



# **UNIVERSIDAD TÉCNICA ESTATAL DE QUEVEDO**

**FACULTAD DE CIENCIAS PECUARIAS**

**CARRERA DE INGENIERÍA AGROPECUARIA**

Proyecto de Investigación previo  
a la obtención del título de  
Ingeniero Agropecuario.

## **Título del Proyecto de Investigación**

**“PROPIEDADES NUTRICIONALES DE LA CARNE DE PAVO AMERICANO  
BIG-6 CON UNA DIETA BALANCEADA MAS LA ADICIÓN DE COL FRESCA  
(*Brassica oleracea var. Capitata*) EN LA FASE DE ENGORDE”**

## **AUTOR**

MUÑOZ MONTOYA JAIRO ANTONIO

## **AUSPICIO ACADÉMICO**

ING. PIEDAD YEPEZ MACIAS M.Sc

**Quevedo – Los Ríos – Ecuador**

**2016 - 2017**

## **DECLARACIÓN DE AUTORÍA Y CESIÓN DE DERECHOS**

Yo, **Jairo Antonio Muñoz Montoya**, declaro que el trabajo aquí descrito es de mi autoría; que no ha sido previamente presentado para ningún grado o calificación profesional; y, que he consultado las referencias bibliográficas que se incluyen en este documento.

La Universidad Técnica Estatal de Quevedo, puede hacer uso de los derechos correspondientes a este trabajo, según lo establecido por la Ley de Propiedad Intelectual, por su reglamento y por la normatividad institucional vigente.

---

**Jairo Antonio Muñoz Montoya**  
**C.C. 1205415423**  
**AUTOR**

## **CERTIFICACIÓN DE CULMINACIÓN DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN**

La suscrita, **Ing. Piedad Francisca Yépez Macías M.Sc.** Docente de la Universidad Técnica Estatal de Quevedo, certifica que el estudiante **Jairo Antonio Muñoz Montoya**, realizó el Proyecto de Investigación de grado titulado, **“PROPIEDADES NUTRICIONALES DE LA CARNE DE PAVO AMERICANO BIG-6 CON UNA DIETA BALANCEADA MAS LA ADICIÓN DE COL FRESCA (*Brassica oleracea var. Capitata*) EN LA FASE DE ENGORDE”**, previo a la obtención del título de Ingeniero Agropecuario, bajo mi dirección, habiendo cumplido con las disposiciones reglamentarias establecidas para el efecto.

---

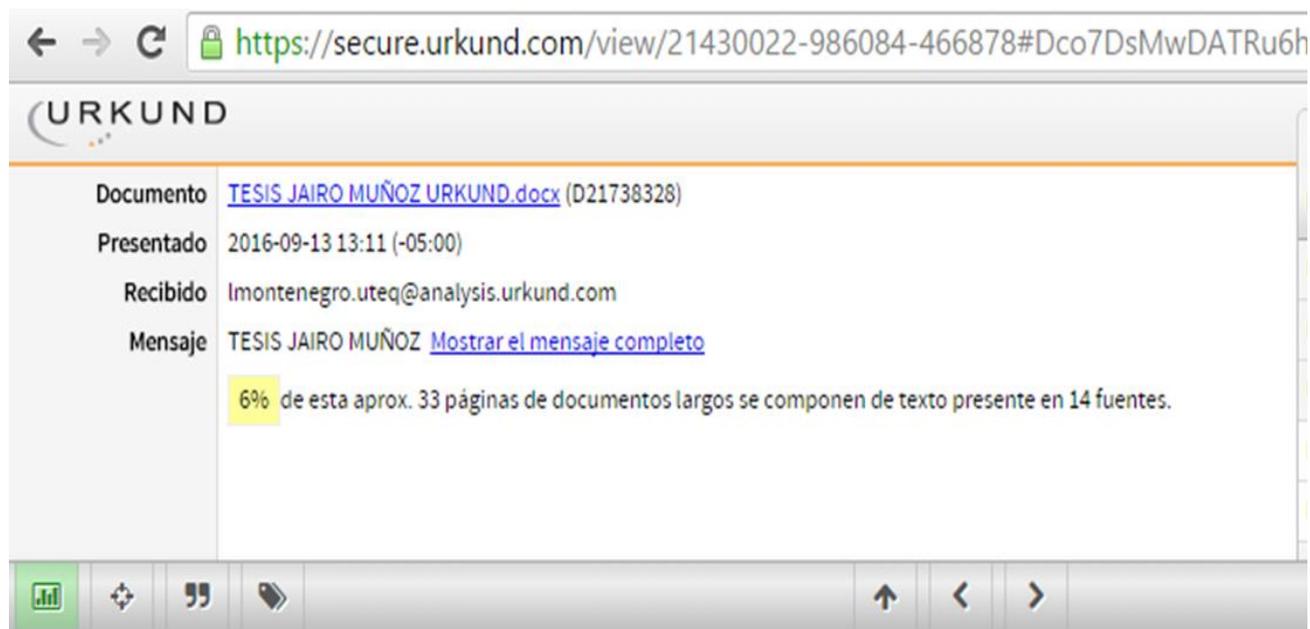
**Ing. Piedad Francisca Yépez Macías M.Sc.**  
**DIRECTORA DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN**

## CERTIFICACIÓN DEL REPORTE DE LA HERRAMIENTA DE PREVENCIÓN DE COINCIDENCIA Y/O PLAGIO ACADÉMICO

Dando cumplimiento al Reglamento de la Unidad de Titulación Especial de la Universidad Técnica Estatal de Quevedo y a las normativas y directrices establecidas por el SENESCYT, la suscrita, **Ing. Piedad Francisca Yépez Macías M.Sc.** en calidad de Directora del Proyecto de Investigación de Grado “**PROPIEDADES NUTRICIONALES DE LA CARNE DE PAVO AMERICANO BIG-6 CON UNA DIETA BALANCEADA MAS LA ADICIÓN DE COL FRESCA (*Brassica oleracea var. Capitata*) EN LA FASE DE ENGORDE**”, de autoría del estudiante **Jairo Antonio Muñoz Montoya**, certifica que el porcentaje de similitud reportado por el Sistema URKUND es de 6%, el mismo que es permitido por el mencionado software y los requerimientos académicos establecidos.

---

**Ing. Piedad Francisca Yépez Macías M.Sc.**  
**DIRECTORA DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN**



The screenshot displays the URKUND web interface. At the top, the browser address bar shows the URL: <https://secure.orkund.com/view/21430022-986084-466878#Dco7DsMwDATRu6h>. The URKUND logo is visible in the top left corner. The main content area shows the following details:

Documento	<a href="#">TESIS JAIRO MUÑOZ URKUND.docx</a> (D21738328)
Presentado	2016-09-13 13:11 (-05:00)
Recibido	lmontenegro.uteq@analysis.orkund.com
Mensaje	TESIS JAIRO MUÑOZ <a href="#">Mostrar el mensaje completo</a>

Below the message details, a yellow highlighted box contains the text: "6% de esta aprox. 33 páginas de documentos largos se componen de texto presente en 14 fuentes."



**UNIVERSIDAD TÉCNICA ESTATAL DE QUEVEDO**

**FACULTAD DE CIENCIAS PECUARIAS**

**CARRERA DE INGENIERÍA AGROPECUARIA**

**PROYECTO DE INVESTIGACIÓN**

**Título:**

**“PROPIEDADES NUTRICIONALES DE LA CARNE DE PAVO AMERICANO BIG-6  
CON UNA DIETA BALANCEADA MAS LA ADICIÓN DE COL FRESCA (*Brassica  
oleracea var. Capitata*) EN LA FASE DE ENGORDE”**

Presentado a la Comisión Académica como requisito previo a la obtención del título de  
Ingeniero Agropecuario.

Aprobado por:

---

**PRESIDENTE DEL TRIBUNAL**

Ing. Christian Vallejo Torres, M.Sc.

---

**MIEMBRO DEL TRIBUNAL**

Ing. Adolfo Sánchez Laiño, M.Sc.

---

**MIEMBRO DEL TRIBUNAL**

Ing. Carlos Aguirre Valverde, M.Sc.

**QUEVEDO – LOS RÍOS – ECUADOR**

**2016 - 2017**

## AGRADECIMIENTO

Mi agradecimiento infinito y por siempre a mi Dios Padre, Dios Hijo y Dios Espíritu Santo por brindarme las fuerzas y acompañarme cada día de mi vida ya que debo mi fé y devoción a ellos por ayudarme a salir adelante, permitir culminar mis estudios y ser un profesional.

A mi amada madre Alba María Montoya Chamber por ser el pilar fundamental en mi vida, por todo su apoyo incondicional que siempre me ha brindado, por ser una guerrera luchadora, por sus ganas de verme como un profesional, por como siempre me lo ha dicho “Quiero que seas alguien en la vida”, aquella frase que siempre en mi mente llevo presente. Por ser una mamá que siempre quiere lo mejor para mí. Madre son muchísimos los motivos por los que tengo que agradecerle ya que, sin ti, no sería quien soy.

A mi padre Secundino Muñoz Villamar por darme la vida, su apoyo, sus consejos y por ser una persona luchadora que con errores y virtudes quiero mucho y te agradezco padre mío.

A mis hermanos Byron, Ana, Lorena, Esther y Ezequiel, por brindarme todo su apoyo para poder salir adelante y poder culminar mis estudios.

A la persona que siempre ha estado junto a mí durante cinco años y me ha brindado su amor, apoyo y comprensión Andreina Vallejo Vivas.

A mi tutora Ing. Piedad Yépez Macías y al personal del programa avícola por su valioso apoyo, amistad y asesoría brindada para poder culminar con éxito esta investigación.

A mis amigos y compañeros de estudio en especial a Erika Loor, Gabriela Suarez y Marlon Mena por brindarme su amistad y ayudarme en su debido momento, y como olvidarme de mi amiga y prima Viviana Alvarado.

A la Universidad Técnica Estatal de Quevedo “Facultad de Ciencias Pecuarias” y docentes de la carrera de Ingeniería Agropecuaria que me brindaron todos sus conocimientos durante mi formación profesional.

*Jairo Antonio Muñoz Montoya*

## DEDICATORIA

Este triunfo se lo dedico a Dios por ser el guía de mi vida, darme salud y fuerzas para seguir luchando ya que con su ayuda puedo lograr mis metas con éxito.

A mí amada madre Alba María Montoya Chamber dedico este triunfo, ya que sin su ayuda incondicional este sueño no hubiera podido hacerlo realidad y de igual forma todo su esfuerzo va a ser retribuido de mi parte.

A mí querido padre Secundino Muñoz Villamar quien siempre creyó en mí y quiere verme como un buen profesional.

A mis hermanos Byron, Ana, Lorena, Esther y Ezequiel, ya que con su apoyo pude salir adelante.

Al amor de mi vida Andreina Vallejo Vivas por su cariño inmenso y hacerme sentir que soy una persona importante en su vida.

A mis sobrinos Maikel, Emily, Lesly, Karen, Maholy, Gabriel, Mayerly. A mis cuñados Ufredo Carpio y Roberto Tovar y a toda mi familia que creyó en mí, y con mi gratitud, esfuerzo y trabajo voy a sacar a delante a todos mis seres queridos.

*Jairo Antonio Muñoz Montoya*

## RESUMEN EJECUTIVO Y PALABRAS CLAVE

El presente proyecto de investigación se ejecutó en la Finca Experimental “La María”, propiedad de la Universidad Técnica Estatal de Quevedo (UTEQ), en el Programa Avícola, ubicada en el km 7 ½ de la vía Quevedo – El Empalme, con una duración de 43 días desde (el 9 de Noviembre hasta el 21 de Diciembre del 2015), persiguiendo los siguientes objetivos: a) Determinar el comportamiento productivo de pavos americanos Big-6 (ganancia de peso, peso vivo, consumo de alimento, conversión alimenticia y rendimiento a la canal), b) Determinar las características nutritivas de la carne de pavos suplementados con col, c) Conocer las características organolépticas de la carne de pavo suplementados con col y d) Determinar la rentabilidad de los tratamientos. Las dietas utilizadas fueron (T1): Balanceado UTEQ; (T2): adición de 5% de col; (T3) adición de 10% de col. Se aplicó un diseño completamente al azar (DCA) con cuatro repeticiones. Se utilizaron 60 pavos sin sexar en la fase de engorde, donde el tratamiento T3 obtuvo la mejor ( $P < 0.05$ ) ganancia de peso ( $155.32 \text{ g animal}^{-1} \text{ día}^{-1}$ ), consumo de alimento ( $541.80 \text{ g animal}^{-1} \text{ día}^{-1}$ ), conversión alimenticia (3.46), rendimiento a la canal (88.72%) y una rentabilidad de 95.00 %. El mayor porcentaje de proteína lo registro el tratamiento T2 (24.8%), mientras que el menor porcentaje de grasa el tratamiento T3 (0.60%), no obstante, en el análisis de Ceniza se presentaron los valores más bajos en el T2 (1.04%) y la menor Humedad la presento el T1 (73.94%) En cuanto a las características organolépticas de la carne se procedió a realizar un análisis no paramétrico de afectividad con escalas hedónicas de intensidad de atributos donde se determinó que el T3 presentó las mejores características por lo que la metodología aplicada en esta investigación permitió obtener una carne de mejor calidad.

**Palabras clave:** Pavos, alimentación, Col, organoléptico, análisis.

## ABSTRACT AND KEYWORDS

This research project was carried out at the Experimental Farm "La Maria", owned by the State Technical University of Quevedo (UTEQ) in the Poultry Program, located at km 7 ½ Quevedo route - El Empalme, lasting 43 days (November 9 to December 21, 2015), pursuing the following objectives: a) to determine the productive performance of American turkeys Big-6 (weight gain, live weight, feed intake, feed conversion and carcass yield), b) determine the nutritional characteristics of turkey meat supplemented with cabbage, c) know the organoleptic characteristics of turkey meat supplemented with cabbage d) to determine the profitability of treatments. The diets used were (T1): Balanced UTEQ; (T2): addition of 5% of cabbage; (T3) addition of 10% of al. a completely randomized design (CRD) with four replications was applied. 60 turkeys were used without sexing in the fattening stage where the T3 treatment had the best ( $P < 0.05$ ) weight gain (155.32 g animal<sup>-1</sup> day<sup>-1</sup>), feed intake (541.80 g animal<sup>-1</sup> day<sup>-1</sup>), feed conversion (3.46), carcass yield (88.72%) and a return of 95.00 %. The highest percentage of protein you record the treatment T2 (24.8%), while the lowest percentage of fat T3 (0.60%) treatment, however, the analysis Ash lower values were presented in the T2 (1.04% ) and the lowest humidity the present T1 (73.94%) as the organoleptic characteristics of meat proceeded to perform a non-parametric analysis of affectivity with hedonic intensity scales attributes where it was determined that the T3 presented the best features for what the methodology applied in this research yielded a better quality meat.

**Keywords:** Turkeys, food, Col, organoleptic analysis.

## TABLA DE CONTENIDO

Capítulo	Página.
PORTADA.....	i
DECLARACIÓN DE AUTORÍA Y CESIÓN DE DERECHOS.....	ii
CERTIFICACIÓN DE CULMINACIÓN DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN.....	iii
CERTIFICACIÓN DEL REPORTE DE LA HERRAMIENTA DE PREVENCIÓN DE COINCIDENCIA Y/O PLAGIO ACADÉMICO.....	iv
CERTIFICADO DE APROBACIÓN POR TRIBUNAL DE SUSTENTACIÓN..	v
AGRADECIMIENTO.....	vi
DEDICATORIA.....	vii
RESUMEN.....	viii
ABSTRACT.....	ix
TABLA DE CONTENIDO.....	x
ÍNDICE DE TABLAS.....	xiv
ÍNDICE DE FIGURAS.....	xv
ÍNDICE DE ANEXOS.....	xvi
CÓDIGO DUBLIN.....	xvii
INTRODUCCIÓN.....	1
<b>CAPÍTULO I</b>	
<b>CONTEXTUALIZACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN.....</b>	<b>3</b>
1.1. Problema de investigación.....	4
1.1.1. Planteamiento del problema.....	4
1.1.2. Formulación del problema.....	5
1.1.3. Sistematización del problema.....	5
1.2. Objetivos.....	6
1.2.1. Objetivo general.....	6
1.2.2. Objetivos específicos.....	6
1.3. Justificación.....	7

## **CAPÍTULO II**

<b>FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA DE LA INVESTIGACIÓN.....</b>	<b>8</b>
2.1. Marco conceptual.....	9
2.1.1. Origen y evolución de los pavos.....	10
2.1.2. Pavos blancos.....	10
2.1.3. Características generales.....	10
2.1.4. Pavos en confinamiento.....	11
2.1.5. Alimentación de pavos.....	11
2.1.6. Consumo de alimento.....	12
2.1.7. Factores que inciden en el consumo de alimento.....	13
2.1.8. Requerimientos nutricionales del pavo.....	13
2.1.9. Propiedades nutricionales de la carne.....	14
2.1.10. Composición de la carne de pavo.....	15
2.1.11. Valor nutritivo.....	16
2.1.12. Características generales del cultivo de col ( <i>Brassica oleracea</i> var. <i>Capitata</i> ).....	16
2.1.13. Propiedades nutricionales de la col.....	17
2.1.14. Descripción botánica de la col.....	18
2.1.15. Características organolépticas.....	19
2.1.16. Evaluación sensorial.....	21
2.1.17. Análisis sensoriales.....	21
2.2. Marco referencial.....	22

## **CAPÍTULO III**

<b>METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN.....</b>	<b>26</b>
3.1. Localización.....	27
3.2. Tipo de investigación.....	27
3.3. Métodos de investigación.....	28
3.4. Fuentes de recopilación de información.....	28
3.5. Diseño de la investigación.....	28
3.6. Instrumentos de investigación.....	29
3.6.1. Variables cuantitativas.....	29
3.6.2. Variables cualitativas.....	33

3.7.	Procedimiento experimental.....	33
3.7.1.	Análisis proximal.....	34
3.7.2.	Análisis organoléptico.....	34
3.8.	Tratamiento de los datos.....	34
3.9.	Recursos humanos y materiales.....	35

## **CAPÍTULO IV**

<b>RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....</b>	<b>36</b>	
4.1.	Análisis de los datos obtenidos de los índices productivos.....	37
4.1.1.	Consumo de alimento.....	37
4.1.2.	Peso vivo semanal (kg).....	38
4.1.3.	Ganancia de peso.....	39
4.1.4.	Conversión alimenticia.....	41
4.1.5.	Rendimiento a la canal.....	43
4.1.6.	Análisis económico.....	44
4.2.	Análisis proximal de la carne de pavo.....	45
4.3.	Características organolepticas de la carne de pavo.....	46
4.3.1.	Textura de la carne.....	46
4.3.2.	Sabor de la carne.....	48
4.3.3.	Olor de la carne.....	49
4.3.4.	Color de la carne.....	51
4.3.5.	Jugosidad de la carne.....	52

## **CAPÍTULO V**

<b>CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....</b>	<b>54</b>	
5.1.	Conclusiones.....	55
5.2.	Recomendaciones.....	56

## **CAPÍTULO VI**

<b>BIBLIOGRAFÍA.....</b>	<b>57</b>	
6.1.	Literatura citada.....	58

## **CAPÍTULO VII**

<b>ANEXOS.....</b>	<b>67</b>
7.1. Anexos.....	68
7.1.1. Análisis de varianza de las variables estudiadas.....	68
7.1.2. Imágenes de la investigación.....	72

## ÍNDICE DE TABLAS

	<b>Página.</b>
Tabla 1. Componentes del balanceado de engorde para pavos.....	14
Tabla 2. Composición de la carne de pavo. Energía, macro y micronutrientes.....	15
Tabla 3. Valor nutricional de la col en 100 g de producto fresco.....	18
Tabla 4. Botánica de la col.....	19
Tabla 5. Características agro-meteorológicas de la Finca Experimental “La María”.....	27
Tabla 6. Análisis de varianza (ADEVA).....	29
Tabla 7. Descripción de los tratamientos.....	29
Tabla 8. Promedios y significancia estadística para el consumo de alimento semanal y total (g) en el engorde de pavos americanos Big-6 suplementados con col (Brassica oleracea var. Capitata).....	38
Tabla 9. Promedios y significancia estadística para el peso vivo semanal (kg) en el engorde de pavos americanos Big-6 suplementados con col (Brassica oleracea var. Capitata).....	39
Tabla 10. Promedios y significancia estadística para la ganancia de peso semanal y total (g) en el engorde de pavos americanos Big-6 suplementados con col (Brassica oleracea var. Capitata).....	40
Tabla 11. Promedios y significancia estadística para la conversión alimenticia semanal y total (g) en el engorde de pavos americanos Big-6 suplementados con col (Brassica oleracea var. Capitata).....	42
Tabla 12. Promedios y significancia estadística para el rendimiento a la canal (g) en el engorde de pavos americanos Big-6 suplementados con col (Brassica oleracea var. Capitata).....	44
Tabla 13. Análisis económico de los tratamientos.....	45
Tabla 14. Análisis proximal de la carne de pavo.....	46
Tabla 15. Frecuencias de textura de la carne.....	47
Tabla 16. Frecuencias de sabor de la carne.....	48
Tabla 17. Frecuencias de olor de la carne.....	50
Tabla 18. Frecuencias de color de la carne.....	51
Tabla 19. Frecuencias de jugosidad de la carne.....	53

## ÍNDICE DE FIGURAS

	<b>Página.</b>
Figura 1. Consumo de alimento total (g) en el engorde de pavos americanos Big-6 suplementados con col (Brassica oleracea var. Capitata).....	38
Figura 2. Peso vivo final (kg) en el engorde de pavos americanos Big-6 suplementados con col (Brassica oleracea var. Capitata).....	39
Figura 3. Ganancia de peso total (g) en el engorde de pavos americanos Big-6 suplementados con col (Brassica oleracea var. Capitata).....	41
Figura 4. Conversión alimenticia total en el engorde de pavos americanos Big-6 suplementados con col (Brassica oleracea var. Capitata).....	42
Figura 5. Rendimiento a la canal (%) en el engorde de pavos americanos Big-6 suplementados con col (Brassica oleracea var. Capitata).....	44
Figura 6. Frecuencia absoluta que se obtuvo en cuanto a la textura de la carne.....	47
Figura 7. Frecuencia absoluta que se encontró en cuanto al sabor de la carne.....	49
Figura 8. Frecuencia absoluta que se obtuvo en cuanto al olor de la carne.....	50
Figura 9. Frecuencia absoluta que se obtuvo en cuanto al color de la carne.....	52
Figura 10. Frecuencia absoluta que se obtuvo en cuanto a la jugosidad de la carne.....	53

## ÍNDICE DE ANEXOS

	<b>Página.</b>
Anexo 1. Cuadrados medios y significancia estadística para consumo de alimento semanal y total en el engorde de pavos americanos Big-6 suplementados con col (Brassica oleracea var. Capitata).....	67
Anexo 2. Cuadrados medios y significancia estadística para ganancia de peso semanal y total en el engorde de pavos americanos Big-6 suplementados con col (Brassica oleracea var. Capitata).....	68
Anexo 3. Cuadrados medios y significancia estadística para peso vivo semanal en el engorde de pavos americanos Big-6 suplementados con col (Brassica oleracea var. Capitata).....	68
Anexo 4. Cuadrados medios y significancia estadística para conversión alimenticia semanal y total en el engorde de pavos americanos Big-6 suplementados con col (Brassica oleracea var. Capitata).....	69
Anexo 5. Cuadrados medios y significancia estadística para rendimiento a la canal en el engorde de pavos americanos Big-6 suplementados con col (Brassica oleracea var. Capitata).....	69
Anexo 6. Certificado de laboratorio .....	70
Anexo 7. Picado y pesado del alimento para cada tratamiento.....	71
Anexo 8. Suministro del alimento a las unidades experimentales.....	71
Anexo 9. Estructura de las jaulas en las instalaciones experimentales.....	72
Anexo 10. Toma de datos de pesos de las aves.....	72
Anexo 11. Faena y pesado de las aves de cada tratamiento.....	73
Anexo 12. Panelistas para el análisis organoléptico de la carne.....	73
Anexo 13. Evaluación sensorial de la carne.....	74
Anexo 14. Análisis proximal de la carne.....	74

## CÓDIGO DUBLÍN

<b>Título:</b>	“Propiedades nutricionales de la carne de pavo americano Big-6 con una dieta balanceada más la adición de col fresca (Brassica oleracea var. capitata) en la fase de engorde”				
<b>Autor:</b>	Jairo Antonio Muñoz Montoya				
<b>Palabras clave:</b>	Pavos	Alimentación	Col	Organoléptico	Análisis
<b>Fecha de Publicación:</b>					
<b>Editorial:</b>					
<b>Resumen</b>	<p><b>Resumen.</b> - Se analizó la respuesta de los siguientes objetivos: a) Determinar el comportamiento productivo de pavos americanos Big-6 (ganancia de peso, peso vivo, consumo de alimento, conversión alimenticia y rendimiento a la canal), b) Determinar las características nutritivas de la carne de pavos suplementados con col, c) Conocer las características organolépticas de la carne de pavo suplementados con col y d) Determinar la rentabilidad de los tratamientos. Las dietas utilizadas fueron (T1): Balanceado UTEQ; (T2): adición de 5% de col; (T3) adición de 10% de col. Se aplicó un diseño completamente al azar (DCA) con cuatro repeticiones. Se utilizaron 60 pavos sin sexar en la fase de engorde, donde el tratamiento T3 obtuvo la mejor (<math>P &lt; 0.05</math>) ganancia de peso (<math>155.32 \text{ g animal}^{-1} \text{ día}^{-1}</math>), consumo de alimento (<math>541.80 \text{ g animal}^{-1} \text{ día}^{-1}</math>), conversión alimenticia (3.46), rendimiento a la canal (88.72%) y una rentabilidad de \$85.00. El mayor porcentaje de proteína lo registro el tratamiento T2 (24.8%), mientras que el menor porcentaje de grasa el tratamiento T3 (0.60%), no obstante, en el análisis de Ceniza se presentaron los valores más bajos en el T2 (1.04%) y la menor Humedad la presento el T1 (73.94%) En cuanto a las características organolépticas de la carne se procedió a realizar un análisis no paramétrico de afectividad con escalas hedónicas de intensidad de atributos donde se determinó que el T3 presentó las mejores características por lo que la metodología aplicada en esta investigación permitió obtener una carne de mejor calidad.</p>				

**Abstract.** – the response of the following objectives are analyzed: a) to determine the productive performance of American turkeys Big-6 (weight gain, live weight, feed intake, feed conversion and carcass yield), b) determine the nutritional characteristics of turkey meat supplemented with cabbage, c) know the organoleptic characteristics of turkey meat supplemented with cabbage d) to determine the profitability of treatments. The diets used were (T1): Balanced UTEQ; (T2): addition of 5% of cabbage; (T3) addition of 10% of al. a completely randomized design (CRD) with four replications was applied. 60 turkeys were used without sexing in the fattening stage where the T3 treatment had the best ( $P < 0.05$ ) weight gain ( $155.32 \text{ g animal}^{-1} \text{ day}^{-1}$ ), feed intake ( $541.80 \text{ g animal}^{-1} \text{ day}^{-1}$ ), feed conversion (3.46), carcass yield (88.72%) and a return of \$ 85.00. The highest percentage of protein you record the treatment T2 (24.8%), while the lowest percentage of fat T3 (0.60%) treatment, however, the analysis Ash lower values were presented in the T2 (1.04% ) and the lowest humidity the present T1 (73.94%) as the organoleptic characteristics of meat proceeded to perform a non-parametric analysis of affectivity with hedonic intensity scales attributes where it was determined that the T3 presented the best features for what the methodology applied in this research yielded a better quality meat.

<b>Descripción</b>	92 hojas : dimensiones, 29 x 21 cm + CD-ROM
<b>URI:</b>	

## INTRODUCCIÓN

La producción de carne de pavo es cada día más importante en el mundo por su alto rendimiento (1). La actual crisis alimenticia mundial ha incitado a que se busquen nuevas alternativas para la producción de alimentos cada vez más sanos. Una de ellas es la explotación de aves ya que el metabolismo de estas especies es elevado permitiéndoles aprovechar las fuentes de proteína de origen vegetal y animal, las aves que mejor asimilan esta proteína son los pavos pero ellos son muy exigentes en cuanto a calidad y cantidad de alimento suministrado (2).

La col tiene buena aceptación y predilección debido a sus cualidades gustativas, en forma fresca, y además por su contribución de vitaminas, minerales, provitamina A, vitamina C y ciertos compuestos azufrados, antioxidantes, entre otros elementos que son de vital importancia en la dieta alimenticia de los pavos (3).

La carne de pavo es apreciada por ser una de las más magras de todas las aves en confinamiento, y su reducido contenido en colágeno contribuye con su digestibilidad, es caracterizada por contener niveles de colesterol bajos y por tener poca grasa, que se aglutina especialmente en la piel, mientras que la zona corporal con mayor cantidad de grasa suele ser el muslo (4).

La carne de pavo es una fuente nutritiva casi desconocida y por sus características, constituye uno de los alimentos con mejores propiedades nutritivas (5). El pavo posee un alto contenido de proteína, además es una excelente fuente de Selenio, Niacina, Vitamina B6, fósforo y zinc. Esta carne también logra ser una fuente de otros nutrientes esenciales, lo cual depende de cómo se haya nutrido al pavo en su dieta alimenticia, por ejemplo, es posible que el pavo contenga cantidades apreciables de ácidos grasos y omega-3 (6). Cabe mencionar que la producción de carne de pavo puede ser en los actuales momentos una de las alternativas de negocio con una alta rentabilidad, permitiendo obtener una fuente importante de ingresos para pequeños, medianos y grandes avicultores (7).

Las propiedades organolépticas o sensoriales son distinguidas claramente por el consumidor al comprar y comer el producto. Los compradores tienen un rol fundamental en la aceptabilidad de los alimentos. Existen productos ricos en nutrientes que los consumidores no compran ya que no satisfacen sus requerimientos sensoriales. Estas características se muestran por los sentidos de la vista como lo son aspecto, tamaño, forma y color, también se detectan por el tacto como la textura, consistencia y ternura, así como las propiedades gustativas como lo son gustos y sabores, la prueba olfativa ayuda a detectar olores y aroma. Para la carne las principales características son el color, al momento de comprarla, la ternura, jugosidad y sabor al momento de consumirla. Para la mayoría de los consumidores la ternura es lo más importante (8).

La presente investigación pretende evaluar las propiedades nutricionales de la carne de pavo americano Big-6 con una dieta balanceada más la adición de col fresca (*Brassica oleracea var. capitata*) en la fase de engorde además determinar la productividad de este tipo de alimentación y por consiguiente las diferencias en cuanto a la calidad de la carne y el nivel de aceptación por parte de los consumidores, siendo este tipo de alimentación una nueva alternativa para los productores de carne de pavo que permitirá obtener mejores ingresos en su producción.

**CAPÍTULO I**  
**CONTEXTUALIZACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN**

## **1.1. Problema de investigación**

### **1.1.1. Planteamiento del problema**

Desde el año 2005 hasta los actuales momentos, en la producción de pavos se ha acudido a la incorporación de tratamientos adicionales a la alimentación tradicional por lo que como suplemento adicional al balanceado se ha recurrido al uso de hortalizas, siendo así en el uso de la col aún no existe evidencia de la aplicación de esta técnica para medir los índices productivos, las propiedades nutricionales y las características organolépticas y de la carne de pavo por lo que permitirá utilizar dichos tratamientos en una producción y por consiguiente la realización de estudios o publicaciones.<sup>1</sup>

Los problemas que se generan en la explotación de pavos es el desconocimiento nutricional de esta carne y además que no existe el interés por parte de los grandes productores en mejorar las características organolépticas de la carne que es una parte esencial para satisfacer al consumidor ya que la mejora de esto permitirá obtener mayores beneficios a la explotación.

#### **Diagnostico**

Uno de los problemas que se debe corregir dentro de una explotación avícola es la mejora de las propiedades nutricionales y características organolépticas de la carne de pavo que permitirá obtener preferencia por parte del consumidor, ya que las personas prefieren comer una carne de diferente sabor y de buena calidad, por lo que la utilización de nuevas alternativas en el engorde de pavos aumentara la productividad de esta explotación y mediante la utilización de hortalizas como la col en la alimentación, permitirá el cambio de estas características y aumentara las propiedades nutritivas de la carne, esta hortaliza posee cualidades nutricionales como lo es las vitaminas y minerales, que son de gran importancia para la alimentación de los pavos y se verá reflejada en la calidad de la carne, por lo que la preferencia por parte del consumidor será mayor y por ende los beneficios aumentaran.

---

<sup>1</sup> Informes de la Coordinación del Programa Avícola de la UTEQ

## **Pronóstico**

Las propiedades nutritivas y organolépticas de la carne de pavo se mejorarán por lo que habrá diferencias entre los tratamientos y por consiguiente la aceptación por parte del consumidor será mayor permitiendo el aumento de los beneficios a la explotación.

### **1.1.2. Formulación del problema**

Los índices productivos es uno de los parámetros más importantes que se deben medir en una explotación avícola para obtener información si la producción está siendo rentable o no, además si se está trabajando con una dieta no investigada debemos evaluar sus propiedades nutritivas y las características organolépticas de la carne para obtener un mayor grado de aceptabilidad en el mercado, para lo cual nace la siguiente interrogante de la investigación:

¿Cuál serán las propiedades nutritivas y organolépticas de la carne de pavo americano Big-6 con una dieta balanceada más la adición de col fresca (*Brassica oleracea* var. *capitata*) en la fase de engorde que tendrá mayor aceptación por parte del consumidor?

### **1.1.3. Sistematización del problema**

Siendo las propiedades nutritivas y características organolépticas uno de los principales problemas que se deben mejorar en la producción de pavos para aumentar sus beneficios es necesario plantear las siguientes interrogantes que contribuirán al desarrollo de la investigación:

- ✓ ¿Cuál será la respuesta productiva en términos de ganancia de peso, peso vivo, consumo de alimento, conversión alimenticia y rendimiento a la canal de pavos suplementados con col (*Brassica oleracea* var. *capitata*)?
- ✓ ¿Cuál será la rentabilidad de los tratamientos?
- ✓ ¿Cuál serán las características nutritivas de la carne de pavos suplementados con col (*Brassica oleracea* var. *capitata*)?
- ✓ ¿Cuál será las características organolépticas de la carne de pavo suplementados con col (*Brassica oleracea* var. *capitata*)?

## **1.2. Objetivos**

### **1.2.1. Objetivo General**

Evaluar las propiedades nutritivas de la carne de pavo americano Big-6 con una dieta balanceada más la adición de col fresca (*Brassica oleracea* var. *capitata*) en la fase de engorde.

### **1.2.2. Objetivos Específicos**

- ✓ Determinar la respuesta productiva en términos de ganancia de peso, peso vivo, consumo de alimento, conversión alimenticia y rendimiento a la canal de pavos suplementados con col (*Brassica oleracea* var. *capitata*).
- ✓ Determinar las características nutritivas de la carne de pavos suplementados con col (*Brassica oleracea* var. *capitata*).
- ✓ Conocer las características organolépticas de la carne de pavo suplementados con col (*Brassica oleracea* var. *capitata*).
- ✓ Determinar la rentabilidad de los tratamientos.

### **1.3. Justificación**

El estudio de la alimentación y por consiguiente la medición de los índices productivos, las propiedades nutritivas y características organolépticas de la carne de pavo utilizando dieta balanceada más la adición de col en fresco permitirá satisfacer los requerimientos en cuanto a calidad de la carne por parte del consumidor, además las propiedades nutricionales de esta hortaliza son de gran beneficio que contribuirá al engorde de los pavos y la carne será de mejor calidad por lo que es importante realizar investigaciones en cuanto a alimentación de pavos y este sirva como base para el desarrollo de la producción avícola del país.

La explotación de pavos es de tipo estacional por lo que su consumo aumenta en las festividades de Navidad y Fin de Año por lo que surge como una alternativa de producción e ingresos económicos en las unidades de producción de pequeños productores en el cantón Mocache.

**CAPÍTULO II**  
**FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA DE LA INVESTIGACIÓN**

## 2.1. Marco conceptual

**Pavos americanos Big 6.-** Pavos grandes de pechuga ancha, son los productores cárnicos más rentables de todos. Los reproductores machos pueden pesar más de 25 kg, el color de su plumaje es blanco y son principalmente aceptados por el consumidor (9).

**Propiedades nutricionales.-** Se entiende cualquier representación que certifique, sugiera o implique que un alimento posee propiedades nutritivas específicas, no sólo en correspondencia con su valor energético y contenido de proteínas, grasas y carbohidratos, sino además con su contenido de vitaminas y minerales (10).

**Col.-** El termino hace referencia a la especie cuyo nombre científico es *Brassica oleracea var. capitata*. Se trata de un alimento que aporta un gran contenido nutricional (11). Este varía de acuerdo a la edad, el método de conservación y medios ambientales donde se cultivan, el contenido nutricional de las *Brassicas*, el principal aporte corresponde a vitaminas y minerales, destacándose la vitamina C, principalmente en la col donde el contenido es mayor (12).

**Dieta.-** Una dieta balanceada significa alcanzar los tipos y cantidades adecuadas de alimentos con el fin de proporcionar nutrición y energía para el funcionamiento de órganos, tejidos y células del cuerpo, al igual que ayudar al crecimiento y desarrollo normales de los animales (13).

**Características organolépticas.-** Son todas aquellas descripciones de las diferencias físicas que tiene la materia en general, según las pueden distinguir los sentidos, por ejemplo su sabor, textura, olor, color (14).

## **Origen y evolución de los pavos**

Mucho antes de la conquista de América los pavos ya eran alimento preferido de los nativos norteamericanos. Existen pruebas de que los primeros pavos fueron llevados a España en 1498, provenientes de México. En Inglaterra hacia 1521 se introdujeron juntos pavos y gallinas de Guinea, el hecho que estas últimas llegaran de África vía Turquía, sería el motivo por el cual los pavos fueron llamados “Turkey” en Inglaterra. En este país, medio siglo después la cría de este animal era tan popular, que fue la “carne preferida” para la cena de Navidad (15).

## **Pavos blancos**

El pavo blanco doble pechuga descende del cruzamiento de dos líneas “E” y “HD”, la primera de gran tamaño; el macho se emplean como progenitor del pavo híbrido, se destaca por el desarrollo de la pechuga; la línea HD es más liviana, la hembra se destaca por ser buena ponedora (16). Preferidos por lograr una mejor presentación de la carne, sin cañones residuales en la piel. Se logran pavos de pesos destacados y plumaje blanco, mejor preferidos por el consumidor (17).

## **Características generales**

El pavo posee una cabeza con piel desnuda, roja pálida con variaciones azuladas, recubierta de verrugas y carúnculas de diferentes volúmenes de color rojo más o menos intenso. Sobre la frente surge un apéndice carnoso eréctil (moco), su longitud varía de acuerdo al periodo de excitación del animal. En la parte superior del pecho muestra un penacho, de hasta 15 cm en el macho y menor en la hembra. El plumaje varía entre negro y marrón con tintes metálicos en los caseros, en las líneas productivas su plumaje es más claro o blanco. La selección de los alimentos está determinada por las características visibles de estos (forma y color), antes que por las olfativas o gustativas que son de menor importancia para el pavo. Ellos regulan por si mismos la cantidad de alimento a consumir de acuerdo al contenido energético (15).

## **Pavos en confinamiento**

La alimentación tradicional de los pavos se manipula en confinamiento, donde el balanceado que se les suministra contienen granos básicos y fuentes de proteínas de muy buena calidad como son la harina de pescado y la torta de soya, etc. Debido a esto los costos de producción se ven elevados claramente además de las instalaciones para la crianza es costosa, en los países latinoamericanos predomina la crianza en confinamiento y la alimentación a base de concentrados (18). Por lo que se explotan aves de líneas seleccionadas para rápido crecimiento y aumento de peso para impedir que los costos de producción sean elevados (19).

## **Alimentación de pavos**

En la actualidad los pavos son nutridos con alimentos balanceados hechos mediante la combinación de materias primas y formulados a fin de que puedan cubrir las necesidades nutricionales. (15). La dieta de alimentación para el engorde de los pavos es ad libitum (a libre consumo). Desde que principia el engorde hasta su peso ideal para el faenamiento (20).

Es indudable que las normas de manejo y sanidad de los pavos son análogos a las requeridas para la cría de pollos parrilleros, pero en cuanto a la alimentación tienen mucha diferencia. Los ingredientes utilizados en la alimentación de pollos son los mismos manejados en el caso de los pavos la diferencia radica en que los requerimiento de vitaminas, proteínas y demás nutrientes de los pavos son esencialmente superiores a los de los pollos como ejemplo el contenido de proteína del primer alimento de pavos es de 29% mientras tanto que el de pollo es de 22-23% (2).

Los pequeños productores de pavos, pueden hacer uso de alimento comercial, complementado por la capacidad de alimentarse de desperdicios y otras fuentes nutritivas a su alcance (21). El alimento de los pavos en sistemas semi intensivos está determinado especialmente con subproductos agrícolas, pero también incluye: frutas, legumbres, desperdicios de cocina, granos diversos, pastoreo e insectos (22). Los experimentos de alimentación que se han efectuado con animales de granja durante los últimos dos siglos,

son para comparar el valor de los diferentes alimentos o combinaciones de estos y este sea una alternativa para los avicultores (23).

Con el objetivo aprovechar al máximo el rendimiento genético de los híbridos de pavos modernos, se debe procurar asegurar su alimentación manteniendo un aporte adecuado de todos los nutrientes, incluyendo proteínas, grasas, carbohidratos, vitaminas, minerales y agua. Las vitaminas es una parte significativa de todos los elementos, por lo que son importantes para una buena salud y para cumplir con las funciones fisiológicas normales de las aves. Para cubrir los requerimientos fisiológicos de las aves, estas deben ser obtenidas a través de una dieta ya que la mayoría de las vitaminas no pueden ser asimiladas por estos animales. Un aporte incompleto de vitaminas a los pavos de alto rendimiento para la producción de carne o para la recría tendrá consecuencias negativas en su productividad (24).

## **Consumo de alimento**

El Consumo de alimento es indicador del rendimiento del ave y esta se ve afectado por la constitución de la dieta, luminosidad del galpón, temperatura ambiental y la forma física del alimento (25).

Para obtener una producción eficiente, el consumo de alimento de los animales es el elemento más importante. Los componentes de regulación del consumo de alimento se cambian de acuerdo a las condiciones, nutricionales, fisiológicos y de manejo en las que los animales están acondicionados. Las Característica del alimento, establecida por la digestibilidad: la capacidad para proporcionar los nutrientes necesarios de una forma balanceada, la eficiencia alimentaría y las condiciones del entorno como temperatura máxima y mínima, humedad relativa también influyen en el consumo de alimento. Por lo que para lograr una mayor eficiencia en la producción se deben tener en cuenta estos factores (26). El consumo de alimento diario estimado para aves adultas es de 595 gramos (27).

Las alteraciones en el suministro de alimento animal para la elaboración de productos enriquecidos en nutrimentos para la alimentación humana involucran cambios característicos en su composición química y propiedades físicas. Estos cambios logran transformar sus propiedades organolépticas (28).

## **Factores que inciden en el consumo de alimento**

Los factores que inciden en el consumo del alimento pueden ser la presentación de la comida y la iluminación ya que influyen en el dinamismo del ave. Recoger, enjaular y transportar a las aves son elementos de manejo que impactan negativamente en el bienestar del pavo (29).

El consumo del alimento está determinado por la edad, tamaño de los animales, las necesidades de nutrición, sanidad, palatabilidad, disponibilidad de alimento y calidad de la tierra. Por lo tanto, enfermedades de tipo bacteriano, viral o parasitario tienen como consecuencia común la supresión del apetito y las ganancias diarias de peso. La predilección de los alimentos dulces sobre los amargos, y así también como textura, procesamiento y contaminación con heces, orina o tierra son factores que afectan a los alimentos y por ende su palatabilidad (17). Por lo que suministrar alimentos frescos procedentes de plantas cultivadas en forma equilibrada, sana y que no hayan sido alteradas con sustancias extrañas, son de gran importancia en la producción avícola (30). Ya que está comprobado que animales nutridos bajo diferentes métodos de producción brindan carnes con otras características de calidad en relación, especialmente, al color de la grasa subcutánea, al grado de terminación y a los atributos sensoriales (31).

## **Requerimientos nutricionales del pavo**

Para poder alcanzar excelentes resultados en la alimentación de los pavos se deben cubrir las necesidades cualitativas y cuantitativas en elementos nutritivos (proteínas, carbohidratos, grasas, vitaminas y minerales) durante las diferentes fases de su crecimiento y desarrollo y según los niveles de producción (32). En la (Tabla 1) se detallan los componentes del balanceado de engorde.

**Tabla 1. Componentes del balanceado de engorde para pavos.**

<b>PAVOS DE ENGORDE</b>		
<b>Detalle</b>	<b>UNIDAD</b>	
Maíz	kg	23.79
Polvillo	kg	5.10
Torta de soya	kg	13.60
Harina de pescado	kg	0.00
Aceite de palma	kg	1.13
Carbonato de calcio	kg	0.47
Fosfato Mono cálcico	kg	0.73
Cloruro sódico marino	kg	0.09
Dl metionina	kg	0.06
L - lisina	kg	0.04
Atrapador de toxina (guardián)	kg	0.09
Promotor de crecimiento (bacitracina de zinc)	kg	0.02
Adimol (anti hongos)	kg	0.04
Antioxidante (adoxine)	kg	0.02
Vitamina de ave-broiler	kg	0.09
Vitamina ponedora	kg	0.00
Antibiótico (propidol)	kg	0.02
<b>TOTAL</b>		<b>45.35</b>

FUENTE: PLANTA DE BALANCEADOS UTEQ. 2016.

## **Propiedades nutricionales de la carne**

La carne de pavo es muy rica en proteínas y se puede comparar tanto en cantidad como en calidad con las demás carnes. También su bajo contenido en colágeno ayuda la digestibilidad. Como en todas las carnes, el contenido de hierro de la carne de pavo se asimila bien, y es alto en potasio y magnesio. En cuanto al contenido en vitaminas, realza la vitamina B3 o niacina (33). Además vitaminas del grupo del complejo B como la B1, B5, B6, biotina, B12, ácido fólico, y de minerales como el fósforo, el potasio, el magnesio, el hierro y el cinc (34). Por ende la carne de pavo es un alimento que se descompone ligeramente por sus características fisicoquímicas que contiene (35).

Dependiendo del corte contiene entre 0,6% y 16% de grasa y entre 16 y 28 mg de colesterol por cada 100 g de carne blanca o carne roja, este bajo contenido de colesterol favorece a la digestibilidad, siendo un alimento ligero con un gran contenido proteico (entre 20% y 25% de proteína dependiendo del corte), este aporta una fuente de aminoácidos esenciales. Una ración de pavo contribuye con el 5% del requerimiento recomendado de proteína al día, es

la carne con mayor cantidad de proteína, ya que posee gran cantidad de riboflavina, niacina y aporta con el 36% de la cantidad de vitamina B3. Esta carne contribuye el 27% de los requerimientos diarios de vitamina B6, ayudando a mantener los niveles de azúcar constantes en la sangre. El cinc mejora el sistema inmunitario de los niños, lo que optimiza la respuesta a enfermedades e infecciones (36) y (15).

## Composición de la carne de pavo

Los datos de la composición de la carne de pavo que se reflejan en la (Tabla 2) han sido obtenidos de las siguientes tablas de composición, por ser las que hemos considerado más fiables y, al mismo tiempo ofrecer valores de estas carnes sin piel:

**Tabla 2. Composición de la carne de pavo. Energía, macro y micronutrientes (Por 100 g de fracción comestible).**

Componentes	Pechuga sin piel	Muslo sin piel
Agua (g)	74.12	76.62
Energía (kcal)	104.00	102.00
Proteína (g)	24.60	20.35
Grasa (g)	0.65	2.37
Ceniza (g)	1.02	0.90
Hidratos de carbono (g)	0.00	0.00
Calcio (mg)	10.00	10.00
Hierro (mg)	1.17	1.17
Manganeso (mg)	28.00	22.00
Fosforo (mg)	206.00	172.00
Potasio (mg)	293.00	254.00
Sodio (mg)	49.00	71.00
Cinc (mg)	1.24	2.98
Cobre (mg)	0.11	0.14
Manganeso (mg)	0.02	0.02
Selenio (mg)	0.02	0.02
Vitamina C (mg)	0,00	0.00
Tiamina (mg)	0.04	0.05
Riboflavina (mg)	0.11	0.21
Niacina (mg)	6.62	2.67
Acido pantoténico (mg)	0.71	1.16
Vitamina B6 (mg)	0.58	0.37
Folatos totales (micro g)	8.00	11.00
Colina total (mg)	0.00	0.00
Vitamina B12 (micro g)	0.47	0.41
Vitamina A (micro g RAE)	0.00	0.00
Vitamina E (alfa-tocoferol)	0.00	0.00
Vitamina D2+D3 (micro g)	0.00	0.00

FUENTE: (37) y (38).

## **Valor nutritivo**

### **Proteína**

La carne contribuye con muchas proteínas de las cuales las más importantes son las miofibrilares. Esta proteína aporta consistencia, textura, y firmeza al momento del corte, ya que participa en la emulsificación de la grasa con el agua lo que mejora jugosidad al retener agua (39).

### **Grasa**

Es el elemento más variable que existe en esta clase de carne, además contribuye con energía.

### **Hidratos de carbono**

Su cantidad es muy baja por lo que no tiene ningún tipo de importancia desde el punto de vista del valor nutritivo.

### **Minerales**

La cantidad de minerales que contribuye la carne es excelente a excepción de algunos elementos como el calcio el hierro que se encuentran en mayor cantidad. Además, esta contribución se hace de manera orgánica por lo que es fácilmente asimilable.

### **Vitaminas**

Contribuye mayormente con vitaminas del grupo B (tiamina, riboflavina, piridoxina, B12 (40).

## **Características generales del cultivo de col (*Brassica oleracea var. Capitata*)**

La col (*Brassica oleracea var. capitata*) es una hortaliza originaria de las regiones mediterráneas y litorales de Europa Occidental. Rica en vitamina C. En 250 gramos de col existe la cantidad de vitamina C que requiere consumir diariamente una persona adulta (41).

Esta hortaliza se desarrolla mejor en climas fríos y frescos, pero se cultiva favorablemente a partir de los 500 msnm en suelos limo arenosos, bien drenados y con alto contenido de materia orgánica (42).

La col es una de las especies más antiguas que se conocen, Además, es un alimento rico en fibras, en vitamina C y en provitamina A, contiene algunos compuestos azufrados, antioxidantes, entre otros elementos. Su contribución más importante son las vitaminas E y C. Recientemente se ha comprobado que la col tiene propiedades preventivas contra enfermedades, por contener además una capacidad antioxidante, compuesto que retarda el envejecimiento y combate la degeneración y muerte que provocan los radicales libres en las células (43).

Es una de las hortalizas que ocupan un espacio de gran relevancia en la alimentación humana, por el contenido de vitaminas A, B, C, Carbohidratos y minerales (44).

### **Propiedades nutricionales de la col**

Contribuye con gran cantidad de agua y cantidades menores de carbohidratos y proteínas, por lo que resulta poco energética no obstante constituye un alimento rico en vitaminas, sales, minerales y fibra (45). Por lo que se considera a las plantas verdes como la alternativa más barata y exuberante del mundo, con excelentes contenido de proteína, energía y vitaminas (46) como podemos observar en la (Tabla 3) donde se demuestra el contenido nutricional de esta hortaliza.

**Tabla 3. Valor nutricional de la col en 100 g de producto fresco.**

<b>Componentes</b>	<b>%</b>
Agua (%)	92.15
Proteínas (g)	1.50
Lípidos (g)	0.80
Carbohidratos (g)	3.00
Fibras (g)	1.50
Cenizas (g)	0.70
Calcio (mg)	43.00
Fósforo (mg)	40.00
Hierro (mg)	0.60
Sodio (mg)	23.00
Potasio (mg)	253.00
Vitamina A	150.00
Vitamina C (mg)	49.00
Vitamina B3(mg)	0.80
Tiamina (mg)	0.05
Riboflavina (mg)	0.04
Niacina (mg)	0.26

FUENTE: (47).

### **Descripción botánica de la col**

En la (Tabla 4) se demuestra la descripción botánica de esta Hortaliza perteneciente a la familia de las Crucíferas, de raíz gruesa, carnosa, con un tallo corto sin ramificaciones, formando una masa terminal de hojas imbricadas, las cuales constituyen el fruto. Se reproduce por semillas. Su cosecha comienza entre 85 y 105 días después del momento de la siembra. Su densidad promedio es de 30000 a 35000 plantas por hectárea (48).

El fruto está compuesto por un tallo corto engrosado, que soporta un gran número de hojas extendidas que descansan una sobre otra y que forman un conjunto más o menos compacto. Tiene muchas formas, pero por lo general son redondas, ovaladas o cónicas. La superficie es lisa o crespada, su tamaño es variable, regularmente de 20 a 30 cm de diámetro, pero puede llegar a 50 cm. Su color varía entre verde, azul-verdoso y morado.

**Tabla 4. Botánica de la col.**

Nombre científico:	Brassica oleracea var. capitata
Nombre común:	Col
Familia:	Cruciferae
Reino:	Plantae
Orden:	Capparales
Clase:	Dicotiledoneae
Subclase:	Brassicacea

FUENTE: (49) y (50).

### **Características organolépticas**

La terneza, jugosidad, olor y sabor, no son sólo las características más significativas para el comprador al instante de probar un corte específico, sino también las más principales para el comercializador, si la carne cuenta con niveles adecuados en estas características organolépticas, la posibilidad de que el consumidor vuelva a adquirir el producto al mismo distribuidor aumenta sustancialmente (51). Estas características son determinantes al momento de adquirir un producto, los compradores esperan que el producto les brinde las sensaciones esperadas debido a las características específicas de sabor, aroma, color y textura (52) y (53). Los compradores esperan que asimismo de los resultados saludables y nutricionales que contribuyan estos alimentos, sean apetitosos y atractivos. (54). Puesto que el consumidor actual muestra un creciente interés por el valor proteico y nutricional de los alimentos, así como por sus características sensoriales (55).

### **Terneza**

La terneza es la característica de la carne de permitir trozar y masticar con mayor o menor facilidad (56). En la actualidad, el medio más efectivo de asegurar la terneza en las carnes es la maduración (57). Ya que la terneza es una de las medidas de calidad más relevantes para el consumidor, incluso por encima del color o el sabor. La venta del pavo se realiza cuando el ave tiene 1 año de edad o más, lo que pudiera repercutir en la terneza de la carne. De acuerdo con estudios previos no es conveniente mantener las aves mayor tiempo en la fase de engorde ya que repercute además en los costos de producción (58). La terneza se mide principalmente con dos métodos:

- ✓ **Método instrumental:** se utiliza un texturómetro o un analizador de alimentos este mide la fuerza necesaria para dividir un pedazo de carne con una cizalla especial, en forma de V invertida.
- ✓ **Método Sensorial:** es un conjunto de técnicas que permiten apreciar las propiedades del alimento que se pueden descubrir por medio de los sentidos. Las cataciones se realizan a ciegas, a las personas expertas en el tema o simplemente a los consumidores dependiendo del objetivo final de estudio. Durante la catación de alimento se examinan atributos de la carne como olor, sabor o flavor, jugosidad, terneza y aceptabilidad (59).

## **Color**

El color es un componente que establece la compra del producto, los factores (productivos y postmortem) que afectan al color de la carne son aquéllos que tienen atribución sobre la cantidad de pigmento responsable del color (mioglobina). Los factores son responsables de la pérdida del color está incorporado a una buena calidad: altas temperaturas, baja humedad relativa, exposición a la luz, contaminación bacteriana, oxidación de los lípidos, etc (60). La variación del color de la carne está determinada por factores como especie, edad, procedencia anatómica etc., que tienen que ver con el contenido de mioglobina de la carne (61).

## **Sabor y olor**

En cuanto al sabor encontramos dos aspectos significativos, la carnosidad genérica y los aromas especiales que son los atributos que permite medir la diferencia de las carnes de los animales. La carnosidad se debe a las fibras musculares mientras tanto que los aromas específicos los debemos al tejido graso (62).

## **Jugosidad**

La jugosidad de la carne juega un papel muy significativo en la impresión gustativa del consumidor, los jugos presentes en el producto, presentan elementos que favorecen a la fragmentación y suavidad de la carne mientras se mastica. Los lípidos intramusculares y el agua son las principales fuentes de jugosidad de la carne, y contienen un sustrato acuoso que

es librado cuando la carne se mastica, la deserción de estas particularidades limita su aceptabilidad (63).

## **Evaluación sensorial**

La evaluación sensorial es la determinación y análisis de aceptación o rechazo de un alimento por parte del catador o consumidor, considerando desde la observación del producto hasta después del consumo las sensaciones experimentadas. También es estimada simplemente como: el análisis de las propiedades sensoriales, se representa a la medición y cuantificación de los productos alimenticios o materias primas valorados por medio de los cinco sentidos. La palabra sensorial se deriva del latín sensus, que significa sentido. Para conseguir los resultados e interpretaciones, la Química, las Matemáticas, la Psicología y la Fisiología entre otras. Son disciplinas en las que se ayuda la evaluación sensorial (64).

## **Análisis sensoriales**

Existen tres grandes grupos de análisis sensoriales: descriptivo, discriminativo y del consumidor.

- ✓ **Análisis descriptivo:** Radica en la valoración de las propiedades sensoriales como lo son la parte cualitativa y su comprobación que es la parte cuantitativa. Es el análisis más completo.
- ✓ **Análisis discriminativo:** Este tipo de estudio es utilizado para demostrar si hay diferencias entre productos, y la consulta al panel es cuánto difiere de un control o producto típico, pero no sus propiedades o atributos.
- ✓ **Test del consumidor:** También se lo conoce como test hedónico, en este caso se trabaja con evaluadores no entrenados, y la pregunta es si les agrada o no el producto. El consumidor debe proceder como tal. Lo que sí se requiere, según el caso, es que sea consumidor habitual del producto que está en valoración (65).

## 2.1. Marco referencial

Valarezo, (66) en su investigación; *evaluación productiva y económica del engorde de pavos de la estirpe Nicholas 700*, evaluó los parámetros productivos de los pavos de acuerdo al peso individual, consumo de alimento, ganancia de peso y conversión alimenticia, y determinó la rentabilidad en la fase de engorde de pavos de acuerdo a los ingresos y egresos de la producción. Donde trabajaron con 400 pavipollos de 4 semanas de edad, mantenidos en confinamiento hasta la semana 15. Donde alcanzaron un peso promedio final de 12.906 Kg, el consumo promedio de balanceado por animal fue de 29.807 kg con una conversión alimenticia de 2.504 y el rendimiento a la canal fue de 89%.

Maurelo, (67) en su estudio; *Harina de Leucaena leucocephala en dietas para pavos en crecimiento-ceba*, evaluó zootécnica y económicamente la inclusión de diferentes niveles, de harina de Leucaena leucocephala en remplazo de las materias primas del alimento convencional para pavos en crecimiento-ceba, donde se ejecutaron dos estudios con una duración de 34 días cada uno. Los animales se distribuyeron aleatoriamente en los siguientes tratamientos: a.- Dieta convencional; b y c.- Remplazo de 7,5 y 15 %, correspondientemente, del trigo y la soya más pre mezcla de vitaminas y minerales, por harina de Leucaena; d.- Sustitución de 7,5 % del trigo y la soya del alimento convencional sin pre mezcla de vitaminas y minerales por harina de Leucaena. El comportamiento ganancia media diaria fueron parecidos en ambos estudios. Los mejores resultados se alcanzaron con la dieta testigo y el nivel del 7,5 % de la harina de Leucaena, no obstante, los mayores consumos de alimentos, en ambos sexos, se lograron en el tratamiento del 7,5 % de inclusión de la harina de Leucaena con pre mezcla, sin embargo, la conversión no mostró diferencias significativas entre tratamientos.

Makinde y Inuwa, (68) en su trabajo de investigación; *uso de subproductos agroindustriales en la dieta de pavos en crecimiento*, evaluaron el desempeño productivo de pavos en crecimiento con dietas con diferentes subproductos obtenidos de la agroindustria. Donde emplearon 120 animales en cuatro dietas experimentales dónde la dieta control no llevaba subproductos y las dietas T2, T3 y T4 contenían 15% de residuos de trigo, maíz o arroz correspondientemente. Se confinaron 30 pavos aleatoriamente con 3 repeticiones de 10 pavos, en un diseño completamente al azar. Los resultados revelaron que el consumo,

ganancia de peso y conversión alimenticia de los animales con residuo de trigo no fueron disparejos a los obtenidos con la dieta control ( $P>0.05$ ). Los animales alimentados con residuo de maíz y arroz tuvieron el menor desempeño ( $P<0.05$ ).

Corrales *et al.* (69) En su estudio *zeolita en dieta para pavos bajo condiciones de producción comercial* evaluó el comportamiento productivo de una parvada donde se establecieron 1289 pavos de la línea Orlop blancos de un día de edad en dos tratamientos, durante 17 semanas; el primero de 750 aves con peso inicial de 63.73 g fue alimentado con alimento comercial o testigo (T0). El segundo de 539 aves y peso inicial de 60 g fue alimentado con una dieta adicionando 2.5% de clinoptilolita (T1). Donde registraron semanalmente el consumo de alimento ganancia de peso, conversión alimenticia y problemas de patas donde no se observaron diferencias significativas ( $P>0.05$ ), en variables estudiadas de la presente investigación.

Juárez y Fraga, (70) en su estudio *nota preliminar de indicadores productivos de pavos mexicanos en condiciones de confinamiento* estudiaron los rasgos productivos antes, durante y después de la eclosión de huevos de los pavos. Los huevos se recolectaron en varias comunidades de Michoacán, México luego se los seleccionados por ovoscopia para ser incubados a 38 °C volteándolos manualmente. Los resultados fueron: huevos recolectados 70 (100 %), los que se incubaron fueron 53 (75.5 %), los huevos eliminados por sucios o mala calidad fueron 17 (24.5 %), los eclosionados 33 (62.2 %), el peso promedio del huevo al incubar fue de 78.4 g, la pérdida de peso a los 24 días de incubados 10.1 g, el peso promedio del pavito al nacer 56.9 g, peso corporal a las 4, 8, 12 y 16 semanas de edad 405, 1424, 2168 y 3157 g/ave, respectivamente, con una conversión alimenticia de 3.47, 2.80, 3.71 y 2.58 para los mismos períodos.

Chauca, (71) en su investigación *empleo de dietas con diferentes niveles de proteína más aminoácidos esenciales y semiesenciales en las fases inicial, crecimiento y acabado en pavos Hybrid* evaluó el efecto de dietas con diferentes niveles de proteína más la adición de aminoácidos esenciales y semiesenciales más un tratamiento testigo empleando en la fase inicial una dieta con (28, 26, 24 y 22 % de proteína), crecimiento I (26, 24, 22 y 20 % de proteína), crecimiento II (22, 20, 18 y 16 % de proteína) y acabado (19, 17, 15 y 13 % de proteína). Las aves alimentados con 22 % de proteína durante la fase inicial, lograron mejor peso final y ganancia de peso (831,40 g y 761,53 g); en la fase crecimiento I en cuanto a

peso final y ganancia de peso, las aves alimentadas con 20 % de proteína, obtuvieron los mejores valores (3865,53 g y 3034,13 g); en crecimiento II en el tratamiento con 22 % de proteína, alcanzaron los mejores promedios productivos en peso final y ganancia de peso con 7967,80 g y 4370,60 g. y por último en la fase de acabado las aves que fueron suministrado un 19 % de proteína, registraron mayor ganancia de peso (5646,13 g), peso final (13613,93 g), peso a la canal (13327,50 g) y rendimiento a la canal (83,75 %), por cuanto con este tipo de alimento se alcanzaron los mejores valores en cuanto al comportamiento productivo.

Meléndez, (72) en su estudio, *comparación de la ganancia de peso en pavipollos alimentados con una dieta comercial y dos dietas suplementadas con un 4 y 6% de lombriz roja de california (Eisenia foetida)*, Investigó la ganancia de peso al sustituir 4 y 6% del aporte de proteína de un alimento comercial por lombriz roja californiana. Donde utilizaron 30 pavos de la raza B.U.T.A. De 5 semanas de edad, presentándose una mayor ganancia de peso en los pavos que se les suministro 6 % lombriz.

Juárez, (73) en su investigación *efecto del peso corporal en el rendimiento de la masa muscular en el pavo nativo mexicano* determinaron el efecto del peso corporal en el rendimiento de la canal y de la masa muscular de los pavos nativos donde utilizaron 20 pavos machos de 26 semanas de edad. A estas aves se les suministro una dieta comercial más pastoreo, a partir de las 16 semanas de edad. Los parámetros que se midieron fue: peso vivo y de la canal, merma por evisceración, pérdida por refrigeración, peso de la pechuga, peso y longitud del muslo, ancho de la pechuga, peso de la piel, esqueleto, corazón, molleja e hígado. Donde se demostró que, a las 26 semanas de edad, la variabilidad del peso corporal en pavos nativos permite una selección sistemática para la producción de animales de traspatio, con mayor rendimiento a la canal.

Buste y Marín, (74) en su trabajo de investigación *efectos de la alimentación de pavos con balanceado húmedo más hortalizas frescas (Acelga, beta vulgaris; Col, Brassica oleracea; Nabo, Brassica napus L) en la etapa de crecimiento y engorde* donde estudiaron el efecto del remplazo de 10% de balanceado por hortalizas frescas en la fase de crecimiento mientras que para la fase de acabado se remplazó con un 15% en comparación con la dieta testigo y se utilizaron 80 pavos de 60 días de edad donde encontraron un rendimiento a la canal de 80.42%.

Loyra *et al*, (75) en su estudio *desempeño productivo y rendimiento de canal en pavos alimentados con harina de plumas tratadas con NaOH*, Evaluaron la productividad y el rendimiento de la canal de los pavos en crecimiento suministrándole dietas elaboradas con harina de plumas (HP). Los tratamientos fueron una dieta control y dos dietas experimentales con harina de plumas tratada con 50 o 100 g de NaOH/kg. Las aves que consumieron el tratamiento testigo obtuvieron mejores ganancias de peso (GP), consumo de alimento (CA), peso de la canal y de sus partes ( $p < 0.05$ ) en comparación con los animales que consumieron harina de plumas. Por lo que señalan que la utilización de harina de plumas redujo el comportamiento productivo y el rendimiento de canal en los pavos.

Fuentes, (76) en su estudio *uso de soya forrajera (Neonotonia Whightii) en la alimentación de pavos de engorda y evaluación del proceso industrial de su carne* evaluó los puntos óptimos económicos en la producción de pavos de engorde a través de dos sistemas de manejo (pastoreo y confinamiento) y la evaluación del proceso industrial de su carne. Empleando pavos de la raza White poll desde las 8va, 10ma y 12va semana edad en que fueron sacrificadas. La ganancia de peso fue de 80.7 g/día/ave, el consumo de alimento fue de 343 g/ave/día y una conversión de 3.8 kg. Donde no presentaron diferencias estadísticas significativas en los tres sistemas.

**CAPÍTULO III**  
**METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN**

### 3.1. Localización

La presente investigación se llevó a cabo en la Finca Experimental “La María”, propiedad de la Universidad Técnica Estatal de Quevedo (UTEQ), específicamente en el Programa Avícola, ubicada en el km 7 ½ de la vía Quevedo – El Empalme, cuya ubicación geográfica es de 1° 6’ 23” de latitud sur y 79° 29’ 12” de longitud oeste y a una altura de 73 msnm. Las características climáticas de la zona de estudio, se detallan en la (Tabla 5).

**Tabla 5. Características agro-meteorológicas de la Finca Experimental “La María”.**

<b>Datos agro-meteorológicos</b>	<b>Valores medios</b>
Altitud	73 msnm
Temperatura promedio:	24, 2°C
Humedad relativa:	77,4 %
Heliofanía:	823 horas/luz/año
Precipitación anual:	1537 mm
Topografía del terreno:	Planos con pendientes ligeras
Textura del suelo:	Franco arcillosa

**FUENTE: DEPARTAMENTO AGROMETEOROLÓGICO DEL INIAP, 2015, (77).**

**ELABORADO: AUTOR**

### 3.2. Tipo de investigación

La investigación que se realizó es de Tipo Exploratoria, Formativo, Documental y de Campo que tributa a la línea de investigación: *Comportamiento agronómico, evaluación y mejoramiento de las características nutricionales y métodos de conservación de gramíneas, leguminosas, arboles forrajeros, subproductos agropecuarios y residuos agroindustriales con fines de alimentación de los animales domésticos.*

La investigación fue de Tipo Exploratoria al cual se midieron los parámetros productivos, la mejora de la calidad nutricional, así como de las características organolépticas de la carne que es del cual depende la aceptabilidad por parte del consumidor.

### **3.3. Métodos de investigación**

El método utilizado fue cualitativo, cuantitativo y experimental:

Método cuantitativo, en el cual se evaluaron los parámetros productivos de las variables en investigación.

Método cualitativo, evalúa las características organolépticas de la carne.

Método experimental, mediante el cual se determinó el mejor tratamiento de la alimentación y realizar las pruebas de significancia con Tukey al 5% de probabilidad.

### **3.4. Fuentes de recopilación de información**

Las fuentes de información para esta investigación se detallan a continuación:

- ✓ Fuentes primarias: encuestas y observación directa.
- ✓ Fuentes secundarias: textos, revistas, internet y documentos.

### **3.5. Diseño de la investigación**

Para el presente estudio se empleó un diseño completamente al azar (DCA) con tres tratamientos y cinco repeticiones para determinar las diferencias entre medias de tratamiento se utilizó la prueba de Tukey al 5% de probabilidad. Para analizar las características organolépticas se evaluaron mediante un análisis estadístico descriptivo no paramétrico de afectividad con escalas Hedónicas de Intensidad de Atributos. En las (Tablas 6 y 7) se muestra el (ADEVA) y la descripción de los tratamientos de la investigación. El modelo estadístico, bajo el cual se analizaron las variables de respuesta es el siguiente:

$$Y_{ij} = u + T_i + E_{ij}$$

Dónde:

$Y_{ij}$  = Variable de respuesta

$u$  = Media general

$T_i$  = Efecto del tratamiento

$E_{ij}$  = Efecto del error

**Tabla 6. Análisis de varianza (ADEVA).**

<b>Fuente de variación</b>	<b>Formula</b>	<b>Grados de libertad</b>
Tratamientos	$t - 1$	2
Error experimental	$t (r - 1)$	12
Total	$tr - 1$	14

ELABORADO: AUTOR.

**Tabla 7. Descripción de los tratamientos.**

<b>Tratamientos</b>	<b>Descripción</b>	<b>Aplicación de dieta</b>
T1	Balanceado UTEQ (testigo)	2400 g de balanceado
T2	Balanceado UTEQ + col 5%	2400 g de balanceado + 120 g de col
T3	Balanceado UTEQ + col 10%	2400 g de balanceado + 240 g de col

ELABORADO: AUTOR.

### 3.6. Instrumentos de investigación

Con la finalidad de evaluar el efecto de cada tratamiento, se midieron las siguientes variables:

#### 3.6.1. Variables cuantitativas

- ✓ Ganancia de peso
- ✓ Peso vivo semanal
- ✓ Consumo de alimento
- ✓ Conversión alimenticia
- ✓ Rendimiento a la canal
- ✓ Análisis proximal
- ✓ Análisis económico

### **3.6.1.1. Ganancia de peso (g)**

La ganancia de peso se registró en gramos y se la calculó semanalmente por animal, para el efecto se utilizó la siguiente fórmula:

$$\mathbf{GP = PF (g) - PI (g)}$$

Dónde:

GP = Ganancia de peso

PF = Peso final

PI = Peso inicial.

### **3.6.1.2. Peso vivo semanal (kg)**

Para el peso vivo semanal se pesaron los pavos de cada tratamiento al inicio del experimento y se procedió a pesar los animales hasta la semana 18.

### **3.6.1.3. Consumo de alimento (g)**

Para esta variable en estudio se procedió a restar el alimento ofrecido menos el alimento sobrante; Cada 8 días para establecer el consumo acumulado por animal de cada tratamiento y para ello se utilizó la siguiente fórmula:

$$\mathbf{CAN: AS (g) - RA (g)}$$

**Donde:**

CAN = Consumo de Alimento Neto (g)

AS = Alimento Suministrado (g)

RA = Residuo de alimento (g).

### **3.6.1.4. Conversión alimenticia**

Se calculó la conversión alimenticia al final de la investigación mediante el peso del animal en peso vivo y la cantidad de alimento consumido, la fórmula utilizada para el cálculo de la conversión alimenticia es la siguiente:

$$\mathbf{CA = AC (g)/ GP}$$

**Dónde:**

**CA** = Conversión Alimenticia

**AC** = Alimento Consumido

**GP** = Ganancia de Peso.

**3.6.1.5. Rendimiento a la canal (%)**

Al final del periodo experimental todas las aves de cada jaula fueron registrados los respectivos pesos para después sacrificarlas. El sacrificio consistió en un corte de la vena yugular para provocar el desangrado. Las aves fueron escaldadas en agua hirviendo por 1 minuto, posteriormente fueron desplumadas y evisceradas manualmente de la cual se registró el peso a la canal, Para lo cual se utilizó la siguiente formula:

$$(\%) = \text{peso a la canal (g)} / \text{peso vivo (g)} \times 100.$$

**3.6.1.6. Análisis económico (USD)**

El análisis económico se lo realizó tomando en cuenta el costo/beneficio en cada uno de los tratamientos aplicados en la presente investigación.

**3.6.1.6.1. Ingreso bruto**

Fueron los ingresos generados por la venta de los pavos a precios de mercado y se aplicó la siguiente formula.

$$IB = Y * PY$$

**Donde:**

**IB**= Precio del producto

**Y**= Producto

**PY**= Precio del producto

### **3.6.1.6.2. Costos totales**

Estuvo representado por la suma de los costos variables (consumo de alimento y animales) y los costos fijos (sanidad, mano de obra) y se lo calculo mediante la siguiente formula:

$$CT = X + PX$$

**Donde:**

**CT**= Costo total

**X**= Costo variable

**PX**= Costo fijo

### **3.6.1.6.3. Beneficio neto**

Es la diferencia entre los ingresos brutos menos los costos totales de cada tratamiento y se lo calculo mediante la siguiente formula:

$$BN = IB - CT$$

**Donde:**

**BN**= Beneficio neto

**IB**= Ingreso bruto

**CT**= Costo total

### **3.6.1.6.4. Rentabilidad**

Se calculó mediante la relación Beneficio/Costo de los tratamientos mediante la siguiente formula:

$$Rentabilidad = BN / CT \times 100$$

**Donde:**

**Rentabilidad**= Relación beneficio/ costo

**BN**= Beneficio neto

**CT**= Costo total

## **3.6.2. Variables cualitativas**

- ✓ Características organolépticas

### **3.6.2.1. Características organolépticas**

Para medir esta variable de las unidades experimentales consistió en 5000 g. de pechuga de pavo por cada tratamiento y 100 g. por cada catador no entrenado para análisis organolépticos, el cual se realizó con un grupo de estudiantes de la institución. Estas se evaluaron mediante un análisis estadístico descriptivo no paramétrico de afectividad con escalas Hedónicas de Intensidad de atributos bajo las variables de color, olor, sabor, textura y jugosidad.

## **3.7. Procedimiento experimental**

Antes del ingreso de los pavos se procedió a la construcción limpieza y desinfección de 15 jaulas de un m<sup>2</sup> C/U con capacidad de 4 pavos, luego se colocó una capa de aserrín de madera y además se desinfectó el galpón, comederos y bebederos.

La investigación se inició cuando las aves alcanzaron las 13 semanas de edad (inicio de etapa de engorde) con un peso referencial de 9044.66 g, distribuidos al azar con 4 aves por unidad experimental, con comedero de tolva y bebedero de material de la zona (caña bambú).

En esta investigación, se aplicaron las siguientes dietas: 2400 g de balanceado para el tratamiento testigo, 2400 + 120 g de col para el T2 y 2400 g de balanceado + 240 g de col para el T3, la col fue suministrada fresca y picada por las mañanas, se utilizó una balanza para pesar las aves, el alimento, hortaliza y los residuos de cada repetición, el suministro de agua fue *ad libitum*.

Las aves fueron pesadas cada 7 días en kilogramos, para cumplir con las variables planteadas en la investigación (ganancia de peso, peso vivo, consumo de alimento y conversión alimenticia). Para la determinación del rendimiento a la canal se sacrificaron todas las aves al finalizar el estudio donde se procedió al corte de la yugular para provocar el desangrado.

Posteriormente fueron escaldadas en agua a una temperatura entre 50 a 60 °C, desplumadas y evisceradas manualmente de la cual se registró el peso a la canal.

### **3.7.1. Análisis proximal**

Se procedió a realizar un análisis proximal de la carne de pavo (pechuga), para conocer sus propiedades nutricionales, se utilizó el método kjeldahl para la proteína, para la grasa se empleó el método de extracción de materia grasa, mientras que para la determinación de humedad se utilizó la estufa y la mufla para obtener la ceniza.

### **3.7.2. Análisis organoléptico**

La evaluación de las características organolépticas de la realizó por medio de un grupo de 50 panelistas no entrenados donde evaluaron las principales características organolépticas de la carne, como son: color, olor, sabor, textura y jugosidad con la finalidad de determinar el efecto de los tratamientos en la calidad de la carne mediante un análisis estadístico descriptivo no paramétrico de afectividad con escalas Hedónicas de Intensidad de atributos. Los resultados obtenidos fueron analizados mediante el programa Microsoft EXCEL® realizando un análisis de frecuencia, El cual se estableció el mejor tratamiento atendiendo a la mejor respuesta experimental en cuanto al grado de afectividad por parte del consumidor.

## **3.8. Tratamiento de los datos**

De acuerdo a los datos recolectados estos fueron sometido al diseño experimental antes mencionado, en el paquete estadístico SAS (Statistical Analysis System), (78) teniendo como respuesta experimental la ganancia de peso, el consumo de alimento, la conversión alimenticia y rendimiento a la canal de las unidades experimentales en estudio y establecer el mejor tratamiento, en el caso de la prueba de afectividad realizada a un grupo de estudiantes, catadores no entrenados, se realizó mediante escalas Hedónicas de Intensidad de Atributos. Los resultados obtenidos fueron analizados mediante el programa Microsoft EXCEL® realizando un análisis de frecuencia, donde también se graficaron las variables de color, olor, sabor, textura y jugosidad. El cual se estableció el mejor tratamiento atendiendo a la mejor respuesta experimental en cuanto al grado de afectividad por parte del consumidor.

### **3.9. Recursos humanos y materiales**

Para la presente investigación se utilizó lo siguiente:

Talento humano que contribuyó en la formulación y realización del presente proyecto de investigación:

Director del proyecto de investigación: Ing. Piedad Yépez Macías.

Estudiante: Jairo Antonio Muñoz Montoya.

#### **Materiales:**

- ✓ Tabla de picar
- ✓ Machete
- ✓ Balde
- ✓ Tina de mezclado
- ✓ Comederos
- ✓ Sacos de viruta
- ✓ Mesa de trabajo
- ✓ Botas
- ✓ Overol de trabajo
- ✓ Bebederos

#### **Insumos.**

- ✓ Balaceado
- ✓ Col en fresco

#### **Equipos.**

- ✓ Cocina
- ✓ Balanza
- ✓ Computador
- ✓ Termómetro

**CAPÍTULO IV**  
**RESULTADOS Y DISCUSIÓN**

## **4.1. Análisis de los datos obtenidos de los índices productivos**

### **4.1.1. Consumo de alimento**

Los resultados en cuanto al mayor consumo ( $P < 0.05$ ) lo registraron los tratamientos T2 y T3 en cada uno de los periodos evaluados y en el total, con respecto al tratamiento testigo (ver Tabla 8 y Figura 1 ) estos valores pueden estar relacionados a la mayor palatabilidad de la col concordando con lo manifestado en el Manual Agropecuario, (79) quien considera que las hojas de col son un alimento apetecido por estas aves debido a que estos animales son buenos forrajeros si se les suministra pastura verde. No obstante los resultados obtenidos en la presente investigación concuerdan a los reportados por Valarezo, (66) quien investigo la evaluación productiva y económica del engorde de pavos de la estirpe Nicholas 700, Obteniendo un consumo de alimento a la semana 15 de 4.052 g. Cántaro *et al*, (15) en su manual cría y engorde de pavos reporta valores similares de alimento consumido en animales sexados con un valor promedio de hembras y machos de 4.035 g, siendo estos resultados relativamente cercanos a los obtenidos en el presente estudio. Chauca, (71) en su investigación reportó un consumo total de 20521.64 valor inferior a los obtenido es este estudio.

Corrales *et al*. (69) Al evaluar la zeolita en dietas para pavos bajo condiciones de producción comercial mostro un consumo de 4200 g con tratamiento 0% de clinoptilolita y 5000 g de consumo alimento en la semana 17, donde no se encontraron diferencias estadísticas significativas entre estos tratamientos sin embargo el método sin adición de clinoptilolita presenta valores que concuerdan con los obtenidos en esta investigación.

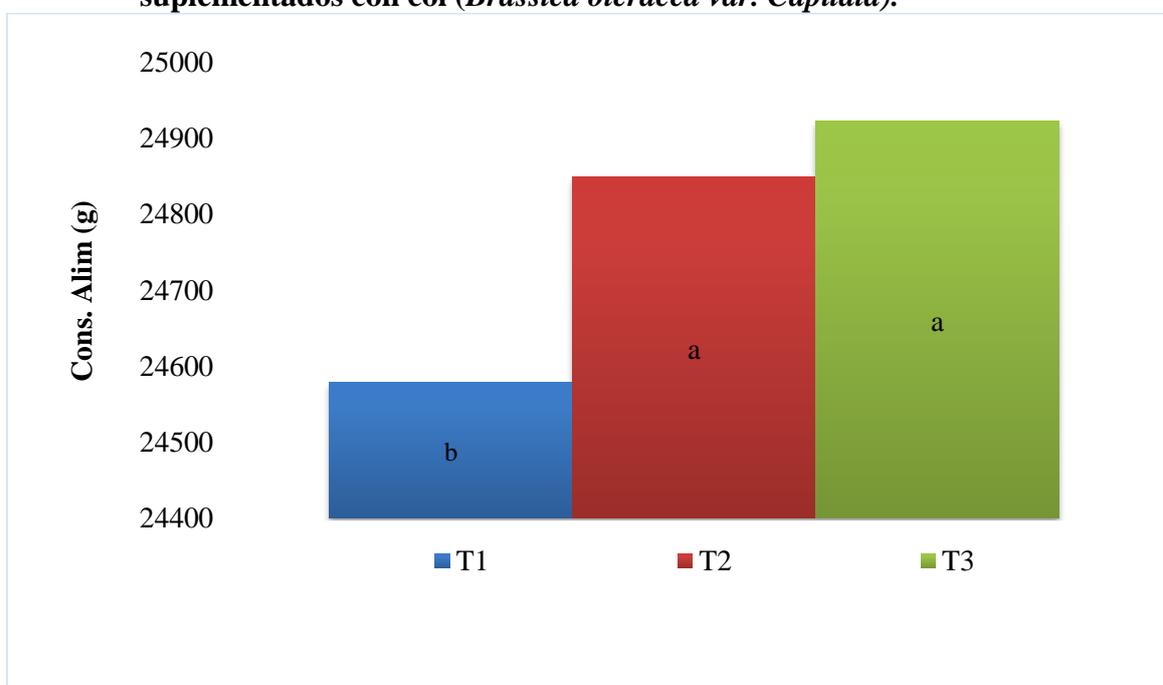
Maurelo, (67) al evaluar la Harina de *Leucaena leucocephala* en dietas para pavos en Crecimiento y Ceba, obtuvo los mayores consumos de alimentos en el tratamiento con 7,5% de sustitución de harina de trigo por harina de leucaena con pre mezcla, (4.980 y 6.135 g), los valores de menor consumo fueron para el tratamiento 15% de sustitución de harina de soya por harina de leucaena más pre mezcla (4.457 y 5.600 g para los machos y hembras respectivamente), siendo estos valores superiores a los obtenidos en el presente trabajo de investigación,

**Tabla 8. Promedios y significancia estadística para el consumo de alimento semanal y total (g) en el engorde de pavos americanos Big-6 suplementados con col (*Brassica oleracea* var. *Capitata*)\***

Trat.	Consumo de alimento (g)						TOTAL
	Semanas						
	13	14	15	16	17	18	
T1	4093.00 <sup>b</sup>	4093.80 <sup>b</sup>	4094.60 <sup>b</sup>	4096.20 <sup>b</sup>	4103.00 <sup>b</sup>	4098.40 <sup>b</sup>	24579.00 <sup>b</sup>
T2	4140.60 <sup>a</sup>	4137.00 <sup>a</sup>	4140.20 <sup>a</sup>	4153.80 <sup>a</sup>	4137.60 <sup>a</sup>	4139.80 <sup>a</sup>	24849.00 <sup>a</sup>
T3	4152.60 <sup>a</sup>	4147.60 <sup>a</sup>	4151.00 <sup>a</sup>	4096.20 <sup>a</sup>	4155.20 <sup>a</sup>	4155.80 <sup>a</sup>	24922.80 <sup>a</sup>
CV (%)	0.19	0.35	0.31	0.21	0.34	0.40	0.073
EEM	2.72	4.89	4.29	2.99	4.79	5.51	6.07

\*Los promedios con letras iguales no difieren estadísticamente, según la prueba de Tukey ( $P \leq 0.05$ ).

**Figura 1. Consumo de alimento total (g) en el engorde de pavos americanos Big-6 suplementados con col (*Brassica oleracea* var. *Capitata*).**



#### 4.1.2. Peso vivo semanal (kg)

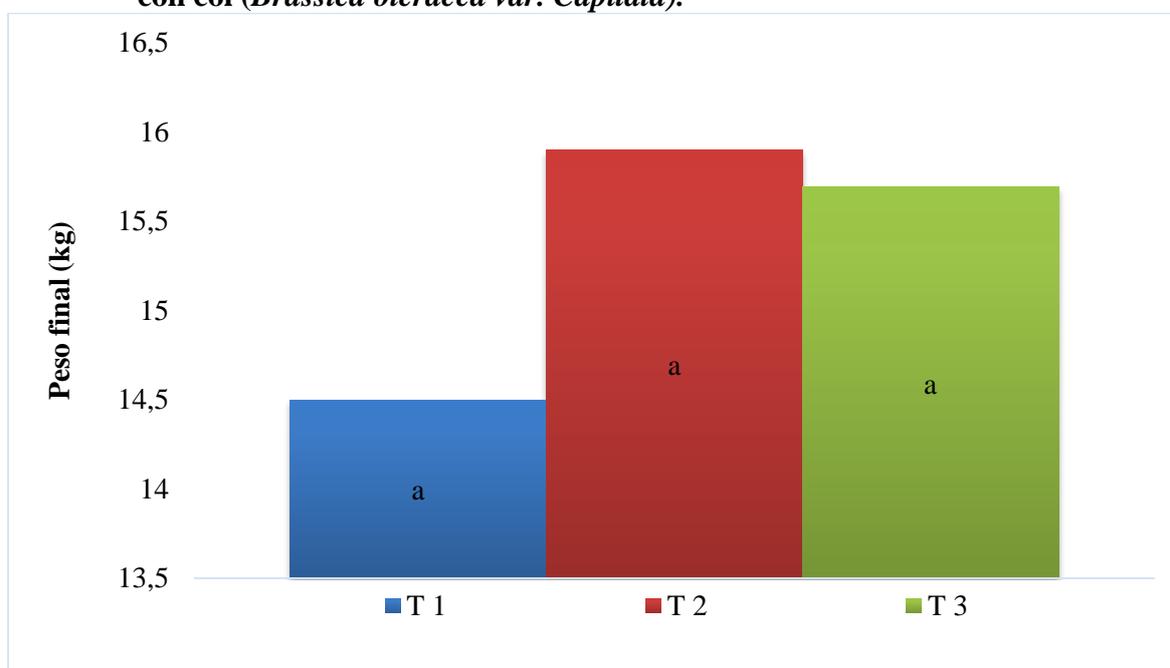
Los resultados obtenidos en cuanto a peso vivo semanal se puede observar que el tratamiento T1 y T2 obtuvo los mejores promedios de peso inicial respecto al tratamiento T3 (ver Tabla 9) mientras que en el peso final el tratamiento T2 y T3 obtuvieron los mejores resultados tomando en cuenta que el peso inicial del tratamiento T2 fue superior al tratamiento T3.

**Tabla 9. Promedios y significancia estadística para el peso vivo semanal (kg) en el engorde de pavos americanos Big-6 suplementados con col (*Brassica oleracea var. Capitata*)\***

Trat.	Pesos vivo (kg)						
	Semanas						
	Peso inicial	13	14	15	16	17	Peso final
<b>T1</b>	8.87 <sup>a</sup>	9.93 <sup>a</sup>	11.01 <sup>a</sup>	12.08 <sup>a</sup>	13.15 <sup>a</sup>	14.22 <sup>a</sup>	14.50 <sup>a</sup>
<b>T2</b>	9.04 <sup>a</sup>	10.18 <sup>a</sup>	11.30 <sup>a</sup>	12.45 <sup>a</sup>	13.60 <sup>a</sup>	14.75 <sup>a</sup>	15.90 <sup>a</sup>
<b>T3</b>	8.54 <sup>a</sup>	9.73 <sup>a</sup>	10.92 <sup>a</sup>	12.11 <sup>a</sup>	13.30 <sup>a</sup>	14.50 <sup>a</sup>	15.69 <sup>a</sup>
<b>CV (%)</b>	<b>5.28</b>	<b>4.65</b>	<b>4.16</b>	<b>3.77</b>	<b>3.40</b>	<b>3.14</b>	<b>2.97</b>
<b>EEM</b>	<b>0.16</b>	<b>0.15</b>	<b>0.15</b>	<b>0.46</b>	<b>0.15</b>	<b>0.15</b>	<b>0.16</b>

\*Los promedios con letras iguales no difieren estadísticamente, según la prueba de Tukey ( $P \leq 0.05$ ).

**Figura 2. Peso vivo final (kg) en el engorde de pavos americanos Big-6 suplementados con col (*Brassica oleracea var. Capitata*).**



#### 4.1.3. Ganancia de peso

En la (Tabla 10), se puede observar que la mayor ganancia de peso por periodos y total lo presenta el tratamiento T3 seguido de los tratamientos T2 y T1. (ver Figura 3), estos valores coinciden con los reportados por Aliba, (80) en su línea de alimentos para pavos reportando valores de 1100 g en la fase de engorde. Sin embargo Valarezo, (66) al realizar la evaluación productiva y económica del engorde de pavos Nicholas 700, reporta en la semana 15 un

valor de 1167 g, al igual que Corrales *et al.* (69), en su estudio con zeolita en dieta para pavos registró un peso a la 17 semana de 1200 g, valor que concuerda con los datos registrados en esta investigación.

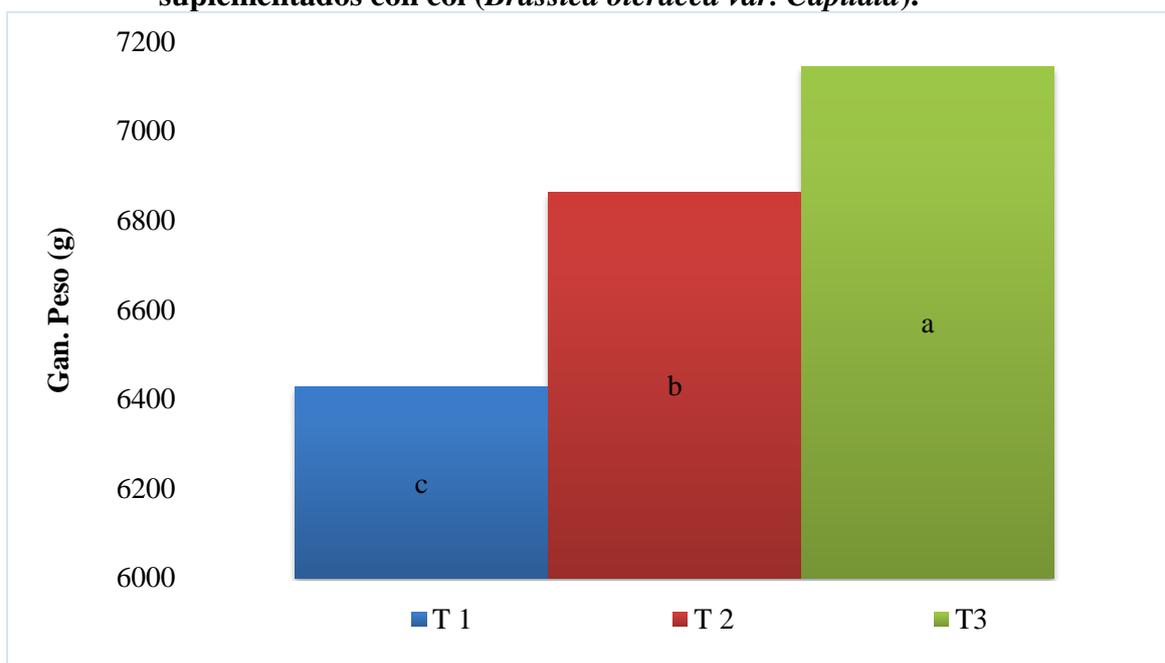
Loyra *et al.*, (75) quienes evaluaron el desempeño productivo y rendimiento a la canal en pavos alimentados con harina de plumas tratadas con NaOH también reporta resultados de 165.8, 127.0 y 144.0 g diarios para el tratamiento testigo, 50 g de NaOH y 100 g de NaOH respectivamente, por lo que al realizar el cálculo para los siete días de la semana arroja valores promedios de 1160.60 g, 889.00 y 1008.00 g por lo que el tratamiento testigo concuerda con los resultados de este estudio ya que los demás tratamientos no fueron eficaces en cuanto a la ganancia de peso .

**Tabla 10. Promedios y significancia estadística para la ganancia de peso semanal y total (g) en el engorde de pavos americanos Big-6 suplementados con col (*Brassica oleracea var. Capitata*)\***

Trat.	Ganancia de peso (g)						TOTAL
	Semanas						
	13	14	15	16	17	18	
<b>T1</b>	1061.40 <sup>c</sup>	1080.80 <sup>c</sup>	1066.80 <sup>c</sup>	1073.00 <sup>c</sup>	1071.80 <sup>c</sup>	1072.40 <sup>c</sup>	6426.20 <sup>c</sup>
<b>T2</b>	1135.40 <sup>b</sup>	1127.20 <sup>b</sup>	1145.20 <sup>b</sup>	1148.40 <sup>b</sup>	1156.20 <sup>b</sup>	1150.40 <sup>b</sup>	6862.80 <sup>b</sup>
<b>T3</b>	1185.60 <sup>a</sup>	1188.60 <sup>a</sup>	1188.40 <sup>a</sup>	1192.80 <sup>a</sup>	1071.80 <sup>a</sup>	1072.40 <sup>a</sup>	7144.60 <sup>a</sup>
<b>CV (%)</b>	<b>2.48</b>	<b>1.58</b>	<b>1.59</b>	<b>1.20</b>	<b>1.66</b>	<b>1.72</b>	<b>0.64</b>
<b>EEM</b>	<b>9.34</b>	<b>6.00</b>	<b>6.02</b>	<b>4.56</b>	<b>6.34</b>	<b>6.54</b>	<b>14.66</b>

\*Los promedios con letras iguales no difieren estadísticamente, según la prueba de Tukey ( $P \leq 0.05$ ).

**Figura 3. Ganancia de peso total (g) en el engorde de pavos americanos Big-6 suplementados con col (*Brassica oleracea* var. *Capitata*).**



#### **4.1.4. Conversión alimenticia**

La conversión alimenticia más eficiente ( $P < 0.05$ ) la registró el tratamiento T3 en cada uno de los periodos evaluados y total (ver Tabla 11) seguido de los tratamientos T2 y T1 respectivamente (ver Figura 4) estos resultados son similares a los obtenidos por Makinde e Inuwa, (68) quienes evaluaron el desempeño de pavos en crecimiento suministrando dietas con diferentes subproductos agroindustriales, reportando una conversión de 3.74. No obstante Fuentes, (76) al evaluar el uso de soya forrajera (*Neonotonia Whightii*) en la alimentación de pavos de engorda y evaluación del proceso industrial de su carne obtuvo una conversión alimenticia de 3.92 para los animales en confinamiento, 3.68 para los animales en pastoreo y 3.77 para el tratamiento control, por lo que estos valores tienen similitud a los de esta investigación.

Buste y Marín, (74) en su investigación efectos de la alimentación de pavos con balanceado húmedo más hortalizas frescas (Acelga, *beta vulgaris*; Col, *Brassica oleracea*; Nabo, *Brassica napus* L) en la etapa de crecimiento y engorde obtuvieron una conversión alimenticia de 4.40 g en pavos alimentados con col (*Brassica oleracea*) en la fase de engorde mientras que en el actual estudio la conversión es más eficiente como lo demuestra la

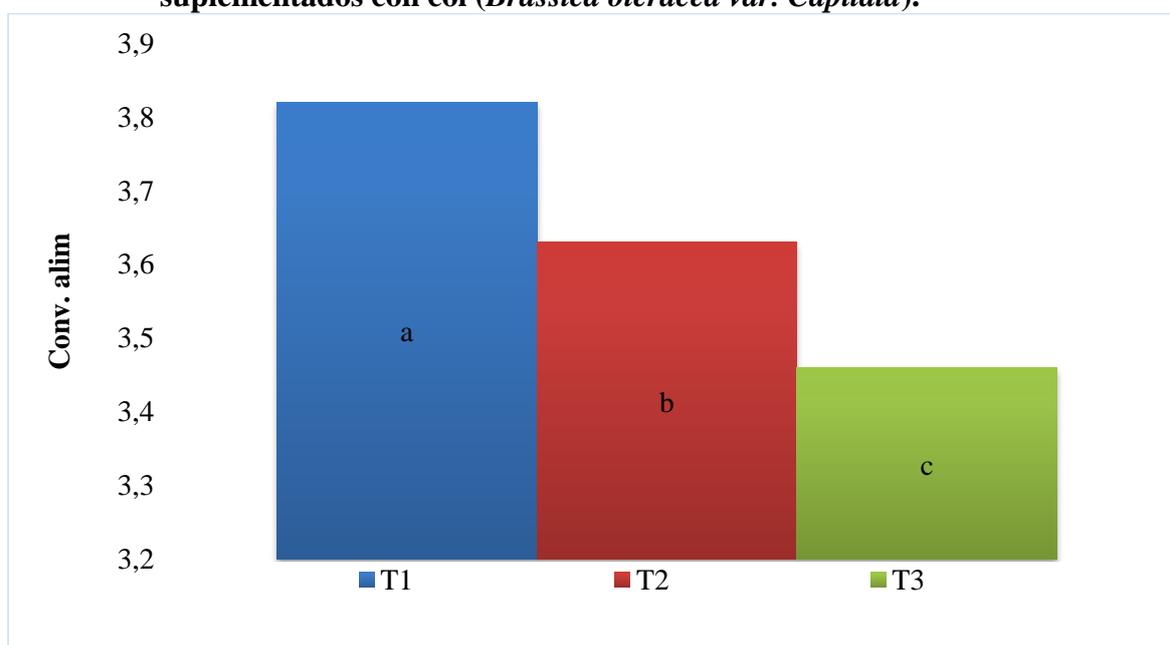
(Tabla 11). Mientras que Juárez y Fraga, (70) investigaron los indicadores productivos de pavos mexicanos en condiciones de confinamiento donde estos autores señalan que la conversión a las semanas 4, 8, 12 y 16 fue de 3.47, 2.80, 3.71 y 2.58 respectivamente datos que discrepan con los resultados de este estudio.

**Tabla 11. Promedios y significancia estadística para la conversión alimenticia semanal y total (g) en el engorde de pavos americanos Big-6 suplementados con col (*Brassica oleracea* var. *Capitata*)\*.**

Trat.	Conversión alimenticia (g)						TOTAL
	Semanas						
	13	14	15	16	17	18	
<b>T1</b>	3.86 <sup>a</sup>	3.81 <sup>a</sup>	3.83 <sup>a</sup>	3.81 <sup>a</sup>	3.83 <sup>a</sup>	3.82 <sup>a</sup>	3.82 <sup>a</sup>
<b>T2</b>	3.70 <sup>b</sup>	3.67 <sup>b</sup>	3.61 <sup>b</sup>	3.59 <sup>b</sup>	3.60 <sup>b</sup>	3.60 <sup>b</sup>	3.63 <sup>b</sup>
<b>T3</b>	3.50 <sup>c</sup>	3.49 <sup>c</sup>	3.49 <sup>c</sup>	3.48 <sup>c</sup>	3.44 <sup>c</sup>	3.49 <sup>c</sup>	3.46 <sup>c</sup>
<b>CV (%)</b>	<b>2.46</b>	<b>1.72</b>	<b>1.61</b>	<b>1.26</b>	<b>2.05</b>	<b>1.56</b>	<b>1.22</b>
<b>EEM</b>	<b>0.03</b>	<b>0.02</b>	<b>0.02</b>	<b>0.02</b>	<b>0.02</b>	<b>0.02</b>	<b>0.01</b>

\*Los promedios con letras iguales no difieren estadísticamente, según la prueba de Tukey ( $P \leq 0.05$ ).

**Figura 4. Conversión alimenticia total en el engorde de pavos americanos Big-6 suplementados con col (*Brassica oleracea* var. *Capitata*).**



#### **4.1.5. Rendimiento a la canal (%)**

El mejor rendimiento a la canal en porcentaje lo registró el tratamiento T2 (ver tabla 12 y Figura 5) en comparación del tratamiento T3, cabe mencionar que el tratamiento T2 obtuvo un peso inicial de 9.04 kg, mientras que el tratamiento T3 inicio con un peso de 8,54 por lo que se considera que el tratamiento T3 fue el mejor, estos valores son superiores a los reportados por Chauca, (71) en su estudio empleo de dietas con diferentes niveles de proteína más aminoácidos esenciales y semiesenciales en las fases inicial, crecimiento y acabado en pavos Hybrid registrando un rendimiento de 83.75%, mientras tanto reportó un peso a la canal de 13.61 kg en aves que consumieron una dieta con 19% de proteína que fueron los animales que mejor promedio alcanzaron al igual que el tratamiento T3 que alcanzó un peso a la canal de 13.20 kg. Tomando en cuenta que el peso promedio inicial de las aves en estudio fue de 9.14 kg siendo estos valores similares a esta investigación.

El porcentaje de rendimiento a la canal de las aves de esta investigación fueron superiores a los obtenidos por Juárez, (73) quien reportó un rendimiento de 78.94 % en pavos nativos mexicanos en animales alimentados con una dieta comercial balanceada, combinada con pastoreo, a partir de las 16 semanas de edad.

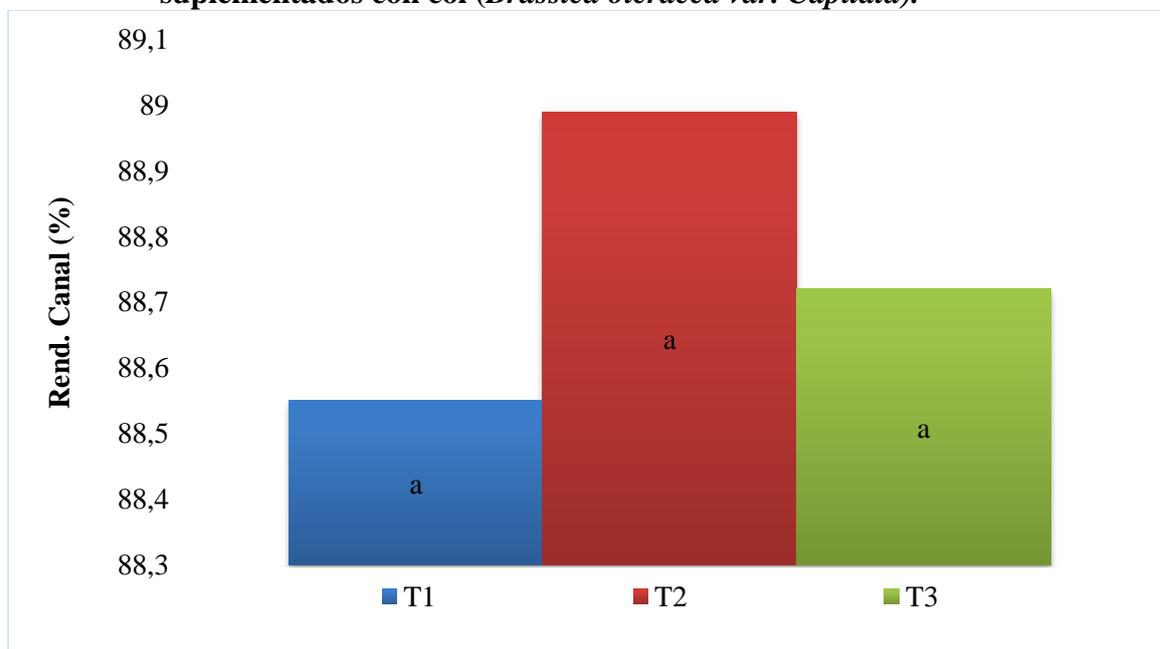
Por otra parte Melendez, (72) quien realizó la comparación de la ganancia de peso en pavipollos alimentados con una dieta comercial y dos dietas suplementadas con un 4 y 6 % de lombriz roja de california (*Eisenia foetida*), alcanzó pesos finales de 13.20 kg para los pavos alimentados con un 4% de lombriz roja californiana, seguido de un peso de 13.04 kg a las aves alimentadas con 6% de lombriz y un peso de 11.81 kg para el tratamiento control, cabe mencionar que estos resultados del tratamiento 6% de lombriz iniciaron con 60 g menos que los del tratamiento control y 90 g con respecto al tratamiento 4% de lombriz, resultados inferiores a los que se puede apreciar en la (Tabla 12) en cuanto al peso final de las aves. Mientras que Dolz, (81) en su trabajo Visión Global de la Producción Actual de la Carne de Pavo reporta valores de pesos finales con 15.8 kg siendo estos valores similares a los obtenidos en el presente estudio.

**Tabla 12. Promedios y significancia estadística para el rendimiento a la canal (g) en el engorde de pavos americanos Big-6 suplementados con col (*Brassica oleracea* var. *Capitata*)\***

Trat.	Rendimiento a la canal (kg)		
	Peso final	Peso a la canal	%
T1	14.50 <sup>a</sup>	13.24 <sup>a</sup>	88.55 <sup>a</sup>
T2	15.90 <sup>a</sup>	14.15 <sup>a</sup>	88.99 <sup>a</sup>
T3	15.69 <sup>a</sup>	13.92 <sup>a</sup>	88.72 <sup>a</sup>
CV (%)	2.97	3.33	0.66
EEM	0.16	0.15	0.20

\*Los promedios con letras iguales no difieren estadísticamente, según la prueba de Tukey ( $P \leq 0.05$ ).

**Figura 5. Rendimiento a la canal (%) en el engorde de pavos americanos Big-6 suplementados con col (*Brassica oleracea* var. *Capitata*).**



#### 4.1.6. Análisis económico

El análisis económico de los tratamientos se detalla en la Tabla 13.

##### 4.1.6.1. Ingreso bruto

El mejor valor de ingreso bruto lo generó el tratamiento T2 con (1774.41 USD) no obstante el que menor ingreso obtuvo fue el tratamiento T1 con un valor de (1660.30 USD).

#### 4.1.6.2. Costos totales

Para los costos totales de los tratamientos de esta investigación se puede apreciar que con la adición de 10% de col se produce el mayor costo (895.18 USD) mientras que el menor costo de producción lo generó el tratamiento T1 (880.18 USD).

#### 4.1.6.3. Beneficio neto

El mayor beneficio neto lo presento el tratamiento T2 (885.23 USD) y el que menor beneficio obtuvo fue el tratamiento T1 con (780.12 USD).

#### 4.1.6.4. Rentabilidad (%)

La relación Beneficio/Costo que obtuvo un mayor valor fue el tratamiento T2 (99.56) y la menor rentabilidad la presento el tratamiento testigo (88.63)

**Tabla 13. Análisis económico de los tratamientos.**

Rubros	TRATAMIENTOS		
	T1	T2	T3
<b>Costos fijos</b>			
Pavos	140.00	140.00	140.00
Luz y agua	5.00	5.00	5.00
Sanidad	6.75	6.75	6.75
Mano de obra	2.50	2.50	2.50
Alimento balanceado	725.93	725.93	725.93
<b>Costos variables</b>			
Col	0.00	9.00	15.00
<b>COSTO TOTAL</b>	<b>880.18</b>	<b>889.18</b>	<b>895.18</b>
<b>Ingresos</b>			
Peso promedio faenado(kg)	13.24	14.15	13.92
Numero de aves	20	20	20
Peso total (kg)	264.80	283.00	278.40
Valor de kg USD	6.27	6.27	6.27
<b>INGRESO BRUTO (USD)</b>	<b>1660.30</b>	<b>1774.41</b>	<b>1745.57</b>
<b>BENEFICIO NETO</b>	<b>780.12</b>	<b>885.23</b>	<b>850.39</b>
<b>RELACION B/C</b>	<b>0.89</b>	<b>1.00</b>	<b>0.95</b>
<b>RENTABILIDAD (%)</b>	<b>88.63</b>	<b>99.56</b>	<b>95.00</b>

ELABORADO: AUTOR.

## 4.2. Análisis proximal de la carne de pavo

En la (Tabla 14) se presenta el análisis proximal de la carne de pavo donde el tratamiento T2 presenta la mayor cantidad de proteína, mientras que el tratamiento T3 presenta la menor cantidad de grasa seguido de la menor cantidad de ceniza del tratamiento T2 con 1.04 por lo tanto el tratamiento T3 presenta la mayor cantidad de humedad. Souci *et al.* (37) Reporta valores de proteína, grasa, ceniza y humedad con 24.6, 0.65, 1.2 y 74.12 respectivamente, resultados que coinciden con los obtenidos en esta investigación. Werner *et al.* (82) reportó 1.11 de ceniza en carne de pavo, mientras que Mataix, (83) en su estudio obtuvo un valor de 21.8 de proteína en pavos mejorados.

**Tabla 14. Análisis proximal de la carne de pavo.**

<b>Análisis calculado (%)</b>	<b>T1 Pechuga sin piel</b>	<b>T2 Pechuga sin piel</b>	<b>T3 Pechuga sin piel</b>
Proteína	24.5	24.8	24.70
Grasa	0.63	0.72	0.60
Ceniza	1.12	1.04	1.22
Humedad	73.94	74.69	74.88

ELABORADO: AUTOR

## 4.3. Características organolépticas de la carne de pavo

### 4.3.1. Textura de la carne

Según los datos obtenidos en cuanto a la textura de la carne en el tratamiento T1, tenemos como resultado que, del total de los panelistas, el 40% señalaron que les gusta mucho, mientras que el 42% respondieron que les gusta, por lo tanto, el 18% señalan que no les gusta ni les disgusta.

En cuanto al tratamiento T2, encontramos que el 44% de las respuestas apuntan que la textura les gusta mucho, el 40% su criterio indica que les gusta, en cambio el 16% señalan que la textura no les gusta ni les disgusta.

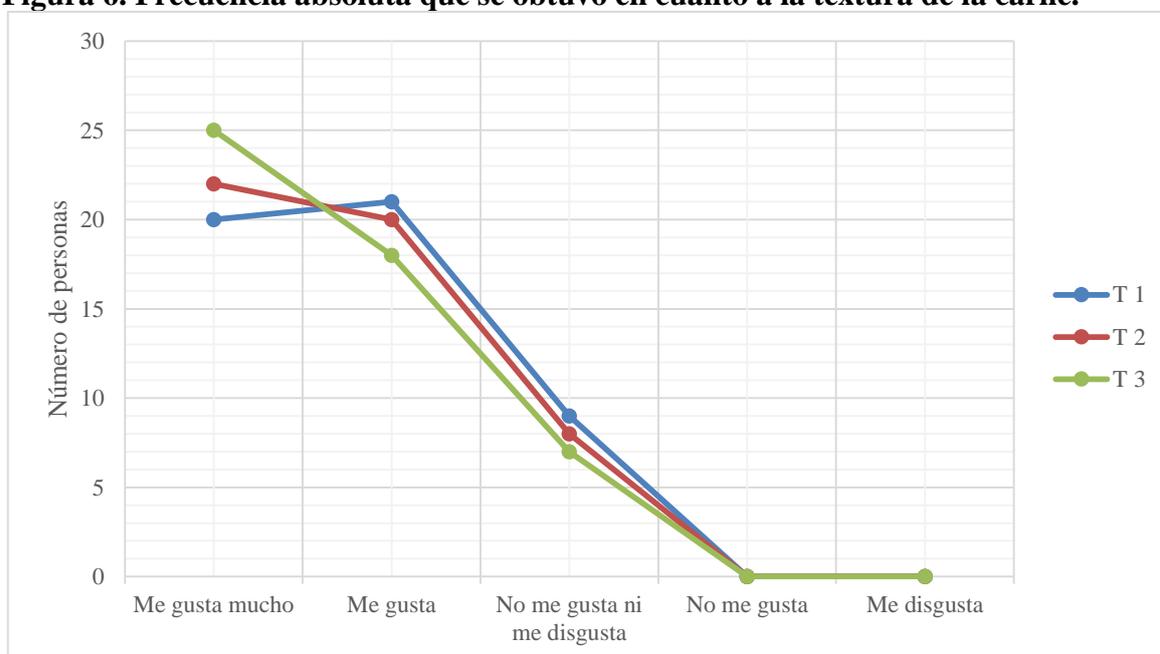
Los resultados obtenidos del tratamiento T3, señalan que el 50% de los panelistas les gusta mucho la textura de la carne de pavo de este tratamiento, mientras que el 36%, según su criterio indica que la textura de esta carne les gusta, no obstante, el 40% señalaron que no les gusta ni les disgusta (ver Tabla 15 y Figura 6).

**Tabla 15. Frecuencias de textura de la carne.**

TEXTURA	TRATAMIENTOS								
	T1			T2			T3		
	Frecuencias			Frecuencias			Frecuencias		
	Absoluta	Relativa	%	Absoluta	Relativa	%	Absoluta	Relativa	%
Me gusta mucho	20	0,4	40%	22	0,44	44%	25	0,5	50%
Me gusta	21	0,42	42%	20	0,4	40%	18	0,36	36%
No me gusta ni me disgusta	9	0,18	18%	8	0,16	16%	7	0,14	14%
No me gusta	0	0	0%	0	0	0%	0	0	0%
Me disgusta	0	0	0%	0	0	0%	0	0	0%
<b>TOTAL</b>	<b>50</b>	<b>1</b>	<b>100%</b>	<b>50</b>	<b>1</b>	<b>100%</b>	<b>50</b>	<b>1</b>	<b>100%</b>

ELABORADO: JAIRO ANTONIO MUÑOZ MONTOYA.

**Figura 6. Frecuencia absoluta que se obtuvo en cuanto a la textura de la carne.**



FUENTE: EXCEL 2013.

ELABORADO: JAIRO ANTONIO MUÑOZ MONTOYA.

### 4.3.2. Sabor de la carne

Los datos recopilados del T1, en cuanto al sabor de la carne, demuestran que al 16% de los panelistas opinaron que les gusta mucho el sabor (ver Tabla 16 y Figura 7) mientras que el 58% señalaron que les gusta, no obstante, el 26% manifestaron que el sabor no les gustó ni les disgustó.

En cuanto al T2, los datos obtenidos como resultado de la encuesta del análisis organoléptico, se aprecia que el 46 % indicaron que les gusta mucho el sabor, no obstante, el 34% señalaron que les gusta, por lo tanto, el 20% de los panelistas opinaron que no les gusta ni les disgusta.

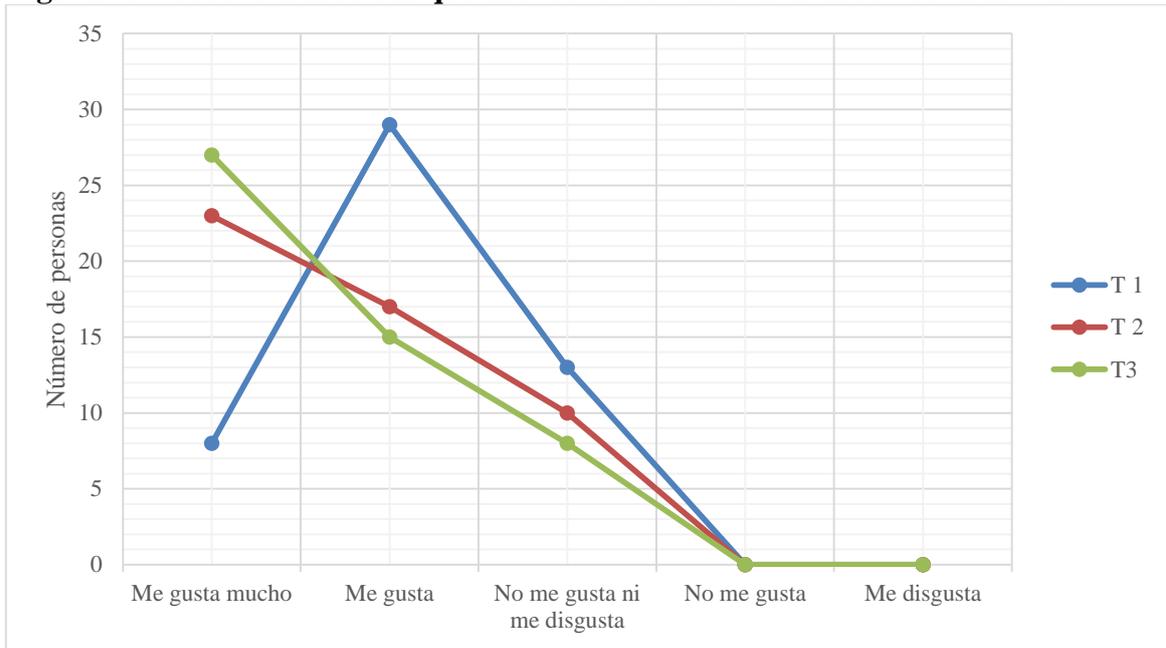
Con respecto al análisis del T3, indican que el 54% de los panelistas señalaron que les gusta mucho el sabor, no obstante, se observa que al 30% les gusta, mientras que el 16% manifestaron que no les gusta ni les disgusta.

**Tabla 16. Frecuencias de sabor de la carne.**

SABOR	TRATAMIENTOS								
	T1			T2			T3		
	Frecuencias			Frecuencias			Frecuencias		
	Absoluta	Relativa	%	Absoluta	Relativa	%	Absoluta	Relativa	%
Me gusta mucho	8	0,16	16%	23	0,46	46%	27	0,54	54%
Me gusta	29	0,58	58%	17	0,34	34%	15	0,3	30%
No me gusta ni me disgusta	13	0,26	26%	10	0,2	20%	8	0,16	16%
No me gusta	0	0	0%	0	0	0%	0	0	0%
Me disgusta	0	0	0%	0	0	0%	0	0	0%
<b>TOTAL</b>	<b>50</b>	<b>1</b>	<b>100%</b>	<b>50</b>	<b>1</b>	<b>100%</b>	<b>50</b>	<b>1</b>	<b>100%</b>

**ELABORADO: JAIRO ANTONIO MUÑOZ MONTOYA.**

**Figura 7. Frecuencia absoluta que se encontró en cuanto al sabor de la carne.**



**FUENTE: EXCEL 2013.**

**ELABORADO: JAIRO ANTONIO MUÑOZ MONTOYA.**

#### **4.3.3. Olor de la carne**

De acuerdo a los datos obtenidos mediante la encuesta realizada para la muestra del T1, en cuanto al olor, se puede apreciar que el 6% señalaron que les gusta mucho (ver Tabla 17 y Figura 8), mientras que el 32% de los panelistas indicaron que les gusta, no obstante, el 44% manifestó que no les gusta ni les disgusta, mientras que el 18% indicaron que no les gusta el olor de la carne de este tratamiento.

Con respecto a las muestras del T2, se obtuvieron los siguientes resultados, el 12% señalaron que les gusta mucho el olor de esta carne, el 36% indicaron que les gusta, por lo tanto, la mayoría de los panelistas que corresponde al 42%, señalaron que no les gusta ni les disgusta, mientras que el 10% manifestaron que no les gusta el olor de la carne de pavo de este tratamiento.

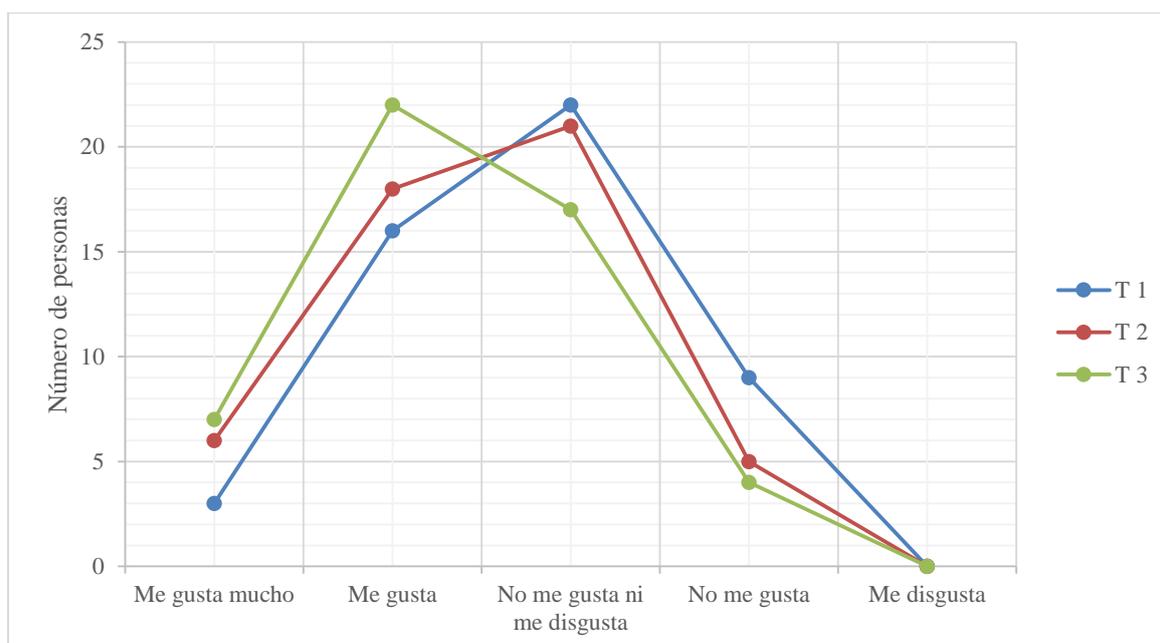
En el T3, el 22% apuntan que les gusta mucho el olor, no obstante, el 44% de los panelistas indicaron que les gusta el olor, el 34% señalaron a que no les gusta ni les disgusta, por lo tanto, el 8% consideraron que no les gusto el olor de esta carne.

**Tabla 17. Frecuencias de olor de la carne.**

OLOR	TRATAMIENTOS								
	T1			T2			T3		
	Frecuencias			Frecuencias			Frecuencias		
	Absoluta	Relativa	%	Absoluta	Relativa	%	Absoluta	Relativa	%
Me gusta mucho	3	0,06	6%	6	0,12	12%	7	0,14	14%
Me gusta	16	0,32	32%	18	0,36	36%	22	0,44	44%
No me gusta ni me disgusta	22	0,44	44%	21	0,42	42%	17	0,34	34%
No me gusta	9	0,18	18%	5	0,1	10%	4	0,08	8%
Me disgusta	0	0	0%	0	0	0%	0	0	0%
<b>TOTAL</b>	<b>50</b>	<b>1</b>	<b>100%</b>	<b>50</b>	<b>1</b>	<b>100%</b>	<b>50</b>	<b>1</b>	<b>100%</b>

ELABORADO: JAIRO ANTONIO MUÑOZ MONTOYA.

**Figura 8. Frecuencia absoluta que se obtuvo en cuanto al olor de la carne.**



FUENTE: EXCEL 2013.

ELABORADO: JAIRO ANTONIO MUÑOZ MONTOYA.

#### 4.3.4. Color de la carne

En cuanto al color de la carne de pavo del T1, el 18% indicaron que le gusta mucho, el 42% consideraron que les gusta, mientras que el 40% manifestaron que no les gusta ni les disgusta como se observa en la (Tabla 18 y Figura 9).

Con relación al T2, se aprecia que el 28% señalaron que les gusta mucho el color de la carne, mientras que el 46% que es donde se concentra la mayor cantidad de respuestas de dicho tratamiento consideran que les gusta el color, luego el 26% indican que el color de la carne no les gusta ni les disgusta.

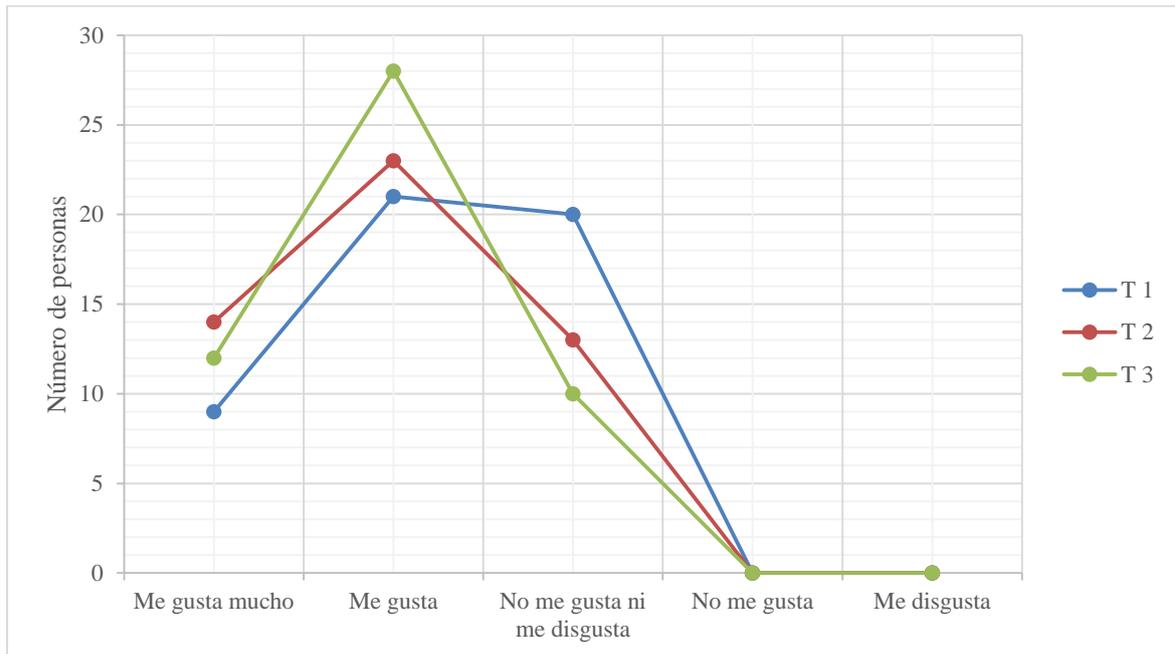
En el T3, el 24% de los panelistas indicaron que les gusta mucho, mientras que el 56% de los panelistas manifestaron que el color de esta carne les gusta, no obstante, se observa que al 20% no les gusta ni les disgusta.

**Tabla 18. Frecuencias de color de la carne.**

COLOR	TRATAMIENTOS								
	T1			T2			T3		
	Frecuencias			Frecuencias			Frecuencias		
	Absoluta	Relativa	%	Absoluta	Relativa	%	Absoluta	Relativa	%
Me gusta mucho	9	0,18	18%	14	0,28	28%	12	0,24	24%
Me gusta	21	0,42	42%	23	0,46	46%	28	0,56	56%
No me gusta ni me disgusta	20	0,4	40%	13	0,26	26%	10	0,2	20%
No me gusta	0	0	0%	0	0	0%	0	0	0%
Me disgusta	0	0	0%	0	0	0%	0	0	0%
<b>TOTAL</b>	<b>50</b>	<b>1</b>	<b>100%</b>	<b>50</b>	<b>1</b>	<b>100%</b>	<b>50</b>	<b>1</b>	<b>100%</b>

ELABORADO: JAIRO ANTONIO MUÑOZ MONTOYA.

**Figura 9. Frecuencia absoluta que se obtuvo en cuanto al color de la carne.**



**FUENTE: EXCEL 2013.**

**ELABORADO: JAIRO ANTONIO MUÑOZ MONTOYA.**

#### **4.3.5. Jugosidad de la carne**

De acuerdo a los datos obtenidos mediante el análisis de las características organolépticas en cuanto a jugosidad de la carne del T1, tenemos como resultado, que al 2 % de los panelistas les gusta mucho (ver Tabla 19 y Figura 10), el 30% indican que les gusta, mientras que la mayoría que corresponden al 68% apuntan a que no les gusta ni les disgusta la jugosidad de esta carne.

Respecto al T2, los resultados demuestran que el 12% de los panelistas les gusta mucho la jugosidad, mientras que el 38% apuntan que les gusta, no obstante, se observa que el 50% que corresponde al mayor porcentaje señalan que no les gusta ni les disgusta.

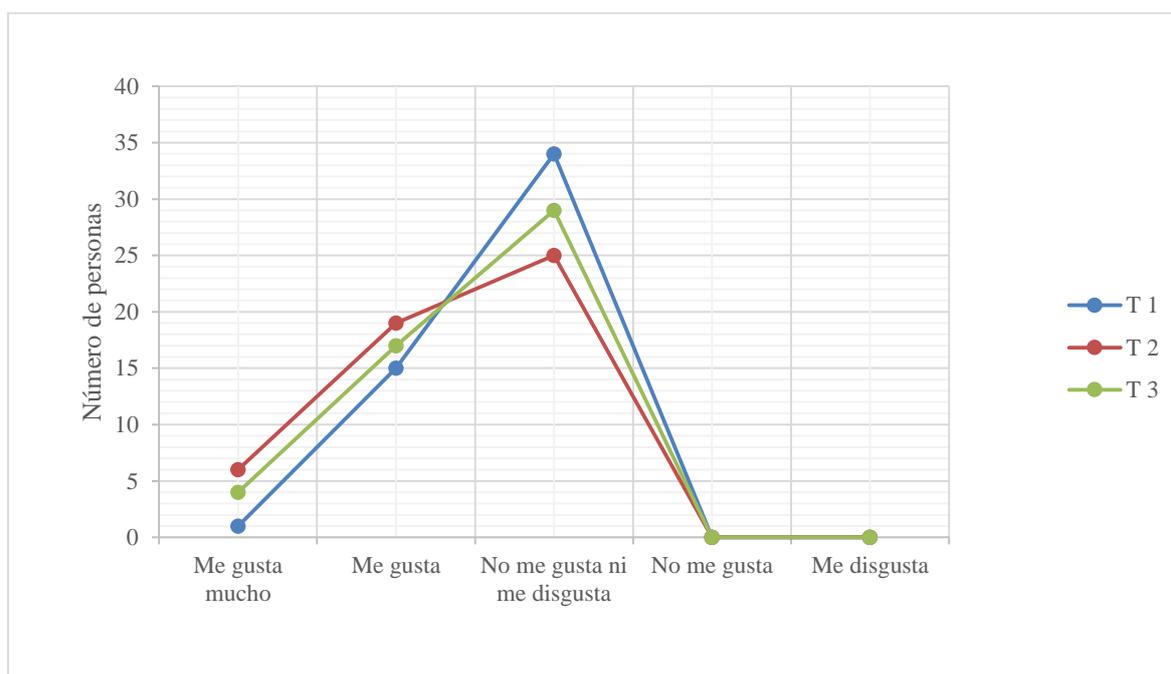
Los resultados obtenidos del T3, mediante el análisis de las respuestas por parte de los panelistas tenemos que al 8% les gusta mucho la jugosidad, mientras que el 34%, señalan que les gusta, por lo tanto, el 58% manifiestan que la jugosidad de la carne de este tratamiento no les gusta ni les disgusta.

**Tabla 19. Frecuencias de jugosidad de la carne.**

JUGOSIDAD	TRATAMIENTOS								
	T1			T2			T3		
	Frecuencias			Frecuencias			Frecuencias		
	Absoluta	Relativa	%	Absoluta	Relativa	%	Absoluta	Relativa	%
Me gusta mucho	1	0,02	2%	6	0,12	12%	4	0,08	8%
Me gusta	15	0,3	30%	19	0,38	38%	17	0,34	34%
No me gusta ni me disgusta	34	0,68	68%	25	0,5	50%	29	0,58	58%
No me gusta	0	0	0%	0	0	0%	0	0	0%
Me disgusta	0	0	0%	0	0	0%	0	0	0%
<b>TOTAL</b>	<b>50</b>	<b>1</b>	<b>100%</b>	<b>50</b>	<b>1</b>	<b>100%</b>	<b>50</b>	<b>1</b>	<b>100%</b>

ELABORADO: JAIRO ANTONIO MUÑOZ MONTOYA.

**Figura 10. Frecuencia absoluta que se obtuvo en cuanto a la jugosidad de la carne.**



FUENTE: EXCEL 2013.

ELABORADO: JAIRO ANTONIO MUÑOZ MONTOYA.

**CAPÍTULO V**  
**CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

## 5.1. Conclusiones

De acuerdo a los resultados obtenidos en esta investigación se plantean las siguientes conclusiones.

- ✓ El consumo de alimento, la ganancia de peso la conversión alimenticia y el rendimiento a la canal del T3 obtuvo los mejores valores de productividad, mientras que en el tratamiento testigo los valores fueron poco eficientes en esta investigación.
- ✓ El análisis proximal realizado a la carne de los tratamientos señala que el mayor porcentaje de proteína lo obtuvo el T2 con 24.8 % no obstante el menor porcentaje de grasa se presentó en el T3 con 0.60% mientras que en el análisis de ceniza se presentaron los valores más bajos con 1.04 % en el tratamiento T2 y humedad 73.94 % en el tratamiento T1.
- ✓ La metodología aplicada en la presente investigación permitió obtener una carne de mejor calidad, como lo demuestra el análisis estadístico no paramétrico de afectividad con escalas hedónicas de intensidad de atributos, los cuales determinaron que el T3 presentó las mejores características organolépticas.
- ✓ El análisis económico realizado a cada uno de los tratamientos en estudio de la presente investigación demuestra que el T2 resulto ser el que mayor beneficio se obtuvo con una rentabilidad de 99.56 % en comparación del tratamiento testigo con un valor de 88.63 %.

## 5.2. Recomendaciones

En bases a los resultados obtenidos en la presente investigación se plantean las siguientes recomendaciones.

- ✓ Utilizar en la alimentación de los pavos en la fase de engorde la adición col ya que se obtiene un mejor rendimiento productivo.
- ✓ Consumir carne de pavo alimentado con la adición de col ya que de acuerdo con los resultados obtenidos en esta investigación presentan las mejores características organolépticas, en comparación con los pavos alimentados únicamente con balanceado.
- ✓ Realizar estudios relacionados con la alimentación de pavos con dietas no tradicionales con la finalidad de proporcionar nuevos conocimientos, disminuir costos de producción, aumentar la rentabilidad y propiciar mejores características organolépticas a la carne.

**CAPÍTULO VI**  
**BIBLIOGRAFÍA**

## 6.1. Literatura citada

1. Music S, Janjecic Z, Drazic M. El Presente Estado y Perspectivas Criando Pavo. Zagorje, Turkia. 2001; 55(107).
2. Azcona J, Terzaghi A, Canet Z, Zulma E. Pavos Blancos de Pechuga Ancha. INTA. 2002 Febrero; XXI(30): p. 43.
3. Benitez M, Rivero P, Marrero C, Martinez J. Estudio Comparativo de Diferentes Cultivares de Col (Brassica oleracea var. capitata) Comercializados en Cuba. Revistas Agrotecnia. 2008 Octubre; 1(1): p. 41.
4. Gil Hernandez A. Tratado de Nutricion. Segunda ed. Dolores RL, editor. Madrid: Editorial Medica Panamericana; 2010.
5. Aleson R. La Carne de Pavo Sus Propiedades Nutricionales. Avian Farms International. 1994 Diciembre; 12(1).
6. Komprda T, Zelenka J, Fajmonová E. El Acido de Arachidonic y polyunsaturated de la Cadena de los Acidos Grasos en la Carne de Pollería Seleccionada y Especies del Pez Respecto a las Fuentes Gordas Dietéticas. La J Agric food chem. 2005 Agosto; 53(17).
7. Maya BC. Inicia tu Propio Proyecto Productivo de Pavo de Engorda. Los Avicultores y su Entorno. 2010; 76(1): p. 67-74.
8. Garriz C. Calidad Organoleptica de la Carne vacuna, Influencia de Factores Biologicos y Tecnologicos. INTA. 2001 Mayo; I(1): p. 1-5.
9. Cordero Salas RO. Especies Menores Pavos. Primera ed. Fiorella ML, editor.: UNED; 2013.
10. Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación F, (FAO). Directrices para el Uso de Declaraciones Nutricionales. [Online].; 1997 [cited 2015 Diciembre 02. Available from: <http://www.fao.org/docrep/005/y2770s/y2770s07.htm>.

11. Press W. Definicion de Repollo. [Online].; 2008 [cited 2015 Diciembre 2. Available from: <http://definicion.de/repollo/#ixzz3tpzCW0mg>.
12. Morocho Salinas DF. Evaluación de la Producción en el Cultivo de Col (variedad f1 hybrid cabbage oriental súper cros) con la Aplicación de Tres Tipos de Biol en la Comunidad de Corralpamba”. Primera ed. Suárez. JFR, editor. Cuenca: Facultad de Ciencias Agropecuarias; 2014.
13. Novillo N. Conceptos Basicos de Nutricion. Segunda ed. Caracas; 2010.
14. EcuRed. Características Organolepticas de los alimentos. [Online].; 2015 [cited 2015 Diciembre 2. Available from: [http://www.ecured.cu/Caracter%C3%ADsticas\\_organol%C3%A9pticas\\_de\\_los\\_alimentos](http://www.ecured.cu/Caracter%C3%ADsticas_organol%C3%A9pticas_de_los_alimentos).
15. Cantaro H, Sanchez J, Sepulveda P. Cria y Engorde de Pavos. Instituto Nacional de Tecnologia Agropecuaria. 2010 Julio; 1(1): p. 15.
16. Pilay De La A AT. Estudio de Factibilidad Financiera: Produccion de Carne De Pavo (Meleagris gallopavo) en el Centro de Practicas Rio Verde. Primera ed. Orrala N, editor. Santa Elena, Ecuador: Universidad Estatal Peninsula de Santa Elena; 2011.
17. Arevalo Briones WM. Características Organolepticas de la Carne de Pavo Americano. Primera ed. Montenegro Vivas LB, editor. Quevedo: Universidad Tecnica Estatal de Quevedo, Facultad de Ciencias Pecuarias, Escuela de Ingenieria Agropecuaria; 2015.
18. Fuentes D. [bdigital.zamorano.edu](http://bdigital.zamorano.edu). [Online]. Honduras; 1990 [cited 2015 Septiembre 25. Available from: <http://bdigital.zamorano.edu/bitstream/11036/4238/1/T300.pdf>.
19. Garcia Flores A, Colin Bahona H, Monroy R. Uso y Manejo del Guajolote Meleagris gallopavo. Revista Oficial de la Sociedad Mesoamericana Para la Biologia y la Conservacion. 2012 Agosto; 16(1).
20. Moran Cerro G, Suarez Garcia R. Manual de Produccion de Especies Menores. Primera ed. Secretaria de educacion publica , editor. Coatepec, Veracruz: Dirección General de Educación Tecnológica Agropecuaria; 2013.

21. Hullet RM, Clauner PJ, Greaser GL, Harper JK, Kime LF. La Produccion de Pavo en Pequeña Bandada. Segunda ed. Noriega J, editor. Santiago: CAT; 2004.
22. Camacho Escobar MA, Ramirez Cancino L, Lira Torres I, Hernandez Sanchez V. Carateristicas Fenotipicas del Guajalote ( Meleagris gallopavo) en Mexico. 43rd ed. Mexico: Animal Genetic Resources Information; 2008.
23. Elizondo LR, Elizondo MR, Ortega SA. Guia para la Reproduccion, Nutricion, Cria y Mejora del Ganado. cuarta ed. Hill G, editor. Mexico: Ganaderia; 1994.
24. Weber GM. Necesidades y Recomendaciones Vitaminicas Para Pavos. Selecciones Avicolas. 2010 Septiembre; 1(1): p. 37-38.
25. Avicol. [Online].; 2002 [cited 2015 Octubre 9. Available from: <http://www.avicol.com.co/descargas2/NutritionSpecificationbroiler.pdf>.
26. Quishpe Sandoval GJ. Factores que Afectan el Consumo de Alimento en Pollos de Engorde y Postura. Primera ed. Gernat A, editor. Zamorano, Honduras: Ciencia y Producción Agropecuaria; 2006.
27. Camacho Escobar MA, Ramirez Cancino L, Hernandez Sanchez V, Arroyo Ledesma J, Sanchez Bernal EL, Magaña Sevilla HF. Guajolotes de Traspatio en el Trópico de México: 2. Alimentación, Sanidad y Medicina Etnoveterinaria. Primera ed. Universidad del Mar , editor. Oaxaca, Mexico: Centro de Investigación y Asistencia en Tecnología y Diseño del Estado de Jalisco; 2007.
28. De Blas Beorlegui C, Alvarez Carro C, Cachaldora P, Garcia Rebollar P, Mendez J. Calidad Sensorial de Huevos y Carne de Aves Enriquecidos en Acidos Grasos, Omega 3 y Acido Linoleico Conjugado Animal DdP, editor. Madrid, España: Universidad Politecnica de Madrid; 2005.
29. Marchewka J, Watanabe N, Ferrante V, Estevez I. Factores que Afectan al Comportamiento y el Bienestar de los Pavos. Poult Sci. 2013 Agosto; 92(6): p. 1467-73.

30. Saenz G, Gutierrez J, Saavedra C, Chaparro J, Contreras S, Rincon N. Las Aves de Corral Una Alternativa Ecológica y Sostenible de Producción Para la Finca Moricultora. Primera ed. Pacheco GS, editor. Bogotá D.C: CODICE LTDA; 2003.
31. Priolo A, Micol D, Agabriel J. Efectos de la Alimentación con el Sistema de Pastoreo en los Rumiantes Analizando el Color y Sabor. *Animal Research*. 2001; 50(1).
32. Guidobono GL. EL Pavo Cria, Incubación y Patología España: Mundi Prensa; 1985.
33. Caravaca Rodríguez F. Introducción a la Alimentación y Racionamiento Animal Sevilla Ud, editor. Sevilla: EUITA; 2003.
34. Beneficios del Pavo. ¡Llegó el Pavo! lo que Debe Saber Sobre Sus Propiedades Nutritivas. 2014 Diciembre.
35. Gonzales Hernandez M, Diaz Cortez N, Centeno Hernandez F, Silva Vasquez R. Aplicación de Aceite Esencial de Oregano Mexicano (*Lippia berlanderi schauer*) Contra Mesofilos Aerobios y Patógenos en Carne de Pavo. *Nacameh. Difusión Via Red de Computo Semestral Sobre Avances en Ciencia y Tecnología de la Carne*. 2009 Diciembre; 3(2).
36. Aleson RM. Carne de Pavo sus Propiedades Nutritivas. *Avians Farms International*. 2015 Abril;: p. 38-39.
37. Souci SW, Fachmann W, Kraut H. La Composición de Comida y Menús de la Nutrición. Séptima ed. Stuttgart, Alemania: Medpharm Sci; 2008.
38. USDA. Las Pautas Dietéticas Para el Americano. Estados Unidos: Departamento de Estados Unidos de Agricultura.; 2011.
39. Cardona A. Principios Básicos de la Ciencia de la Carne. Primera ed. Pasto, Colombia: Universidad de Nariño; 1991.
40. Gomez J. Bromatología de la Carne. 2007.
41. Perez Rodriguez P. Guía Técnica Para la Producción de Cultivo de la Col. Primera ed. Martinez Oliva E, editor. La Habana - Cuba: ACTAF; 2009.

42. Benitez Ceballos P. Aclimatacion de 18 Cultivares de Col ( Brassica oleracea var. capitata) en el Canton Riobamba Provincia de Chimborazo. Primera ed. Hidalgo L, editor. Riobamba: Escuela Superior Politecnica de Chimborazo; 2012.
43. Benitez E, Rivero P, Marrero C, Martinez J. Estudio Comparativo de Diferentes Cultivares de Col (Brassica oleracea var. capitata) Comercializados en Cuba. Agrotecnia. 2008 Abril; 1(1).
44. Pazmiño Solis LD. Evaluacion del Fertilizante Foliar Quimifol en el Cultivo de Col (Brassica oleracea var. capitata) C.V. Gloria. Primera ed. Fidel R, editor. Cevallos: Facultad de Ingenieria Agronomica; 2012.
45. Cabrera Martinez PF. Evaluacion de la Eficacia de Tres Fertilizantes Organicos Con Tres Diferentes Dosis en el Rendimiento y Rentabilidad del Cultivo de Col Morada.. Primera ed. Hidalgo L, editor. Riobamba, Ecuador: Escuela Superior Polotecnica de Chimborazo; 2010.
46. Salgado MJ, Valdez S. Las Plantas Verdes y las Aves. ACPA, Cuba. 1992; 1(1): p. 20-23.
47. Rozano Ladron de Guevara V, Quiroz SC, Acosta pulido JC, Pimentel Ayaquica LA, Quiñones Ramirez EI. Hortalizas, la Llave de la Energia. UNAM. 2005 Septiembre; 6(9): p. 9-30.
48. Jinde Pilamunga A. Efecto de la Temperatura y Tiempo de Secado en las Propiedades Físicas, Químicas y Microbiológicas de Cuatro Hortalizas: Col de Repollo (Brassica oleracea var. capitata cv. bronco), Col Morada (Brassica oleracea var. capitata f. rubra), Lechuga Iceberg. Primera ed. Mariño X, editor. Ambato: Universidad Tecnica de Ambato, Facultad de Ciencia e Ingenieria en Alimentos; 2014.
49. Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO). [Online].; 2005 [cited 2015 Octubre 9. Available from: [http://www.google.com.ec/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=1&cad=rja&ved=0CCAQFjAA&url=http%3A%2F%2Fwww.fao.org%2Fag%2Fagn%2Fpfl\\_r](http://www.google.com.ec/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=1&cad=rja&ved=0CCAQFjAA&url=http%3A%2F%2Fwww.fao.org%2Fag%2Fagn%2Fpfl_r)

eport\_en%2F\_annexes%2FAnnex4%2FEcuador%2FImportancereport.doc&ei=X7U5ULulEuWN6AGZ4IDIDg&usg=AFQjCNGiHooHdCCpYIJ9O9tBPHUg.

50. Ghosh SP, Madhavi DL. Tratado de Ciencia y Tecnologia de las Hortalizas. Primera ed. Salunkhe Dk, Kadam SS, editors. Zaragoza, España: ACRIBIA S.A.; 2004.
51. Quezada I. Maduracion de la Carne: Mejora sustancial de la Calidad. Agrimundo. 2013 Febrero; 6(1): p. 1-2.
52. Barret DM, Beaulieu JC, Shewfelt R. Calidad Nutritiva de frutas en fresco en Textura, Color, Sabor y Textura. Ciencia de la Nutricion y Alimentacion. 2010; 50(5): p. 369-89.
53. Liria RM. Guia Para la Evaluacion Sensorial de Alimentos Cali, Colombia: Centro Internacional de Agricultura Tropical; 2007.
54. Puupponen R, Oksman-Caldentey A, Saarela P, Mattila-Sandholm M, Poutanen T. El Desarrollo de los Ingredientes Funcionales para la Salud. Technol. 2002; 13(3).
55. Garcia Macias A, Nuñez Gonzales FA, Espino Rodriguez J, Alarcon Rojo D, Renteria Monterrubio L, Chavez Mendoza C, et al. Caracteristicas Organolepticas de Productos Elaborados con Carne de Trucha Arco Iris *Oncorhynchus mykiss*. Tecnociencia Chihuahua. 2008 Septiembre; 2(3).
56. Torino Sola LM. Evaluación de la Terneza con Dos Métodos de Medición en Carne de Novillos Brangus en Distintos Tiempos de Maduración. Primera ed. Julieta FM, editor. Argentina: Facultad de Ciencias Agrarias. Universidad Católica Argentina.; 2013.
57. Teira G, Perlo F, Bonato P, Tisocco O. Calidad de Carnes Bovinas. Aspectos Nutritivos y Organolépticos Relacionados con Sistemas de Alimentación y Prácticas de Elaboración. Ciencia, Docencia y Tecnología. 2006 Noviembre; 33(XVII): p. 173-193.

58. Lopez PF. Calidad Nutricional de la Carne y Características Organolépticas de Embutidos de Guajolote Autóctono. Zootecnia Dd, editor. Mexico: Tesis de Licenciatura; 2009.
59. Oliván M, Sierra V, García P. Efecto del Tiempo de Maduración Sobre la Calidad Organoléptica de la Carne de Vacuno. *Tecnología Agroalimentaria*. 2013 Marzo; 1(12).
60. Varela G. La Carne de Vacuno En La Alimentación Humana. *Fundación Española de la Nutrición*. 2001 Enero; 1(16): p. 13-14.
61. Restrepo Molina DA, Arango Mejía CM, Amezquita Campusano A, Restrepo Digiammarco RA. *Industria de Carnes*. Primera ed. Medellín, Colombia: Universidad Nacional de Colombia; 2001.
62. Mateos G. Características Nutricionales y Organolépticas de la Carne de Ovino. *Cordero Fest*. 2014 Marzo; 1(1): p. 23.
63. Ríos Rincón GF, Hernández Bautista J. Efecto de los Grupos Raciales de Bovinos en las Características de la Calidad de la Carne. *NACAMEH*. 2009 Junio; 3(1): p. 8-9.
64. Hernández Alarcón E. *Evaluación Sensorial*. UNAD ed. Pulido M, editor. Bogotá: Facultad de Ciencias Básicas e Ingeniería; 2005.
65. Cali M. *Análisis Sensorial de los Alimentos*. Primera ed. INTA, editor. Buenos Aires: Centro de Investigación y Asistencia Técnica a la Industria; 2010.
66. Valarezo Ulloa J. *Evaluación Productiva y Económica del Engorde de Pavos de la Estirpe Nicholas 700* Gómez Orbes JI, editor. Loja, Ecuador: Universidad Nacional de Loja; 2015.
67. Maurelo Milian R. Harina de *Leucaena Leucocephala* en Dietas Para Pavos en Crecimiento-Ceba. *Rev. Prod. Anim.* 2003; 15(1): p. 23-26.
68. Makinde JO, Inuwa M. Uso de Subproductos Agroindustriales en la Dieta de Pavos en Crecimiento. *Tropical and Subtropical Agroecosystems*. 2015; 18(1): p. 371-378.

69. Corrales Lerma R, Durán Meléndez LA, Grado Ahuir JA, Dominguez Diaz D. Zeolita (Crinoptilolita) en Dieta Para Pavos (Meleagris Gallopavo) Bajo Condiciones de Produccion Comercial. *Tecnociencia Chihuahua*. 2013 Mayo; 3(2).
70. Juarez A, Fraga LM. Nota Preliminar de Indicadores Productivos de Pavos Mexicanos en Condiciones de Confinamiento. *Revista Cubana de Ciencia Agrícola*. 2002; 36(1): p. 65-68.
71. Chauca Chicaiza D. Empleo de Dietas con Diferentes Niveles de Proteina mas Aminoacidos Esenciales y Semiesenciales en las Fases Inicial, Crecimiento y Acabado en Pavos Hybrid. Primera ed. Zurita IM, editor. Riobamba, Ecuador: Escuela Superior Politecnica de Chimborazo; 2015.
72. Meléndez López FA. Comparación de la Ganancia de Peso en Pavipollos Alimentados con una Dieta Comercial y Dos Dietas Suplementadas con un 4 y 6% de Lombriz Roja de California (*Eisenia foetida*) Dr. Ojeda Carrasco JJ, editor. Amecameca, Mexico: Universidad Autonoma del Estado de Mexico; 2014.
73. Juárez Caratachea A. Efecto del Peso Corporal en el Rendimiento de la Masa Muscular en el Pavo Nativo Mexicano. *Revista Cubana de Ciencia Agrícola*. 2004; 38(4): p. 405-409.
74. Buste Zambrano RG, Marin Alvarez DR. Efectos de la Alimentacion de Pavos con Balanceado Humedo mas Hortalizas Frescas (Acelga, *beta vulgaris*; Col, *Brasica oleracea*; Nabo, *Brasica napus L*) en la Etapa de Crecimiento y Engorde Ing. Alvarez Tubay A, editor. Quevedo, Ecuador: Universidad Tecnica Estatal de Quevedo; 2003.
75. Loyra E, Santos R, Sarmiento L, Segura L. Desempeño Productivo y Rendimiento de Canal en Pavos Alimentados con Harina de Plumas Tratadas con NaOH. *Revistas unicordoba*. 2013 Enero; 1(1): p. 1-7.
76. Fuentes Peducasse DA. Uso de Soya Forrajera (*Neonotonia Whightii*) en la Alimentacion de Pavos de Engorda Y Evaluacion del Proceso Industrial de su Carne. Primera ed. El Zamorano, Honduras : Escuela Agricola Panamericana; 1990.
77. Departamento Agrometeorológico del INIAP. Información Agrometeorológica de la Finca Experimental "La María". Quevedo, Ecuador: Intituto Nacional de

Meteorología e Hidrología (INAMHI), Estación Experimental Tropical Pichilingue; 2010-2015.

78. SAS Intitute. Statistical Analysis Sistem Version 9.0 Cary, NC, USA: SAS Institute Inc.; 2002.
79. Manual Agropecuario. Tecnologias Organicas de la Granja Integral Autosuficiente Bogotá, Colombia: Quebecor World Bogotá S.A.; 2002.
80. Aliba S,A. Linea de Alimentos Balanceados Para Pavos. Aliba. Primera ed. Buenos Aires, Argentina: L&M; 2010.
81. Gregori D, Roser D. Vision Global de la Produccion Actual de la Carne de Pavo. AviNews. 2014 Junio; 1(1).
82. Werner C, Riegel J, Wicke M. Slaughter performance of four different turkey strains, with special focus on the muscle fiber structure and the meat quality of the breast muscle. Poultry science. 2008; 87(1).
83. Mataix J. Tabla de Composición de Alimentos. 4th ed. Granada Ud, editor. Granada: Instituto de Nutrición y Tecnología de Alimentos.
84. Espinoza Huacon P, Ibarra Alava FA. Evaluacion de las Relaciones Energia-Proteina en la Alimentacion en Pavos de la Linea BIG-6 B.U.T.A en Diferentes Densidades en sus Fases Productivas en la Zona de Quevedo Chica IAM, editor. Quevedo, Ecuador: Universidad Tecnica Estatal de Quevedo; 2009.
85. Pérez Lara E, Camacho Escobar MA. Curvas de Crecimiento en Guajolote de Traspatio con Diferentes Dietas Tradicionales Oaxaca, México: Universidad del Mar Campus Puerto Escondido; 2008.
86. Pool Ordoñez A, Santos Ricalde R, Carvajal Hernandez M, Medrano Lizama G, Segura Correa J. Efecto del Nivel de Clorhidrato de Ractopamina y Proteína en la Dieta Sobre el Desempeño Productivo y Rendimiento en Canal de Pavos Comerciales. Revista veterinaria de Mexico. 2009 Febrero; 40(3): p. 247-254.

**CAPÍTULO VII**  
**ANEXOS**

## 7.1. Anexos

### 7.1.1. Análisis de varianza de las variables estudiadas

**Anexo 1. Cuadrados medios y significancia estadística para consumo de alimento semanal y total en el engorde de pavos americanos Big-6 suplementados con col (*Brassica oleracea* var. *Capitata*).**

Fuente de variación	GL	Semanas						
		13	14	15	16	17	18	TOTAL
<b>Modelo</b>	2	4968.27**	4060.87**	4480.80**	6259.47**	3526.47**	4387.26**	163787.40**
<b>Error Exp</b>	12	66.53	215.50	165.50	80.23	206.33	273.73	331.73
<b>Total</b>	14							
<b>EEM</b>		2.72	4.89	4.29	2.99	4.79	5.51	6.07

*GL*: Grados de libertad; *EEM*: Error Estándar de la Media; ns: No significativo  $P > 0.05$ ; \*\* Significativo  $P < 0.05$ .

ELABORADO: AUTOR

**Anexo 2. Cuadrados medios y significancia estadística para ganancia de peso semanal y total en el engorde de pavos americanos Big-6 suplementados con col (Brassica oleracea var. Capitata).**

Fuente de variación	GL	Semanas						
		13	14	15	16	17	18	TOTAL
<b>Modelo</b>	2	19518.06 **	14619.80 **	18999.47 **	18340.47 **	21116.47 **	17797.07 **	655107.80 **
<b>Error Exp</b>	12	784.30	323.73	326.40	186.83	361.23	384.63	1933.23
<b>Total</b>	14							
<b>EEM</b>		9.34	6.00	6.02	4.56	6.34	6.54	14.56

GL: Grados de libertad; EEM: Error Estándar de la Media; ns: No significativo P>0.05; \*\* Significativo P<0.05.

ELABORADO: AUTOR

**Anexo 3. Cuadrados medios y significancia estadística para peso vivo semanal en el engorde de pavos americanos Big-6 suplementados con col (Brassica oleracea var. Capitata).**

Fuente de variación	GL	Semanas						
		Peso inicial	13	14	15	16	17	18
<b>Modelo</b>	2	0.329 ns	0.251 ns	0.204 ns	0.211 ns	0.260 ns	0.348 ns	0.478 ns
<b>Error Exp</b>	12	0.217	0.214	0.213	0.212	0.206	0.207	0.216
<b>Total</b>	14							
<b>EEM</b>		0.16	0.15	0.15	0.46	0.15	0.15	0.16

GL: Grados de libertad; EEM: Error Estándar de la Media; ns: No significativo P>0.05; \*\* Significativo P<0.05.

ELABORADO: AUTOR

**Anexo 4. Cuadrados medios y significancia estadística para conversión alimenticia semanal y total en el engorde de pavos americanos Big-6 suplementados con col (Brassica oleracea var. Capitata).**

Fuente de variación	GL	Semanas						
		13	14	15	16	17	18	TOTAL
<b>Modelo</b>	2	0.160 **	0.130 **	0.151 **	0.139 **	0.188 **	0.141 **	0.165 **
<b>Error Exp</b>	12	0.008	0.003	0.003	0.002	0.005	0.003	0.001
<b>Total</b>	14							
<b>EEM</b>		0.03	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.01

*GL:* Grados de libertad; *EEM:* Error Estándar de la Media; ns: No significativo P>0.05; \*\* Significativo P<0.05.

ELABORADO: AUTOR

**Anexo 5. Cuadrados medios y significancia estadística para rendimiento a la canal en el engorde de pavos americanos Big-6 suplementados con col (Brassica oleracea var. Capitata).**

Fuente de variación	GL	Rendimiento		
		Peso final	Peso a la canal	%
<b>Modelo</b>	2	0.478 <sup>ns</sup>	0.477 <sup>ns</sup>	00.249 <sup>ns</sup>
<b>Error Exp</b>	12	0.216	0.214	0.346
<b>Total</b>	14			
<b>EEM</b>		0.16	0.15	0.20

*GL:* Grados de libertad; *EEM:* Error Estándar de la Media; ns: No significativo P>0.05; \*\* Significativo P<0.05.

ELABORADO: AUTOR

**Anexo 6. Certificado de laboratorio.**



**UNIVERSIDAD TÉCNICA ESTATAL DE QUEVEDO  
FACULTAD DE CIENCIAS PECUARIAS  
LABORATORIO DE BROMATOLOGIA**

Dirección Km. 1 1/2 vía Sta. Dominga Teléfono: 052750320  
FAX: (593-05) 752300 753-503 CASILLA Quevedo. 73  
www.utepq.edu.ec  
Quevedo-Los Rios -Ecuador

**CERTIFICACION**

Quevedo, 29 de diciembre del 2015

**A QUIEN CORRESPONDA:**

Por medio de la presente certifico que el Sr. JAIRO ANTONIO MUÑOZ MONTOYA con CI.: 1205415423 realizó los análisis de Humedad, Ceniza, Proteína Bruta y Grasa Cruda correspondiente al Proyecto de Investigación "PROPIEDADES NUTRICIONALES DE LA CARNE DE PAVO AMERICANO BIG-6 CON UNA DIETA BALANCEADA MAS LA ADICION DE COL FRESCA (*Brassica oleracea* var. *Capitata*) EN LA FASE DE ENGORDE".

Autorizo a la interesada hacer uso del presente certificado como a bien tuviere.

Atentamente,

Ing. Lourdes Ramos Mackliff

**COORDINADORA DEL LABORATORIO DE BROMATOLOGIA**



### 7.1.3. Imágenes de la investigación

#### Anexo 7. Picado y pesado del alimento para cada tratamiento.



#### Anexo 8. Suministro del alimento a cada una de las unidades experimentales.



**Anexo 9. Estructura de las jaulas y aves en las instalaciones experimentales.**



**Anexo 10. Toma de datos de pesos de las aves.**



**Anexo 11. Faena y pesado de las aves de cada tratamiento.**



**Anexo 12. Panelistas para el análisis organoléptico de la carne.**



**Anexo 13. Evaluación sensorial de la carne.**



**Anexo 14. Análisis proximal de la carne.**

