. Bases teóricas.....	7
2.2.1. Pollos de engorde .....	7
2.2.2. Nutrición .....	8
2.2.3. Alimentación.....	9
2.2.4. Parámetros productivos .....	10
2.2.5. Extractos vegetales .....	12
2.2.6. Harina de moringa.....	13
2.2.7. Estudios realizados .....	15
<b>CAPÍTULO III.- METODOLOGÍA.....</b>	<b>17</b>
3.1. Tipo y diseño de investigación .....	17
3.2. Operacionalización de variables.....	17
3.3. Población y muestra de investigación.....	18
3.4. Técnicas e instrumentos de medición .....	18
3.4.1. Técnicas .....	18
3.4.1.1. Características del área de estudio .....	18
3.4.1.2. Materiales.....	18
3.4.1.3. Factores estudiados.....	19
3.4.1.4. Manejo del ensayo .....	19
3.4.1.5. Datos evaluados.....	20
3.4.1.5.1. Consumo de alimento.....	20
3.4.2. Instrumentos .....	21
3.4.2.1. Tratamientos .....	21

3.5. Procesamiento de datos .....	21
3.5.1. Diseño experimental.....	21
3.5.2. Análisis de la varianza .....	21
3.5.3. Análisis funcional.....	22
3.6. Aspectos éticos .....	22
<b>CAPÍTULO IV.- RESULTADOS Y DISCUSIÓN .....</b>	<b>24</b>
4.1. Resultados .....	24
4.1.1. Consumo alimenticio por semana.....	24
4.1.2. Ganancia de peso por semana.....	26
4.1.3. Conversión alimenticia .....	27
4.1.4. Análisis económico.....	27
4.2. Discusión.....	28
<b>CAPÍTULO V.- CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....</b>	<b>30</b>
5.1. Conclusiones.....	30
5.2. Recomendaciones.....	30
<b>REFERENCIAS.....</b>	<b>31</b>
<b>ANEXOS.....</b>	<b>37</b>

## RESUMEN

El presente trabajo de investigación se llevó a cabo durante seis semanas (42 días, periodo para el proceso comercial de las aves de engorde) en la Ciudad de Babahoyo, en el Plantel avícola de la Granja Experimental “Jorge Yáñez Castro” de la Facultad de Ciencias Agropecuarias de la Universidad Técnica de Babahoyo, la misma que se encuentra ubicada en el km 7,5 de la vía al Cantón Montalvo, Provincia de Los Ríos, a una altura 7 msnm. La localización geográfica es 01° 47' 49" latitud y 79° 32' de longitud oeste y una precipitación promedio anual de 1987,04 mm, con temperatura promedio de 25 °C. La investigación se llevó a cabo mediante el sistema intensivo, en un galpón con capacidad de producción para el ensayo, los cuales estuvieron estructurados con pisos de cemento y estructura de metal, dotados de comederos manuales y bebederos automáticos. Se contó con calefacción artificial con la ayuda de focos infrarrojos, los mismos que mantendrán la temperatura, comenzando la primera semana entre 32 - 33 °C, la segunda entre 29 – 30 °C, la tercera y la cuarta entre 26 y 27 °C y la fase de engorde entre 23 y 24 °C. Se realizó el control diario con la hoja de registro del consumo de alimento para observar la conversión alimenticia. Las conclusiones determinaron que el mayor consumo de peso semanal a la primera, segunda, cuarta, quinta y sexta semana lo obtuvo el tratamiento que se aplicó Balanceado comercial + 2 % de harina de moringa, a diferencia de la tercera semana que sobresalió el tratamiento con Balanceado comercial + 3 % de harina de moringa; la ganancia del peso semanal correspondió al consumo de Balanceado comercial + 2 % de harina de moringa, la cual inició con 0,09 lb, sobresaliendo estadísticamente a las diferentes dietas; se observó la mayor conversión alimenticia con el empleo de Balanceado comercial + 2 % de harina de moringa, mientras que la menor conversión alimenticia correspondió al uso de Balanceado comercial + 1 % de harina de moringa y el mayor beneficio neto lo obtuvo el tratamiento que se utilizó Balanceado comercial + 2 % de harina de moringa, con \$ 61,3

Palabras claves: Moringa, alimentación, dietas, suplementos, aves.

## ABSTRACT

The present research work was carried out for six weeks (42 days, period for the commercial process of fattening birds) in the City of Babahoyo, in the poultry plant of the “Jorge Yáñez Castro” Experimental Farm of the Faculty of Agricultural Sciences of the Technical University of Babahoyo, which is located at km 7.5 of the road to the Montalvo Canton, Province of Los Ríos, at an altitude of 7 meters above sea level. The geographical location is 01° 47` 49” latitude and 79° 32’ west longitude and an average annual precipitation of 1987.04 mm, with an average temperature of 25 °C. The research was carried out using the intensive system, in a warehouse with production capacity for the test, which was structured with cement floors and a metal structure, equipped with manual feeders and automatic waterers. There was artificial heating with the help of infrared spotlights, which will maintain the temperature, starting the first week between 32 - 33 °C, the second between 29 - 30 °C, the third and fourth between 26 and 27 °C and the fattening phase between 23 and 24 °C. Daily control was carried out with the feed consumption record sheet to observe feed conversion. The conclusions determined that the highest weekly weight consumption in the first, second, fourth, fifth and sixth week was obtained by the treatment that was applied Commercial balanced + 2% moringa flour, unlike the third week in which the treatment with Commercial balanced + 3% moringa flour; The weekly weight gain corresponded to the consumption of commercial Balanced + 2% moringa flour, which started with 0.09 lb, statistically outperforming the different diets; The highest feed conversion was observed with the use of commercial Balanced + 2% moringa flour, while the lowest feed conversion corresponded to the use of commercial Balanced + 1% moringa flour and the greatest net benefit was obtained by the treatment that was used commercial balance + 2% moringa flour, with \$61.3

Keywords: Moringa, food, diets, supplements, birds.

# CAPÍTULO I.- INTRODUCCIÓN

## 1.1. Contextualización de la situación problemática

Una parte importante de la carne producida en todo el mundo es pollo. Como resultado, la producción y el consumo de carne en todo el mundo están aumentando. (Gutiérrez y Paco 2019).

Durante los diez años anteriores, ha habido un crecimiento promedio del 7% tanto en la producción como en el consumo de pollos de engorde en América del Sur y a nivel mundial. Además, los avances tecnológicos apoyan la globalización de la producción avícola; sin embargo, las costumbres culturales y las limitaciones financieras continúan respaldando el crecimiento de sistemas especializados de comercio de aves vivas. (Florida 2019).

A pesar de que una serie de factores de riesgo pueden afectar la calidad y el costo del producto, los pollos de engorde ahora se consideran una explotación comercial exitosa desde el punto de vista económico, gracias al avance genético. Además, en una granja avícola, los costos de alimentación representan aproximadamente el 70% del modelo de negocio; por lo tanto, cambiar la estrategia de alimentación es la principal forma de reducir significativamente los costos de producción. (Uzcátegui *et al.* 2019).

Debido a las diferencias genéticas entre ellos y sus antepasados, las necesidades nutricionales son actualmente mayores. En cualquier caso, el resultado es un aumento de la productividad del animal, que es especialmente notable en el caso de las aves de corral, que han podido soportar las mayores presiones de selección en especies que producen un mayor número de lotes al año. (Holguín 2019).

En las regiones tropicales de todo el mundo se cultiva ampliamente la especie vegetal *Moringa oleifera* Lamarck, que pertenece a la familia Moringaceae. Se le dio gran importancia en la nutrición animal debido a su

contenido de proteínas, vitaminas, minerales y antioxidantes en las dietas de ganado vacuno, cerdos, aves y peces. También crece rápidamente, puede sobrevivir con pocos cuidados, puede soportar sequías prolongadas y es resistente a la sequía. (Llanes *et al.* 2016).

## **1.2. Planteamiento del problema**

La altitud (msnm), la temperatura y la humedad relativa son sólo algunas de las variables que pueden afectar la cantidad de aves de corral que se producen. Si no se controlan estas variables, las aves pueden producir poco, experimentar estrés o incluso morir. (Martínez 2019).

El principal problema con la cría comercial de pollos en los países en desarrollo es la alimentación de los animales porque existe la posibilidad de que los alimentos se contaminen con agentes químicos y biológicos. Las micotoxinas, que son más comunes en áreas húmedas y cálidas, son contaminantes potenciales que podrían tener un impacto significativo en el desarrollo y desempeño de las aves. Los alimentos representan entre el 70 y el 80 por ciento del costo de producción de pollos; por lo tanto, dado que se necesitan 1,7 kg de alimento para producir 1 kg de carne de pollo, se deben desarrollar estrategias para reducir la aparición de micotoxinas en la cría extensiva de pollos. (Benavides 2019).

## **1.3. Justificación**

Al considerar que las etapas de crecimiento, desarrollo, engorde y engorde se basan en los procesos fisiológicos y metabólicos de las aves, es necesario determinar las condiciones ideales para cada etapa con el fin de promover una dieta en cantidad y calidad acorde a una cierta edad, para evitar el desperdicio o la sobrealimentación. (Calle 2019).

Dado que la avicultura es uno de los sectores más importantes en el crecimiento de la industria agrícola del país, el consumo per cápita de pollo ha

aumentado algo en los últimos años. Esto se debe en parte al hecho de que la proteína de pollo es una de las opciones menos costosas disponibles en este momento. Los avances tecnológicos que están orientados principalmente al avance genético y las alteraciones en la nutrición de las aves son los que están impulsando el crecimiento de esta industria. Estos avances permiten acortar los ciclos del pollo de engorde, dependiendo del peso con el que se desea sacrificar el animal y, por supuesto, de las preferencias del consumidor. (Jaramillo 2019).

#### **1.4. Objetivos de investigación**

##### **1.4.1. Objetivo general**

Evaluar la adición de diferentes niveles de harina de moringa en pollos de engorde en etapa de crecimiento y acabado.

##### **1.4.2. Objetivos específicos**

- Determinar el comportamiento productivo en diferentes niveles de harina de moringa.
- Estimar los costos productivos a través del indicador beneficio-costos.

#### **1.5. Hipótesis**

Ho = La harina de moringa no causa efectos en cuanto al comportamiento productivo de pollos de engorde en etapa de crecimiento y acabado.

H1= La harina de moringa causa efectos en cuanto al comportamiento productivo de pollos de engorde en etapa de crecimiento y acabado.

## CAPÍTULO II.- MARCO TEÓRICO

### 2.1. Antecedentes

En todo el mundo, la avicultura industrial se considera una cadena eficaz para producir proteína animal asequible y de alta calidad. Para millones de personas en todo el mundo, estas diferencias han hecho de la carne de pollo un alimento completo, saludable y asequible. La eficiencia de la avicultura debe ampliarse ahora a sus efectos en el ámbito empresarial, social y medioambiental para garantizar una integración más respetuosa y armoniosa. Esto es necesario debido a la importancia de la industria para la economía, así como a su amplitud operativa y social. ampliar la sostenibilidad del negocio a través de la interacción con el medio ambiente. (Gómez *et al.* 2014).

Debido a que el potasio, el zinc y el fósforo son componentes de la dermis y la epidermis del pollo, contienen una variedad de proteínas. Además, los niveles más bajos de ácidos grasos del pollo mejoran su salud. En comparación con los cortes de otros animales, tiene la ventaja de que más del 70% del tejido adiposo es sencillo de eliminar. Debido a que la carne de res contiene una cantidad similar de grasa y colesterol que el corte de pollo crudo, al comparar la carne de pollo con la de res, el contenido de grasa varía según el tipo de corte con el que se elabora. (Gutiérrez y Legua 2019).

Dado que el pienso representa entre el 60 y el 70 por ciento de los costes totales de producción, es uno de los aspectos más cruciales de la avicultura. Debido a la escasez de insumos proteicos de muy alta calidad y su valor económico comparativamente alto, uno de sus principales problemas es el suministro de proteínas con alto valor biológico. Por esto, es fundamental buscar alternativas de alimentación que permitan reducir costos, aumentar la eficiencia y la sostenibilidad a largo plazo de los sistemas de producción. Por esta razón, desde hace varios años se llevan a cabo en todo el mundo investigaciones sobre el uso de desechos de pescado como fuente de proteínas para su uso en dietas animales. (Gómez *et al.* 2014).

La concentración de estas sustancias en la carne será elevada si la dieta del pollo tiene un alto contenido en ácidos grasos insaturados. Estos ácidos grasos desempeñan un papel crucial en el mantenimiento de la salud humana porque pueden reducir la presión arterial y mejorar la función vascular en quienes los consumen. Sus efectos antiarrítmicos y antitrombóticos mejoran la función endotelial del sistema vascular, estimulan el sistema inmunológico y reducen el crecimiento de células cancerosas y otras neoplasias. Los seres humanos deben consumir ácidos grasos a diario, pero se desconoce cuánto es necesario. Un adulto debe consumir 1.500 mg de omega-3 y 9.000 mg de omega-6 (en una proporción de 1:6) cada día, y 100 g de muslo de pollo enriquecido con IFA pueden aportar ácido eicosapentaenoico (EPA) y ácido docosahexaenoico (ADN) necesarios para mantener un buen estado nutricional y de salud del organismo humano. (Ávila *et al.* 2016).

La producción de pollos de engorde es una de las producciones más avanzadas en el sector agrícola del Ecuador debido a que se ha extendido a altos niveles en todas las regiones y climas debido a su alta adaptabilidad, así como a su aceptación y rentabilidad en el mercado, produciendo razas de pollos con excelente conversión alimenticia. y comportamiento productivo. (Floreano 2021).

El alimento para pollos de engorde debe ser fresco y de alta calidad; se puede elaborar a partir de una variedad de cereales, incluidos maíz, trigo, soja y girasol. La alimentación de las gallinas durante su desarrollo temprano es crucial porque determinará si pueden crecer hasta alcanzar un tamaño y peso saludables. Dado que estos, junto con los carbohidratos, son los que dan a los pollos de engorde una fuente y una reserva de energía, normalmente necesitan grasas y aceites en su dieta. Reciben diferentes aminoácidos de las proteínas, que ayudan a formar sus propias proteínas que son necesarias para el desarrollo del tejido muscular en ellos. Se ha demostrado que aumentar la ingesta de aminoácidos hace que los pollos crezcan de tamaño favorablemente; sin embargo, esta es una opción costosa desde el punto de vista económico. (González *et al.* 2022).

En comparación con la dieta de control, los estudios muestran que las aves alimentadas con forraje de moringa que contenían entre un 10 y un 20 por ciento consumieron más materia seca y nitrógeno. Al determinar la digestibilidad aparente de los nutrientes, se encontró que cuando se consumió el 20% de la fuente fibrosa hubo una reducción de la materia seca, el nitrógeno y los componentes de la pared celular (FND, FDA y celulosa). La inclusión del 10% no difirió de la dieta control. Al examinar la morfometría del sistema digestivo, el consumo de harina de forraje de moringa incrementó el peso de la molleja en comparación con la dieta control (P 0.0001), y el ciego alcanzó su longitud máxima con un 20% de inclusión. Al provocar cambios morfológicos, se demostró que consumir un 10% de harina de forraje de moringa no afectaba la capacidad de digestión de los nutrientes y, de hecho, fomentaba una mayor actividad digestiva. Según este informe, la fisiología digestiva de los pollos de engorde debería beneficiarse de esto. (Almeida *et al.* 2016).

Es necesario investigar fuentes alternativas de proteínas para incluir en la alimentación de aves en zonas rurales, según investigaciones que se han realizado. No se están realizando muchos estudios sobre la moringa al respecto. El contenido de Fe, Ca y taninos de la harina de hoja de moringa se encontró mediante análisis proximal. Se utilizaron pollos de engorde Ross-308 para probar los efectos de una dieta que contenía un 10% de harina sobre dos proteínas y cuatro enzimas, así como cuatro parámetros serológicos y seis productivos. Además, se realizaron exámenes histopatológicos del riñón y el hígado de los pollos. El contenido proteico de la hoja de moringa fue del 33,4%, y presentó altos niveles de calcio (2593,3% mg/100 g) y hierro (19,7% mg/100 g), así como bajos niveles de taninos (24,4% mg EC/ 100 gramos). (Fuentes *et al.* 2019).

La misma fuente afirma que agregar moringa a los pollos redujo su aumento de peso en un 12 y 20 por ciento, respectivamente, y su índice de productividad en un 20 por ciento. La cantidad de proteína y la actividad de las enzimas alanina aminotransferasa y aspartato aminotransferasa no fueron diferentes entre el grupo de control y el grupo que recibió suplementos de moringa, pero hubo variaciones en la albúmina, la fosfatasa alcalina y la gamma-glutamil transpeptidasa, lo que puede indicar algún daño hepático (Fuentes *et al.*

2019).

## **2.2. Bases teóricas**

### **2.2.1. Pollos de engorde**

Debido a su rápido tiempo desde la cosecha hasta el mercado en comparación con otros productos pecuarios, la industria avícola es uno de los sectores más importantes en la producción de proteína animal y una de las principales alternativas para llenar el vacío proteico en nuestro medio ambiente. (Caceres 2022).

Dado que miles de personas dependen de esta industria, se destaca aún más la importancia de la avicultura en términos de creación de empleo directo e indirecto. Además, los profesionales veterinarios y/o zootécnicos, así como los técnicos medios y superiores especializados en este campo, constituyen una parte del recurso humano empleado en la avicultura. Dado que la carne de ave es un alimento básico de la dieta humana y la mayor parte de su producción está destinada preferentemente a atender el mercado interno, la industria avícola fomenta el desarrollo económico y genera beneficios tanto a nivel económico como social. (Caceres 2022).

La carne de pollo es un alimento completo, saludable y asequible para millones de personas en todo el mundo porque la avicultura industrial es una cadena eficaz para la obtención de proteína animal de alta calidad y bajo coste. Sin embargo, satisfacer la necesidad de proteínas y energía consume la mayor parte del coste total de los alimentos. (Gaviria *et al.* 2021).

El término broiler hace referencia a pollos y gallinas que se han mejorado y obtenido un rápido crecimiento además de una mejor resistencia a enfermedades, se habla de la línea genética que se refiere a las aves y no como el término de razas, las líneas que han sido utilizadas para cruzamientos son White Plymouth Rock o New Hampshire como materna y White Cornish como

paterna, debido a estas las características que presentan son las de un animal de carne (Torres, 2018).

La producción de pollos ha aumentado en los últimos años debido a su alta demanda, facilidad de cocción y bajo costo en comparación con la carne roja de vacuno y ovino, los pollos de engorde modernos están diseñados científicamente para ganar peso muy rápidamente y utilizar los nutrientes de manera eficiente, convirtiendo así el alimento en carne de forma eficaz (Santos, 2020).

### **2.2.2. Nutrición**

Los pollos necesitan ser alimentados con una buena ración con los nutrientes adecuados para producir carne de calidad. Debido a que las necesidades nutricionales cambian con la edad, se han identificado las siguientes etapas en su dieta: preinicio, inicio, crecimiento y finalización. Los nutricionistas deben formular sus raciones en relación con la línea genética y las edades o etapas. Los nutrientes básicos necesarios son agua, proteínas dietéticas en su forma más simple, energía, vitaminas y minerales. Para garantizar un crecimiento óseo y un desarrollo muscular adecuados, estos nutrientes deben estar perfectamente equilibrados. Al comprar ingredientes, es mejor buscar suministros de alta calidad a precios razonables para que las recetas funcionen según lo previsto cuando las consuman las aves, en lugar de precios bajos. (Caceres 2022).

La energía y los nutrientes que requieren los pollos de engorde deben incluirse en las dietas que se diseñan para ellos. En realidad, es necesario proporcionarle una nutrición equilibrada desde el primer día. Dependiendo de la etapa de crecimiento del animal, se debe dar alimento cuatro veces desde la primera semana hasta el día 14 y una vez a partir del día 22. Es importante señalar que desde el día 22 al día 42 se suministrará una inicial conocida como engorde 2. Del día 1 al día 7 se utilizará una preinicial, y del día 8 al día 42 se suministrará una inicial conocida como engorde 2. ser suministrado. (Delgado y Franco 2021).

### **2.2.3. Alimentación**

Uno de los factores más importantes que afectan los costos de producción es la alimentación de las aves. El objetivo debe ser lograr una eficiencia de conversión alimenticia con niveles de proteína adecuados a la edad de las aves. (Luna 2022).

Para mantener un nivel suficiente de salud y producción, las dietas para pollos de engorde están diseñadas para ofrecer energía y nutrientes necesarios. Agua, aminoácidos, energía, vitaminas y minerales son los componentes nutricionales básicos que necesitan las aves. Para garantizar el desarrollo adecuado del esqueleto y la formación del tejido muscular, estos elementos deben trabajar juntos en armonía. (Amat 2022).

Debido al crecimiento acelerado de la población mundial y al desarrollo económico, existe una demanda creciente de alimentos, particularmente de origen animal. Debido a esta circunstancia, los sistemas de producción agrícola han experimentado innovación, volviéndose más efectivos, lucrativos y capaces de ofrecer a los consumidores productos de alta calidad. Estos, sin embargo, se caracterizan por altos costos de inversión, dependencia de los mercados globales y susceptibilidad al cambio climático. (Flórez y Velásquez 2022).

La alimentación, que se refiere al acto de un animal de ingerir alimentos, es crucial porque una serie de elementos, incluido el propio animal, la comida y el clima, pueden afectar si un animal consume más o menos alimentos, lo que puede tener un impacto en la cantidad de alimento que se produce. (Caceres 2022).

La alimentación es el componente más crucial de la avicultura. Para que las aves produzcan la cantidad y calidad adecuadas de carne, necesitan comer alimentos abundantes y ricos en los nutrientes que necesitan. (Campos *et al.* 2021).

Para que las aves produzcan mejores resultados, la alimentación es un

componente crucial. Porque la comida del animal debe ser de gran calidad y suministrada en las cantidades que el ave necesita para evitar el desperdicio. A los efectos de definir los nutrientes, se puede decir que son componentes fundamentales y esenciales de la alimentación de los pollos, siendo particularmente importantes el agua, las proteínas, los carbohidratos, las grasas esenciales, las vitaminas y los minerales. (Delgado y Franco 2021).

Los alimentos son un conjunto de sustancias ricas en nutrientes compuestas de carbohidratos, proteínas, minerales y vitaminas que sirven para satisfacer las necesidades dietéticas de las gallinas ponedoras. Menciona que muchos de los alimentos se pueden encontrar en diversas formas, como cereales integrales o triturados. (Luna 2022).

En la alimentación de los pollos para engorde, se usan balanceados costosos con altas fuentes proteicas para obtener un mejor rendimiento del animal, y para ello las principales materias primas son los subproductos de oleaginosas como lo son: harina y afrecho de soya, por sus contenidos alto en proteínas digestibles y aminoácidos; como una alternativa se toma en cuenta la harina de pescado por su elevado contenido proteico y niveles de aminoácidos limitantes para las aves de corral como metionina y lisina (Arbor, 2018)

#### **2.2.4. Parámetros productivos**

Dado que las decisiones a tomar para la producción y beneficio de la granja dependen de los parámetros productivos de una granja avícola, este trabajo buscó evaluar los parámetros productivos. en pollos de engorde de la línea Cobb500, según lo determinado por los registros de producción. (Luna 2022).

La alimentación de los pollos se divide en tres fases: la fase inicial, que dura desde el día 0 al día 14, la fase de crecimiento, que dura desde el día 15 al 30 o 35, y la fase final, que dura hasta el final de la época de la reproducción. La cantidad de alimento consumido cada día es siempre mayor en los machos que en las hembras y aumenta constantemente con la edad, aunque muy lentamente

después de 11 a 12 semanas. Un pollo de 2 kg normalmente comerá 4 kg de alimento antes de ser sacrificado. (Caceres 2022).

Para medir la ganancia de peso en pollos de engorde debemos realizar el pesado cada 8 días, a partir desde el primer día que llegaron, se debe realizar en horas de la mañana ya que es el momento que el pollito tiene el buche vacío, el cálculo se realiza restando el valor del peso promedio de las aves de la semana pasada con el promedio de la semana actual (Tejada, 2016).

Los estudios han demostrado que la inclusión de harina de laritaco no tuvo ningún efecto sobre el consumo de alimento, el peso corporal o la conversión alimenticia en lo que respecta a los parámetros productivos del estudio al final del período de 42 días del experimento. No encontraron diferencias en el consumo de alimento al usar diferentes probióticos, aceite esencial de orégano (*Origanum vulgare*), extracto de jengibre (*Zingiber officinale*) y harina de eucalipto (*Eucalyptus citriodora*), ni observaron variaciones en el peso corporal cuando se agregó orégano al pollo. dietas. (Apolo y Rodríguez 2021)

A partir de información sobre el comportamiento productivo se calculan los parámetros de una producción, incluyendo número de huevos, peso corporal, número de huevos puestos por ave, porcentaje de producción, porcentaje de mortalidad y conversión alimenticia, entre otros. (Amat 2022).

Para evaluar el crecimiento del animal desde una perspectiva productiva y fisiológica se utilizan índices de producción. Además, refleja el potencial genético, el estado de salud, las prácticas de manejo y los factores ambientales, la eficiencia alimenticia. (Peña 2022).

Cuando se completa la reproducción de pollos de engorde, que puede ser diaria, semanal o mensual, podemos tomar decisiones para minimizar el porcentaje de muertes utilizando la tasa de mortalidad para estimar con seguridad el porcentaje de mortalidad que presenta el lote y el número preciso de muertes. Una tasa de mortalidad del 6,5 por ciento para la producción de pollos de engorde a los 42 días de edad es aceptable para nuestro medio

ambiente. (Peña 2022).

La relación entre la cantidad de alimento que consume un animal a lo largo de una campaña y el peso que ha logrado ganar se conoce como Índice de Conversión Alimenticia (ICA). En función del peso vivo medio alcanzado al final de la campaña y del número total de aves consumidas, se determina este valor. También se aconseja. Según la línea de Ross, esto ocurre a los 45 días de 1 punto 68 de conversión alimenticia. (Peña 2022).

El método de aumento de peso diario (PIB) le permite calcular el aumento de peso diario promedio del ave. El cálculo se realizó para cada caso utilizando la diferencia entre los pesos promedio al final e inicio de la campaña (semana cero), en relación con el número total de días que duró el experimento. De los 35 a los 45 días de edad se produce un aumento de peso de 84 gramos por día. (Peña 2022).

El Índice de Eficiencia Productiva (IEP), también conocido como Factor de Producción, es uno de los parámetros productivos más cruciales porque permite una evaluación exhaustiva del desempeño del rebaño. En términos de viabilidad relaciona otros parámetros productivos, como la mortalidad, y algunos autores sugieren un (IEP) mayor a 250. (Peña 2022).

### **2.2.5. Extractos vegetales**

Los ingredientes funcionales con propiedades antimicrobianas, antioxidantes e inmunomoduladoras se encuentran en extractos de plantas o compuestos fitógenos. Los alcaloides, polifenoles y terpenoides son sólo algunos ejemplos de metabolitos secundarios que podrían ser la causa de estos efectos ventajosos. Los fitógenos son compuestos orgánicos derivados de plantas que, cuando se administran a los animales en dosis terapéuticas, tienen efectos positivos sobre ellos y aumentan su productividad. (Campos *et al.* 2021).

Los concentrados de proteínas son productos con un contenido mínimo de proteínas secas del 20%. Estos provienen tanto de plantas como de animales.

Las fuentes de proteínas más populares para las aves incluyen la soja, los subproductos del maíz, la soja desactivada y el salvado de linaza, entre otras. (Cuchiipe 2021).

Debido a la utilización efectiva de los nutrientes de la dieta, lo que resulta en una menor conversión alimenticia, el efecto beneficioso del uso de combinaciones de harinas de hojas de plantas aromáticas es comparable a los encontrados en los promotores del crecimiento. El crecimiento de las vellosidades intestinales y la estimulación de la actividad enzimática están directamente relacionados y tienen un impacto en el consumo de alimento. (Campos *et al.* 2021).

#### **2.2.6. Harina de moringa**

La variedad más popular del género Moringa es Moringa oleífera. Es un árbol autóctono de las regiones al noreste de India, Bangladesh, Afganistán y Pakistán que se encuentran al sur del Himalaya. Está ampliamente distribuida por todo el mundo y fue traída por primera vez a Centroamérica en la década de 1920 como planta ornamental y para cercas vivas. (Pérez y Carrasco 2021).

Clasificación taxonómica de Moringa (Cruz 2021).

Reino: Plantae

Phylum: Magnoliophyta

Clase: Magnoliopsida

Orden: Brassicales

Familia: Moringaceae

Género: Moringa

Subespecie: Oleífera

Su facilidad de crecimiento y alto contenido de proteínas en el forraje hacen de Moringa Oleífera un ingrediente potencial en la alimentación animal. También puede ser una alternativa nutricional rentable para los avicultores al reducir los costos de producción sin alterar el comportamiento de las aves en su entorno natural. (Pérez y Carrasco 2021).

Debido a su alto contenido de proteínas, vitaminas y minerales, la moringa se utiliza a menudo como alimento para rumiantes, pero las investigaciones muestran que también se puede utilizar para alimentar a animales monogástricos, como los pollos, a los que se les aplica harina de hojas de moringa al final de la dieta. ciclo vital. Según información del departamento de investigaciones del INIAP, la moringa también puede usarse para tratar y prevenir enfermedades. por su alto contenido en proteínas, minerales y vitaminas, para ser utilizado como alimento para animales. (Apolinario 2022).

El animal debe tener tiempo para adaptarse a su dieta después de recibir moringa. Este producto puede utilizarse como reemplazo completo o suplemento proteico. Se administra a diversas especies de animales, incluidos cerdos, peces y aves. (Cruz 2021).

Su porción vegetal es la más adecuada para la nutrición animal; sus hojas son abundantes en minerales, particularmente calcio y hierro, pero se han encontrado informes que sugieren que también puede haber fitatos presentes, que reducen el valor nutricional de la planta al impedir la absorción de nutrientes. Diet) en su composición nutricional, que reduce la disponibilidad de minerales para los monogástricos entre un 1% y un 5%. A excepción de la riboflavina (B2), que tiene una concentración relativamente baja, las hojas son extremadamente ricas en vitaminas del complejo B. (Pérez y Carrasco 2021).

La adición de moringa a las dietas de los pollos de engorde como suplemento generalmente se considera favorable porque confiere a los pollos características ventajosas como una mayor resistencia a las enfermedades, una mejor calidad de los nutrientes de los alimentos proporcionados y una mayor calidad de las proteínas. (Apolinario 2022).

Las hojas de moringa tienen un contenido proteico superior al 25%, así como una alta concentración de vitaminas A, B y C, minerales (especialmente hierro) y aminoácidos azufrados como metionina y cistina, lo que las convierte en un ingrediente crudo esencial en las dietas. de ganado, aves, peces y cerdos. (Pérez y Carrasco 2021).

La moringa tiene un mayor impacto en el crecimiento porque tiene un aumento cuantitativo de masa, que se mide como el aumento de peso por unidad de tiempo, es decir, en las primeras etapas. Además, existen cambios y formas en la composición del animal debido a cambios en la organización y diferenciación funcional de tejidos, órganos y sistemas, como la aparición de nuevas características y habilidades, donde la moringa actúa como síntesis del desdoblamiento de alimentos nutritivos, tales como:

- Mejora el metabolismo y la asimilación de nutrientes.
- Se fortalecen huesos y articulaciones.
- Compensa la falta de nutrientes provocada por la dieta.
- Fortalece las plumas, dejándolas brillantes y suaves.
- Mejora la vitalidad del animal
- Mejora la fertilidad. (Apolinario 2022).

#### **2.2.7. Estudios realizados**

Según estudios, la sustitución de una porción de alimento balanceado comercial por harina de cáscara de cacao tiene un efecto lineal negativo sobre las características de la canal como el peso y la pigmentación, pero no tiene ningún efecto sobre el desempeño productivo de las aves de engorde. Además, reduce significativamente los costos de producción y aumenta la rentabilidad del productor. (Flórez y Velásquez 2022).

Según estudios, el T1 con un 3 por ciento de inclusión de moringa es la mejor alternativa al alimento comercial durante las etapas de crecimiento y engorde porque aumenta el peso del animal debido al contenido que aporta la moringa al crecimiento de los pollos. parrilla. Con moringa incluida, T1 tiene la mejor relación costo-beneficio en comparación con los otros tratamientos, lo que demuestra que este tratamiento es lo suficientemente exitoso como para ser reemplazado por un alimento comercial. (Cruz 2021).

Actualmente existe una amplia gama de investigaciones sobre el uso de las hojas y semillas de Moringa oleifera en la industria alimentaria, siendo

algunos de los usos más populares como complemento alimenticio tanto para consumo humano como animal, así como para conservar alimentos, mejorar la salud. estado, rendimiento de la producción de leche y calidad de la carne. (Quineche *et al.* 2021).

Según estudios, alimentar a pollos de engorde con harina de hoja de moringa línea COBB en cantidades de 10% y 5% no resulta en mayores costos que alimentarlos con una dieta 100% alimento comercial, pero sí resulta en un mejor rendimiento de los animales. en términos de ganancia de peso y conversión alimenticia, dos métricas productivas. Sin recurrir a métodos cuestionables o exorbitantemente caros, la harina de hojas de moringa es un sustituto práctico para mejorar los parámetros de producción y obtener mejores beneficios económicos. Para pequeños productores, se aconseja incluirlo. (Pérez y Carrasco 2021).

Después de unos 35 a 60 días de rebrote, se ha descubierto que la harina forrajera (hojas más tallos) de Moringa oleifera tiene una buena concentración de proteínas, un contenido de aminoácidos comparable al de la harina forrajera de alfalfa, un alto contenido de fibra cruda , fibra que se disuelve en detergente neutro, fibra que se disuelve en detergente ácido y lignina que se disuelve en detergente ácido. (Quineche *et al.* 2021).

## CAPÍTULO III.- METODOLOGÍA

### 3.1. Tipo y diseño de investigación

La investigación se realizó en fase de campo, con estadística experimental utilizando el método inductivo-deductivo.

### 3.2. Operacionalización de variables

<b>Tipo de variable</b>	<b>Definición operacional</b>	<b>Dimensiones</b>	<b>Indicadores</b>	<b>Tipo de medición</b>	<b>Instrumentos de medición</b>
Independiente: Harina de moringa en varias raciones.	Obtención de resultados de la toma de datos en las unidades experimentales.	Dosis de harina de moringa, para incrementar el peso de pollos.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Harina de Moringa.</li> <li>• Dosis de 1, 2 y 3 %</li> </ul>	Cuantitativo	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Datos de comparación</li> </ul>
Dependiente: pollos Broilers, de la línea Cobb 500	Aumento de peso de los pollos Broilers, de la línea Cobb 500.	Influencia de la harina de moringa como alimento para pollos.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Consumo de alimento</li> <li>• Ganancia de peso inicial, semanal y final</li> <li>• Conversión alimenticia</li> <li>• Relación costo-beneficio</li> </ul>	Cuantitativo	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Observación directa</li> <li>• Tabla de datos</li> </ul>

### **3.3. Población y muestra de investigación.**

Se utilizaron pollos Broilers, de la línea Cobb 500, considerados como material de estudio.

El tamaño de la unidad experimental estuvo conformado por un total general de 200 pollos, distribuidos en 20 cubículos.

### **3.4. Técnicas e instrumentos de medición**

#### **3.4.1. Técnicas**

##### **3.4.1.1. Características del área de estudio**

El presente trabajo de investigación se llevó a cabo durante seis semanas (42 días, periodo para el proceso comercial de las aves de engorde) en la Ciudad de Babahoyo, en el Plantel avícola de la Granja Experimental “Jorge Yáñez Castro” de la Facultad de Ciencias Agropecuarias de la Universidad Técnica de Babahoyo, la misma que se encuentra ubicada en el km 7,5 de la vía al Cantón Montalvo, Provincia de Los Ríos, a una altura 7 msnm.

La localización geográfica es 01° 47' 49" latitud y 79° 32' de longitud oeste y una precipitación promedio anual de 1987,04 mm, con temperatura promedio de 25 °C.

##### **3.4.1.2. Materiales**

###### **3.4.1.2.1. Materiales y equipos para el ensayo**

Los materiales y equipos necesarios para el desarrollo de la investigación serán los siguientes:

- Pollos
- Alimento Balanceado

- Harina de moringa
- Vacunas
- Vitaminas
- Agua
- Mallas
- Focos infrarrojos
- Comederos
- Bebederos
- Cortinas
- Escoba
- Balanza
- Mandil
- Mascarilla
- Desinfectantes
- Hojas de registro.
- Cinta para medir el PH

#### **3.4.1.3. Factores estudiados**

- Variable independiente: Harina de moringa en varias raciones.
- Variable dependiente: Pollos Broilers.

#### **3.4.1.4. Manejo del ensayo**

Durante el desarrollo de la investigación se realizó lo siguiente:

##### **3.4.1.4.1. Manejo de los pollos Broilers**

El presente trabajo de investigación se llevó a cabo mediante el sistema intensivo, en un galpón con capacidad de producción para el ensayo, los cuales estuvieron estructurados con pisos de cemento y estructura de metal, dotados de comederos manuales y bebederos automáticos.

Se contó con calefacción artificial con la ayuda de focos infrarrojos, los mismos que mantuvo la temperatura, comenzando la primera semana entre 32 - 33 °C, la segunda entre 29 – 30 °C, la tercera y la cuarta entre 26 y 27 °C y la fase de engorde entre 23 y 24 °C.

Se realizó el control diario con la hoja de registro del consumo de alimento para observar la conversión alimenticia. Para un buen control sanitario se verificó la condición en que llegaron los pollitos, además de la aplicación de sus respectivas vacunas.

#### **3.4.1.4.2. Alimentación**

Se alimentaron los pollos con balanceado comercial adicionándole la harina de moringa, según lo que se presentó en el cuadro de tratamientos.

#### **3.4.1.5. Datos evaluados**

Para estimar los efectos de los tratamientos, se evaluó lo siguiente:

##### **3.4.1.5.1. Consumo de alimento**

El consumo de alimento se detalló en las respectivas hojas de registro diaria y semanalmente, cuyos resultados se expresaron en libras (lb).

##### **3.4.1.5.2. Ganancia de peso inicial, semanal y final**

Para evaluar el rendimiento de las aves se procedió al pesaje inicial y se continuó el pesaje semanalmente, solo una vez por semana hasta la salida de las aves, estos datos fueron registrados en libras (lb).

##### **3.4.1.5.3. Conversión alimenticia**

La conversión alimenticia estuvo determinada por la relación entre el alimento que consume con el peso que gana.

#### **3.4.1.5.4. Relación costo-beneficio**

El análisis económico se realizó en función de los costos de los tratamientos con los ingresos de la venta de pollos, obteniendo el beneficio neto.

### **3.4.2. Instrumentos**

#### **3.4.2.1. Tratamientos**

Los tratamientos estuvieron constituidos por las diferentes porciones de Harina de Moringa, más un testigo absoluto (sin aplicación del producto, solo con balanceado comercial), tal como se detalla en el Cuadro 1:

Tabla 1. Tratamientos estudiados en el ensayo: “Evaluación del comportamiento productivo de diferentes niveles de harina de moringa en pollos de engorde en etapa de crecimiento y acabado”. FACIAG, UTB. 2023.

<b>Código</b>	<b>Tratamientos</b>
T0	Balanceado comercial
T1	Balanceado comercial + 1 % de harina de moringa
T2	Balanceado comercial + 2 % de harina de moringa
T3	Balanceado comercial + 3 % de harina de moringa

### **3.5. Procesamiento de datos**

#### **3.5.1. Diseño experimental**

Para el desarrollo de esta investigación se utilizó el diseño experimental Completamente al Azar (D.C.A), con cuatro tratamientos y cinco repeticiones.

#### **3.5.2. Análisis de la varianza**

Para determinar la significancia estadística de los tratamientos, se realizó

el análisis de varianza, siguiendo el siguiente esquema:

<b>Fuente de Variación</b>	<b>Grados de Libertad</b>
Tratamientos	t-1 3
Error Experimental	t.r-1 16
Total	(t.r)-1 19

### 3.5.3. Análisis funcional

Las comparaciones de las medias de tratamiento se efectuaron con la prueba de Tukey al 5 % de probabilidad.

### 3.6. Aspectos éticos

En el contexto de la investigación científica, el plagio consiste en utilizar ideas o contenidos ajenos como si fueran propios. Es plagio, tanto si obedece a un acto deliberado como a un error. La práctica de aspectos éticos, se garantiza de conformidad en lo establecido en el Código de Ética de la UTB.

Para la aprobación de la UIC, se generará un reporte del software anti-plagio, para garantizar la aplicación de aspectos éticos, con los que el estudiante demostrará honestidad académica, principalmente al momento de redactar su trabajo de investigación. Los docentes actuarán de conformidad a lo establecido en el Código de Ética de la UTB, y demostrarán honestidad académica, principalmente al momento de orientar a sus estudiantes en el desarrollo de la UIC.

#### **Artículo 25.- Criterios de Similitud en la Unidad de Integración Curricular.**

En la aplicación del Software anti-plagio se deberá respetar los siguientes criterios:

**Porcentaje de 0 al 15%:** Muy baja similitud (TEXTO APROBADO).

**Porcentaje de 16 al 20%:** Baja similitud (Se comunica al autor para corrección).

**Porcentaje de 21 al 40%:** Alta similitud (Se comunica al autor para revisión con el tutor y corrección).

**Porcentaje Mayor del 40%:** Muy Alta Similitud (TEXTO REPROBADO).

## CAPÍTULO IV.- RESULTADOS Y DISCUSIÓN

### 4.1. Resultados

#### 4.1.1. Consumo alimenticio por semana

Tabla 2. Consumo alimenticio por semana, en el ensayo: “Evaluación del comportamiento productivo de diferentes niveles de harina de moringa en pollos de engorde en etapa de crecimiento y acabado”. FACIAG, UTB. 2023.

Tratamiento	Semana 1	Semana 2	Semana 3	Semana 4	Semana 5	Semana 6
<b>T0</b> <b>(Balanceado comercial)</b>	3,74	8,30	15,80	19,12	26,78	26,26
<b>T1</b> <b>(Balanceado comercial + 1 % de harina de moringa)</b>	3,82	9,14	17,08	20,34	26,52	26,10
<b>T2</b> <b>(Balanceado comercial + 2 % de harina de moringa)</b>	4,20	10,12	17,26	20,92	28,00	29,10
<b>T3</b> <b>(Balanceado comercial + 3 % de harina de moringa)</b>	4,10	9,72	17,38	20,44	26,70	27,70
<b>CV (%)</b>	6,05	7,76	1,79	3,43	3,85	3,35
<b>Significancia</b>	*	**	**	NS	NS	**

Según el análisis de varianza (ANOVA) para la variable consumo alimenticio expresada en libras (lb) por semana podemos ver en la tabla 2, que hubo significancia estadística entre los tratamientos en la semana 1, en la semana 2, 3 y 6 hubo una alta significancia estadística mientras que en la semana 4 y 5 no fue significativo, con un coeficiente de variación todos con baja dispersión.

Realizada la prueba de TUKEY al 5% de probabilidad, en cada semana se pudo evidenciar que el tratamiento T2 (Balanceado comercial + 2 % de harina de moringa) fue quien se mantuvo con los valores más altos durante mientras que el tratamiento T0 (Balanceado comercial) fue quien mantuvo valores más bajos entre la semana 1 a la 4, en la semana 5 y 6 el tratamiento T1 (Balanceado comercial + 1 % de harina de moringa) obtuvo el menor promedio (Ver tabla 2).

#### 4.1.2. Ganancia de peso por semana

Tabla 3. Ganancia de peso por semana (lb) en el ensayo: “Evaluación del comportamiento productivo de diferentes niveles de harina de moringa en pollos de engorde en etapa de crecimiento y acabado”. FACIAG, UTB. 2023.

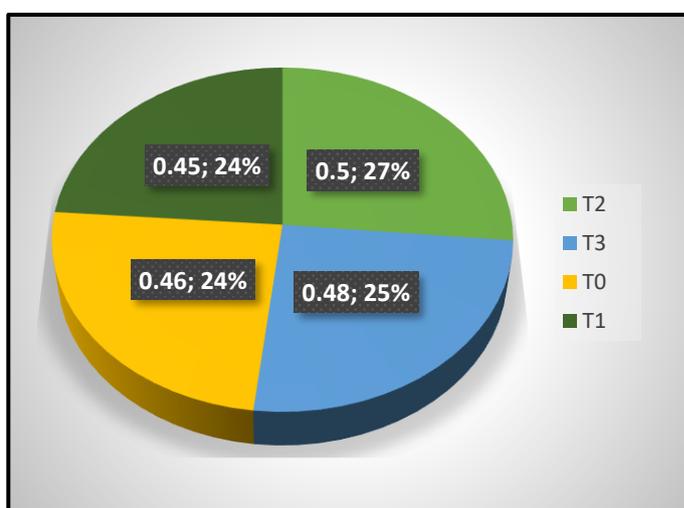
Tratamiento	Peso inicial	Semana 1	Semana 2	Semana 3	Semana 4	Semana 5	Semana 6
<b>T0 (Balanceado comercial)</b>	0,07	0,400	0,976	2,054	3,174	4,540	5,676
<b>T1 (Balanceado comercial + 1 % de harina de moringa)</b>	0,08	0,442	0,1052	2,142	3,354	4,642	5,782
<b>T2 (Balanceado comercial + 2 % de harina de moringa)</b>	0,09	0,452	0,1082	2,200	3,382	4,686	5,846
<b>T3 (Balanceado comercial + 3 % de harina de moringa)</b>	0,09	0,450	0,1070	2,158	3,368	4,682	5,802
<b>CV (%)</b>	7,51	2,11	2,30	1,98	1,64	2,51	2,49
<b>Significancia</b>	**	**	**	**	**	NS	NS

El análisis de varianza para la variable peso, mostraron diferencia altamente significativa entre los tratamientos desde la semana inicial hasta la semana 4, en la semana 5 y 6 fue no significativo entre los tratamientos con un coeficiente de variación de 7,51%, 2,11%, 2,30%, 1,98%, 1,64%, 2,51% y 2,49% respectivamente. Con coeficientes de variación normales en cada semana.

Según Tukey al 5% de probabilidad, en todo el experimento la tendencia incremento de peso, fue superior en el T2 (Balanceado comercial + 2 % de harina de moringa), mientras que los valores más bajos fueron registrados en el testigo T0 (Balanceado comercial) Ver tabla 3.

#### 4.1.3. Conversión alimenticia

El gráfico a continuación muestra que la mejor conversión alimenticia la obtuvo el T2 (Balanceado comercial + 2 % de harina de moringa) con 0,50 mientras que la peor fue el T1 (Balanceado comercial + 1 % de harina de moringa) con 0,45.



El análisis de varianza muestra que hubo significancia altamente estadística entre los tratamientos con un coeficiente de variación de 2,83%.

#### 4.1.4. Análisis económico

El análisis económico se realizó de acuerdo a los costos fijos y a los costos variables de acuerdo a cada uno de los tratamientos, donde se presentó un costo fijo promedio de \$ 249,30 de los tratamientos. La mejor relación beneficio costo la obtuvo el testigo con 1,49 y el menor lo alcanzó el tratamiento 3 con 1,39 lo que indica que por cada dólar invertido habría una ganancia de 0,49 y 0,39 dólares respectivamente (Tabla 4).

Tabla 4. Costo de producción, en el ensayo: “Evaluación del comportamiento productivo de diferentes niveles de harina de moringa en pollos de engorde en etapa de crecimiento y acabado”. FACIAG, UTB. 2023.

Descripción	Cantidad	Valor unitario \$	Costo total \$
<b>COSTOS</b>			
Pollos por tratamiento 50	50	0.75	37.50
Alimento Balanceado sacos por tratamiento	4.25	32.1	136.43
Vacunas frasco dosis por tratamiento	50	0.06	3.00
Vitaminas sobre gr por tratamiento	12.5	0.15	1.88
Bebedores por tratamiento	5	4.5	22.50
Comederos por tratamiento	5	5	25.00
Antibiotico sobre gr por tratamiento	12.5	0.086	1.08
Cal libras por tratamiento	4	0.125	0.50
Yodo ml por tratamiento	250	0.012	3.00
Amonio Cuaternario ml por tratamiento	250	0.015	3.75
Escoba	1	3.5	3.50
Moringa T1 libras	5	1.5	7.50
Moringa T2 libras	10	1.5	15.00
Moringa T3 libras	15	1.5	22.50
TOTAL COSTOS T0			238.13
TOTAL COSTOS T1			245.63
TOTAL COSTOS T2			253.13
TOTAL COSTOS T3			260.63
<b>INGRESOS</b>			
T0 libras de carne	283.8	1.25	354.75
T1 Libras de carne	289	1.25	361.25
T2 libras de carne	292.3	1.25	365.38
T3 libras de carne	290	1.25	362.50
<b>RELACION BENEFICIO - COSTO</b>			
T0			1.49
T1			1.47
T2			1.44
T3			1.39

## 4.2. Discusión

La dieta a base de Balanceado comercial + 2 % de harina de moringa en la fase de crecimiento y acabado obtuvo respuestas favorables en cuanto a ganancia de peso y conversión alimenticia, tal como detallan Apolinario (2022)

que debido a que proporciona a los pollos características beneficiosas como una mayor resistencia a las enfermedades, una mejor calidad de los nutrientes del alimento proporcionado y una mejor calidad de las proteínas, la suplementación con moringa en las dietas de los pollos de engorde generalmente se considera favorable. y corroborando aquello Pérez y Carrasco (2021), que las hojas de moringa son un ingrediente crudo crucial en la dieta de subsistencia debido a su alto contenido de proteínas de más del 25%, su alta concentración de vitaminas A, B y C, minerales (especialmente hierro) y aminoácidos azufrados como la metionina y la cistina. pescado, cerdos, pollos y ganado vacuno.

## **CAPÍTULO V.- CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

### **5.1. Conclusiones**

Por los resultados expuestos se concluye:

- El mayor consumo de peso semanal a la primera, segunda, cuarta, quinta y sexta semana lo obtuvo el tratamiento que se aplicó Balanceado comercial + 2 % de harina de moringa, a diferencia de la tercera semana que sobresalió el tratamiento con Balanceado comercial + 3 % de harina de moringa.
- La ganancia del peso semanal correspondió al consumo de Balanceado comercial + 2 % de harina de moringa, la cual inició con 0,09 lb, sobresaliendo estadísticamente a las diferentes dietas.
- Se observó la mayor conversión alimenticia con el empleo de Balanceado comercial + 2 % de harina de moringa, mientras que la menor conversión alimenticia correspondió al uso de Balanceado comercial + 1 % de harina de moringa.
- El mayor beneficio neto lo obtuvo el tratamiento que se utilizó Balanceado comercial + 2 % de harina de moringa, con \$ 61,3

### **5.2. Recomendaciones**

- Utilizar como alimento el Balanceado comercial + 2 % de harina de moringa como alimento en pollos de engorde en etapa de crecimiento y acabado.
- evaluar otras dosis de harina de maringa en fase de crecimiento y acabado en pollos de engorde, en otras localidades y comparar sus resultados.
- Investigar otras dietas complementarias a base de extractos vegetales, a fin de buscar otras alternativas de alimentación para pollos.

## REFERENCIAS

- Almeida, M., Martínez-Pérez, M., & Dihigo-Cuttis, L.E. 2016. Efecto del consumo de harina de forraje de Moringa oleifera en indicadores digestivos de pollos de ceba colostomizados. Cuban Journal of Agricultural Science, 50(4), 569-578. Recuperado en 30 de agosto de 2023, de [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S2079-34802016000400005&lng=es&tlng=es](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2079-34802016000400005&lng=es&tlng=es).
- Amat Jesús, J. F. 2022. Influencia de la harina de yuca (*Manihot esculenta*) sobre los parámetros productivos en pollos engorde de la línea cobb 500, Pucallpa–2021. Disponible en <https://repositorio.unheval.edu.pe/bitstream/handle/20.500.13080/7201/TMV00336A52.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Apolinario Saltos, L. E. 2022. Estudio de la calidad nutricional que aporta la moringa, *Moringa oleífera* suplementada en dietas, en comparativa a la que aporta la dieta convencional en pollos de engorde. La Libertad: Universidad Estatal Península de Santa Elena, 2022. Disponible en <https://repositorio.upse.edu.ec/bitstream/46000/8802/1/UPSE-TIA-2022-0071.pdf>
- Apolo Arévalo, Guido. Rodríguez Saldaña, Diego. 2021. Efecto de dos niveles de harina de laritaco (*Vernonanthura patens*) sobre la respuesta productiva y morfometría intestinal en pollos de engorde. Revista de Investigaciones Veterinarias del Perú, 32(2), e18385. <https://dx.doi.org/10.15381/rivep.v32i2.18385>
- Arbor, A., 2018. Manual de manejo del pollo de engorde. Disponible en <http://es.aviagen.com/tech-center/download/1321/AA-BroilerHandbook2018-ES.pdf>
- Ávila Ramos, F., López Briones, J., Mendoza Carrillo, J., Diaz Plascencia, D. 2016. Carne de pollo, su oxidación lipídica y como prevenirla. Bioética, Inocuidad y Bienestar Animal: Producción de Carne y Leche, 108. Disponible en [https://www.researchgate.net/profile/Rebeca-Monroy-Torres-2/publication/319306618\\_SEGURIDAD\\_E\\_INOCUIDAD\\_ALIMENTARIA\\_Y\\_NUTRICIONAL\\_SU\\_RELEVANCIA\\_EN\\_LA\\_SALUD\\_POBLACION](https://www.researchgate.net/profile/Rebeca-Monroy-Torres-2/publication/319306618_SEGURIDAD_E_INOCUIDAD_ALIMENTARIA_Y_NUTRICIONAL_SU_RELEVANCIA_EN_LA_SALUD_POBLACION)

AL\_Coordinadora\_y\_Editora\_del\_Libro\_Rosario\_Martinez\_Yanez/links/59a2577aa6fdcc1a314e8835/SEGURIDAD-E-INOCUIDAD-ALIMENTARIA-Y-NUTRICIONAL-SU-REELEVANCIA-EN-LA-SALUD-POBLACIONAL-Coordinadora-y-Editora-del-Libro-Rosario-Martinez-Yanez.pdf#page=117

- Benavides Ccama, V. 2019. Evaluación del efecto de *Silimarina fosfátido* en la alimentación de pollos Broiler en el distrito Iñapari, Madre de Dios 2018. Disponible en <https://repositorio.unamad.edu.pe/bitstream/handle/20.500.14070/522/004-2-4-005.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Caceres Villca, A. 2022. Buenas prácticas de producción avícola en pollos de engorde en granja avícola Esmeralda del municipio Punata-Cochabamba. Disponible en <http://ddigital.umss.edu.bo:8080/jspui/bitstream/123456789/34107/1/Caceres%20Alejandra%20Trabajo%20Final.pdf>
- Calle Sarmiento, R. 2019. Evaluación de caracteres de crecimiento y mortalidad mediante restricción alimentaria en pollos de engorde a 3160 msnm. Disponible en <https://dspace.ups.edu.ec/bitstream/123456789/17903/1/UPS-CT008489.pdf>
- Campos, J. T., Escalona, M. A., Nichorzon, M. R., Ramírez, L. C., & Silva-Acuña, R. 2021. Características productivas en pollos de engorde utilizando harina de orégano como promotor de crecimiento. Revista ESPAMCIENCIA ISSN 1390-8103, 12(2), 107-115. Disponible en [http://190.15.136.171/index.php/Revista\\_ESPAMCIENCIA/article/view/283/282](http://190.15.136.171/index.php/Revista_ESPAMCIENCIA/article/view/283/282)
- Cruz Rodríguez, K. Á. 2021. Comportamiento productivo en pollos broiler en la fase de crecimiento-engorde e inclusión de diferentes niveles de moringa *Moringa oleífera* en su alimentación. La Libertad: Universidad Estatal Península de Santa Elena, 2021. Disponible en <https://repositorio.upse.edu.ec/bitstream/46000/6523/1/UPSE-TCA-2021-0123.pdf>
- Cuchipe Yanqui, X. E. 2021. Estrategias en el uso de dos niveles de hidrolizados de pescado como fuente proteica en la alimentación de pollos de engorde

- y sus efectos sobre parámetros zootécnicos y morfométricos. Ecuador: Latacunga: Universidad Técnica de Cotopaxi (UTC).
- Delgado Aguayo, R. A., & Franco Bailón, B. R. 2021. Uso del frejol de palo (*Cajanus cajan*) como sustituto de la soya para alimentación de pollos de engorde en la finca experimental los bajos, 2021. Disponible en <https://repositorio.ulead.edu.ec/handle/123456789/3342>
- Floreano Orrala, R. E. 2021. Evaluación del comportamiento productivo de pollos camperos en crecimiento-ceba alimentados con diferentes niveles de inclusión de harina de forraje de *Tithonia diversifolia*. La Libertad: Universidad Estatal Península de Santa Elena, 2021. Disponible en <https://repositorio.upse.edu.ec/bitstream/46000/6294/1/UPSE-TIA-2021-0051.pdf>
- Flórez Delgado, D., Velásquez Prada, Y. 2022. Efecto de la harina de cáscara de cacao (*Theobroma cacao*) sobre el desempeño productivo de pollo de engorde. *RIAA*, 13(2), 1. Disponible en <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=8479093>
- Florida Rofner, N. 2019. Plumas: Implicancia ambiental y uso en la industria agropecuaria. *Revista de Investigaciones Altoandinas*, 21(3), 225-237. <https://dx.doi.org/10.18271/ria.2019.480>
- Fuentes Esparza, Martha K., Quezada Tristán, Teódulo, Guzmán Maldonado, Salvador H., Valdivia-Flores, Arturo G., & Ortíz-Martínez, Raúl. 2019. Efecto del consumo de Moringa oleífera sobre parámetros productivos y toxicológicos en pollos de engorda. *Revista mexicana de ciencias pecuarias*, 10(4), 1013-1026. Epub 30 de abril de 2020. <https://doi.org/10.22319/rmcp.v10i4.4575>
- Gaviria, Yhoan S., Figueroa, Omar A., & Zapata, José E.. 2021. Effect of the inclusion of red tilapia (*Oreochromis* spp.) chemical viscera silage in broiler feed and its effect on productivity and blood parameters. *Información tecnológica*, 32(3), 79-88. <https://dx.doi.org/10.4067/S0718-07642021000300079>
- Gómez, G., Ortiz, M., Perea, C., López, F. 2014. Evaluación del ensilaje de vísceras de tilapia roja (*Oreochromis* spp) en alimentación de pollos de engorde. *Bioteología en el Sector Agropecuario y Agroindustrial*, 12(1), 106-114. Retrieved August 30, 2023, from

[http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1692-35612014000100013&lng=en&tling=es](http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1692-35612014000100013&lng=en&tling=es).

- González Cano, K. C., Granados Medrano, K. E., & Tobar Romero, D. A. 2022. Aprovechamiento del subproducto de la cola de camarón para reducir su desperdicio e incorporarlo en la dieta de los pollos de engorde en mini agencia González, Ahuachapán. Disponible en <http://redicces.org.sv/jspui/bitstream/10972/4434/1/0002988-ADTESGA.pdf>
- Gutiérrez Ortiz, S. L., Legua Rojas, R. D. P. 2019. Importancia de la certificación Halal en la exportación de carne de pollo a los Emiratos Árabes-población musulmana. Disponible en [https://repositorio.utp.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12867/2726/Shirley y%20Gutierrez\\_Rocio%20Legua\\_Trabajo%20de%20Investigacion\\_Bachiller\\_2019.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://repositorio.utp.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12867/2726/Shirley%20Gutierrez_Rocio%20Legua_Trabajo%20de%20Investigacion_Bachiller_2019.pdf?sequence=1&isAllowed=y)
- Gutiérrez Sánchez, T., Paco Ayuque, C. 2019. Diseño y desarrollo de un prototipo para el sistema de automatización en el proceso de escaldado para la mejora de la producción en una empresa de beneficio de pollos en Ate, Lima 2019. Disponible en [https://repositorio.urp.edu.pe/bitstream/handle/20.500.14138/2752/IND-T030\\_75499464\\_T%20%20%20GUTIERREZ%20SANCHEZ%20THELMO%20GONZALO.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://repositorio.urp.edu.pe/bitstream/handle/20.500.14138/2752/IND-T030_75499464_T%20%20%20GUTIERREZ%20SANCHEZ%20THELMO%20GONZALO.pdf?sequence=1&isAllowed=y)
- Holguín Pincay, G. 2019. Comportamiento productivo de pollos de engorde que consumen torta de sachá inchi (*Plukenetia volubilis*) como sustituto parcial de la soya (*Glycine max*). Disponible en <https://repositorio.unesum.edu.ec/handle/53000/1995>
- Jaramillo Carmona, S. 2019. Incidencia de Síndrome Ascítico en pollos de engorde, descartados en la planta de sacrificio Paulandia SAS durante los meses de marzo, abril y mayo de 2019, y su relación con la altura sobre el nivel del mar de la granja de procedencia. Disponible en [http://repository.unilasallista.edu.co/dspace/bitstream/10567/2441/1/Incidencia\\_SindromeAscitico\\_pollos\\_engorde.pdf](http://repository.unilasallista.edu.co/dspace/bitstream/10567/2441/1/Incidencia_SindromeAscitico_pollos_engorde.pdf)
- Llanes, J., Toledo, J., Sarduy, L. 2016. Evaluación de la harina de moringa (*Moringa oleífera* Lam) en Clarias gariepinus. <https://aquadocs.org/bitstream/handle/1834/10361/LLANES%20%202053->

58.pdf?sequence=1&isAllowed=y

- Luna Sanchez, E. 2022. Índices productivos de pollos de engorde de la granja avícola díaz en el municipio de Puerto Villarroel del trópico de Cochabamba. Disponible en <http://ddigital.umss.edu.bo:8080/jspui/bitstream/123456789/34201/1/Luna%20Edwin%20Trabajo%20Final.pdf>
- Martínez Almeida, D. F. 2019. Evaluación productiva de tres razas de pollos de engorde bajo tres alternativas de alimentación en el cantón Tulcán, Universidad Politécnica Estatal del Carchi. Disponible en <http://repositorio.upec.edu.ec/bitstream/123456789/831/3/362-%20MART%c3%8dNEZ%20ALMEIDA%20DIEGO%20FERNANDO.pdf>
- Peña Gonzales, A. 2022. Evaluación del efecto de un suplemento vitaminas, minerales y aminoácidos en los parámetros productivos en pollos de engorde en la granja avícola Antole ubicado en el municipio de Sacaba-Cochabamba. Disponible en <http://ddigital.umss.edu.bo:8080/jspui/bitstream/123456789/34094/1/Pena%20Alexander%20trabajo%20final.pdf>
- Pérez Gómez, R., & Carrasco Santiago, L. T. 2021. Uso de harina de moringa oleífera como alternativa sustentable en la alimentación en pollos de engorda en el municipio de el Espinal, Oaxaca. Disponible en <http://rinacional.tecnm.mx/bitstream/TecNM/5186/1/ROSARIO%20PEREZ-LUZ%20TERESA%20CARRASCO-IAGR.pdf>
- Quineche-Adrian, U., Salirrosas-Zapata, S., & Paucar-Menacho, L. M. 2021. Moringa oleifera: Usos de hojas y semillas en la industria alimentaria. *Agroindustrial Science*, 11(1), 97-104. Disponible en <https://revistas.unitru.edu.pe/index.php/agroindscience/article/view/3452/4127>
- Santos Yagual, Steven Omar. 2020. Estudio de factibilidad de la implementación de una granja avícola de pollos de engorde semi-tecnificada en la comuna Rio Verde. La Libertad. UPSE, Matriz. Facultad de Ciencias Agrarias. Disponible en <https://repositorio.upse.edu.ec/xmlui/handle/46000/5652>
- Tejada, J. 2016. Plantilla pollo engorde pronavicola. Valle cauca y nariño: pronavicola. Disponible en <https://www.pronavicola.com/contenido/webinar/PlantillaPollo201607.pdf>

Torres, D. 2018. Exigencias nutricionales de proteína bruta y energía metabolizable para pollos de engorde. *Revista de investigación agraria y ambiental*, 9(1), pp. 106. Disponible en <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6383706>

Uzcátegui-Varela, Juan Pablo, Collazo-Contreras, Karen Dayana, Guillén-Molina, Edilmer Antonio. 2019. Evaluación del comportamiento productivo de pollos Cobb 500 sometidos a restricción alimenticia como estrategia sostenible de control nutricional. *Revista de Medicina Veterinaria*, (39), 85-97. <https://doi.org/10.19052/mv.vol1.iss39.9>

**ANEXOS**  
**Fotografías**



## Análisis estadístico

### Conversión alimenticia

Análisis de la varianza

Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj	CV
Convesión alimenticia	20	0,69	0,63	2,83

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	0,01		3 2,1E-03	11,81	0,0002
Tratamientos	0,01		3 2,1E-03	11,81	0,0002
Error	2,9E-03	16	1,8E-04		
Total	0,01	19			

Test: Tukey Alfa=0,05 DMS=0,02428

Error: 0,0002 gl: 16

Tratamientos	Medias	n	E.E.			
T2	0,50	5	0,01	A		
T3	0,48	5	0,01	A	B	
T0	0,46	5	0,01		B	C
T1	0,45	5	0,01			C

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p > 0,05$ )

## Peso Inicial

Análisis de la varianza

Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj	CV
PESO inicial	20	0,73	0,68	7,51

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	1,7E-03	3	5,5E-04	14,71	0,0001
Tratamientos	1,7E-03	3	5,5E-04	14,71	0,0001
Error	6,0E-04	16	3,8E-05		
Total	2,3E-03	19			

Test: Tukey Alfa=0,05 DMS=0,01108

Error: 0,0000 gl: 16

Tratamientos	Medias	n	E.E.	
T3	0,09	5	2,7E-03	A
T2	0,09	5	2,7E-03	A
T1	0,08	5	2,7E-03	A
T0	0,07	5	2,7E-03	B

Medias con una letra común no son significativamente diferentes (p > 0,05)

## Peso 1

Análisis de la varianza

Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj	CV
PESO Sem 1	20	0,87	0,84	2,11

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	0,89	3	0,30	34,98	<0,0001

Tratamientos	0,89	3	0,30	34,98	<0,0001
Error	0,14	16	0,01		
Total	1,03	19			

Test: Tukey Alfa=0,05 DMS=0,16682

Error: 0,0085 gl: 16

Tratamientos	Medias	n	E.E.	
T2	4,52	5	0,04	A
T3	4,50	5	0,04	A
T1	4,42	5	0,04	A
T0	4,00	5	0,04	B

Medias con una letra común no son significativamente diferentes (p > 0,05)

## Peso 2

Análisis de la varianza

Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj	CV
PESO Sem 2	20	0,79	0,75	2,30

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	3,40	3	1,13	19,55	<0,0001
Tratamientos	3,40	3	1,13	19,55	<0,0001
Error	0,93	16	0,06		
Total	4,33	19			

Test: Tukey Alfa=0,05 DMS=0,43578

Error: 0,0580 gl: 16

Tratamientos	Medias	n	E.E.	
T2	10,82	5	0,11	A
T3	10,70	5	0,11	A
T1	10,52	5	0,11	A



Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	14,31	3	4,77	16,17	<0,0001
Tratamientos	14,31	3	4,77	16,17	<0,0001
Error	4,72	16	0,30		
Total	19,03	19			

Test: Tukey Alfa=0,05 DMS=0,98279

Error: 0,2950 gl: 16

Tratamientos	Medias	n	E.E.	
T2	33,82	5	0,24	A
T3	33,68	5	0,24	A
T1	33,54	5	0,24	A
T0	31,74	5	0,24	B

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p > 0,05$ )

**Peso 5**

Análisis de la varianza

Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj	CV
PESO Sem 5	20	0,24	0,10	2,51

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	6,93	3	2,31	1,71	0,2057
Tratamientos	6,93	3	2,31	1,71	0,2057
Error	21,65	16	1,35		
Total	28,58	19			

Test: Tukey Alfa=0,05

DMS=2,10475

Error: 1,3530 gl: 16

Tratamientos	Medias	n	E.E.
--------------	--------	---	------

T2	46,86	5	0,52	A
T3	46,82	5	0,52	A
T1	46,42	5	0,52	A
T0	45,40	5	0,52	A

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p > 0,05$ )

### Peso 6

Análisis de la varianza

Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj	CV
PESO Sem 6	20	0,19	0,04	2,49

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	7,81	3	2,60	1,26	0,3219
Tratamientos	7,81	3	2,60	1,26	0,3219
Error	33,08	16	2,07		
Total	40,89	19			

Test: Tukey Alfa=0,05 DMS=2,60180

Error: 2,0675 gl: 16

Tratamientos	Medias	n	E.E.	
T2	58,46	5	0,64	A
T3	58,02	5	0,64	A
T1	57,82	5	0,64	A
T0	56,76	5	0,64	A

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p > 0,05$ )

## Consumo 1

Análisis de la varianza

Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj	CV
Consumo sem 1	20	0,44	0,34	6,05

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	0,73	3	0,24	4,21	0,0226
Tratamientos	0,73	3	0,24	4,21	0,0226
Error	0,92	16	0,06		
Total	1,65	19			

Test: Tukey Alfa=0,05 DMS=0,43390

Error: 0,0575 gl: 16

Tratamientos	Medias	n	E.E.		
T2	4,20	5	0,11	A	
T3	4,10	5	0,11	A	B
T1	3,82	5	0,11	A	B
T0	3,74	5	0,11		B

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p > 0,05$ )

## Consumo 2

Análisis de la varianza

Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj	CV
Consumo sem 2	20	0,53	0,44	7,76

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	9,36	3	3,12	5,97	0,0063

Tratamientos	9,36	3	3,12	5,97	0,0063
Error	8,37	16	0,52		
Total	17,73	19			

Test: Tukey Alfa=0,05 DMS=1,30858

Error: 0,5230 gl: 16

Tratamientos	Medias	n	E.E.		
T2	10,12	5	0,32	A	
T3	9,72	5	0,32	A	
T1	9,14	5	0,32	A	B
T0	8,30	5	0,32		B

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p > 0,05$ )

### Consumo 3

Análisis de la varianza

Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj	CV
Consumo sem 3	20	0,85	0,82	1,79

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	8,00	3	2,67	29,08	<0,0001
Tratamientos	8,00	3	2,67	29,08	<0,0001
Error	1,47	16	0,09		
Total	9,47	19			

Test: Tukey Alfa=0,05 DMS=0,54809

Error: 0,0918 gl: 16

Tratamientos	Medias	n	E.E.	
T3	17,38	5	0,14	A
T2	17,26	5	0,14	A
T1	17,08	5	0,14	A



Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	6,84		3 2,28	2,11	0,1388
Tratamientos	6,84		3 2,28	2,11	0,1388
Error	17,28		16 1,08		
Total	24,12		19		

Test: Tukey Alfa=0,05 DMS=1,88024

Error: 1,0797 gl: 16

Tratamientos	Medias	n	E.E.	
T2	28,00		5 0,46	A
T0	26,78		5 0,46	A
T3	26,70		5 0,46	A
T1	26,52		5 0,46	A

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p > 0,05$ )

## Consumo 6

### Análisis de la varianza

Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj	CV
Consumo sem 6		20 0,69	0,63	3,35

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	29,61		3 9,87	11,83	0,0002
Tratamientos	29,61		3 9,87	11,83	0,0002
Error	13,35		16 0,83		
Total	42,96		19		

Test: Tukey Alfa=0,05 DMS=1,65297

Error: 0,8345 gl: 16

Tratamientos	Medias	n	E.E.		
T2	29,10	5	0,41	A	
T3	27,70	5	0,41	A	B
T0	26,26	5	0,41		B
T1	26,10	5	0,41		B

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p > 0,05$ )