



**UNIVERSIDAD LAICA ELOY ALFARO DE MANABÍ**  
**EXTENSIÓN EL CARMEN**  
**CARRERA DE INGENIERÍA AGROPECUARIA**

Creada Ley No 10 – Registro Oficial 313 de noviembre 13 de 1985

**PROYECTO DE INVESTIGACIÓN**


TRABAJO EXPERIMENTAL PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE  
INGENIERA AGROPECUARIA

**PIGMENTACIÓN EN POLLOS DE ENGORDE CON LA  
SUPLEMENTACIÓN DE HARINA DE ZAPALLO ( *Cucurbita maxima* )**

**AUTORA:** MONTALBÁN VERA DELYS MARGARITA

**TUTORA:** Dra. Janeth Rocío Jácome Gómez PhD.

El Carmen, septiembre del 2022

	NOMBRE DEL DOCUMENTO: CERTIFICADO DE TUTOR(A)	CÓDIGO: PAT-01-F-010
	PROCEDIMIENTO: TITULACIÓN DE ESTUDIANTES DE GRADO	REVISIÓN: 2
		Página 1 de 1

## CERTIFICACIÓN

En calidad de docente tutor(a) de la Facultad El Carmen de la carrera Ingeniería Agropecuaria de la Universidad Laica “Eloy Alfaro” de Manabí, CERTIFICO:

Haber dirigido y revisado el trabajo de investigación, bajo la autoría de la Srta. Montalbán Vera Delys Margarita, legalmente matriculada en la carrera de Ingeniería Agropecuaria, período académico 2021(1) – 2022(1), cumpliendo el total de 400 horas, bajo la opción de titulación de trabajo experimental, cuyo tema del proyecto es “Pigmentación en pollos de engorde con la suplementación de harina de zapallo (*Cucurbita maxima*)”.

La presente investigación ha sido desarrollada en apego al cumplimiento de los requisitos académicos exigidos por el Reglamento de Régimen Académico y en concordancia con los lineamientos internos de la opción de titulación en mención, reuniendo y cumpliendo con los méritos académicos, científicos y formales, suficientes para ser sometida a la evaluación del tribunal de titulación que designe la autoridad competente.

Particular que certifico para los fines consiguientes, salvo disposición de Ley en contrario.

El Carmen, 27 de julio de 2022.

Lo certifico,

Dra. Janeth Rocío Jácome Gómez PhD.  
**Docente Tutora**  
**Área: Agricultura, Silvicultura, Pesca y Veterinaria**

**UNIVERSIDAD LAICA "ELOY ALFARO" DE MANABÍ**  
**EXTENSIÓN EL CARMEN**

**CARRERA DE INGENIERÍA AGROPECUARIA**

**TÍTULO:**

“Pigmentación en pollos de engorde con la suplementación de harina de zapallo (*Cucurbita maxima*)”.

**AUTORA:** Montalbán Vera Delys Margarita

**TUTORA:** Dra. Janeth Rocío Jácome Gómez PhD.

**TRABAJO EXPERIMENTAL PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE**  
**INGENIERA AGROPECUARIA**

**TRIBUNAL DE TITULACIÓN**

**MIEMBRO:** MVZ. David Napoleón Vera Bravo, Mg.

**MIEMBRO:** Ing. Myriam Elizabeth Zambrano Mendoza, Mg.

**MIEMBRO:** Dr. Marco Vinicio Acosta Jácome. Mg.

## DEDICATORIA

*Esta tesis está dedicada a mi madre, quien me enseñó que el mejor conocimiento que el ser humano puede adquirir es el que se aprende por sí mismo.*

*A mis hermanos quienes no han dejado de apoyarme a lo largo de mi vida.*

*De manera muy especial quiero dedicar este trabajo a mi esposo Jonathan Vera quien se ha convertido en una fortaleza más en mi vida, además me ha brindado su amor y apoyo incondicional.*

## AGRADECIMIENTO

*Mi eterno agradecimiento a Dios porque su amor y bondad no tiene límites, quien me permite sonreír ante todos mis logros que son el resultado de su ayuda, así pues, me ha guiado y dado la fortaleza para seguir adelante asimismo que mis ganas no cesan al decir gracias por esta meta cumplida.*

*A mi tutora Ing. Janeth Jácome por sus sabias palabras, enseñanzas rigurosas y precisas, le debo mis conocimientos y donde quiera que este los llevaré conmigo en mi vida profesional.*

*A la Ing. Diana Álava, por compartir sus conocimientos de manera invaluable y con sus aportes profesionales que la caracterizan.*

*A mis compañeros y amigos de viaje con quienes he culminado esta gran aventura, no puedo dejar de agradecerles su amistad y apoyo incondicional. “Gracias por estar”.*

# ÍNDICE DE CONTENIDOS

PORTADA.....	I
CERTIFICACIÓN DEL TUTOR.....	II
HOJA DE CALIFICACIÓN DE LOS MIEMBROS DEL TRIBUNAL.....	III
DEDICATORIA .....	IV
AGRADECIMIENTO .....	V
ÍNDICE DE CONTENIDOS .....	VI
ÍNDICE DE TABLAS .....	VIII
ÍNDICE DE FIGURAS.....	IX
ÍNDICE DE ANEXOS .....	X
RESUMEN .....	XI
SUMMARY .....	XII
INTRODUCCIÓN .....	1
CAPÍTULO I .....	4
1. MARCO TEÓRICO.....	4
1.1 Calidad de la carne de pollo.....	4
1.2 Importancia de la pigmentación de pollos en el mercado.....	4
1.2.1 Niveles de pigmentación del pollo.....	5
1.2.2 Factores que afectan la pigmentación de la piel del pollo .....	6
1.2.3 Técnicas o metodologías para medir la pigmentación en la piel del pollo .....	6
1.2.4 Abanico de roche .....	6
1.2.5 Sustancias orgánicas y sintéticas de pigmentación en la piel de pollo de engorde	
6	
1.3 Composición nutricional de la harina de zapallo ( <i>Cucurbita maxima</i> ) .....	7
CAPÍTULO II.....	8
2. ESTADO DEL ARTE.....	8
CAPÍTULO III.....	12

3. MATERIALES Y MÉTODOS .....	12
3.1 Ubicación del ensayo .....	12
3.2 Características agroclimáticas.....	12
3.3 Variables .....	12
3.3.1 Variables dependientes .....	12
3.3.2 Variable independiente .....	13
3.4 Características de las unidades experimentales .....	13
3.5 Tratamientos .....	13
3.6 Análisis estadístico.....	13
3.7 Diseño experimental .....	14
3.8 Datos tomados.....	14
3.9 Manejo del ensayo .....	15
CAPÍTULO IV.....	17
4. RESULTADOS Y DISCUSIONES.....	17
4.1 Peso vivo.....	17
4.2 Ganancia de peso .....	18
4.3 Conversión alimenticia .....	21
4.4 Mortalidad.....	23
4.5 Pigmentación.....	23
4.6 Análisis económico.....	25
CAPÍTULO V .....	28
5. CONCLUSIONES .....	28
CAPÍTULO VI.....	29
6. RECOMENDACIONES.....	29
REFERENCIAS.....	30
ANEXOS .....	34

## ÍNDICE DE TABLAS

<b>Tabla 1.</b> Tratamientos evaluados. ....	13
<b>Tabla 2.</b> Esquema de ADEVA empleado.....	14
<b>Tabla 3.</b> Promedios de peso vivo (g) en la investigación “Pigmentación en pollos de engorde con la suplementación de harina de zapallo ( <i>Cucurbita maxima</i> ). ....	17
<b>Tabla 4.</b> Costo / beneficio de los tratamientos en la investigación “Pigmentación en pollos de engorde con la suplementación de harina de zapallo ( <i>Cucurbita maxima</i> ). ....	26



## ÍNDICE DE FIGURAS

<b>Figura 1.</b> Promedios de ganancia de peso total en la investigación “Pigmentación en pollos de engorde con la suplementación de harina de zapallo ( <i>Cucurbita maxima</i> ). .....	19
<b>Figura 2.</b> Promedios de ganancia de peso en la semana 5 y 6 en la investigación “Pigmentación en pollos de engorde con la suplementación de harina de zapallo ( <i>Cucurbita maxima</i> ). .....	20
<b>Figura 3.</b> Consumo de alimento acumulado (kg) en la investigación “Pigmentación en pollos de engorde con la suplementación de harina de zapallo ( <i>Cucurbita maxima</i> ). .....	21
<b>Figura 4.</b> Conversión alimenticia en la investigación “Pigmentación en pollos de engorde con la suplementación de harina de zapallo ( <i>Cucurbita maxima</i> ). .....	22
<b>Figura 5.</b> “Pigmentación en pollos de engorde con la suplementación de harina de zapallo ( <i>Cucurbita maxima</i> ). .....	24

## ÍNDICE DE ANEXOS

<b>Anexo 1.</b> Análisis de varianza de la variable peso semana 1. ....	34
<b>Anexo 2.</b> Análisis de varianza de la variable peso semana 2. ....	34
<b>Anexo 3.</b> Análisis de varianza de la variable peso semana 3. ....	34
<b>Anexo 4.</b> Análisis de varianza de la variable peso semana 4. ....	34
<b>Anexo 5.</b> Análisis de varianza de la variable peso semana 5. ....	34
<b>Anexo 6.</b> Análisis de varianza de la variable peso semana 6. ....	35
<b>Anexo 7.</b> Ganancia de peso total. ....	35
<b>Anexo 8.</b> Análisis de varianza de la variable conversión alimenticia. ....	35
<b>Anexo 9.</b> Análisis de varianza de la variable pigmentación. ....	35
<b>Anexo 10.</b> Análisis de bromatológico de la harina de zapallo realizada. ....	36
<b>Anexo 11.</b> Banco fotográfico del manejo del ensayo. ....	37

## RESUMEN

La presente investigación se estableció para evaluar la pigmentación en pollos de engorde con la suplementación de harina de zapallo (*Cucurbita maxima*), para ello se evaluó 80 unidades experimentales dispuestos en un diseño completamente al azar con 4 tratamientos: (0%, 5%, 10% y 15% de harina de zapallo) con distinción de hembras y machos se midió la ganancia de peso semanal, consumo de alimento, conversión alimenticia, mortalidad, pigmentación de la piel y análisis económico. Los resultados muestran que existió significancia en la ganancia de peso en pollos Broiler por la suplementación de la harina de zapallo (*Cucurbita maxima*), siendo el T2 (Machos + 10%HZ) el mejor con 2322,73 gramos con una conversión alimenticia de 1.50. Además, se determinó que en la pigmentación de la piel mejoró el T3 (Machos + 15% HZ) con 6,20 y T3 (Hembras + 15%HZ) con 5,65 puntos, con valores en la escala de Roche. Finalmente se estableció que el tratamiento con la mayor relación beneficio costo fue el T2 (Macho + 10% HZ) con 1,59 y T2 (Hembras + 10%HZ) con 1,47 y una utilidad para machos de 36,97% y hembras de 31,92% por lo que son considerados económicamente más rentables.

**Palabras clave:** consumo de alimento, mortalidad, eficiencia, conversión alimenticia, calabaza.

## SUMMARY

The present investigation was established to evaluate the pigmentation in broilers with the supplementation of pumpkin flour (*Cucurbita maxima*), for which 80 experimental units arranged in a completely random design with 4 treatments were evaluated: (0%, 5%, 10% and 15% of pumpkin flour) with distinction of females and males, weekly weight gain, feed consumption, feed conversion, mortality, skin pigmentation and economic analysis were measured. The results show that there was significance in weight gain in Broiler chickens due to the supplementation of pumpkin flour (*Cucurbita maxima*), being T2 (Machos + 10%HZ) the best with 2322,73 grams with a feed conversion of 1,50. In addition, it was determined that skin pigmentation improved with T3 (Male + 15% HZ) with 6,20 and T3 (Female + 15% HZ) with 5,65 points, with values on the Roche scale. Finally, it was established that the treatment with the highest cost benefit ratio was T2 (Male + 10% HZ) with 1,59 and T2 (Females + 10% HZ) with 1,47 and a utility for males of 36,97% and females of 31,92%, so they are considered economically more profitable.

**Keywords:** feed intake, mortality, efficiency, feed conversion, pumpkin.

# INTRODUCCIÓN

## Planteamiento del problema

A nivel global, en los últimos diez años el mercado de carnes ha presentado importantes cambios, el sector avícola en Ecuador muestra un futuro alentador por la gran aceptación de sus productos como huevo y la carne, es por ello que, con el fin de cubrir los requisitos del consumidor, especialmente en el consumo de la carne de pollo, la industria avícola cuenta con fases productivas que cubren necesidades importantes de manera puntual en el color de la piel, pues juega un rol fundamental para la comercialización y aceptación del pollo broiler (Barcia, 2021).

En Ecuador la adición de colorantes en la industria avícola es necesaria para intensificar y estandarizar la apariencia de su piel. Por ello, Carvajal (2017), menciona que en diferentes países los consumidores asocian la coloración de la piel con la salud del animal y frescura de la carne, posiblemente por las razones anteriores la preferencia de la canal del pollo con un color de piel amarillo tiene más demanda que la coloración blanca. Siendo una de las alternativas naturales de pigmentación y de aporte en la suplementación alimenticia que se propone en esta investigación es el uso de la harina de zapallo (*Cucurbita maxima*) puesto que otorgaría color a la piel del ave por su alto contenido de carotenoides.

El consumo de pollo es cada vez más elevado, sin embargo, las aves consumen menos alimento y no tienen acceso a fuentes naturales de pigmentación por ende debido a la competencia de mercado empezaron a agregar diferentes tipos de pigmentos en el alimento, de esta forma el consumidor final asocia la salud de las aves y la frescura del producto (Fernández, 2015).

En los principios de la avicultura como actividad productiva ha sido uno de los sectores más dinámicos durante las últimas décadas, debido a que el consumo de carne de pollo y huevos se ha convertido en una alternativa importante para la seguridad alimentaria y la economía campesina, satisfaciendo las necesidades proteicas de la población. La cría de pollo de engorde es una de las actividades pecuarias más difundidas en el país debido a su adaptabilidad en diferentes climas y regiones del país, con ello indicando un incremento en la demanda de

producción y consumo, es así que el color de la piel juega un papel fundamental para la comercialización y aceptación del producto (Carvajal, 2017).

En Ecuador la carne de color amarillo es más apetecible que la de color blanco, así mismo la carne de pollo es la de mayor consumo per cápita en el país que va desde los pequeños, medianos y grandes productores. En diferentes países los consumidores prefieren consumir un pollo de piel amarilla que uno de piel blanca, posiblemente por las razones asociadas a la preferencia de la canal del pollo, la pigmentación de la piel amarilla tiene más demanda. La tonalidad de los tejidos de aves de corral principalmente de la piel y grasa reflejan directamente el contenido de carotenoides en la alimentación (Yagual, 2016).

No obstante, a pesar de la gran cantidad de carotenoides descubiertos e identificados en la actualidad solo existen tres carotenoides amarillos con importancia económica que se agregan a los alimentos de las aves, como la luteína, zeaxantina y el Etil-éster del ácido apocarotenóico (Fernández, 2015).

La crianza de pollos que carece de pigmento amarillo en su piel y sabor a balanceado es una gran limitante en la comercialización de la misma. Por lo que en esta investigación se plantea realizar un análisis comparativo adicionando suplemento alimenticio de harina de zapallo aplicando tres porcentajes (5%, 10% y 15%), buscando incidir en la pigmentación de la piel con una coloración atractiva amarilla, ya que lograr esa primordialidad es apetecible visualmente en el mercado nacional, es así que con esta investigación se pretende determinar cuál es el porcentaje adecuado y en lo posible conseguir mejores características y resultados en cuanto al pigmento de la piel en pollos de engorde, de acuerdo a las condiciones ambientales presentes en el cantón El Carmen.

## **Objetivos**

### **Objetivo general**

- Evaluar la pigmentación en pollos de engorde con la suplementación de harina de zapallo (*Cucurbita maxima*).

### **Objetivos específicos**

- Determinar la ganancia de peso, peso final, conversión alimenticia y mortalidad de los tratamientos con la suplementación de harina de zapallo (*Cucurbita maxima*) en pollos broiler.
- Determinar el porcentaje utilizado de harina de zapallo más apropiado para la pigmentación en pollos broiler.
- Realizar el análisis económico de los tratamientos.

## **Hipótesis**

**Ha:** La suplementación alimenticia de harina de zapallo influirá en la pigmentación de pollos de engorde.

**H0:** La suplementación alimenticia de harina de zapallo no influirá en la pigmentación de pollos de engorde.

# CAPÍTULO I

## 1. MARCO TEÓRICO

### 1.1 Calidad de la carne de pollo

Cortés (2017) al citar a la Organización de Naciones Unidas para la alimentación y la agricultura FAO (2014) en cuanto a la calidad composicional y de factores de palatabilidad tales como su aspecto, olor y firmeza desde el punto de vista del consumidor son seis aspectos, detallados a continuación:

- Calidad sanitaria: Los alimentos destinados al consumo humano no deben de suponer ningún peligro para el consumidor. Los peligros más frecuentes que son capaces de alterar la carne son bacterias, parásitos y residuos.
- Calidad nutricional: que la carne, debido a los nutrientes que tiene, cumpla con diversas funciones del organismo.
- Calidad de servicio: Está relacionada con la aptitud culinaria, disponibilidad y precio del producto.
- Calidad subjetiva: Está ligada a la opinión de la gente frente a un producto. Es decir, la imagen que la sociedad tenga sobre un producto. Para ello existen diversas certificaciones (Label, ecológico) que ayudan a mejorar la imagen de un producto y a promocionarlo.
- Calidad funcional o tecnológica: Está relacionada con la aptitud de la carne para el proceso de transformación y conservación.
- Calidad sensorial: Depende de lo que percibimos a través de los sentidos en el momento de la compra o de comer el producto. Esto influye en nuestros gustos personales. Entre ellos, se caracteriza el eje central de este trabajo, el color como calidad de carne.

### 1.2 Importancia de la pigmentación de pollos en el mercado

La importancia de la producción de pollos se debe a que, el aporte nutricional que aporta, no solo a nivel nacional, sino que en el mundo es esencial en la dieta humana, en consecuencia, se crían principalmente por carnosidad, crecimiento rápido y aumento de peso.



De tal manera que al momento de adicionar pigmentantes el consumidor asume que el color de piel del pollo es un indicador de la salud y el bienestar del animal (KrosAgro, 2021).

Guaita (2021) menciona que en el país el consumo de pollo ha tenido niveles altos, ya que anualmente se consume alrededor de 30,40 kg por persona y en la última década, el consumo de carne de pollo se incrementó alrededor de 7,78 kg, puesto que entre los años 2010 al 2018 se estima un consumo de 22,62 kg (p.18).

El pollo y sus derivados son importantes para la dieta de los ecuatorianos ya que forma parte de la canasta básica, por lo que al momento de su comercialización los pollos con una tonalidad de piel amarilla ocupan lugares importantes dentro de las plazas, mercados, distribuidores, supermercados, en donde los productos son exhibidos dentro de sus frigoríficos ya listos para su comercialización (Guaita, 2021).

### **1.2.1 Niveles de pigmentación del pollo**

Estévez y Carné (2018) mencionan que las xantofilas son los carotenoides responsables de la coloración de la yema del huevo y de la pigmentación de los pollos. En el mercado, los consumidores asocian un color llamativo en la piel de los pollos con una alta calidad y frescura del ave. Esta percepción está justificada en tanto que los animales enfermos absorben de forma menos eficiente los carotenoides de la dieta. Por lo tanto, se ha creado una escala práctica para calificar los diferentes niveles que pueden llegar a alcanzar:

1. Tarsos amarillos, piel blanca.
2. Tarsos naranja pálido, piel amarillo claro.
3. Tarsos anaranjados, piel anaranjada.
4. Tarsos naranja intenso, piel naranja.
5. Tarsos naranja intenso, piel naranja intenso.

### **1.2.2 Factores que afectan la pigmentación de la piel del pollo**

Según Bertsch (2021) “la pigmentación pasa por un proceso previo que implica un tiempo medio de 2 a 3 semanas y este puede verse interferido por diversos factores que afectan el bienestar o la integridad intestinal” y por tanto la absorción de nutrientes, entre los más importantes están:

- Infecciosos: Coccidiosis y Enteritis bacterianas
- Dependientes de la dieta: Deficiencia de pronutrientes acondicionadores intestinales, 2) Concentración, tipo y combinación de pigmento, 3) Concentración de pigmentos naturales presentes en la dieta, 4) Presencia de micotoxinas
- Dependientes del animal: 1) Sexo (las hembras se pigmentan más fácilmente que los machos), 2) Línea genética, existen líneas genéticas que no fijan carotenoides en la piel.

### **1.2.3 Técnicas o metodologías para medir la pigmentación en la piel del pollo**

Varas (2010) menciona que las opciones para medir la pigmentación de pollos a simple vista se emplean “cintas colorimétricas o abanicos colorímetros, en la cual sus diferentes intensidades de colores están valoradas en rangos del 1 – 15 y de acuerdo a la intensidad se puede demostrar el porcentaje de pigmentación obtenido de acuerdo al pigmento utilizado en cada tratamiento” (p. 34).

### **1.2.4 Abanico de roche**

La visión humana es limitada para distinguir o diferenciar tonalidades superiores, por ello el abanico de Roche o también llamada escala fue creada por el laboratorio La Roche Vitamins, siendo la más aceptada dado que relaciona un tono determinado con un valor numérico a una escala de 1-15, incluyendo colores de menor a mayor intensidad (Maguregui, 2020).

### **1.2.5 Sustancias orgánicas y sintéticas de pigmentación en la piel de pollo de engorde**

Una sustancia amarilla, como la luteína, es depositada en la grasa subcutánea de los pollos de engorde, la absorción de luteína es un factor clave en la coloración de pollos de

engorde. La fuente amarilla de los pollos de engorde y la piel de la canal depende principalmente de los carotenoides naturales en el alimento y los carotenoides sintéticos exógenos. Los carotenoides naturales solo se pueden sintetizar a partir de plantas, microorganismos y algas y se clasifican en caroteno y luteína según su composición química (Manager, 2020).

El caroteno se usa como metabolismo de nutrientes de la vitamina A, mientras tanto la luteína actúa principalmente como un pigmento. La eficiencia de la coloración subcutánea de grasa y epidermis es mayor en pollos de engorde. La tonalidad subcutánea de grasa se deriva de la acumulación de luteína. El tono de la piel es el resultado de la acumulación de luteína amarilla y pigmento rojo. La pigmentación de pollo es un proceso acumulativo y el ciclo de coloración es generalmente 2-3 semanas (Manager, 2020).

### **1.3 Composición nutricional de la harina de zapallo (*Cucurbita maxima*)**

Ramírez (2015), describe la composición bromatológica de la harina de zapallo como rica en provitamina A, vitamina C, potasio y magnesio. La harina de zapallo presenta algunas características nutricionales y es considerada un alimento funcional por su alto contenido de  $\alpha$ carotenos,  $\beta$ carotenos, luteína, minerales y ácidos grasos polinsaturados, componiéndose de un contenido de humedad del 93,09%; proteína 0,69%; hidratos de carbono 4,97%; materia grasa 0,01%; fibra de 0,85%; cenizas 0,39%; hierro 0,90mg/100g; potasio 73,70 mg/100g; acidez 0,03% y valor energético de 22,73 Kcal/100g (p. 2).

## CAPÍTULO II

### 2. ESTADO DEL ARTE

Flórez y Cobos (2021) llevaron una investigación con el objetivo de evaluar la inclusión de (*Cucurbita moschata*) sobre los parámetros productivos de pollos de engorde, en el cual se obtuvo un comportamiento similar entre los tratamientos y el control ( $p < 0,05$ ). El nivel óptimo de inclusión de (*C. moschata*) fue de 3,5 %, 3,2 % y 6,5 % para ganancia de peso, conversión alimenticia y consumo respectivamente. Además, que la inclusión de (*C. moschata*) permite alcanzar rendimientos productivos similares a la alimentación convencional con balanceados comerciales a un costo más económico.

Barcia y Mendoza (2021) evaluó la inclusión de la harina integral de zapallo (*Cucurbita moschata*) como pigmentante natural en tres etapas de crianza de pollos (coob500) para lograr una mejor coloración en el tarso. Las variables como consumo de alimento, ganancia de peso, conversión alimenticia, mortalidad y pigmentación mostraron diferencias significativas ( $p < 0,05$ ) a nivel de tratamientos; al finalizar se alcanzó un peso promedio entre 5,62 kg a 15,11 kg por tratamiento y se concluyó que el T3 fue el mejor, verificado mediante cinta colorimétrica.

Mendoza et al. (2020) en una investigación con el objetivo de evaluar el efecto de la sustitución de maíz en tres niveles por harina integral de zapallo (10 %, 12 % y 15 %) sobre el rendimiento productivo y la pigmentación de los pollos, demostró que los análisis de varianza de las variables, *consumo acumulado*, *ganancia de peso* y *peso acumulado* no presentaron diferencias estadísticas ( $p > 0,05$ ) en la etapa de finalización, luego de 42 días pero mencionan que se alcanzó un peso de 2 232,22 g a 2 384,00 g por pollo. Los resultados sobre la pigmentación de piel y tarsos muestran que la inclusión del 15 % de harina integral de zapallo generó diferencias significativas entre el tratamiento T0 y el tratamiento T2.

Estos autores concluyeron mencionando que la utilización de harina integral de zapallo en sus diferentes formulaciones logró resultados satisfactorios; sin embargo, el 15 % de esta harina resultó favorable sobre los rendimientos productivos y la pigmentación de los pollos.

Mendoza et al. (2019) llevaron a cabo un estudio con el objetivo de caracterizar la harina integral del zapallo para su posible uso en la alimentación de pollos de engorde y gallinas ponedoras puesto que a partir de esto se podría contribuir en la pigmentación de la piel y tarsos de pollo. En el análisis químico de la harina de zapallo realizado mostró los siguientes resultados: humedad 13,24%, proteína 4,63%, grasas 1,82%, ceniza 6,59%, fibras 2,44%, carbohidratos 71,28% y energía 320,02 kcal/100mg, carotenoides totales 76,4 mg/Kg.

Dicho autor manifiesta que la harina integral de zapallo cumple con los estándares exigidos por la normativa nacional vigente para el producto, además presentó un alto contenido de nutrientes y colorantes naturales, ante lo cual puede ser un suplemento en la dieta de pollos de engorde y gallinas ponedoras.

Macas (2019), realizó una investigación sobre el efecto de harina de semilla de zapallo (*Cucurbita maxima Duchesne*) y harina de orégano (*Origanum vulgari L.*) en el comportamiento productivo en pollos Cobb 500; evaluados en nueve tratamientos: T1= 0% de HSZ y HO, T2= 0 % HSZ y 0,5% HO, T3 (0 % HSZ y 1% HO), T4 (5 % HSZ y 0 % HO), T5 (5 % HSZ y 0,5 % HO), T6 (5 % HSZ y 1 % HO), T7 (10 % HSZ y 0 % HO), T8 (0 % HSZ y 0,5 % HO) y T9 (10 % HSZ y 1 % HO), encontrando que la adición del 10%HSZ y 0.5%HO a la dieta de pollos de engorde mejoró en el comportamiento productivo como el aumento (p 0,05), es decir la HSZ y HO no altero las características organolépticas (Color, olor, sabor y textura).

Amador y Suárez (2019) obtuvieron que al evaluar el uso de semilla de ayote (*Cucurbita moschata*) como suplemento proteico en pollos de engorde, no hubo diferencias significativas entre tratamientos para la ganancia de peso promedio semanal hasta la quinta semana con 1733,96 g/ave para el grupo control y 1819,54 g/ave para el grupo experimental y en la sexta semana con 2141,83 g/ave y 2253,00 g/ave, respectivamente.

Dichos autores mencionan que no hubo diferencias significativas para el consumo de alimento, siendo 3068,18g/ave para el grupo control y 2931 para el grupo experimental y una conversión alimentaria 1,43 y 1,3, respectivamente, mostrándose el grupo experimental 0,13 gramos más eficiente que el grupo control. Los resultados obtenidos indican que la utilización de semilla de (*Cucurbita moschata*), tiene efecto positivo en el rendimiento productivo de las aves, permite un menor consumo de alimento y mejor conversión alimenticia y aunque la

diferencia, desde el punto de vista económico no haya sido significativa, puede ser viable en las dietas para pollos de engorde.

Mendoza y Mendoza (2019) publican los resultados de su investigación que tuvo por objetivo evaluar la incidencia de la sustitución de maíz en un 10%, 12% y 15% por harina integral de zapallo (cascara, pulpa, semillas) y un testigo sobre las variables productivas de los pollos. Los resultados evidenciaron que no existen diferencias significativas ( $p>0,05$ ) entre las variables productivas, de igual manera la evaluación sensorial de la carne con las distintas dietas utilizadas no vario significativamente en cada uno de los tratamientos. Además, mencionan que el tratamiento T3 presenta mayor similitud en los resultados finales con el tratamiento T1, alcanzado una ganancia de peso final de 20,13g y 21,13g respectivamente en cada uno de los tratamientos.

Carvajal, Martinez y Vivas (2017) mencionan que al evaluar la harina de calabaza para la pigmentación de la piel y parámetros productivos en pollos de engorde, el análisis de varianza no mostró diferencias estadísticas ( $p=0,05$ ) para el consumo de alimento, ganancia de peso, conversión alimenticia y en la pigmentación de la piel de los animales alimentados con harina de calabaza fue de color amarillo intenso según la variedad de colores del (DMS) en comparación con los alimentados con el testigo.

Estos mismos autores concluyen que la inclusión de harina de calabaza en dietas para la alimentación de pollos de engorde mayores al 7,5% y menores al 15%, se considera como una materia prima no convencional que ayuda a la pigmentación de la piel, sin afectar los parámetros productivos en la fase final y se convierte en una alternativa para los sistemas productivos de los pequeños productores generando un valor agregado en cuanto a la pigmentación de la piel.

Ubaque et al. (2015) en un ensayo donde se evaluó harina integral de zapallo (HIZ) en un 50, 75 y 100 % como fuente alternativa de energía, proteína y pigmentos naturales, en el rendimiento general de las aves, durante las fases de crecimiento y finalización; obtuvieron el resultado más sobresaliente, con la ración sustituida en un 50%, que comparada con las demás inclusiones obtuvo el promedio más alto de peso vivo, ganancia de peso, peso en canal, conversión y eficiencia alimenticia. Además, este tratamiento tuvo un alto grado de pigmentación de la piel.

Martínez et al. (2012) con el objetivo de evaluar la factibilidad económica del empleo de la harina de semilla de calabaza en las dietas de las aves, evaluó niveles de inclusión de 0, 33, 66 y 100 g/kg de harina de semilla de zapallo. La suplementación de hasta 100 g/kg de harina de semilla de zapallo disminuyó el costo del alimento para gallinas en 6.4, 11.16 y 14 USD y en el caso del huevo en un ctv/USD, así como el del alimento/t de peso vivo (pollos) en 35.66, 68.19 y 91.17 USD y por tonelada de canal en 52.29, 100.43 y 119.88 USD. Finalmente, la inclusión de harina de semilla de calabaza en las dietas de las aves, demostró factibilidad económica para la producción de huevos y carne de pollo.

Aroche et al. (2011) sustituyó parcialmente componentes importados del pienso para pollos de ceba, por harina de semilla de calabaza y evidenciaron que no se encontraron diferencias significativas ( $p>0,05$ ) en las aves para el peso final, conversión alimenticia, consumo acumulado, peso de la canal, peso de la pechuga, peso del contra muslo al incluir hasta 66 g/kg de harina de semilla de calabaza en el pienso. Al incluir 66 g/kg se redujo el costo del alimento (37,40 USD), el costo del alimento/t de peso vivo en 82,54 USD. La inclusión de 33 y 66 g/kg de harina de semilla de zapallo o calabaza no alteró los principales indicadores productivos en calidad de las porciones comestibles y se redujo el costo de producción.

Martínez et al. (2010) utilizó harina de semilla de calabaza (HSC) en la alimentación de pollos de engorde en Cuba, como sustituto parcial de la torta de soya y del aceite vegetal de importación; dichos autores no encontraron diferencias significativas entre tratamientos para la viabilidad (95 %), peso vivo final (2268 y 2265 g/ave), consumo de alimento (4837 y 4831 g/ave), conversión alimentaria (2,13), peso de la canal (1634 y 1625 g/ave), rendimiento de la pechuga (23.73 y 23.52 %) y peso del muslo + pierna (511 y 519 g/ave).

Así mismo mencionan que los resultados obtenidos sugieren la utilización de hasta 10 % de harina de semilla de calabaza en dietas para pollos de engorde, sin alterar el comportamiento productivo y la calidad sensorial de la carne.

## CAPÍTULO III

### 3. MATERIALES Y MÉTODOS

#### 3.1 Ubicación del ensayo

La presente investigación se realizó en la provincia de Manabí, en el cantón El Carmen, en la propiedad perteneciente a la Sra. Graciela Vera ubicada en la Av. Chone km 42 sector Tierras libres con las siguientes coordenadas geográficas: Latitud:  $-0^{\circ}25'76''S$ , Longitud:  $-79^{\circ}52'76''W$  y Altitud: 292 m.s.n.m.

#### 3.2 Características agroclimáticas

A continuación, se detalla algunas características agroclimáticas:

Clima climático: Tropical Megatérmico Húmedo

Precipitación: 2500 – 3000 mm/anales

Humedad: 80%

Temperatura: 24 – 25°C

Fuente: Plan de Ordenamiento Territorial del cantón El Carmen (2019).

#### 3.3 Variables

##### 3.3.1 Variables dependientes

- Peso vivo semanal
- Ganancia de peso
- Consumo de alimento
- Conversión alimenticia
- Mortalidad
- Pigmentación
- Análisis económico



### 3.3.2 Variable independiente

- Diferentes porcentajes de suplementación harina de zapallo (5, 10 y 15 %)

### 3.4 Características de las unidades experimentales

A continuación, se detalla las características de las unidades experimentales:

- Área del galpón: 10 m de largo x 3 m de ancho
- Área de cada tratamiento: 7,5 m<sup>2</sup>
- Densidad población: 20 pollos en 7,5 m<sup>2</sup> (3,75m<sup>2</sup> 10 pollos)
- Número de aves por tratamiento: 20 pollos (10 machos y 10 hembras)
- Línea de pollos: Broilers Cobb 500

### 3.5 Tratamientos

Los tratamientos para el ensayo experimental, que evaluó los diferentes porcentajes de inclusión de harina de zapallo (HZ), son los expuestos en la tabla 1.

**Tabla 1.**

*Tratamientos evaluados.*

<b>Simbología</b>	<b>Descripción</b>
T0	(Machos + 0% HZ)
T0	(Hembras + 0% HZ)
T1	(Machos + 5% HZ)
T1	(Hembras + 5% HZ)
T2	(Machos + 10% HZ )
T2	(Hembras + 10% HZ)
T3	(Machos + 15% HZ)
T3	(Hembras + 15% HZ)

### 3.6 Análisis estadístico

Se realizó un análisis de varianza (ADEVA) de todas las variables evaluadas y para la comparación de medias se aplicó la prueba de Tukey al 5%.

### 3.7 Diseño experimental

El experimento se desarrolló utilizando un Diseño Completo al Azar (D.C.A.), con cuatro tratamientos y veinte observaciones.

**Tabla 2.**

*Esquema de ADEVA empleado.*

Fuente de variación	Grados de libertad
Total	19
Tratamientos	3
Error	16

### 3.8 Datos tomados

➤ **Peso vivo:** Se pesaron a todos los pollos antes de ingresar al galpón y de allí cada semana con ayuda de una balanza gramera y se expresó en gramos por ave semanal.

➤ **Ganancia de peso:** Se determinó al finalizar el experimento, para ello se requirió de los pesos de los pollos al inicio y al final del ensayo, luego se aplicó la siguiente fórmula:

$$\text{Ganancia de peso (kg)} = \text{Peso final} - \text{Peso inicial}$$

➤ **Consumo de alimento:** Se midió diariamente el consumo del alimento balanceado suministrado a las aves, se reportó a través de la variable conversión de alimento total; se expresó en kilos por ave.

$$\text{Consumo de alimento (kg)} = \text{Alimento suministrado} - \text{residuos}$$

➤ **Conversión alimenticia:** La conversión alimenticia se calculó en base al alimento consumido y el incremento de peso al final del trabajo de campo.

$$\text{Conversión alimenticia} = \frac{\text{Alimento consumido}}{\text{Incremento de peso}}$$

➤ **Mortalidad:** El porcentaje de mortalidad por tratamiento en la investigación se la calculó mediante la fórmula:

$$M = \frac{NAM}{NAI} \times 100$$

Donde:

M (%) = Mortalidad en el porcentaje

NAM = Número de aves muertas al finalizar el ensayo

NAI = Número de aves al iniciar el ensayo

- **Pigmentación de la piel:** Al final de la investigación se realizó un análisis sensorial (color) de la pigmentación de la piel a los 80 pollos de la investigación, mediante la escala de Roche.
- **Análisis económico:** Se realizó empleando la metodología de análisis económico mediante el presupuesto parcial de Perrin, basado en los costos variables de la investigación.

### 3.9 Manejo del ensayo

Se construyó un galpón a base de caña guadua para cría y engorde de pollos broiler, la estructura del galpón fue con, paredes de caña guadua y malla plástica, en un espacio de 30 m.

La recepción de los pollitos bb fue el lunes 14 de marzo de 2022, a su llegada se los colocó en un corral con cama de viruta y con lámpara para su abrigo. Se colocaron focos de 120 vatios para dar la temperatura necesaria las aves después de que se retiraron de la criadora, los focos se mantuvieron durante las primeras semanas, posteriormente se les suministró agua y balanceado.

Luego de la aleatorización de los tratamientos, se ubicaron los pollos en el galpón en sus respectivos lugares y se colocó letreros de identificación.

Se administró el alimento (balanceado completo) hasta la semana 4, luego se procedió con la suplementación harina de zapallo en los porcentajes establecidos para cada tratamiento (Tabla 1).

Se colocó camas de cascarilla de arroz de 3 cm, cuyo cambio se realizaba una vez por semana las primeras cuatro semanas, luego dos veces por semana, retirando el piso de cascarilla, posteriormente colocaba creolina (3 cc de creso en 1 litro de agua), en aspersión sobre tierra; a continuación, se aplicó cal al voleo, finalmente se colocó la nueva cama de cascarilla de arroz.

Todo esto se realizó con el fin de controlar una buena temperatura en la que las aves no se fatiguen, dando como consecuencias heces fluidas que liberan más cantidades de amoníaco y humedad en las camas, provocando así enfermedades que son factores despigmentantes.

Para la desinfección al ingreso del galpón se colocó un recipiente con una solución de cloro (30 cc de cloro líquido en 1 L de agua) y cal para la desinfección del calzado. Se lavó los bebederos con detergente y se desinfectó con una solución de creso (1 litro de agua 3 cc de creso).

El calendario de vacunación comenzó con la aplicación de la vacuna New Castle a los 8 días, posteriormente a los 15 días segunda vacuna (Nobilis Gumboro). El manejo sanitario de los pollos evaluados incluyó a los 30 días de su ingreso una desparasitación con Sulfatex (5 g en 5 litros de agua), finalmente, se aplicó vitaminas una semana después con Interciclina (5 g en 5 litros de agua).

A los 45 días se realizó el peso final para proceder al faenamiento de las aves correspondientes de acuerdo a cada tratamiento, donde se tomaron los datos de pigmentación de la piel a los 80 pollos de la investigación.

## CAPÍTULO IV

### 4. RESULTADOS Y DISCUSIONES

#### 4.1 Peso vivo

Al analizar los resultados del análisis de varianza de la variable peso vivo semanal se detectó diferencias estadísticas significativas ( $p < 0.05$ ) a nivel de tratamientos para las semanas 2, 4, 5 y 6 (Anexo 1, 2, 3, 4, 5, 6).

En la tabla 3 se estableció que el tratamiento con mayor ganancia de peso fue T2 (Machos + 10% Harina de zapallo) con 1745,46g y 2322,73g en la semana 4 y 5, respectivamente. Para la semana 6 de finalización, el T1 (Machos + 5% Harina de zapallo) y T2 (Machos + 10% Harina de zapallo) fueron estadísticamente iguales entre sí y superior a los demás tratamientos evaluados con 2877,27 y 2972,27 g; superando al T0 (Machos 0% machos) (2622,73 g); es decir 8 84 y 11,77 % más eficiente, de acuerdo a las hembras en la semana de finalización la mayor ganancia de peso la tuvo el tratamiento T2 (Hembras + 10% HZ) con 2727,27g, seguido del T3 (Hembras + 15% HZ) con 2650,00 g respectivamente.

**Tabla 3.**

*Promedios de peso vivo (g) en la investigación “Pigmentación en pollos de engorde con la suplementación de harina de zapallo (Cucurbita maxima).*

Tratamientos	Semana 1	Semana 2	Semana 3	Semana 4	Semana 5	Semana 6
T0 (Machos + 0% HZ)	322,27 a	654,54 a	1136,36 a	1500,00 ab	2195,45 ab	2622,73 ab
T0 (Hembras + 0% HZ)	323,64 a	650,00 ab	1090,91 a	1472,73 b	1904,55 b	2463,64 b
T1 (Machos + 5% HZ)	315,91 a	540,91 b	1086,36 a	1586,36 ab	2181,82 ab	2877,27 a
T1 (Hembras + 5% HZ)	333,64 a	568,18 ab	1118,18 a	1536,36 ab	2027,27 ab	2450,00 b
T2 (Machos + 10% HZ)	326,82 a	640,91 ab	1231,82 a	1745,46 a	2322,73 a	2972,73 a
T2 (Hembras + 10% HZ)	325,45 a	640,91 ab	1172,73 a	1663,64 ab	2195,45 ab	2727,27 ab
T3 (Machos + 15% HZ)	323,64 a	581,82 ab	1145,46 a	1677,27 ab	2100,00 ab	2695,46 ab
T3 (Hembras + 15% HZ)	325,00 a	563,64 ab	1090,91 a	1513,64 ab	2077,27 ab	2650,00 ab

Letras distintas indican diferencias significativas ( $p \leq 0,05$ )

Dichos resultados a nivel del T2 (Machos 10% de Harina de zapallo) son similares a Mendoza et al. (2020) quienes evaluaron el efecto de la sustitución de maíz en tres niveles por harina integral de zapallo (10 %, 12 % y 15 %) sobre el rendimiento productivo y la pigmentación de los pollos y concluyeron que la utilización de harina integral de zapallo en sus

diferentes formulaciones logró resultados satisfactorios; sin embargo, el 15 % de esta harina resultó favorable sobre los rendimientos productivos con pesos de 2 232,22 g a 2 384,00 g por pollo.

Un comportamiento opuesto lo obtuvo Flórez y Cobos (2021) quienes al evaluar la inclusión de (*Cucurbita moschata*) sobre los parámetros productivos de pollos de engorde tales como ganancia de peso determinaron que los niveles de harina de *C. moschata* usados en la dieta no influyeron en el comportamiento de los parámetros productivos en las aves de engorde ( $p>0,05$ ).

El promedio general en esta variable al peso al final fue de 2,68 kg (2680 gramos) superando a lo reportado por Amador y Suárez (2019), quienes al evaluar el uso de semilla de ayote (*Cucurbita moschata*) como suplemento proteico en pollos de engorde, no se encontraron diferencias significativas entre tratamientos, de igual manera exponen que lograron un peso final en la sexta semana de 2141,83g/ave en el testigo y 2253g/ave en el grupo experimental.

A nivel estadístico se obtuvo resultados positivo de la inclusión de harina de zapallo en la dieta de los pollos evaluados, resultados que difieren de los publicados por Carvajal, Martínez y Vivas (2017), quienes mencionan que con la harina de calabaza evaluaron la pigmentación de la piel y parámetros productivos en pollos de engorde y definen que con niveles mayores al 7,5% y menores al 15% de esta harina, como una materia prima no convencional se pigmenta de la piel de animal, sin afectar los parámetros productivos en la fase final.

## **4.2 Ganancia de peso**

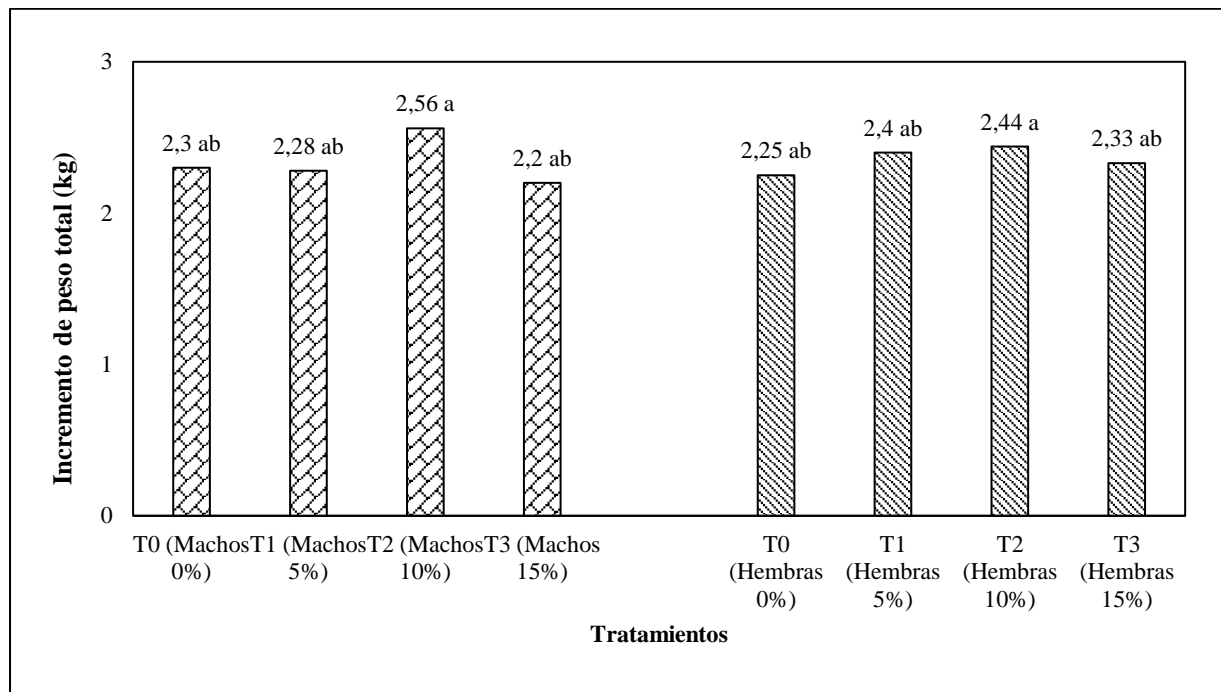
Al analizar los resultados del análisis de varianza de la variable ganancia de peso total se detectó diferencias estadísticas significativas ( $p<0,05$ ) a nivel de tratamientos (Anexo 1).

En la figura 1 se estableció que el tratamiento con mayor ganancia de peso lo tuvo el T2 (10% Harina de zapallo) con 2,56 kilos, siendo superior estadísticamente a los demás tratamientos evaluados; seguido por el T0 (Machos + 0% HZ) con 2,30, en tercer lugar se ubica el T1 (Machos + 5% HZ) con 2,14 y finalmente está el T3 (Machos + 15% HZ) con 2,12. En cuanto al comportamiento de las hembras tenemos el siguiente orden: el T2 (Hembras + 10%

HZ) con 2,47, en segundo lugar está el T1 (Hembras + 5 % HZ) con 2,40, seguido del T0 (Hembras + 0 % HZ) con 2,25 y finalmente está el T3 (Hembras + 15 % HZ) con 2,33.

**Figura 1.**

*Promedios de ganancia de peso total en la investigación “Pigmentación en pollos de engorde con la suplementación de harina de zapallo (Cucurbita maxima).*

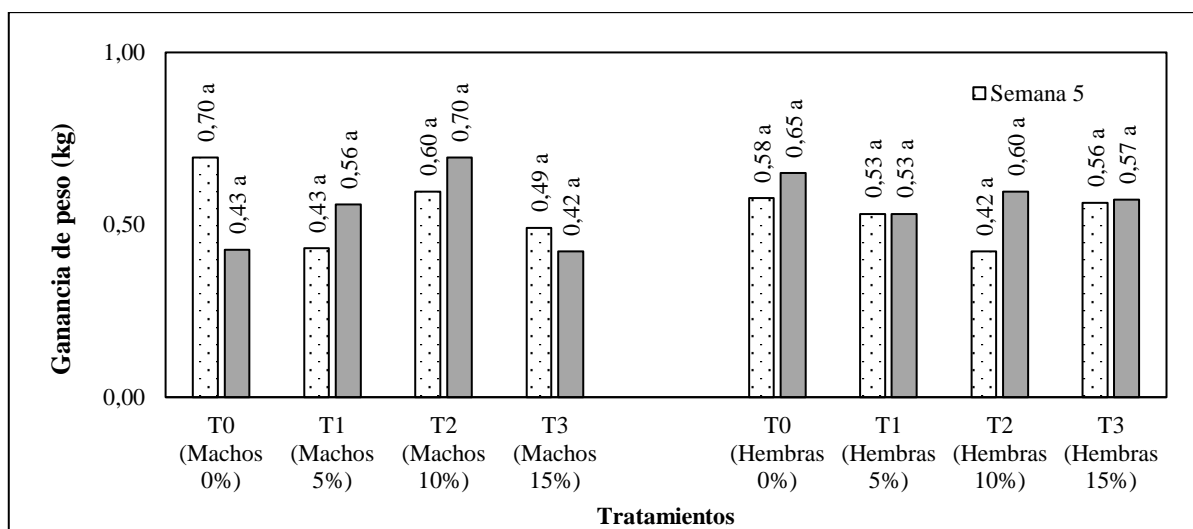


La mayor ganancia de peso en la semana 5 fue en T0 (Machos + 0% HZ) con 0,70 kilos y el más bajo fue el T1 (Machos + 5% HZ) con 0,43; a nivel de hembras el mejor fue en el T0 (Hembras + 0% HZ) con 0,58 y el menor está el T2 (Hembras + 10 % HZ) con 0,42 ( $p>0.05$ ) (Figura 3).

Para la semana 6, la mayor ganancia de peso lo tuvo el T2 (Machos + 10% HZ) con 0,70 kilos y el más bajo fue el T3 (Machos + 15% HZ) con 0,42; a nivel de hembras el mejor fue en el T0 (Hembras + 0% HZ) con 0,65 y el menor está el T1 (Hembras + 5 % HZ) con 0,53 ( $p>0.05$ ) (Figura 3).

**Figura 2.**

Promedios de ganancia de peso en la semana 5 y 6 en la investigación “Pigmentación en pollos de engorde con la suplementación de harina de zapallo (*Cucurbita maxima*).



Dichos resultados a nivel del T2 (10% de Harina de zapallo) son similares a Mendoza y otros (2020) quienes evaluaron el efecto de la sustitución de maíz en tres niveles por harina integral de zapallo (10 %, 12 % y 15 %) sobre el rendimiento productivo y la pigmentación de los pollos y concluyeron que la utilización de harina integral de zapallo en sus diferentes formulaciones logró resultados satisfactorios; sin embargo, el 15 % de esta harina resultó favorable sobre los rendimientos productivos.

Un comportamiento opuesto lo obtuvo Flórez y Cobos (2021) quienes al evaluar la inclusión de *Cucurbita moschata* sobre los parámetros productivos de pollos de engorde tales como ganancia de peso determinaron que los niveles de harina de *C. moschata* usados en la dieta no influyeron en el comportamiento de los parámetros productivos en las aves de engorde ( $p>0,05$ ).

#### 4.2 Consumo de alimento

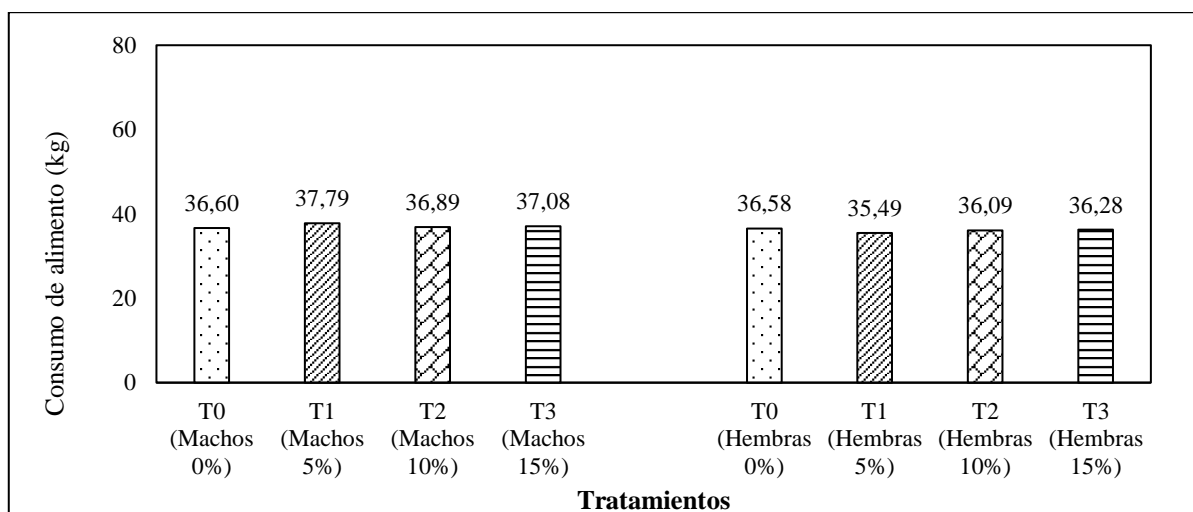
El consumo de alimento acumulado por tratamiento se reporta en la figura 4, en la cual se aprecia que existe una tendencia similar en cuanto a este parámetro; es decir que la suplementación de harina de zapallo en la dieta de los pollos no provocó una disminución o aumento del consumo del balanceado.



Al analizar los resultados expuesto en la figura 4, se aprecia que el consumo de alimento de T1 (Machos + 5% HZ) con 37,79 kg y T3 (Machos + 15% HZ) con 37,08 kg fue el mayor. Además, se aprecia que existe una tendencia de las hembras con los distintos porcentajes de inclusión de harina de zapallo tuvieron un menor consumo de alimento con respecto a los machos, siendo los tratamientos con menor consumo de alimento los T1 (Hembras + 5% HZ) y T2 (Hembras + 10% HZ) con 35,49 kg y 36,28 kg, respectivamente.

**Figura 3.**

*Consumo de alimento acumulado (kg) en la investigación “Pigmentación en pollos de engorde con la suplementación de harina de zapallo (Cucurbita maxima).*



**4.3 Conversión alimenticia**

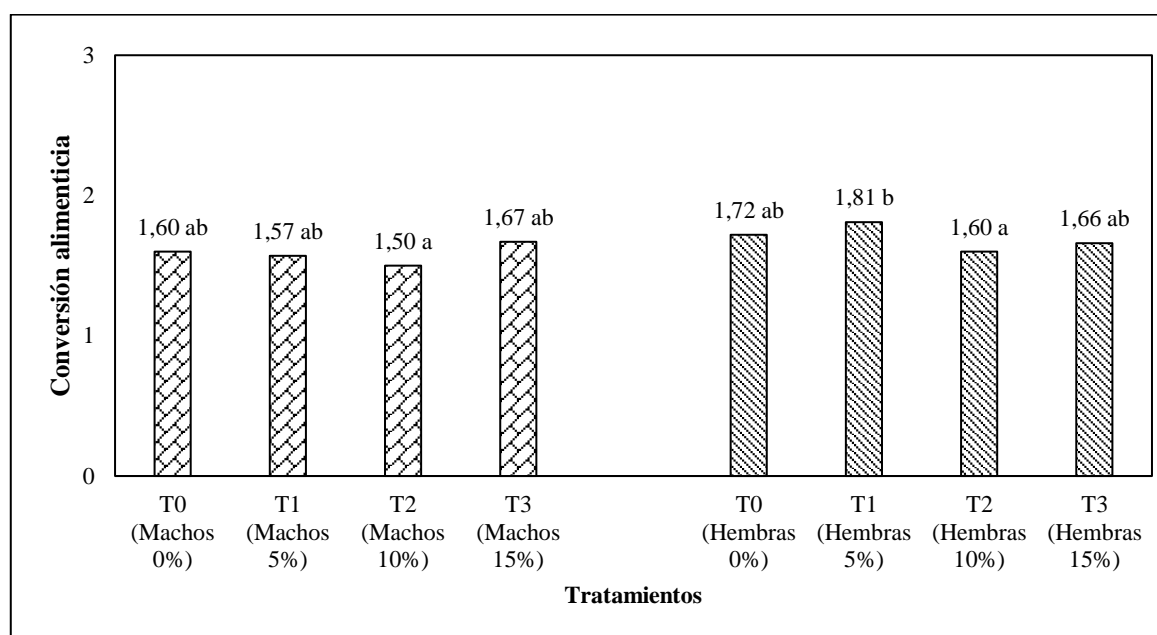
Para esta variable de conversión alimenticia por efecto de la suplementación de harina de zapallo (HZ) se detectó diferencias estadísticas significativas entre tratamientos ( $p < 0,01$ ) como se puede evidenciar en el anexo 9.

El tratamiento T2 (Machos + 10% HZ) fue el más eficiente con una conversión de 1,50; seguido de cerca por el T1 (Machos + 5% HZ) con 1,57, en tercer lugar, se ubica el T0 (Machos + 0% HZ) con 1,60 y finalmente está el T3 (Machos + 15% HZ) con 1,67 (Figura 5). En cuanto al comportamiento de las hembras tenemos que el T2 (Hembras + 10 % HZ) con 1,60, en segundo lugar, está el T3 (Hembras + 15 % HZ), seguido del T0 (Hembras + 0 % HZ) con 1,72 y finalmente está el T1 (Hembras + 5 % HZ) con 1,81.

Además, se aprecia que de forma general los pollos Broilers Cobb 500 machos en este parámetro tienen una menor conversión alimenticia que las hembras, con una diferencia entre grupos de 0,11; finalmente se aprecia que hay reducción de este valor en el T2, pero al incrementar la inclusión de HZ en un 5% más, provoca un efecto adverso ya que aumenta el valor de la C.A de forma negativa.

**Figura 4.**

*Conversión alimenticia en la investigación “Pigmentación en pollos de engorde con la suplementación de harina de zapallo (Cucurbita maxima).*



Este resultado no es consistente con lo expuesto por Mendoza, y otros (2020), quienes al sustituir parcialmente el maíz por harina integral de *Cucurbita moschata* y observar su efecto sobre las variables productivas de pollos Cobb 500 mencionan que la conversión alimenticia no arrojó diferencias significativas ( $p>0,05$ ) entre los tratamientos, sugiriendo que este hecho está dado por el bajo contenido de fibra de la harina integral de zapallo (HIZ) permite su fácil digestión.

De igual manera sucede con Martínez y otros (2010) quienes al utilizar harina de semilla de calabaza (HSC) en la alimentación de pollos de engorde, como sustituto parcial de la torta de soya y del aceite vegetal de importación en pollitos Cobb-500, no encontraron diferencias significativas entre tratamientos para conversión alimentaria, aunque reportan un

promedio general de 2,13; siendo este último mucho mejor que el valor obtenido en la presente variable de 1,22.

#### **4.4 Mortalidad**

La variable mortalidad no fue analizada estadísticamente debido a que no existió en el ensayo. Es probable que el buen manejo técnico dado a los pollos en la investigación haya sido un factor determinante para estos resultados.

“Todos los tratamientos tuvieron una sobrevivencia del 100%, lo que evidencia que el uso de harina de zapallo en la alimentación de pollos no infiere en este parámetro como lo sugiere Carvajal, Martínez y Vivas (2017), quienes mencionan que la inclusión de harina de zapallo en dietas para alimentación de pollos de engorde contribuye a la coloración de la piel, sin afectar parámetros productivos”.

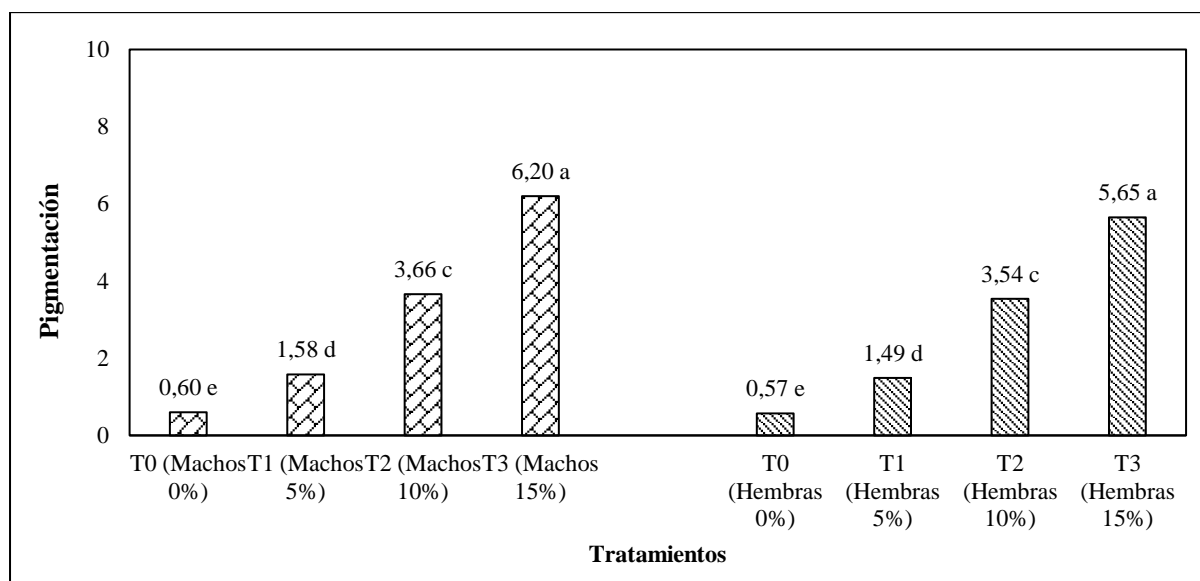
#### **4.5 Pigmentación**

El análisis de varianza de la variable pigmentación detectó diferencias estadísticas significativas entre tratamientos ( $p < 0,01$ ) (Anexo 11).

En la figura 6, se observa que el tratamiento que tuvo una mejor pigmentación fue el T3 (Machos + 15% HZ) con 6,20 y T3 (Hembras + 15%) con 5,65 en la escala de Roche. Además, en forma general se observa una tendencia directamente proporcional entre el aumento de harina de zapallo y el grado de pigmentación de la piel, es probable a que esto se deba principalmente al contenido de pigmentos y xantofilas que contiene la harina de zapallo.

**Figura 5.**

*“Pigmentación en pollos de engorde con la suplementación de harina de zapallo (*Cucurbita maxima*).*



Respecto a la pigmentación, se observa que el T3 (Machos + 15% HZ) fue el mejor puntuado con un valor de 6,20 en escala Roche, con una marcada diferencia con respecto al testigo (0,5), efecto similar lo tuvo Carvajal et al. (2017) quienes, a evaluar la inclusión de harina de zapallo en la dieta de pollos, obtuvieron que del 7,5% y 15% de harina de zapallo se presenta mayor intensidad de color amarillo de acuerdo al abanico colorimétrico DMS.

Lo expuesto en la figura 5 a nivel del T2 y T3 muestran el efecto positivo de la pigmentación de la piel de los pollos con datos similares en cuanto a machos y hembras, esto es importante a nivel de la comercialización ya que los pollos cuya piel y carne sean bien pigmentados tendrán más acogida por parte de los consumidores este hecho es corroborado por Castello (1977) mismo que es citado por Buces (2013), quien menciona que, desde el punto de vista de la comercialización de los productos avícolas, en muchos mercados es pues de gran importancia el conseguir el máximo grado de pigmentación posible dado que lo asocian con el estado de salud del animal.

De manera opuesta a los resultados reportados en esta variable organoléptica Mendoza y Mendoza (2019) mencionan que al evaluar la incidencia de la suplementación de maíz en un 10%, 12% y 15% por harina integral de zapallo (cascara, pulpa, semillas) y un testigo sobre las

variables productivas de los pollos Broilers, además de su incidencia sobre las propiedades sensoriales de la carne cocida. Los resultados obtenidos dentro del análisis de varianza en el tono no presentan diferencias significativas entre cada uno de los tratamientos.

#### **4.6 Análisis económico**

Los beneficios netos a nivel de los pollos Broilers Cobb 500 machos fueron superiores a las hembras, con esta información se corrobora que la inclusión de harina de zapallo no solo afecta parámetros productivos en el ave sino también en indicadores económicos. En la tabla 5 se observa que el mejor tratamiento con la mayor relación beneficio y costo fue el T2 (Macho + 10% HZ) con 1,59 y una utilidad de 36,97 % por lo que es considerado económicamente el más rentable y el T2 (Hembras + 10% HZ) con 1,47 y una utilidad de 31,92%.

**Tabla 4.**

*Costo / beneficio de los tratamientos en la investigación “Pigmentación en pollos de engorde con la suplementación de harina de zapallo (Cucurbita maxima).*

Detalle	Tratamientos							
	T0 (Machos 0%)	T0 (Hembras 0%)	T1 (Machos 5%)	T1 (Hembras 5%)	T2 (Machos 10%)	T2 (Hembras 10%)	T3 (Machos 15%)	T3 (Hembras 15%)
Rendimiento(libras)	57,90	54,38	63,52	54,08	65,62	60,20	59,50	58,50
Precio de lb	\$1,15	\$1,15	\$1,25	\$1,25	\$1,25	\$1,25	\$1,25	\$1,25
Ingreso venta de pollos	\$66,58	\$62,54	\$79,39	\$67,60	\$82,03	\$75,26	\$74,38	\$73,12
Ingreso venta de Pollinaza	\$0,08	\$0,08	\$0,08	\$0,08	\$0,08	\$0,08	\$0,08	\$0,08
<b>Beneficio bruto</b>	\$66,66	\$62,62	\$79,47	\$67,68	\$82,11	\$75,33	\$74,46	\$73,20
<b>Costos fijos</b>								
Pollitos bb	\$7,50	\$7,50	\$7,50	\$7,50	\$7,50	\$7,50	\$7,50	\$7,50
Infraestructura	\$0,83	\$0,83	\$0,83	\$0,83	\$0,83	\$0,83	\$0,83	\$0,83
Insumos (comederos, bebederos, entre otros)	\$0,57	\$0,57	\$0,57	\$0,57	\$0,57	\$0,57	\$0,57	\$0,57
Material de cama	\$1,88	\$1,88	\$1,88	\$1,88	\$1,88	\$1,88	\$1,88	\$1,88
Vacunas	\$0,63	\$0,63	\$0,63	\$0,63	\$0,63	\$0,63	\$0,63	\$0,63
Vitaminas	\$0,43	\$0,43	\$0,43	\$0,43	\$0,43	\$0,43	\$0,43	\$0,43
Desparasitantes	\$0,22	\$0,22	\$0,22	\$0,22	\$0,22	\$0,22	\$0,22	\$0,22
Desinfectantes	\$0,61	\$0,61	\$0,61	\$0,61	\$0,61	\$0,61	\$0,61	\$0,61
Servicios básicos (energía eléctrica)	\$0,47	\$0,47	\$0,47	\$0,47	\$0,47	\$0,47	\$0,47	\$0,47
<b>Total costos fijos</b>	\$13,13	\$13,13	\$13,13	\$13,13	\$13,13	\$13,13	\$13,13	\$13,13
<b>Costos variables</b>								
Harina de zapallo	\$0,00	\$0,00	\$0,26	\$0,26	\$0,54	\$0,54	\$0,80	\$0,81
Balanceado	\$21,15	\$21,14	\$21,14	\$21,15	\$21,14	\$21,15	\$21,14	\$21,15
Mano de obra	\$10,48	\$10,48	\$17,04	\$17,04	\$17,04	\$17,04	\$17,04	\$17,04
<b>Total costos variables</b>	\$32,67	\$31,62	\$38,45	\$38,46	\$38,72	\$38,73	\$38,99	\$39,00
<b>Costo total</b>	\$44,80	\$44,76	\$51,58	\$51,59	\$51,85	\$51,86	\$52,11	\$52,13
<b>Beneficio neto</b>	\$20,86	\$17,86	\$27,19	\$16,75	\$30,35	\$24,05	\$22,59	\$21,80
<b>Relación Beneficio &amp; Costo</b>	1,49	1,40	1,52	1,33	1,59	1,47	1,44	1,42
<b>Utilidad (%)</b>	31,29	28,54	34,21	24,74	36,97	31,92	30,43	29,74

Al analizar el costo total se observa que el valor obtenido a nivel del Testigo (\$ 44,76), seguido del T2 (Hembras + 10% HZ) por lo se deduce que esta dado por el consumo de balanceado, mismo que es menor a los demás tratamientos difiriendo de lo expuesto por Aroche et al. (2011) quienes sustituyeron parcialmente componentes importados del pienso

para pollos de ceba, por harina de semilla de zapallo, obtuvieron que con la suplementación de 33 y 66 g/kg de harina de semilla de zapallo no se altera los principales indicadores productivos pero si se redujo el costo de producción.

De manera similar Flórez y Cobos (2021) en su investigación que tuvo como objetivo evaluar la inclusión de (*Cucurbita moschata*) sobre los parámetros productivos y costos por concepto de alimentación, mostró que el T3 (15% harina de (*Cucurbita moschata*) tuvo el mejor costo por concepción de alimentación con una media de \$2.431,68; mismo que concluye, que la suplementación de (*C. moschata*) en aves de engorde permite obtener resultados productivos similares a la alimentación convencional con alimentos balanceados a un costo más económico.

## CAPÍTULO V

### 5. CONCLUSIONES

- Existió significancia estadística en parámetros productivos como el peso vivo de pollos Broiler por la inclusión de la harina de zapallo (*Cucurbita maxima*), siendo el T2 (Machos + 10% Harina de zapallo) el mejor con 2322,73g y 2972,27g en la semana 5 y 6, al igual que el T2 (Hembras +10%HZ) con 2195,45g y 2727,27g respectivamente. De acuerdo a los niveles de conversión alimenticia el T2 (Machos + 10% Harina de zapallo) con 1,50 y T2(Hembras + 10% Harina de zapallo) con 1,60. La mortalidad fue de 0% no tuvo efectos en la investigación quizá por razones de manejo técnico.
- Se determinó que T3(Machos + 15% HZ) con 6,20 y T3(Hembras + 15% HZ) con 5.65 elevó la pigmentación de la piel del pollo broiler Cobb 500 con valores en la escala de Roche a comparación del T2(Machos +10% HZ) con 3,66 y T2(Hembras + 10%HZ) con 3,54, finalmente con los resultados más bajos fueron T1(Machos +5%HZ) y T1(Hembras +5%HZ) con 1,58 y 1,49 de acuerdo al color de la escala colorimétrica y conforme a valores numéricos el 6 es un tono visualmente amarillo-anaranjado, el 5 amarillo-medio anaranjado, 3 amarillo y 1 amarillo pálido.
- Finalmente se determinó que el tratamiento con la mayor relación beneficio y costo fue el T2 (Macho + 10% HZ) con 1,58 y una utilidad de 36,86 %, por lo que es considerado económicamente el más rentable.



## CAPÍTULO VI

### 6. RECOMENDACIONES

En base a la recopilación de datos e información se mencionan las siguientes recomendaciones:

- La harina de zapallo (*Cucurbita maxima*) genera resultados de significancia estadística sobre la pigmentación en la piel de los pollos de modo que se recomienda la suplementación del 10% y del 15% de harina de zapallo en la alimentación de pollos Broiler Cobb 500 para mejorar la pigmentación de la piel con un tono amarillo-anaranjado y amarillo, siendo este un pigmentante natural y llamativo a la visión del consumidor.
- Considerar el uso de la harina de zapallo (*Cucurbita maxima*) a partir de la 5ª a 6ª semana de producción, por añadidura se debe realizar un buen manejo técnico y cuidar el bienestar animal para controlar factores que son despigmentantes.
- Se debe continuar realizando investigaciones sobre el uso de pigmentantes naturales que no susciten desbalances en los parámetros productivos en virtud de las variaciones para comparar los resultados obtenidos.

## REFERENCIAS

- Amador, M., y Suárez, E. (2019). *Evaluación del uso de semilla de ayote (Cucurbita moschata) como suplemento proteico en el rendimiento productivo de pollos de engorde de la línea Cobb 500 en la Finca “El Pegón” de la Escuela de Ciencias Agrarias y Veterinaria*. Tesis Médico Veterinario. Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua: <http://riul.unanleon.edu.ni:8080/jspui/bitstream/123456789/7246/1/242030.pdf>
- Aroche, R., Rodríguez, R., Valdivié, M., y Martínez, Y. (2011). *Semilla de calabaza en dieta para pollos de ceba*. Revista producción animal: [https://www.researchgate.net/publication/326332254\\_Semilla\\_de\\_calabaza\\_en\\_dieta\\_para\\_pollos\\_de\\_ceba](https://www.researchgate.net/publication/326332254_Semilla_de_calabaza_en_dieta_para_pollos_de_ceba)
- Barcia, J., y Mendoza, F. (2021). *Inclusión de harina integral de zapallo como pigmentante natural en la crianza de pollos (Coob500)*. Revista Colombiana de Ciencia Animal - RECIA 13(2):e838: [https://www.researchgate.net/publication/354591900\\_Inclusion\\_de\\_harina\\_integral\\_de\\_zapallo\\_como\\_pigmentante\\_natural\\_en\\_la\\_crianza\\_de\\_pollos\\_Coob500](https://www.researchgate.net/publication/354591900_Inclusion_de_harina_integral_de_zapallo_como_pigmentante_natural_en_la_crianza_de_pollos_Coob500)
- Barcia, M. (2021). *Inclusión de harina integral de zapallo como pigmentante natural en la crianza de pollo (Coob500)*. file:///C:/Users/Usuario/Downloads/reciaeditor,+Recia13\_2\_A1.pdf
- Bertsch, G. (2021). *El bienestar intestinal, clave en la pigmentación del pollo de engorde*. Revista veterinaria digital: <https://www.veterinariadigital.com/articulos/el-bienestar-intestinal-clave-en-la-pigmentacion-del-pollo-de-engorde/>
- Buces, F. (2013). *Evaluación de un balanceado a base de harina de zapallo (Cucurbita moschata) y tres balanceados comerciales y aditivos alimenticios en la crianza de pollos parrilleros. Amaguaña-Pichincha*. Tesis Ing. Agrónomo. Universidad Central del Ecuador: <http://www.dspace.uce.edu.ec/handle/25000/2457>
- Carvajal, J., Martínez, C., y Vivas, N. (2017). *Evaluación de parámetros productivos y pigmentación de pollos alimentados con harina de zapallo (Cucurbita moschata)*. Revista Biotecnología en el Sector Agropecuario y Agroindustrial. Vol 15 No. 2 pp. 93-100 : <http://www.scielo.org.co/pdf/bsaa/v15n2/v15n2a11.pdf>
- Carvajal, M. y. (2017). v15n2a11.pdf: <http://www.scielo.org.co/pdf/bsaa/v15n2/v15n2a11.pdf>

- Carvajal, M. V. (2017). *Scielo*, 2.  
[http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1692-35612017000200011](http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1692-35612017000200011)
- Córdova. (2021). Zapallo y consumo. *Internos*.  
<https://www.revistainternos.com.ar/2021/04/zapallos-consumo-en-caida/>
- Cortés, A. (2017 ). *Medida de la capacidad antioxidante de la carne de cordero tipo ternasco alimentado con subproductos de camelina mediante análisis de TBA para el caso de raza Manchega*. Tesis Ing. Agronómica. Universidad de Sevilla :  
<https://idus.us.es/bitstream/handle/11441/70607/TFG%20FINAL%20ALBERTO%20CORT%C3%89S.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Estévez, J., y Carné, S. (2018). *Factores que afectan a la pigmentación de los pollos*. Revista AveNew: <https://avinews.com/factores-que-afectan-a-la-pigmentacion-de-los-pollos/>
- Fernández. (2015). Pigmentación en pollo de engorde. *El sitio Avicola*. Pigmentación en pollo de engorde: <https://www.elsitioavicola.com/articles/2658/pigmentacion-en-pollo-de-engorde/>
- Florez, D., y Cobos, K. (2021). *Análisis de la inclusión de Cucurbita moschata sobre los parámetros productivos en pollos de engorde*. Revista Ciencia y Tecnología Agropecuaria 22(3):e2123:  
[https://www.researchgate.net/publication/356528871\\_Analisis\\_de\\_la\\_inclusion\\_de\\_Cucurbita\\_moschata\\_sobre\\_los\\_parametros\\_productivos\\_en\\_pollos\\_de\\_engorde](https://www.researchgate.net/publication/356528871_Analisis_de_la_inclusion_de_Cucurbita_moschata_sobre_los_parametros_productivos_en_pollos_de_engorde)
- Flórez, D., y Cobos, K. (2021). *Análisis de la inclusión de Cucurbita moschata sobre los parámetros productivos en pollos de engorde*. Revista Ciencia y Tecnología Agropecuaria 22(3):e2123:  
[https://www.researchgate.net/publication/356528871\\_Analisis\\_de\\_la\\_inclusion\\_de\\_Cucurbita\\_moschata\\_sobre\\_los\\_parametros\\_productivos\\_en\\_pollos\\_de\\_engorde](https://www.researchgate.net/publication/356528871_Analisis_de_la_inclusion_de_Cucurbita_moschata_sobre_los_parametros_productivos_en_pollos_de_engorde)
- Guaita. (2021). *Análisis de la productividad en los procesos productivos del grupo avícola L.P Marcelo Pacheco Cia. Ltda. Durante el periodo 2019-2020 ocasionada por el COVID-19 en la ciudad de Quito*. <https://dspace.ups.edu.ec/handle/123456789/21105>
- KrosAgro. (2021). LA IMPORTANCIA DE LA PRODUCCIÓN DE POLLOS DE ENGORDE: <https://krosagro.com/es/proceso-de-produccion-de-pollos-de-engorde/la-importancia-de-la-produccion-de-pollos-de-engorde/>
- Macas, M. (2019). *Efecto de harina de semilla de zapallo (cucurbita maxima duchesne) y orégano (origanum vulgari l.) en el comportamiento productivo en pollos cobb 500*. Tesis Medicina Veterinaria. Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo.:

- <https://repositorio.unprg.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12893/7995/BC-4367%20MACAS%20CARRASCO.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Maguregui. (2020). <https://www.veterinariadigital.com/articulos/el-color-de-la-yema-del-huevo-y-los-pigmentantes/>
- Manager, Y. y. (2020). *Coloración de pollos de engorde: Medidas técnicas para mejorar*. <https://elproductor.com/2020/03/coloracion-de-pollos-de-engorde-medidas-tecnicas-para-mejorar/>
- Martínez, Y., Valdivia, M., Martínez, O., Olmo, C., y Cobo, R. (2012). *Factibilidad económica del empleo de la harina semilla de calabaza en la alimentación de las aves*. Revista REDVET Rev. electrón. Volumen 13 N° 3: [https://www.researchgate.net/publication/330545988\\_Factibilidad\\_economica\\_del\\_empleo\\_de\\_la\\_harina\\_de\\_semilla\\_de\\_calabaza\\_en\\_la\\_alimentacion\\_de\\_las\\_aves](https://www.researchgate.net/publication/330545988_Factibilidad_economica_del_empleo_de_la_harina_de_semilla_de_calabaza_en_la_alimentacion_de_las_aves)
- Martínez, Y., Valdiviá, M., Martínez, O., Estarrón, M., y Córdova, J. (2010). *Utilización de la semilla de calabaza (Cucurbita moschata) en dietas para pollos de ceba*. Revista Cubana de Ciencia Agrícola, vol. 44, núm. 4, pp. 393-398: <https://www.redalyc.org/pdf/1930/193017783011.pdf>
- Mendoza, F., Barre, R., Vargas, P., y Zambrano, L. (2019). *Harina integral de zapallo (Cucúrbita moschata) para alimento alternativo en la producción avícola*. Revista Interdisciplinaria de Humanidades, Educación, Ciencia y Tecnología. Año VI. Vol. VI. N°9. pp.668-679: <https://webcache.googleusercontent.com/search?q=cache:ayTniF5MlbsJ:https://cienciaamatriarevista.org.ve/index.php/cm/article/download/256/281/+&cd=13&hl=es&ct=clnk&gl=ec>
- Mendoza, F., Vargas, P., Vivas, W., Valencia, N., Llanos, C., y Verduga, C. y. (2020). *Sustitución parcial de maíz por harina integral de Cucurbita moschata y su efecto sobre las variables productivas de pollos Cobb 500*. Ciencia Y Tecnología Agropecuaria, vol. 21, n.º 2, pp. 1-13, : doi:10.21930/rcta.vol21\_num2\_art:1298.
- Mendoza, M., & Mendoza, F. (2019). *Comportamiento productivo y análisis sensorial de la carne de pollo alimentados con harina integral de zapallo (Cucurbita moschata) variedad macre*. Revista Arbitrada Interdisciplinaria KOINONIA Año IV. Vol IV. N°8. Julio – Diciembre. : [338443749\\_Comportamiento\\_productivo\\_y\\_analisis\\_sensorial\\_de\\_la\\_carne\\_de\\_pollo\\_alimentados\\_con\\_harina\\_integral\\_de\\_zapallo\\_Cucurbita\\_moschata\\_variedad\\_macre](https://www.koinonia.org.ve/index.php/cm/article/download/338443749/Comportamiento_productivo_y_analisis_sensorial_de_la_carne_de_pollo_alimentados_con_harina_integral_de_zapallo_Cucurbita_moschata_variedad_macre)

- Plan de Ordenamiento Territorial del cantón El Carmen. (2019). *Plan de Ordenamiento Territorial del cantón El Carmen*. <https://odsterritorioecuador.ec/wp-content/uploads/2019/04/PDOT-CANTON-EL-CARMEN-2015-2019.pdf>
- Ramírez, V. (2015). *OBTENCIÓN DE HARINA DE ZAPALLO POR EL*. [http://www.revistasbolivianas.org.bo/pdf/rvc/v5n9/v5n9\\_a02.pdf](http://www.revistasbolivianas.org.bo/pdf/rvc/v5n9/v5n9_a02.pdf)
- Ubaque, C., Orozco, L., Ortiz, S., & Valdés, M. (2015). *Sustitución del maíz por harina integral de zapallo en la nutrición de pollos de engorde*. *Revista U D C A Actualidad y Divulgación Científica* 18(1):137-146: [https://www.researchgate.net/publication/339367741\\_Sustitucion\\_del\\_maiz\\_por\\_harina\\_integral\\_de\\_zapallo\\_en\\_la\\_nutricion\\_de\\_pollos\\_de\\_engorde](https://www.researchgate.net/publication/339367741_Sustitucion_del_maiz_por_harina_integral_de_zapallo_en_la_nutricion_de_pollos_de_engorde)
- Valentim, J., Bittencourt, T., D'Avila, H., y Duarte, D. (2019). *Pigmentantes vegetais e sintéticos em dietas de galinhas poedeiras Negras*. *Boletim de Indústria Animal* 76: [https://www.researchgate.net/publication/333596113\\_Pigmentantes\\_vegetais\\_e\\_sinteticos\\_em\\_dietas\\_de\\_galinhas\\_poedeiras\\_Negras](https://www.researchgate.net/publication/333596113_Pigmentantes_vegetais_e_sinteticos_em_dietas_de_galinhas_poedeiras_Negras)
- Varas, B. (2010). *Evaluar la pigmentación wn la crianza de pollos broiler de engorde, co n un balanceado comercial, adicionando tres porcentajes extras de harina de alfalfa 5%, 10% y 15% a su composición*. <https://dspace.ups.edu.ec/bitstream/123456789/1093/13/UPS-CT002082.pdf>
- Yagual. (2016). *DE00043\_TRABA*. [http://repositorio.utmachala.edu.ec/bitstream/48000/7687/1/DE00043\\_TRABAJODE\\_TITULACION.pdf](http://repositorio.utmachala.edu.ec/bitstream/48000/7687/1/DE00043_TRABAJODE_TITULACION.pdf)

## ANEXOS

### Anexo 1. Análisis de varianza de la variable peso semana 1.

F.V.	gl	SC	CM	F	Valor p
Tratamientos	3	1702,28	243,18	0,54	0,8001 ns
Error	16	32327,86	449		
Total	19	34030,14			
C.V (%)			6,53		

### Anexo 2. Análisis de varianza de la variable peso semana 2.

F.V.	gl	SC	CM	F	Valor p
Tratamientos	3	147700,69	21100,1	3,35	0,0038 **
Error	16	453932,47	6304,62		
Total	19	601633,16			
C.V (%)			13,12		

### Anexo 3. Análisis de varianza de la variable peso semana 3.

F.V.	gl	SC	CM	F	Valor p
Tratamientos	3	174383,06	24911,87	1,59	0,1534 ns
Error	16	1130998,63	15708,31		
Total	19	1305381,69			
C.V (%)			11,05		

### Anexo 4. Análisis de varianza de la variable peso semana 4.

F.V.	gl	SC	CM	F	Valor p
Tratamientos	3	677044,55	96720,65	2,92	0,0096 **
Error	16	2385747,93	33135,39		
Total	19	3062792,48			
C.V (%)			11,47		

### Anexo 5. Análisis de varianza de la variable peso semana 5.

F.V.	gl	SC	CM	F	Valor p
Tratamientos	3	1133023,43	161860,49	3,26	0,0046 **
Error	16	3570442	49589,47		
Total	19	4703465,43			
C.V (%)			10,48		

**Anexo 6.** Análisis de varianza de la variable peso semana 6.

<b>F.V.</b>	<b>gl</b>	<b>SC</b>	<b>CM</b>	<b>F</b>	<b>Valor p</b>	
Tratamientos	3	2309268,44	329895,49	4,14	0,0007	**
Error	16	5734089,27	79640,13			
Total	19	8043357,72				
C.V (%)			10,52			

**Anexo 7.** Ganancia de peso total.

<b>F.V.</b>	<b>gl</b>	<b>SC</b>	<b>CM</b>	<b>F</b>	<b>Valor p</b>	
Tratamientos	7	2,36	0,34	4,17	0,0007	**
Error	72	5,82	0,08			
Total	79	8,18				
C.V (%)			12,06			

**Anexo 8.** Análisis de varianza de la variable conversión alimenticia.

<b>F.V.</b>	<b>gl</b>	<b>SC</b>	<b>CM</b>	<b>F</b>	<b>Valor p</b>	
Tratamientos	3	0,55	0,08	3,00	0,008	**
Error	16	1,87	0,03			
Total	19	2,42				
C.V (%)			13,25			

**Anexo 9.** Análisis de varianza de la variable pigmentación.

<b>F.V.</b>	<b>gl</b>	<b>SC</b>	<b>CM</b>	<b>F</b>	<b>Valor p</b>	
Tratamientos	3	338,88	48,41	1019,49	<0,0001	**
Error	16	3,42	0,05			
Total	19	342,3				
C.V (%)			7,49			

**Anexo 10.** Análisis de bromatológico de la harina de zapallo realizada.



**RESULTADOS: ANÁLISIS DE BROMATOLÓGICO**

Datos del cliente		Referencia	
Cliente :	Srta. DELYS MONTALBAN	Número Muestra:	7741
		Fecha Ingreso:	4/5/2022
		Impreso:	16/5/2022
Tipo muestra:	HARINA DE ZAPALLO	Fecha entrega:	18/5/2022
Identificación:			

BASE	COMPOSICIÓN BROMATOLÓGICA					
	HUMEDAD	PROTEINA	EXT. ETereo	CENIZA	FIBRA	E.L.N.N OTROS
	%	%	% Grasa	%	%	%
Húmeda	15,98	6,49	1,96	5,38	5,41	64,79
Seca		7,72	2,33	6,40	6,44	77,11

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

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



**Dirección:**  
Calle Río Chambira N° 602 y Zamora. (A dos cuadras de la Clínica Araujo margen izquierdo)  
**Teléfono:**  
2752-607

M&J



**Anexo 11.** Banco fotográfico del manejo del ensayo.



Proceso de elaboración de harina de zapallo



Recepción de pollitos bb



Suministro de balanceado + harina de zapallo



Suministro de agua en bebederos



Desinfección de piso



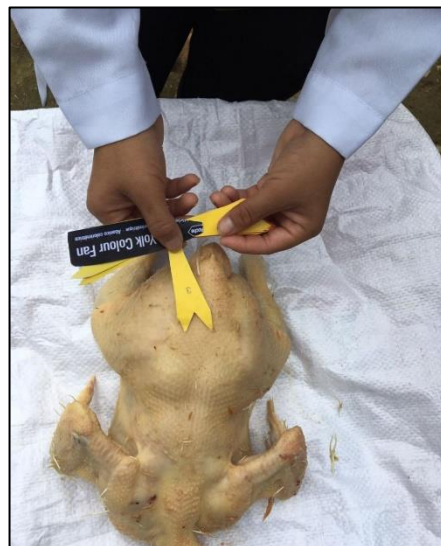
Colocación de vacunas



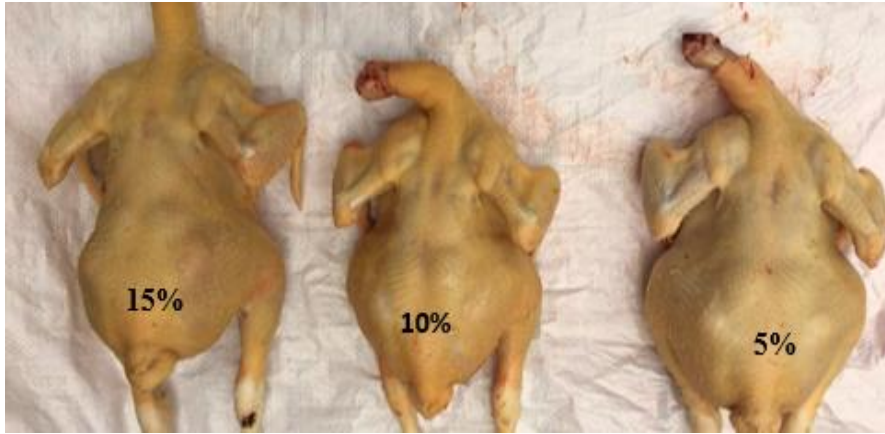
Pesaje de los pollos en diferentes semanas



Sacrificio de los pollos



Valoración de la pigmentación de la piel con escala Roche



Pigmentación de acuerdo a los porcentajes de (HZ) suplementados