



**UNIVERSIDAD TÉCNICA ESTATAL DE QUEVEDO**  
**FACULTAD DE CIENCIAS PECUARIAS**  
**CARRERA DE INGENIERÍA AGROPECUARÍA**

**Título del Proyecto de Investigación**

**ALIMENTACIÓN DE PAVOS AMERICANOS BIG-6 CON UNA  
DIETA BALANCEADA MÁS LA SUPLEMENTACIÓN DE NABO**  
**(*Brassica rapa L.*) EN LA FASE DE ENGORDE.**

**AUTORA**

Gabriela Natalia Suárez Suárez

**AUSPICIO ACADÉMICO**

Ing. Samir Antonio Zambrano Montes, M.S.c.

Quevedo – Los Ríos – Ecuador

2016

## **DECLARACIÓN DE AUDITORÍA Y SESIÓN DE DERECHO**

Yo, **GABRIELA NATALIA SUÁREZ SUÁREZ**, declaro que el trabajo aquí descrito es de mi auditoria; que no ha sido previamente presentado para ningún grado o calificación profesional; y, que he consultado las referencias bibliografías que se incluyen en este documento.

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

---

**GABRIELA NATALIA SUÁREZ SUÁREZ**

**C.C. 2300124258**

**AUTORA**

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

El suscrito, ING. **SAMIR ANTONIO ZAMBRANO MONTES**, docente de la Universidad Técnica Estatal de Quevedo, Certifica que la egresada **GABRIELA NATALIA SUÁREZ SUÁREZ**, realizó el proyecto de investigación de grado titulado “**ALIMENTACIÓN DE PAVOS AMERICANOS BIG-6 CON UNA DIETA BALANCEADA MÁS LA SUPLEMENTACIÓN DE NABO (*Brassica rapa L.*) EN LA FASE DE ENGORDE**”, previo a la obtención del título de Ingeniera Agropecuaria, bajo mi dirección, habiendo cumplido con las disposiciones reglamentarias establecidas para el efecto.

---

**ING. SAMIR ANTONIO ZAMBRANO MONTES, MSc.**  
**DIRECTOR**

## 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, el suscrito, **Ing. Samir Antonio Zambrano Montes M.Sc.** en calidad de Director del Proyecto de Investigación de Grado “**ALIMENTACIÓN DE PAVOS AMERICANOS BIG-6 CON UNA DIETA BALANCEADA MÁS SUPLEMENTACIÓN DE NABO (*Brassica rapa L.*) EN LA FASE DE ENGORDE**”, de autoría de la estudiante **Gabriela Natalia Suárez Suárez**, 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. Samir Antonio Zambrano Montes MSc.**  
**DIRECTOR DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN**



URKUND	
Documento	<a href="#">TESIS GABRIELA S..docx</a> (D22704613)
Presentado	2016-10-25 13:39 (-05:00)
Presentado por	<a href="mailto:gabrielansua.suarez@uteq.edu.ec">gabrielansua.suarez@uteq.edu.ec</a>
Recibido	<a href="mailto:szambrano.uteq@analysis.orkund.com">szambrano.uteq@analysis.orkund.com</a>
Mensaje	CAIAGROP01 <a href="#">Mostrar el mensaje completo</a>

6% de esta aprox. 9 páginas de documentos largos se componen de texto presente en 7 fuentes.

## AGRADECIMIENTO

*Expreso mis agradecimientos:*

*Como prioridad en mi vida agradezco a Dios por su infinita bondad, por protegerme durante todo mi camino, darme fuerzas para superar obstáculos y dificultades a lo largo de toda mi vida y por haber estado conmigo en los momentos que más lo necesitaba y por ende haberme permitido culminar un peldaño más de mis metas, y porque tengo la certeza y el gozo de que siempre va a estar conmigo.*

*Mi gratitud eterna a mis Padres, por haber estado conmigo apoyándome en los momentos difíciles, por dedicar tiempo y esfuerzo enseñándome a no desfallecer ni rendirme ante nada y siempre perseverar a través de sus sabios consejos.*

*A mis hermanos que con su ejemplo y dedicación me han instruido para seguir adelante en mi vida profesional.*

*De todo corazón aquella mujer muy especial, la señora Edid Moran, por haberme abierto las puertas de su casa, brindándome su valiosa amistad, sus sabios consejos y sobretodo mucho cariño, que con su valor y entrega ha sido una persona incondicional en mi vida.*

*Un sincero agradecimiento al Ing. Samir Zambrano Montes, director de tesis, por su valiosa paciencia prestada, guía y asesoramiento en la realización de la misma. A mis Profesores de los diferentes años de la UTEQ, por compartir sus conocimientos y sobre todo por enseñarme a que un profesional debe actuar con honestidad y transparencia en cualquier labor que desempeñe.*

*A Jairo Muñoz amigo y compañero de esfuerzo y perseverancia en la concepción de este proyecto, a los Ing. Lorena Escobar, Moisés Menace y Edison Rodríguez, por siempre estar ahí y apoyarme cuando más lo necesite.*

*A los miembros del Tribunal Ing. Adolfo Sánchez, Dr. Juan Avellaneda e Ing. Carlos Aguirre, por transmitirme sus interesantes conocimientos, comentarios y sugerencias en diferentes etapas en la elaboración de este proyecto.*

*A todas y cada una de las personas que de una u otra manera han estado conmigo y son parte de este logro, gracias por confiar en mí. **IMILES DE BENDICIONES A TODOS!***

*Gabriela Natalia Suárez Suárez*

## DEDICATORIA

*Al Creador de todas las cosas, por permitirme llegar a este momento tan especial en mi vida, ya que él me ha dado fortaleza para continuar cuando a punto de caer he estado; por ello, con toda la humildad que mi corazón puede emanar, dedico mi trabajo a **DIOS**.*

*A mi **FAMILIA** quienes por ellos soy lo que soy.*

*A mis **PADRES** Felipe y Teresa, que han sabido formarme con buenos sentimientos, hábitos y valores, lo cual me ha ayudado a salir adelante en los momentos más difíciles.*

*A mis **HERMANOS** Carlos, Enrique, Angélica, Mayra, Wellington y Vanessa que siempre han estado junto a mí y brindándome su apoyo, a mis sobrinos quienes han sido y son una motivación, inspiración y felicidad.*

*A mi **HERMANO** Javier (†) el cual a pesar de haberlo perdido a muy temprana edad, ha estado cuidándome y guiándome siempre.*

*A mi **HIJO** Tahiel por ser la bendición más grande que **DIOS** me ha dado y por ser el motor que me empuja día a día.*

*A mi familia en general, porque me han brindado su apoyo incondicional y por compartir conmigo buenos y malos momentos.*

*Gabriela Natalia Suárez Suárez*

*“La dicha de la vida consiste en tener siempre algo que hacer, alguien a quien amar y alguna cosa que esperar”. **Thomas Chalmers***

## RESUMEN

La presente investigación se llevó a cabo en los predios de la Finca Experimental “La María”, perteneciente a la Universidad Técnica Estatal de Quevedo (UTEQ), ubicada en el km 7 ½ Vía Quevedo- El Empalme, Cantón Mocache. Se realizó un ensayo de tipo experimental para conocer el comportamiento productivo de pavos americanos BIG-6 (consumo de alimento: CA; ganancia de peso: GP; conversión alimenticia: CAL y el rendimiento a la canal: RC), alimentados con una dieta balanceada y suplementados con nabo (*Brassica rapa* L.), además las características organolépticas y la rentabilidad. Los tratamientos evaluados fueron: *T1* (testigo). *T2* (balanceado + 10.0% de nabo) y *T3* (balanceado + 15.0% de nabo). Se aplicó un diseño completamente al azar (DCA) con cinco repeticiones. La unidad experimental estuvo conformada por cuatro pavos. Para determinar las diferencias entre medias se aplicó la prueba de Tukey ( $P \leq 0.05$ ) y para el análisis económico la Relación Beneficio Costo. Para el análisis de los datos se empleó el paquete estadístico S.A.S Versión 9.0. El mayor ( $P < 0.05$ ) CA, GP, CAL y la mayor rentabilidad lo registró el tratamiento T3 (160.75 g animal<sup>-1</sup> día<sup>-1</sup>; 78.51 g animal<sup>-1</sup> día<sup>-1</sup>, 2.0 y 87.87%, respectivamente). Además demostró las mejores características organolépticas (textura, sabor, color olor y jugosidad).

**Palabras clave:** *Brassica rapa*, Pavos Americanos, Dieta, Degustar.

## ABSTRACT

The present research is led to out in them properties of the Finca Experimental "La Maria", belonging to the University Technical State of Quevedo (UTEQ), located in the km 7 ½ Via Quevedo-El Empalme, in Mocache city. An experimental trial was conducted to know the productive performance of turkeys American BIG-6 (food consumption: CA; weight gain: GP; feed conversion: lime and carcass performance: RC), fed with a balanced diet and supplemented with turnip (*Brassica rapa* L.), moreover the organoleptic characteristics and profitability. The treatments evaluated were: T1 (witness). T2 (balanced + 10.0% of turnip) and T3 (balanced + 15.0% of turnip). It applied a design fully to the random (DCA) with five repetitions. The experimental unit was formed by four turkeys. To determine the differences between middle is applied the test of Tukey ( $P \leq 0.05$ ) and for the analysis economic the relationship benefit cost. The statistical package SAS Version 9.0 was used for data analysis. The greatest ( $P \leq 0.05$ ) CA, GP, lime and higher profitability T3 treatment recorded it (160.75 g animal-1 day-1; 78.51 g animal-1 day-1, 2.0-87.87%, respectively). Also showed the best organoleptic characteristics (texture, flavour, aroma and juiciness).

**Keywords :** Brassica rapa, American Turkey, Diet, Taste



## TABLA DE CONTENIDO

PORTADA .....	i
DECLARACIÓN DE AUDITORÍA Y SESIÓN DE DERECHO .....	ii
CERTIFICACION DE CULMINACION DEL PROYECTO DE INVESTIGACION .....	iii
CERTIFICACIÓN DEL REPORTE DE LA HERRAMIENTA DE PREVENCIÓN DE COINCIDENCIA Y/O PLAGIO ACADÉMICO .....	iv
AGRADECIMIENTO .....	v
DEDICATORIA .....	vi
RESUMEN .....	vii
ABSTRACT .....	viii
TABLA DE CONTENIDO .....	ix
INDICE DE CUADROS .....	xiii
ÍNDICE DE FIGURAS .....	xiv
CÓDIGO DE DUBLIN .....	xvi
<b>TÍTULO.....</b>	<b>xviii</b>
Introducción.....	1
<b>CAPÍTULO I .....</b>	<b>3</b>
<b>CONTEXTUALIZACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN .....</b>	<b>3</b>
1.1.Problema de la investigación.....	4
Ubicación y contextualización de la problemática .....	4
Diagnóstico.....	4
Formulación del problema.....	4
Sistematización del problema.....	5
1.2.Objetivos.....	5
Objetivo general .....	5
Objetivos específicos .....	5
1.3.Justificación .....	6
<b>CAPÍTULO II.....</b>	<b>7</b>
<b>FUNDAMENTACIÓN TEORICA DE LA INVESTIGACIÓN .....</b>	<b>7</b>
2.1. Marco conceptual .....	8
Nabo.....	8
Pavos americanos Big 6.....	8
Características organolépticas o sensoriales.....	8

Dieta balanceada.....	9
La degustación.....	9
2.2. Marco referencial.....	9
Origen del Pavo .....	9
Pavo blanco (Pavo híbrido) .....	10
Morfología.....	10
Engorde de pavos .....	10
Alimentación .....	11
Consumo de alimento .....	11
Factores que influyen en la dieta .....	12
Métodos de explotación.....	13
Características organolépticas de una dieta .....	13
Terneza.....	13
Jugosidad.....	14
Color.....	14
Análisis sensorial.....	14
Evaluación sensorial.....	15
Importancia y utilidad del análisis sensorial.....	16
Calidad nutricional de la carne .....	16
Composición de la carne de pavo .....	16
Valor nutritivo de la carne de pavo .....	18
Grasa.....	18
Vitaminas.....	18
Minerales .....	18
Proteína.....	18
Nuevas alternativas de alimentación .....	18
Descripción botánica y taxonómica del nabo .....	19
Características generales del cultivo de nabo ( <i>Brassica rapa</i> L.) .....	19
Contenido nutricional .....	19
Propiedades nutricionales del nabo. ....	20
<b>CAPÍTULO III .....</b>	<b>21</b>
<b>METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN.....</b>	<b>21</b>
3.1. Localización.....	22

Condiciones meteorológicas.....	22
3.2. Tipo de investigación .....	22
3.3. Métodos de investigación .....	23
3.4. Fuentes de recopilación de información.....	23
3.5.  Diseño de la investigación .....	23
3.6. Instrumentos de investigación .....	23
Ganancia de peso (g) .....	24
Consumo de alimento (g) .....	24
Conversión alimenticia.....	24
Peso vivo semanal (g).....	25
Rendimiento a la canal (%) .....	25
Análisis Económico.....	25
Características organolépticas .....	26
Análisis organoléptico .....	26
Manejo del experimento de las características organolépticas.....	27
Toma de muestras de alimentos para pruebas sensoriales.....	27
Presentación de muestras para pruebas sensoriales.....	27
3.7. Tratamiento en estudios.....	28
3.8. Recursos humanos y materiales.....	28
Insumos.....	28
Equipos.....	29
3.9. Manejo del experimento .....	29
3.10. Análisis de los datos .....	30
<b>CAPÍTULO IV.....</b>	<b>31</b>
<b>RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....</b>	<b>31</b>
4.1. Consumo de alimento (g) .....	32
4.2. Peso vivo (g).....	33
4.3. Ganancia de peso (g) .....	34
4.4. Conversión alimenticia.....	35
4.5. Rendimiento a la canal (%) .....	36
4.6. Características organolépticas .....	38
Textura.....	39
Sabor.....	40

Olor.....	41
Color.....	42
Jugosidad.....	43
4.7. Análisis económico.....	44
<b>CAPÍTULO V.....</b>	<b>46</b>
<b>CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....</b>	<b>46</b>
5.1. Conclusiones.....	47
5.2. Recomendaciones.....	48
<b>CAPITULO VI.....</b>	<b>49</b>
<b>BIBLIOGRAFIA.....</b>	<b>49</b>
6.1. Bibliografía.....	50
<b>CAPITULO VII.....</b>	<b>54</b>
<b>ANEXOS.....</b>	<b>54</b>
7.1. Análisis de varianza de las variables estudiadas.....	55
7.2. Imágenes de la investigación.....	56

## INDICE DE CUADROS

	<b>Páginas</b>
<b>Cuadro 1.</b> Ingredientes del balanceado UTEQ para pavos de engorde.....	12
<b>Cuadro 2.</b> Valores de energía, macro y micronutrientes (por 100 g de fracción comestible).....	17
<b>Cuadro 3.</b> Valor nutricional del nabo 100 g de producto fresco.....	20
<b>Cuadro 4.</b> Condiciones meteorológicas de la zona de estudio.....	22
<b>Cuadro 5.</b> Análisis de varianza (ADEVA).....	23
<b>Cuadro.6</b> Descripción de los tratamientos.....	28
<b>Cuadro.7</b> Promedios y significación estadística de la variable consumo de alimento (g) semanal y total en el engorde de pavos Americanos BIG-6 suplementados con nabo ( <i>Brassica rapa L.</i> ).....	32
<b>Cuadro 8</b> Promedios y significación estadística de la variable peso vivo (g) semanal de pavos Americanos BIG-6 suplementados con nabo ( <i>Brassica rapa L.</i> )...	34
<b>Cuadro.9</b> Promedios y significación estadística de la variable ganancia de peso (g) semanal y total en el engorde de pavos Americanos BIG-6 suplementados con nabo ( <i>Brassica rapa L.</i> ).....	35
<b>Cuadro.10</b> Promedios y significación estadística de la variable conversión alimenticia (g) semanal y total en el engorde de pavos Americanos BIG-6 suplementados con nabo ( <i>Brassica rapa L.</i> ).....	36
<b>Cuadro 11</b> Promedios y significación estadística de la variable Peso vivo, peso de viseras y peso faenado y total en el engorde de pavos Americanos BIG-6 suplementados con nabo ( <i>Brassica rapa L.</i> ).....	37
<b>Cuadro.12</b> Escalas de satisfacción empleadas en la evaluación de las características organolépticas de la carne de pavo.....	38
<b>Cuadro.13</b> Promedios y significación estadística de la variable características organolépticas de la carne de pavo alimentado balanceado más la suplementación de nabo ( <i>Brassica rapa L.</i> ).....	44
<b>Cuadro.14</b> Análisis económico (USD) del engorde de pavos Americanos BIG-6 suplementados con nabo ( <i>Brassica rapa L.</i> ).....	45

## ÍNDICE DE FIGURAS

	Página
<b>Figura 1.</b> Consumo de alimento total en el engorde de pavos Americanos BIG-6 suplementados con nabo ( <i>Brassica rapa L.</i> ).....	33
<b>Figura 2.</b> Peso vivo acumulado de los pavos Americanos BIG-6 suplementados con nabo ( <i>Brassica rapa L.</i> ).....	34
<b>Figura 3.</b> Ganancia de peso total en el engorde de pavos Americanos BIG-6 suplementados con nabo ( <i>Brassica rapa L.</i> ).....	35
<b>Figura 4.</b> Conversión alimenticia final en el engorde de pavos Americanos BIG-6 suplementados con nabo ( <i>Brassica rapa L.</i> ).....	36
<b>Figura 5.</b> Rendimiento a la canal total en el engorde de pavos BIG-6 suplementados con nabo ( <i>Brassica rapa L.</i> ).....	38
<b>Figura 6.</b> Textura de la carne de pavo BIG-6 suplementado con nabo ( <i>Brassica rapa L.</i> ).....	39
<b>Figura 7.</b> Sabor de la carne de pavo BIG-6 suplementado con nabo ( <i>Brassica rapa L.</i> ).....	40
<b>Figura 8.</b> Olor de la carne de pavo BIG-6 suplementado con nabo ( <i>Brassica rapa L.</i> ).....	41
<b>Figura 9.</b> Color de la carne de pavo BIG-6 suplementado con nabo ( <i>Brassica rapa L.</i> ).....	42
<b>Figura 10.</b> Jugosidad de la carne de pavo BIG-6 suplementado con nabo ( <i>Brassica rapa L.</i> ).....	43

## ÍNDICE DE ANEXOS

	<b>Páginas</b>
<b>Anexo 1.</b> Análisis de varianza de consumo de alimento.....	55
<b>Anexo 2.</b> Análisis de varianza de de peso vivo.....	55
<b>Anexo 3.</b> Análisis de varianza de ganancia de peso.....	55
<b>Anexo 4.</b> Análisis de varianza de conversion alimenticia.....	55
<b>Anexo 5.</b> Tratamientos a evaluar.....	56
<b>Anexo 6.</b> Picada de nabo y pesada.....	56
<b>Anexo 7.</b> Pesada de los pavos.....	57
<b>Anexo 8.</b> Entrega del Alimento a Cada Tratamiento.....	57
<b>Anexo 9.</b> Limpieza de las Camas.....	56
<b>Anexo 10.</b> Sala de Faenamiento.....	58
<b>Anexo 11.</b> Degustación de los tratamientos de la carne de la carne de pavo..	59

## CÓDIGO DE DUBLIN

<b>Título:</b>	<b>“ALIMENTACION DE PAVOS AMERICANOS BIG-6 CON UNA DIETA BALANCEADA MÁS LA SUPLEMENTACIÓN DE NABO (<i>Brassica rapa L.</i>) EN LA FASE DE ENGORDE”</b>			
<b>Autor:</b>	<b>GABRIELA NATALIA SUÁREZ SUÁREZ</b>			
<b>Palabras Claves</b>	<i>Brassica rapa L.</i>	Pavos Americanos	Dieta	Degustar
<b>Fecha de Publicación</b>				
<b>Editorial:</b>				
<b>Resumen:</b>	<p><b>Resumen:</b> La presente investigación se llevó a cabo en los predios de la Finca Experimental “La María”, perteneciente a la Universidad Técnica Estatal de Quevedo (UTEQ), ubicada en el km 7 ½ Vía Quevedo- El Empalme, Cantón Mocache. Se realizó un ensayo de tipo experimental para conocer el comportamiento productivo de pavos americanos BIG-6 (consumo de alimento: CA; ganancia de peso: GP; conversión alimenticia: CAL y el rendimiento a la canal: RC), alimentados con una dieta balanceada y suplementados con nabo (<i>Brassica rapa L.</i>), además las características organolépticas y la rentabilidad. Los tratamientos evaluados fueron: T1 (testigo). T2 (balanceado + 10.0% de nabo) y T3 (balanceado + 15.0% de nabo). Se aplicó un diseño completamente al azar (DCA) con cinco repeticiones. La unidad experimental estuvo conformada por cuatro pavos. Para determinar las diferencias entre medias se aplicó la prueba de Tukey (<math>P \leq 0.05</math>) y para el análisis económico la Relación Beneficio Costo. Para el análisis de los datos se empleó el paquete estadístico S.A.S Versión 9.0. El mayor (<math>P &lt; 0.05</math>) CA, GP, CAL y la mayor rentabilidad lo registró el tratamiento T3 (160.75 g animal<sup>-1</sup> día<sup>-1</sup>; 78.51 g animal<sup>-1</sup> día<sup>-1</sup>, 2.0 y 87.87%, respectivamente). Además demostró las mejores características organolépticas (textura, sabor, color olor y jugosidad).</p> <p><b>Abstract:</b> The present research is led to out in them properties of the Finca Experimental "La Maria", belonging to the University Technical</p>			



	<p>State of Quevedo (UTEQ), located in the km 7 ½ Via Quevedo-El Empalme, in Mocache city. An experimental trial was conducted to know the productive performance of turkeys American BIG-6 (food consumption: CA; weight gain: GP; feed conversion: lime and carcass performance: RC), fed with a balanced diet and supplemented with turnip (<i>Brassica rapa</i> L.), moreover the organoleptic characteristics and profitability. The treatments evaluated were: T1 (witness). T2 (balanced + 10.0% of turnip) and T3 (balanced + 15.0% of turnip). It applied a design fully to the random (DCA) with five repetitions. The experimental unit was formed by four turkeys. To determine the differences between middle is applied the test of Tukey (<math>P \leq 0.05</math>) and for the analysis economic the relationship benefit cost. The statistical package SAS Version 9.0 was used for data analysis. The greatest (<math>P \leq 0.05</math>) CA, GP, lime and higher profitability T3 treatment recorded it (160.75 g animal-1 day-1; 78.51 g animal-1 day-1, 2.0-87.87%, respectively). Also showed the best organoleptic characteristics (texture, flavour, aroma and juiciness).</p>
<b>Descripción:</b>	
<b>URI:</b>	

## **TÍTULO**

**“ALIMENTACIÓN DE PAVOS AMERICANOS BIG-6 CON UNA  
DIETA BALANCEADA MÁS LA SUPLEMENTACIÓN DE NABO  
(*Brassica rapa L.*) EN LA FASE DE ENGORDE”**

## **Introducción**

La producción de pavos en el mundo experimentó una fuerte expansión, superior al ritmo de crecimiento relativo de los pollos parrilleros. No obstante el engorde de pavos surge como una alternativa competitiva y rentable, a pesar de la actual situación que cada día atraviesa el país en conjunto con el sector avícola (1).

A nivel mundial el principal productor de carne de pavo es USA, en el 2013 tuvo una participación del 49% de este tipo de carne. La UE ocupa el segundo lugar con 35% de la producción en 2013 (1.909 miles de Tm). Con producciones menores está en tercer lugar Brasil, seguido de Canadá, México y Rusia (2). La industria de producción de pavos se ha elevado de forma constante en los países desarrollados en los últimos 20 años, siendo Israel, Estados Unidos y Canadá los principales consumidores a nivel mundial (3).

En la Ciudad de Quevedo según el diario El Universo, avícola Fernández es uno de los principales abastecedores de pavos, pollos y perniles en la ciudad. Para la época de Navidad han destinado 40.000 pavos y 5.000 unidades de pernil. Actualmente, Avícola Fernández es una compañía que factura sobre los \$ 40 millones anuales, según datos de la Superintendencia de Compañías (4).

La crianza de pavos constituye un importante apoyo económico-alimenticio para las poblaciones rurales y suburbanas, así como un recurso genético pecuario propio de las granjas avícolas, el interés económico de la explotación actual del pavo se apoya en su enorme rendimiento en carne, su bajo costo de producción, y la calidad nutritiva por el bajo contenido de grasa de su carne (5).

Para satisfacer el alto ritmo de crecimiento de la población y el aumento en la demanda de carne de pavo, se debe ampliar la producción a nivel Nacional, utilizando la combinación de balanceado con dietas a base de hortalizas como el nabo ya que es un alimento de alta calidad y se caracteriza por ser muy energético, con un aceptable contenido en proteínas, digestible y rico en minerales, sobre todo calcio y potasio, para así obtener un máximo aprovechamiento de las características organolépticas, y a la vez contribuir con un alimento saludable y nutritivo para la sociedad (6).

La carne de pavo se considera la más magra de todas las carnes de aves de corral, y su bajo contenido en colágeno facilita su digestibilidad. Se identifica por bajos niveles de colesterol y por tener poca grasa, que se concentra principalmente en la piel, mientras que la zona corporal con mayor cantidad de grasa suele ser el muslo (7).

La calidad organoléptica de un alimento es importante pero a su vez subjetiva, variable en el tiempo, espacio y según cada persona (8).

La investigación evaluó los índices productivos del pavo americano Big-6 en la fase de engorde y sus características organolépticas, utilizando una dieta balanceada más la suplementación de nabo (*Brassica rapa* L.) para determinar el beneficio/costo de los tratamientos y la calidad de la carne con el fin de aportar al sector avícola con nuevas alternativas de alimentación en la producción de pavos.

## **CAPÍTULO I**

# **CONTEXTUALIZACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN**

## **1.1. Problema de la investigación**

### **Ubicación y contextualización de la problemática**

Con la aplicación del presente trabajo investigativo práctico, se evaluaron las características organolépticas en la producción del pavo Americano BIG-6, alimentándolos con una dieta balanceada más la suplementación de nabo (*Brassica rapa* L.) en la Finca Experimental “La María”, propiedad de la Universidad Técnica Estatal de Quevedo (UTEQ), ubicada en el km 7 ½ Vía Quevedo- El Empalme, Cantón Mocache, en el programa Avícola.

### **Diagnóstico**

Los pavos son desde siempre la fuente mayor de producción de carne, en especial para las épocas festivas como navidad y fin de año, es necesario el suministro alimenticio completo y equilibrado, es por ende que se necesita adjuntar a la dieta diversos suplementos buscando encontrar buenos resultados y de esta manera tratar de satisfacer las necesidades de los ciudadanos.

En algunos casos en la producción de pavos no se considera los índices productivos, acción que agrava el decaimiento del capital económico ya que desde el inicio de un programa se debe considerar la planificación de los gastos y al culminar, resumir si es rentable.

### **Formulación del problema**

Se planteó como problema una mejor utilización de los recursos vegetales y el aprovechamiento de los componentes nutritivos del nabo, ya que es una alternativa para la alimentación de pavos en estas épocas festivas del año, además de ser una hortaliza con buena fuente de fibra y vitaminas.

Por ello se propuso el uso de dietas balanceadas más la suplementación de nabo, con el fin de obtener una carne con buenas características organolépticas y lograr un mayor grado de aceptabilidad en el mercado.

### **Sistematización del problema**

¿Cómo la dieta alimentaria de balanceado más la suplementación de nabo (*Brassica rapa L.*) incide en el engorde del pavo Americano BIG-6?

¿Cuál es la característica organoléptica de la carne de pavo Big 6 con mayor predominio de aceptabilidad?

¿Qué rendimiento se obtiene en la producción de pavos?

### **1.2.Objetivos**

#### **Objetivo general**

Evaluar la alimentación en pavos americanos BIG-6 con una dieta balanceada más la suplementación de nabo (*Brassica rapa L.*) en la fase de engorde.

#### **Objetivos específicos**

- Determinar el comportamiento productivo (consumo de alimento, conversión alimenticia, rendimiento a la canal y análisis económico) en el engorde de pavos Americanos BIG-6 suplementados con nabo (*Brassica rapa L.*)
- Determinar las características organolépticas (sabor, olor, color, textura y jugosidad) en el engorde de pavos Americanos BIG-6 suplementados con nabo (*Brassica rapa L.*)
- Determinar la rentabilidad de los tratamientos en estudio.

### **1.3. Justificación**

Este proyecto adquiere como finalidad mejorar el conocimiento del uso adecuado de una dieta diferente para la alimentación de los pavos y satisfacer los requerimientos en cuanto a la calidad de la carne, buscando una mayor producción y menores costos, también se investiga comprobar cuál de las dietas aplicadas posee mayor beneficio y, además si bien sabemos el alimento balanceado para pavos es de alto costo, también hay que tener en cuenta que las alimentaciones alternativas como uso de las hortalizas son de un menor costo; esto lograría tener un mayor beneficio ya que en la población contamos con una buena cantidad de elementos para producir dietas alternativas.

Por tal razón, se hace necesario buscar alternativas que permitan la producción de pavos con costos razonables, considerando el nabo como un cultivo de fácil acceso y manejo para el pequeño y mediano productor, además de su alto valor nutricional, fuente alimenticia en fresco y combinadas con balanceado; permitirán bajar los costos y suplir las necesidades nutricionales del pavo y por ende hacer viables la producción para atender la demanda de la población y así disponer de una carne de mejor calidad para el consumidor.

La carne de pavo es una alternativa muy saludable y sabrosa, ya que en promedio es mucho más magra y nutritiva que otras carnes; además, tiene un buen nivel de proteínas. También es rica en ácidos grasos, los cuales son cardio-saludables, ayudando a proteger la salud del corazón. Por otra parte se debe reivindicar su presencia con fundamento, ya que se la puede preparar en casi todas las comidas saludables que se preparan con pollo, sólo es cuestión de reemplazarla, y consumirla más a diario.



## **CAPÍTULO II**

# **FUNDAMENTACIÓN TEORICA DE LA INVESTIGACIÓN**

## **2.1. Marco conceptual**

### **Nabo**

El nabo (*Brassica rapa L.*), es una hortaliza muy utilizada en la alimentación, de escaso aporte calórico porque posee cuantiosa cantidad de agua y un bajo contenido de Hidratos de carbono, además de ser una buena fuente de fibra. Respecto al contenido vitamínico, aporta una apreciable cantidad de Vitamina C y de Folatos, y cantidades moderadas de vitaminas del grupo B (B6, B3, B1 y B2) (9).

### **Pavos americanos Big 6**

Es un ave tradicional de la gastronomía ya que se ha convertido en el menú favorito de Navidad para muchas familias, por su sabor, la versatilidad que brinda y su gran tamaño, que permite alimentar a muchas personas a la vez. Justo durante las fiestas de fin de año se consume el 95 por ciento de ese producto (10).

### **Características organolépticas o sensoriales**

Es el conjunto de percepciones gustativas y olfatorias, representa el "flavor", comúnmente llamado gusto, sin embargo el olfato tiene una parte predominante. Para la carne las primordiales características son el color al momento de adquirirla y la ternura, jugosidad y flavor al momento de consumirla.

Estas características se distinguen por los sentidos de la vista (aspecto, tamaño, forma, color), tacto (textura, consistencia, ternura), gusto (gustos y sabores), olfato (olores, aroma) (11).

## **Dieta balanceada**

La dieta es sumamente importante para el buen desarrollo de las aves, las cantidades recomendadas varían dependiendo de la edad, peso del ave y de la condición ambiental en que se encuentra (12).

Las aves requieren una cantidad diaria de energía y aminoácidos (además de muchos otros nutrientes), a fin de alcanzar la plena actividad de sus funciones vitales y el mejor desempeño productivo. Los nutrientes deben ser absorbidos en el volumen y proporciones correctas. Es por ello que los profesionales en nutrición animal deben tener en cuenta las cantidades y niveles de nutrientes correctos a usar, así como la disponibilidad por especie para cada materia prima utilizada en la formulación del alimento (13).

## **La degustación**

Es analizar con los sentidos, las características organolépticas de un producto comestible (14). Además se puede relatar como un acto de saborear un producto del que se quiere conocer sus cualidades, averiguar sus defectos y objetivando sus diferentes características, en resumen los degustadores o catadores deben expresar su opinión mediante respuestas a preguntas determinadas (15).

## **2.2. Marco referencial**

### **Origen del Pavo**

El “Latín: *Meleagris gallopavo*. Corresponden a la familia de los faisanes y urogallos, es el mayor de la familia de aves de corral, sin contar con el avestruz, o el emú” (16).

El pavo, de origen americano, se llamaba en México *guajolote* (del náhuatl *huaxólotl*), en Guatemala *chumpipe*, en Cuba *guanajo*, en Colombia *pisco*, etc. Cada país poseía una serie de designaciones regionales: en México *cócono*, *totole*, *pípilo*, *gutjolo*, *güilo*, *jolote*,

chumpite, conche, cóbore, picho y muchas más. El conquistador europeo lo llamó gallopavo o gallipavo, por su semejanza con el pavo europeo (de origen asiático). La voz española vino a poner unidad en la inmensidad inasible de la nomenclatura indígena. No ha logrado desterrar del todo, sin embargo, los viejos nombres, ni son necesarios (17).

### **Pavo blanco (Pavo híbrido)**

Son pavos blancos con una rapidez de crecimiento espectacular siendo muy fuertes en la recría. Se llegan a obtener ejemplares de 25 kg. p.v. con 10 kg. de carne de pechuga excelente para filetear (18).

La particularidad más provechosa del pavo híbrido es que su pechuga representa el 33% del peso del animal, el gran aporte nutricional del pavo es su alto rendimiento de sus piezas, bajo contenido de grasas, colesterol y su versatilidad de cocción le ofrecen amplias ventajas frente al resto de las carnes (19).

### **Morfología**

El pavo es un ave de la familia de las gallináceas, de carne magra y blanca, de piel clara y poco aroma. Permite muchas preparaciones, tantas en principio como el pollo, aunque por su tamaño puede acceder más juego en cocina en asados y rellenos, por ejemplo, o con las grandes pechugas que posee (20).

### **Engorde de pavos**

El engorde (ocho semanas – sacrificio) termina cuando el animal va al matadero. La edad de sacrificio depende del sexo, mercado, etc. Esta etapa es la más simple si se han cuidado exactamente las otras dos. Consume un alimento con el 19% de proteína (21).

## **Alimentación**

El alimento es uno de los primordiales componentes del costo total de producir aves de engorde. Las raciones se deben formular para contribuir el balance correcto de energía, proteína y aminoácidos, minerales, vitaminas y ácidos grasos esenciales, para permitir el crecimiento y rendimiento óptimos (22).

Se debe seguir estrictamente la recomendación nutricional y de alimentación de la casa productora de la raza. Se debe registrar el consumo diario y semanal del lote (21).

Las raciones para pavos se procesan con los mismos ingredientes utilizados en el caso de los alimentos para pollos. La diferencia radica en que los requerimientos en proteínas, vitaminas y demás nutrientes de los pavos son sustancialmente superiores a los de los pollos, como ejemplo el contenido de proteína del primer alimento de pavos es de 29% mientras que el de pollos es de 22-23% (23).

## **Consumo de alimento**

La cantidad de consumo de alimento balanceado está muy relacionado con el desempeño en el crecimiento de las aves de engorda. Los pollos y pavos modernos de engorda no crecen a todo su potencial genético a menos que consuman todos los días sus requerimientos de nutrientes (24). En el (Cuadro 1) se detallan los componentes del balanceado UTEQ de engorde.

**Cuadro 1.** Ingredientes del balanceado UTEQ para pavos de engorde

<b>Detalle</b>	<b>Unidad</b>	<b>USD</b>
Maiz	Kg	23.79
Polvillo	Kg	5.10
Torta de soya	Kg	13.60
Harina de pescado	Kg	0
Aceite de palma	Kg	1.13
Carbonato de calcio	Kg	0.47
Fosfato monocalcico	Kg	0.73
Cloruro sodico marino	Kg	0.09
Dl metionina L	Kg	0.06
L – Lisina	Kg	0.04
Atrapador de toxina (Guardian)	Kg	0.09
Promotor de crecimiento (Bacitracina de zinc)	Kg	0.02
Adimol (Antihongos)	Kg	0.04
Antioxidante (Adoxine)	Kg	0.02
Vitamina de ave-broiler	Kg	0.09
Vitamina ponedora	Kg	0
Antibiotico (Propidol)	Kg	0.02
<b>Total</b>		<b>45.35</b>

### **Factores que influyen en la dieta**

Hay diferentes factores de la dieta que influyen sobre el consumo de alimento, principalmente si la composición de nutrientes en la dieta es deficiente o excesiva con relación a los requerimientos del ave.

Una de las características importantes de los alimentos para aves son una alta densidad energética y proteica y bajo contenido de fibra, suministradas básicamente por los granos de cereales, especialmente el maíz, que constituyen alrededor del 50% de la dieta de las aves en las distintas fases de producción. Los subproductos de molinería y productos proteicos de origen animal son limitantes por su contenido de fibra, sobre todo cuando los requerimientos son mayores (25).

## **Métodos de explotación**

Debemos diferenciar tres sistemas:

- Cría a campo, en casillas rústicas, movibles.
- En parques cerrados.
- Cría intensiva, en la que las aves se mantienen en jaulas con piso de alambre desde el primer día y hasta el instante de sacrificarlas. La explotación extensiva permite hacer uso de las instalaciones para la cría de aves durante los períodos en que se encuentran desocupadas, la cantidad de pavipollos que se albergarán será equivalente a la mitad de la de pollos, o sea que una campana adecuada para alojar 200 pollitos valdrá para criar 100 pavipollos durante las primeras 8 semanas.

Pueden aprovecharse, también, las ventajas del pastoreo directo. El canibalismo es poco frecuente, pero extiende el peligro de que aparezca la coccidiosis o la enteropatitis. Este sistema es el ideal para la chacra mixta en la que, como renglón secundario, se producen unos 100 ó 200 pavos. La cría intensiva permite un aprovechamiento mejor del alimento y amplía la eficacia del control sanitario, pero lógicamente, el costo de la instalación es más elevado (26).

## **Características organolépticas de una dieta**

Toma el nombre de propiedades organolépticas o sensoriales de un alimento aquellas que logran ser captadas a través de los sentidos. Las características organolépticas de un alimento se evalúan a través de atributos que, al ser captados por los sentidos, nos comunican la magnitud y cualidad del estímulo provocado, una vez que hayan sido interpretados por el cerebro (27).

## **Terneza**

La terneza es el criterio organoléptico más importante de los consumidores. Esta se puede especificar como la facilidad de morder y masticar la carne (11).

## **Jugosidad**

Es la cantidad de agua que la carne es capaz de retener, es un parámetro de gran importancia pues está relacionado con la sensación de jugo que el consumidor percibe en el instante de la disgregación. Además establece el comportamiento de la carne durante su manejo y consigue estar relacionada con el tipo de alimentación del animal (28).

## **Olor y sabor**

El olor es uno de los caracteres organolépticos más subjetivos, tanto por la agudeza personal como por la identificación y denominación particular de cada olor y el sabor es la sensación particular que percibimos al poner en contacto un cuerpo con la mucosa de la boca y la superficie de la lengua. Se relaciona frecuentemente con el olor, pero no necesariamente (29).

## **Color**

Es una de las propiedades organolépticas más fácil que puede ser estandarizada su evaluación. No obstante, se debe mencionar el color de los productos ya que hay matizaciones que sólo el ojo humano es capaz de hacer (30).

## **Análisis sensorial**

En este análisis se intenta decidir el grado de aceptación que tendrá un producto, siendo a veces deseable conocer la relación subjetiva o impulsiva de un catador. En este análisis, las pruebas pueden efectuarse con personas poco expertas en el análisis sensorial, pero que indiquen al medio social o cultural al que va destinado el producto, ya que el propósito de la prueba es conocer si el producto será aceptado o no por el consumidor (15).

La necesidad de adaptarse a los gustos del consumidor exige a que, de una forma u otra, se desee conocer cuál será el juicio del consumidor en la valoración sensorial que realizará del producto alimentario (31).



## **Evaluación sensorial**

Es una herramienta que le permite valorar la percepción por parte del consumidor de un producto como un todo, o de un aspecto específico del mismo. En este tipo de pruebas, la información facilitada por un panel se percibe por los órganos sensoriales de la vista, el olfato, el oído, el gusto y el tacto y los resultados permiten determinar cómo el procesamiento y la formulación de un producto afecta la aceptabilidad de un alimento (32). Para elaborar las pruebas sensoriales se ejecutan documentos para que cada panelista responda de una forma clara y precisa que no genere dudas e interpretaciones personales, también cada panelista se debe limitar a contestar cada pregunta que se le haga. La combinación de pruebas afectivas y descriptivas tiene como objetivo entender a través de la aceptación o preferencias de consumidor (afectivas), que cualidades se deben mejorar, mantener (descriptivas) o formular en el desarrollo de nuevos productos (Muñoz, 1998), citado por (33).

Existen 3 tipos de pruebas:

- **Las descriptivas:** Estas tratan de precisar las propiedades organolépticas de un alimento y valorar la magnitud o intensidad de los atributos del alimento. Aportan una mayor información, pero requieren el empleo de jueces con intenso adiestramiento a lo que se les exige una ordenación de las muestras en función de un determinado parámetro o la utilización de una escala para indicar la posición que la muestra ocupa en ella.
- **Las afectivas:** Son aquellas en las que mediante la escala hedónica se expresa una reacción subjetiva ante el alimento, de gusto o disgusto, de aceptación o rechazo, de preferencia o no. Resultan muy reveladoras desde el punto de vista de la aceptabilidad de un alimento cuando se llevan a cabo jueces no entrenados, que deben ser consumidores habituales del alimento que juzgan, en un número no menor de treinta (34).

- **Las discriminativas:** Radican en comparar dos o más muestras de un producto alimenticio, en donde el panelista indica si se percibe la diferencia o no, además se utilizan estas pruebas para relatar la diferencia y para estimar su tamaño (35).

### **Importancia y utilidad del análisis sensorial**

El análisis sensorial es una disciplina científica empleada para “evocar, medir, analizar e interpretar las reacciones a aquellas características de los alimentos que se perciben por los sentidos de la vista, el olfato, el gusto y el tacto”. Por tanto, la evaluación sensorial no se puede ejecutar mediante aparatos de medida, sino que el “instrumento” utilizado son las personas (36).

### **Calidad nutricional de la carne**

El pavo aporta el 27% de los requerimientos diarios de vitamina B6, ayudando a proteger los niveles de azúcar constantes en la sangre, al mismo tiempo cumple una función antioxidante ayudando a eliminar radicales libres que participan en el desarrollo del cáncer, el hierro, fósforo, potasio, magnesio y cinc; el potasio, junto con el sodio y el cloruro, constituyen las sales esenciales o electrolitos que favorecen a los fluidos corporales.(37)

La calidad nutricional de esta carne se basa en el bajo contenido de grasa y colesterol, ya que cada 100 g de pechuga contienen 0.6 g de grasa y 16 mg de colesterol (1).

La carne de pavo ha establecido desde la antigüedad un alimento básico en la dieta del hombre, esto es debido a su aporte no sólo proteico sino de muchos micronutrientes esenciales pero con baja proporción de grasa, además de ser muy fácil de preparar y se puede diversificar mucho en su forma de cocinado (38).

### **Composición de la carne de pavo**

Los datos de composición que se muestran en las tablas han sido adquiridos del siguiente cuadro de composición, por la cual hemos considerado más fiables en el (Cuadro 2) se

muestran los valores de energía, macro y micronutrientes de la carne de pavo.

**Cuadro 2.** Valores de energía, macro y micronutrientes (por 100 g de fracción comestible)

<b>Componentes</b>	<b>Pechuga sin piel</b>	<b>Muslo sin piel</b>
<b>Agua (g)</b>	74.12	76.62
<b>Energía (kcal)</b>	104.00	102.00
<b>Proteína (g)</b>	24.60	20.35
<b>Grasa (g)</b>	0.65	2.37
<b>Cenizas (g)</b>	1.02	0.90
<b>Hidratos de carbono (g)</b>	0.0	0.00
<b>Calcio (mg)</b>	10.00	10.00
<b>Hierro (mg)</b>	1.17	1.77
<b>Magnesio (mg)</b>	28.00	22.00
<b>Fósforo (mg)</b>	206.00	172.00
<b>Potasio (mg)</b>	293.00	254.00
<b>Sodio (mg)</b>	49.00	71.00
<b>Cinc (mg)</b>	1.24	2.98
<b>Cobre (mg)</b>	0.11	0.14
<b>Manganeso (mg)</b>	0.02	0.02
<b>Selenio (mg)</b>	0.02	0.02
<b>Vitamina C (mg)</b>	0.00	0.00
<b>Tiamina (mg)</b>	0.04	0.05
<b>Riboflavina (mg)</b>	0.11	0.21
<b>Niacina (mg)</b>	6.25	2.67
<b>Ácido pantoténico (mg)</b>	0.71	1.16
<b>Vitamina B6 (mg)</b>	0.58	0.37
<b>Folatos totales (micro g)</b>	8.00	11.00
<b>Colina total (mg)</b>	--	
<b>Vitamina B12 (micro g)</b>	0.47	0.41
<b>Vitamina A (micro g RAE)</b>	0	0
<b>Vitamina E (alfa-tocoferol)</b>	--	
<b>Vitamina D2+D3 (micro g)</b>	--	

Fuente: (39)

## **Valor nutritivo de la carne de pavo**

### **Grasa**

La grasa del pavo no se encuentra entreverada, sino que se concentra en la piel, por lo que se puede quitar fácilmente, además cuenta con un aporte moderado de grasa que varía según el corte (40).

### **Vitaminas**

Se encuentran las vitaminas del complejo B, como la B1, B3, B5, B6, B12 en cantidades casi iguales.

### **Minerales**

Son una buena fuente de fósforo y proporcionan entre 5 y 10 % del valor diario de potasio, magnesio, hierro y el zinc (41).

### **Proteína**

El pavo es un alimento rico en proteínas con 24,6 % sin piel, ya que es de alto valor biológico, además nos ayuda a ganar y a mantenerla más masa muscular (42).

### **Nuevas alternativas de alimentación**

El pequeño productor o emprendedora toma una interesante posibilidad en la cría de pavos, basada en acontecimientos genéticos desarrollados en el uso de hortalizas y en técnicas de manejo y alimentación distintas a las tradicionales, ya que esta alternativa artesanal requiere de poco capital y un alto grado de asociativismo (43).

## **Descripción botánica y taxonómica del nabo**

La *Brassica rapa* L., es una planta herbácea de la familia *Cruciferae*, sus semillas al igual que otras especies del genero *Brassica* son ricas en aceites, nativa de Europa con raíz tuberosa. Las hojas son pecioladas, lobuladas. Las flores son racimos de color amarillo.

### **Clasificación taxonómica**

**Nombre Científico:** *Brassica rapa* L.

**Familia:** Cruciferae

**Nombres Comunes:** Canola (Canadá), Colza (Italia), Nabo (Venezuela), Rape seep (USA, UK) (44).

### **Características generales del cultivo de nabo (*Brassica rapa* L)**

El nabo (*Brassica rapa* L.) se cree que es nativo de Europa, aunque también se ha propuesto como posible centro de origen Asia Central. Se cree que fue la base de la alimentación de las tribus primitivas que poblaron Europa. Hace casi cuatro milenios se cultivó por vez primera y, con posterioridad, fue muy apreciado por griegos y romanos (45).

Las nabizas son hojas vegetativas y se consideran como un producto de alto valor alimenticio que contribuye a las dietas cantidades importantes de vitaminas y minerales, asimismo mejoran la absorción y digestión. Debido a su importancia agrícola y nutritiva las brásicas tienen mucho interés científico (46).

### **Contenido nutricional**

Nutricionalmente los nabos son muy ricos en calcio, esto los hace muy interesantes para la alimentación humana y se utiliza para cubrir la alimentación animal en períodos de escaso crecimiento de los pastos. También tienen mucha fibra y con muy pocas calorías, al mismo tiempo revelan cantidades importantes de vitamina A, E, K y sobre todo C, también en Hierro y Potasio (47).

La composición química varía según se trate de hojas o de raíces. Las hojas tienen mayor contenido en materia seca, proteínas y calcio. Las raíces son más ricas en azúcares, su contenido en agua es muy elevado, del orden del 88% por 100% de su peso. Es adecuado para la alimentación de los animales (48).

### **Propiedades nutricionales del nabo.**

A continuación en el cuadro 3 se detalla los valores nutricionales del nabo.

**Cuadro 3.** Valor nutricional del nabo 100 g de producto fresco

<b>Componentes</b>	<b>Valor/ Porción</b>
Proteínas (%)	0.8
Lípidos (%)	0.2
Carbohidratos (%)	6.0
Valor Energético (Kcal)	29.0
Vitamina C (mg)	20.0
Vitamina B (mg)	0.05
Ácido Nicótico (mg)	0.4
Ácido Fólico (mg)	10.0
Fósforo (mg)	34.0
Calcio (mg)	45.0
Hierro (mg)	0.5
Zinc (mg)	0.8

Fuente: (49).

## **CAPÍTULO III**

# **METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN**

### 3.1. Localización

El desarrollo de la presente investigación se llevó a cabo en los predios de la Finca Experimental “La María”, perteneciente a la Universidad Técnica Estatal de Quevedo ubicada en el km 7 ½ Vía Quevedo- El Empalme, Cantón Mocache.

### Condiciones meteorológicas

Las condiciones meteorológicas donde se desarrolló la presente investigación se detallan en el Cuadro 4:

**Cuadro 4.** Condiciones meteorológicas de la zona de estudio

<b>Parámetros</b>	<b>Promedios</b>
Temperatura (°C)	25.47
Humedad (%)	85.84
Precipitación, anual. Mn	2223.78
Heliofanía (horas/luz/año)	898.77
Evaporización, promedio anual (%)	78.30
Zona ecológica	bh - T
Topografía	Ligeramente ondulada

**Fuente:** Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias (INIAP). Estación Meteorológica del INHAMI ubicada en la Estación Experimental Pichilingue, 2015.

### 3.2. Tipo de investigación

La presente investigación es de tipo experimental, para conocer las características organolépticas de la carne de pavo Americano BIG-6 y los índices productivos.



### 3.3. Métodos de investigación

El método de investigación que se utilizó es experimental donde se evaluaron las características organolépticas y los índices productivos de pavo Americano BIG-6, suministrándole una dieta balanceada más la suplementación de nabo (tratamientos).

### 3.4. Fuentes de recopilación de información

Se tomaron datos directamente del efecto de los tratamientos sobre las variables estudiadas, además se verificaron los resultados con la literatura existente, internet y repositorios oficiales.

### 3.5. |Diseño de la investigación

Para la evaluación de los datos se utilizó un diseño completamente al azar (DCA) con tres tratamientos y cinco repeticiones. Para determinar las diferencias entre medias de tratamientos, se utilizó la prueba de Tukey al 95% de probabilidad y para determinar las características organolépticas de la carne se utilizaron el método de Kruskal Wallis.

**Cuadro 5.** Análisis de varianza (ADEVA)

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

### 3.6. Instrumentos de investigación

Con el propósito de evaluar el efecto de cada tratamiento, se evaluaron las siguientes variables:

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

La ganancia de peso se la obtuvo de acuerdo a los promedios de los resultados, es decir la diferencia del peso inicial con el peso final, esta se la registró en gramos y se calculó semanalmente, 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

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

Se procedió a restar el alimento ofrecido menos el alimento sobrante; esto se lo realizó cada ocho días para establecer el consumo acumulado de cada tratamiento y repetición. La unidad que se utilizó para el registro de consumo de alimento es el gramo. Para esta variable en estudio se utilizó la siguiente fórmula:

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

Dónde:

CAN = Consumo de Alimento Neto (g)

AS = Alimento Suministrado (g)

RA = Residuo de alimento (g)

### **Conversión alimenticia**

Para obtener estos datos se procedió a dividir los registros del alimento consumido y la ganancia de peso obtenido al final de la investigación y se utilizó la siguiente fórmula:

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

Dónde

**CA** = Conversión Alimenticia

**AC** = Alimento Consumido (g)

**GP** = Ganancia de Peso (g)

### **Peso vivo semanal (g)**

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.

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

Al culminar el periodo experimental todas las aves de cada jaula fueron sacrificadas para medir el rendimiento a la canal. El sacrificio consistió en un corte de la vena yugular para provocar el desangrado. Las aves fueron escaldadas en agua hirviendo por un tiempo determinado, posteriormente fueron desplumadas y evisceradas manualmente eliminando de la canal la cabeza, cuello, vísceras abdominales y patas del cual se registró el peso a la canal. Para esta variable en estudio se utilizó la siguiente fórmula:

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

### **Análisis Económico**

Para la obtención del análisis económico se realizó tomando en cuenta el costo/beneficio de cada uno de los tratamientos aplicados, en donde se utilizó la siguiente fórmula:

$$\text{Relación beneficio/costo} = \frac{\text{Ingreso neto del tratamiento}}{\text{Costo total del tratamiento}} \times 100$$

## **Características organolépticas**

Olor

Sabor

Textura

Jugosidad

Para medir estas variables las unidades experimentales consistieron en 5000 g. de pechuga de pavo por cada tratamiento y 100 g. por cada catador no entrenado para análisis organolépticos, el cual se ejecutó con un grupo de estudiantes y académicos de la institución, realizando un test para saber cuál de los tratamientos es el más apetecible. Estas se evaluaron mediante escalas Hedónicas de Intensidad de atributos bajo las variables de color, olor, sabor, textura y jugosidad mediante la Pruebas Kruskal Wallis descriptiva de características no estructurales.

## **Análisis organoléptico**

Para la determinación de las características organolépticas (Color, sabor, olor y textura), se realizó la evaluación sensorial mediante la Pruebas Kruskal Wallis descriptiva de características no estructurales.

La escala definida para las sesiones fue la siguiente:

1 = Me gusta mucho

2 = Me gusta

3 = No me gusta ni me disgusta

4 = No me gusta

5 = Me disgusta

Se asignó un literal y código para identificar las muestras, los códigos se escogieron de números al azar y se realizó la degustación.

**A** - Balanceado UTEQ

**B** - Balanceado UTEQ + 10% Nabo (Brassica rapa)

**C** - Balanceado UTEQ + 15% Nabo (Brassica rapa)

**Códigos:** **A** 8733; **B** 9724; **C** 0378

Las muestras fueron presentadas en envases de plástico y marcadas con el código, además se ofreció agua fresca para enjuagar la boca después de la degustación de cada muestra, con la finalidad de eliminar el sabor del producto anterior.

### **Manejo del experimento de las características organolépticas**

Se eligió al azar un panel calificador, de docentes y estudiantes de la UTEQ, y se presentó una muestra por tratamiento a cada degustador, los resultados que se adquirieron se evaluaron estadísticamente de acuerdo a las pruebas establecidas, fueron 50 interesados en la participación y su contribución fue importante.

Para facilitar el reclutamiento de los miembros del panel, todos los candidatos debían llenar cuestionarios indicando cuáles eran sus alimentos preferidos y los que menos les agradaban, además que los tratamientos estaban al azar.

### **Toma de muestras de alimentos para pruebas sensoriales**

Todos los alimentos que se presentaron a los panelistas para la evaluación, fueron seguros para comer e inoos para la salud.

### **Presentación de muestras para pruebas sensoriales**

Cada panelista recibió una porción representativa de la muestra. Estas pruebas permiten evaluar los atributos de un producto alimenticio, se consigue describirlo, conocerlo y cuantificarlo, para posteriormente evaluar su aceptación por parte del consumidor.

### 3.7. Tratamiento en estudios

En esta investigación se utilizaron tres tratamientos con cinco repeticiones con el fin de verificar cuál de los tratamientos aplicados, tratamiento 0 balanceado UTEQ (testigo), tratamiento 1 (balanceado + 10% nabo), tratamiento 2 (balanceado + 15% nabo), es el más factible en el engorde y de mejor características organolépticas en la carne de pavos Americanos Big-6.

**Cuadro 6. Descripción de los tratamientos**

<b>Tratamientos</b>	<b>Descripción</b>	<b>Código</b>
T1	Balanceado UTEQ 100%	B UTEQ 100%
T2	Balanceado UTEQ 100% + nabo 10%	B UTEQ 100% + N 10%
T3	Balanceado UTEQ 100% + nabo 15%	B UTEQ 100% + N 15%

### 3.8. Recursos humanos y materiales

Para la presente investigación se utilizaron los siguientes recursos:

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

#### **Insumos**

- Balaceado
- Nabo en fresco

## **Equipos**

- Cocina
- Balanza
- Computador

### **3.9. Manejo del experimento**

Se inició barriendo el piso y lavando con abundante agua, eliminando todo residuo de polvo o materia orgánica. Luego se efectuó una desinfección a fondo con un desinfectante a base de creolina.

Una vez que todo el galpón se desinfectó, se efectuó el armado de las jaulas, las cuales fueron 15 de un metro cuadrado, en cada jaula se ubicaron 4 pavos al azar, a las jaulas se les agregó una capa de cal de 5 a 10 centímetros de espesor, y una capa de viruta en el sitio de recepción del pavo; en cada jaula se les agregó bebederos y comederos, y se implementaron ventiladores para los días soleados.

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 y bebedero de tolva.

En la alimentación se le suministró el nabo picado (mañana y tarde) y después el balanceado en dos partes (mañana y tarde), el agua se le suministró ad libitum. Las labores de volteo de las camas y remoción de las mismas se realizaron en el menor tiempo o cada ocho días para reemplazarla por material fresco.

Cada ocho días se realizó el pesaje de los animales. Para el control de patógenos se fumigaba con productos de reconocida acción bactericida y fungicida (yodados principalmente), y con insecticidas para controlar ácaros e insectos en el galpón.

### **3.10. Análisis de los datos**

El análisis de datos se realizó mediante el análisis de varianza y las medias se compararon mediante la prueba de tukey ( $P \leq 0,05$ ), con la utilización del paquete estadístico SAS 9.0.



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

#### 4.1. Consumo de alimento (g)

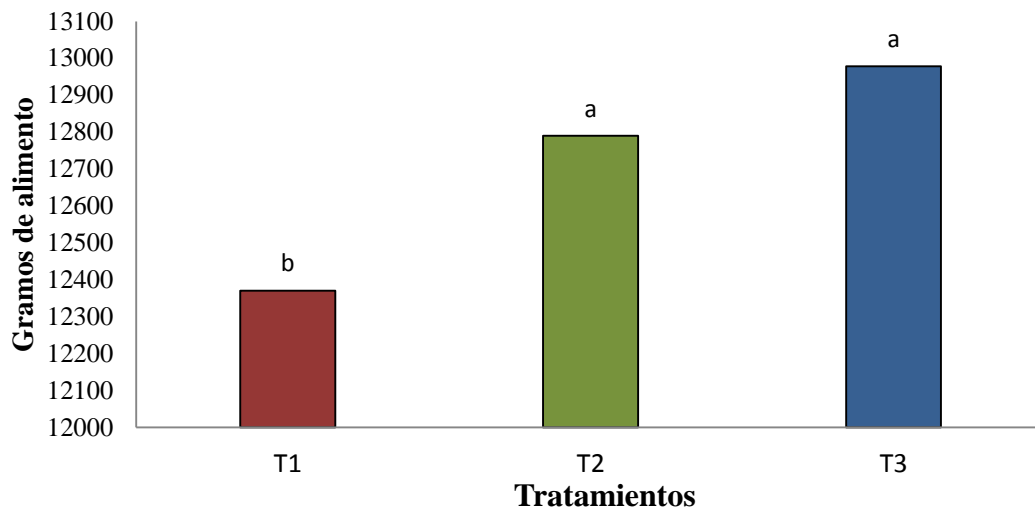
La composición de los alimentos que se suministraron a las aves muestran efecto sobre el consumo de alimento, debido a que la inclusión de forraje de nabo mostró significancia estadística entre los tratamientos evaluados ( $p < 0.05$ ), como se puede observar en el cuadro 7, donde el tratamiento T3 (Balanceado para pavos UTEQ + 15 % forraje de nabo) obtuvo los mayores valores de consumo de alimento expresado en gramos, lo que demuestra la gran aceptabilidad y palatabilidad de la dieta suministrada.

La respuesta positiva de las aves a la inclusión de forraje de nabo a la dieta permite abaratar los costos de producción que, de acuerdo con Corrales *et al.*, (50) se puede afirmar que la alimentación corresponde al 70% de los costos de producción y que la inclusión de especies que aseguren la sanidad de la parvada y el pronto desarrollo para alcanzar el peso a la venta.

**Cuadro 7.** Promedios y significación estadística de la variable consumo de alimento (g) semanal y total en el engorde de pavos Americanos BIG-6 suplementados con nabo (*Brassica rapa L.*)

Tratamientos	Semanas						Total
	13	14	15	16	17	18	
<b>T1</b>	1475,5 c*	1531,1 c	1941,80 c	2160,70 c	2283,90 c	3308,60 c	12369,9 b
<b>T2</b>	1815,02 b	1985,70 b	2032,35 b	2386,33 b	2917,15 b	5163,60 b	12789,6 a
<b>T3</b>	2313,05 a	2313,05 a	2313,05 a	2313,05 a	2313,05 a	2313,05 a	12978,0 a
<b>C.V (%)</b>	1,45	0,41	0,27	0,62	0,53	4,63	1,45

\* *Medias con la misma letra no difieren estadísticamente según la prueba de Tukey ( $P < 0.05$ )*



**Figura 1.** Consumo de alimento total en el engorde de pavos Americanos BIG-6 suplementados con nabo (*Brassica rapa* L.)

Estos resultados difieren con los obtenidos en investigaciones realizadas por Muñoz y Pintado (51), quienes evaluaron la respuesta productiva de pollos de engorda en sistemas intensivos y semi intensivos de producción con la inclusión de extractos de quillaja y residuos de hortalizas obteniendo diferencias no muy marcadas en cuanto a consumo de alimento siendo mayor en los tratamientos con dietas con alimento balanceado y menor en las dietas con la inclusión de residuos de hortalizas.

No obstante, estos resultados concuerdan con los datos obtenidos por Linares (52), quien demostró aumentar el consumo promedio de alimento en codornices de postura al incluir a la dieta balanceada 10% de forraje de madrecaao (*Gliricidia sepiu*) y 10% de forraje de tihuilote (*Cordia alba*).

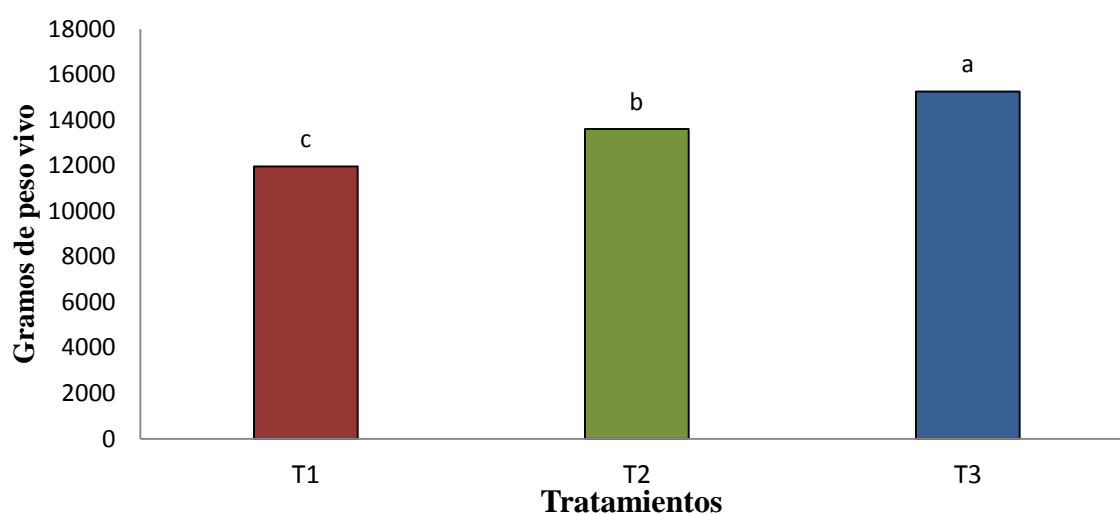
#### 4.2. Peso vivo (g)

Los resultados obtenidos en cuanto a peso vivo semanal se puede observar que en el tratamiento T1 y T2 se obtuvieron los mejores promedios de peso inicial respecto al tratamiento T3 (ver Cuadro 8) mientras que en el peso final el tratamiento T2 y T3 se obtuvieron los mejores resultados tomando en cuenta que el peso inicial del tratamiento T1 fue superior al tratamiento T3.

**Cuadro 8.** Promedios y significación estadística de la variable peso vivo (g) semanal de pavos Americanos BIG-6 suplementados con nabo (*Brassica rapa L.*)

Tratamientos	Semanas						Total
	Inicio	13	14	15	16	17	
T1	3951,7 a	5050,9 c	6133,2 c	7366,3 c	8687,9 c	10050,4 c	11969,9 c
T2	3938,7 ab	5200,8 b	6470,3 b	7686,9 b	9060,8 b	10750,7 b	13619,2 b
T3	3909,8 b	5051,0 a	6769,1 a	8186,1 a	9748,5 a	11961,8 a	15259,2 a
C.V (%)	0,54	0,28	0,14	0,08	0,03	0,02	1,29

\* Medias con la misma letra no difieren estadísticamente según la prueba de Tukey ( $P<0.05$ )



**Figura 2.** Peso vivo acumulado de los pavos Americanos BIG-6 suplementados con nabo (*Brassica rapa L.*)

### 4.3. Ganancia de peso (g)

La adición de forraje de crucíferas permitió obtener un efecto positivo sobre la ganancia de peso de las aves, como se muestra en el cuadro 8, donde se puede observar que existieron diferencias estadísticas entre las dietas evaluadas ( $p<0.05$ ), donde a mayor porcentaje de inclusión de forraje de nabo se obtuvo mayor peso durante todas las semanas de evaluación.

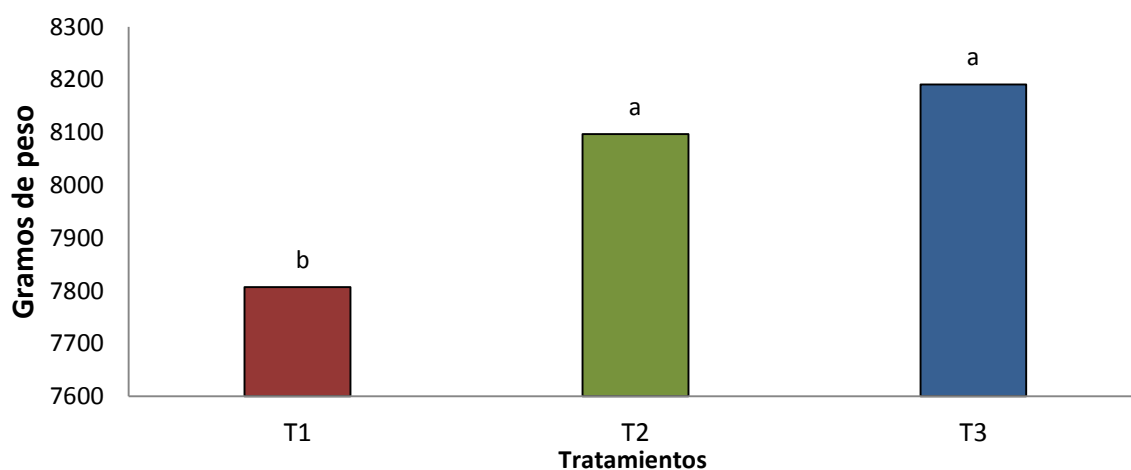
Los datos de esta investigación difieren con los obtenidos por Muñoz y Pintado (51), quienes no demostraron diferencias significativas para la ganancia media diaria de peso, al obtener una media diaria de 0.071g para la alimentación con suplementos vegetales

mientras que para el suministro de una dieta balanceado obtuvo 0.066g que, a pesar de obtener ligeras diferencias no difirieron estadísticamente.

**Cuadro 9.** Promedios y significación estadística de la variable ganancia de peso (g) semanal y total en el engorde de pavos Americanos BIG-6 suplementados con nabo (*Brassica rapa L.*)

Tratamientos	Semanas						Total
	13	14	15	16	17	18	
T1	1099,25 c	1082,25 c	1233,10 c	1321,60 c	1362,45 c	1919,55 c	7806,7 b
T2	1262,05 b	1269,55 b	1216,60 b	1373,95 b	1689,80 b	2868,55 b	8096,8 a
T3	1423,35 a	1436,00 a	1417,05 a	1562,35 a	2213,25 a	3297,40 a	8190,7 a
C.V (%)	1,83	1,17	1,00	0,45	0,22	5,74	1,60

\* *Medias con la misma letra no difieren estadísticamente según la prueba de Tukey (P<0.05)*



**Figura 3.** Ganancia de peso total en el engorde de pavos Americanos BIG-6 suplementados con nabo (*Brassica rapa L.*)

#### 4.4. Conversión alimenticia

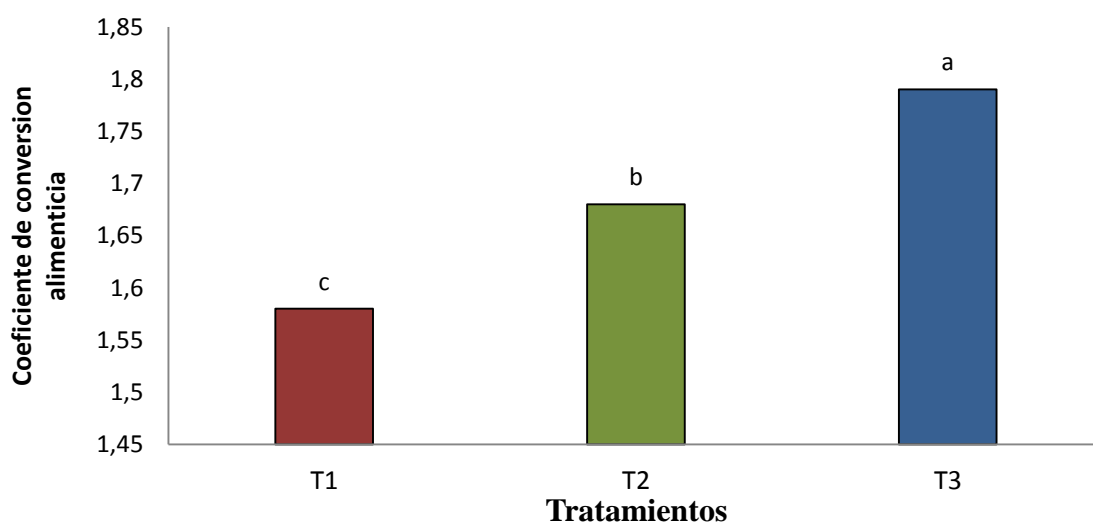
El suministro de alimento con niveles de inclusión de forraje de nabo muestra efectos sobre la conversión alimenticia de los pavos al obtener diferencias estadísticas entre los tratamientos evaluados ( $p<0.05$ ), donde el tratamiento T1 obtuvo los menores índices de conversión alimenticia durante todos los periodos de evaluación como se lo puede observar en la cuadro 10.

Estos valores concuerdan con los datos obtenidos por Muñoz y Pintado (51), quienes obtuvieron diferencias entre los tratamientos evaluados, obteniendo índices relativamente bajos de con el empleo de dietas balanceadas en comparación con las dietas con inclusión de residuos de hortalizas, sin embargo, durante la primera semana de evaluación el tratamiento con residuos de hortalizas obtuvo los índices de conversión más bajos (0.98). Linares (52), obtuvo resultados similares al evaluar niveles de inclusión de forraje de madrecaao (*Gliricidia sepiu*) y forraje de tihuilote (*Cordia alba*) en dietas para codornices de postura, donde a mayor concentración de forraje el índice de conversión alimenticia aumentaba.

**Cuadro 10.** Promedios y significación estadística de la variable conversión alimenticia (g) semanal y total en el engorde de pavos Americanos BIG-6 suplementados con nabo (*Brassica rapa L.*)

Tratamientos	Semanas						Total
	13	14	15	16	17	18	
T1	1,34 c	1,41 c	1,58 c	1,64 c	1,68 c	1,73 c	1,58 c
T2	1,44 b	1,56 b	1,69 b	1,74 a	1,73 b	1,81 b	1,68 b
T3	1,63 a	1,60 a	1,27 a	1,74 a	1,78 a	2,00 a	1,79 a
C.V (%)	0,96	0,93	0,31	0,85	0,65	2,38	0,66

\* Medias con la misma letra no difieren estadísticamente según la prueba de Tukey ( $P < 0.05$ )



**Figura 4.** Conversión alimenticia final en el engorde de pavos Americanos BIG-6 suplementados con nabo (*Brassica rapa L.*)

#### 4.5. Rendimiento a la canal (%)

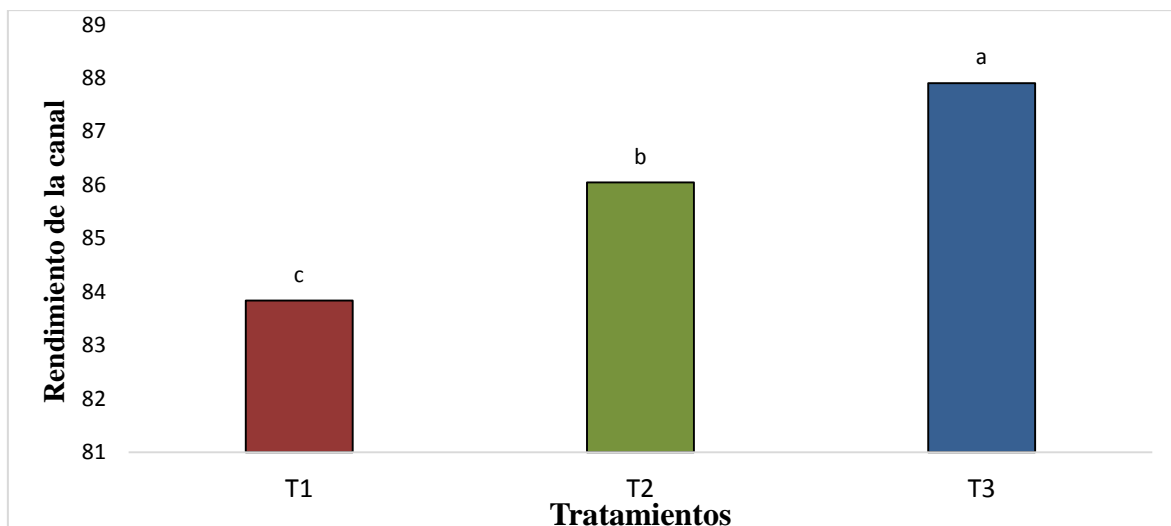
Las características de la canal, como su peso vivo a canal, el peso de las vísceras y el peso faenado se presentan en el cuadro, donde se puede observar diferencias significativas entre los tratamientos evaluados, siendo el T3 la dieta que obtuvo los mayores rendimientos productivos en cuanto a características del pavo a canal.

Se puede observar en cuanto a peso de las vísceras que, para el T3, se evidencio un peso estadísticamente menor al tratamiento con balanceado. Estos resultados presentaron similitudes con los datos obtenidos por Itza *et al.*, (53) en la evaluación de peso vivo y peso faenado de pollos de engorda cebados con dietas balanceadas más la inclusión de diferentes niveles de morera (*Morus alba*) quienes demostraron que la inclusión de alimentos fibrosos permite obtener mayor peso al sacrificio y una canal más pesada, no obstante, el peso de las vísceras difiere con los datos de investigación, ya que estos autores demostraron que por efecto de llenado, y debido al alto contenido de fibra de la dieta, los fragmentos de fibra pasan mayor tiempo dentro del sistema digestivo lo que provoca un aumento considerable del peso de las vísceras en especial de la molleja.

**Cuadro 11.** Promedios y significación estadística de la variable Peso vivo, peso de viseras y peso faenado y total en el engorde de pavos Americanos BIG-6 suplementados con nabo (*Brassica rapa L.*)

Tratamientos	Peso	Peso	Peso	Rendimiento
	Vivo (g)	Viseras (g)	Faenado (g)	Canal
T1	11969,90 c	987,35 a	10036,00 c	83,84%
T2	13619,20 b	964,80 ab	11719,65 b	86,05%
T3	15259,15 a	890,45 b	13446,20 a	87,91%
C.V. (%)	1,1289	5,4077	1,32	

\* Medias con la misma letra no difieren estadísticamente según la prueba de Tukey ( $P<0.05$ )



**Figura 5.** Rendimiento a la canal total en el engorde de pavos Americanos BIG-6 suplementados con nabo (*Brassica rapa* L.)

Rodríguez *et al.*, (54), obtuvo datos que corroboran los resultados alcanzados en la presente evaluación para el peso de las vísceras, disminuyendo el peso conforme aumenta el contenido de fibra en la dieta, argumentando que ese efecto se obtiene debido a la atrofia del tejido muscular debido al número e intensidad de las contracciones que se necesitan para tratar de desdoblar las partículas de fibra de la dieta.

#### 4.6. Características organolépticas

La evaluación organoléptica de la carne de pavo, se realizó mediante el empleo de escalas de satisfacción valoradas de acuerdo a la siguiente tabla:

**Cuadro 12.** Escalas de satisfacción empleadas en la evaluación de las características organolépticas de la carne de pavo.

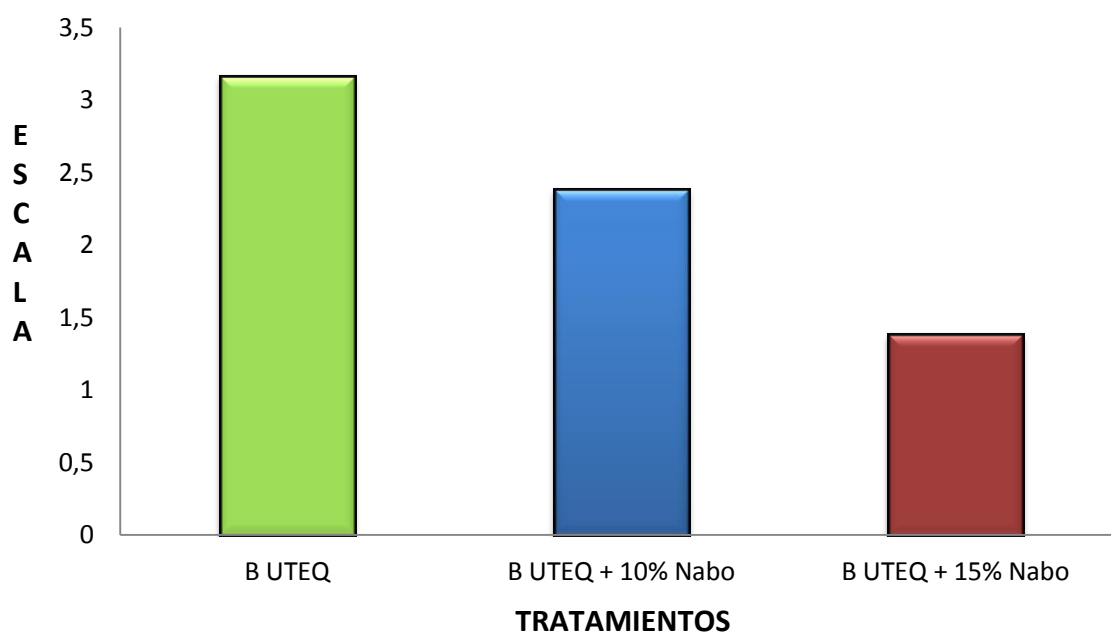
Escala	Significancia
1	Me gusta mucho
2	Me gusta
3	No me gusta ni me disgusta
4	No me gusta
5	Me disgusta



## Textura

Las escalas de evaluación de la textura de la carne de pavo presentaron diferencias estadísticas significativas, (cuadro 12) demostrándose que para el Balanceado UTEQ la ponderación establecida fue de 3.16, lo que señala una escala intermedia (No me gusta ni me disgusta), menos agradable que el T2 compuesto por B UTEQ+10% de nabo con 2.83 (Me gusta) mientras que el T3 B UTEQ+15% de nabo logra el parámetro 1.38 (Me encanta), como se puede observar en la figura 6.

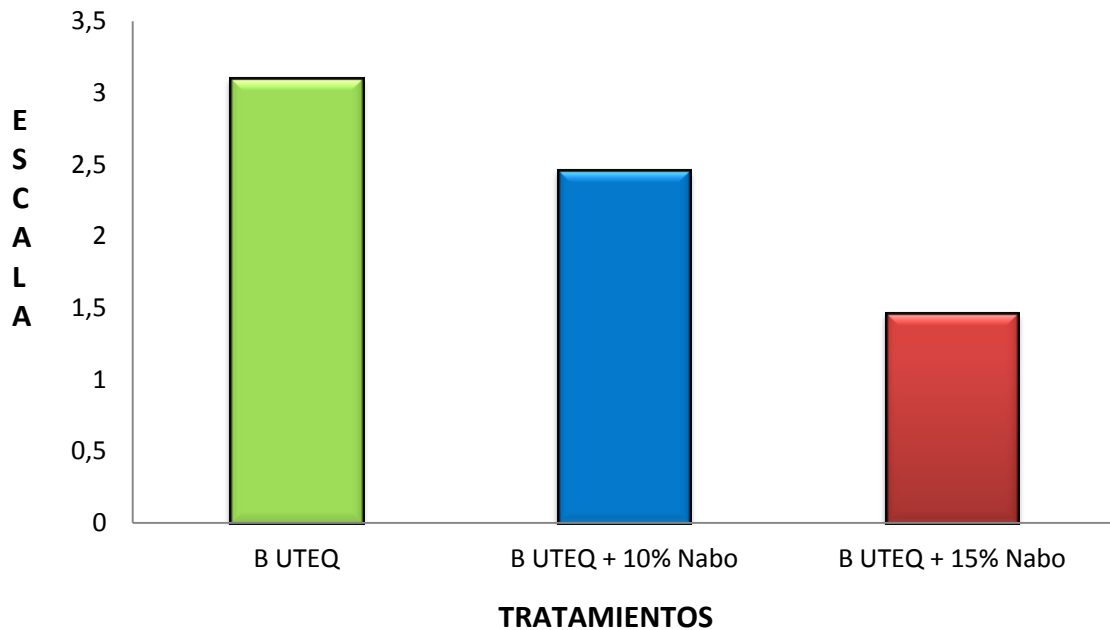
Además, los catadores acotaron que el determinar la textura es muy complicado establecer una diferencia clara ya que la alimentación no varía por el suplemento alimenticio, ya que al usar un vegetal se logra mejorar el metabolismo del animal, por lo que estos datos coinciden con lo expuesto por Espinoza quien indica que es muy difícil establecer una definición o diferencia clara de textura, sin embargo depende del conjunto de propiedad físicas y que puede ser percibida por medio de receptores táctiles de la piel y los músculos.



**Figura 6.** Textura de la carne de pavo BIG-6 suplementado con nabo (*Brassica rapa L.*)

## Sabor

Para la variable sabor se observó que los encuestados indicaron que la inclusión de forraje de nabo incidió en la intensidad de sabor, donde los mayores niveles de nabo (T3) obtuvieron escalas significativamente diferentes en comparación con los otros tratamientos evaluados (1.26) con "me gusta mucho", seguido del tratamiento T2 con (2.02) y (2.92) para el tratamiento T1 respectivamente como se observa en el cuadro 12.

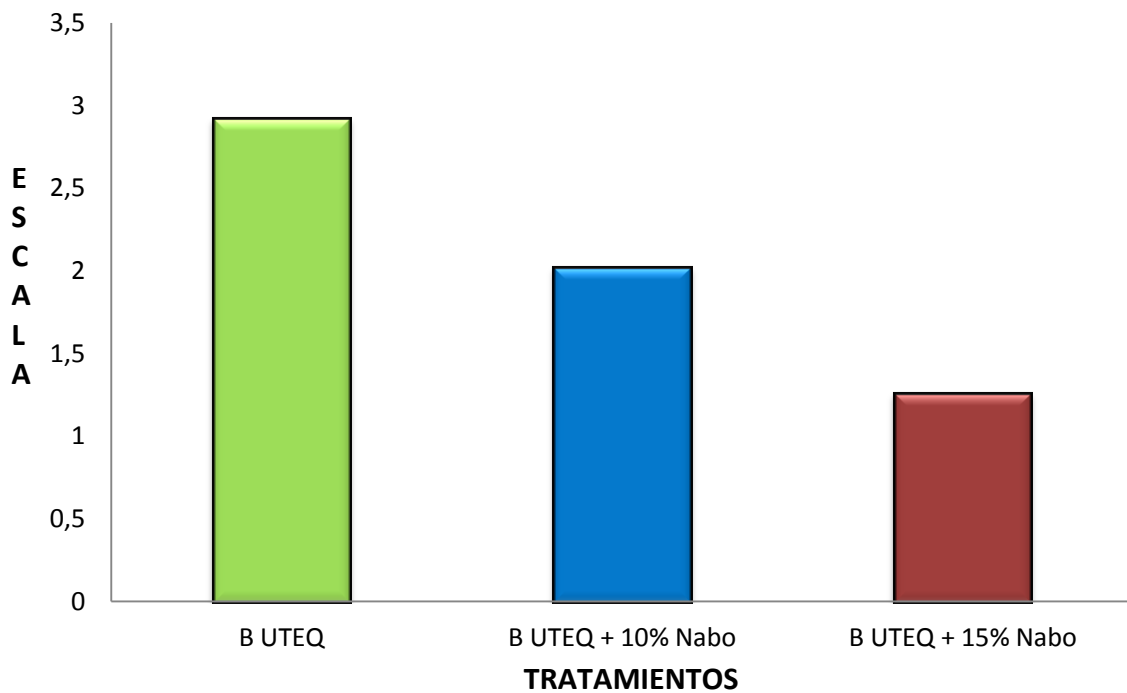


**Figura 7.** Sabor de la carne de pavo BIG-6 suplementado con nabo (*Brassica rapa L.*)

Los panelistas coincidieron que la adición del nabo posee alguna intensidad de sabor regular del pavo lo que concuerda con lo expuesto por Arévalo (55), donde manifiesta que la dieta alimenticia de balanceado + nabo (*Brassica rapa L.*) en pavos Americanos BIG-6 incidió en la calidad organoléptica (sabor) produciendo una carne de mejor palatabilidad como se pudo observar en la figura 6.

## Olor.

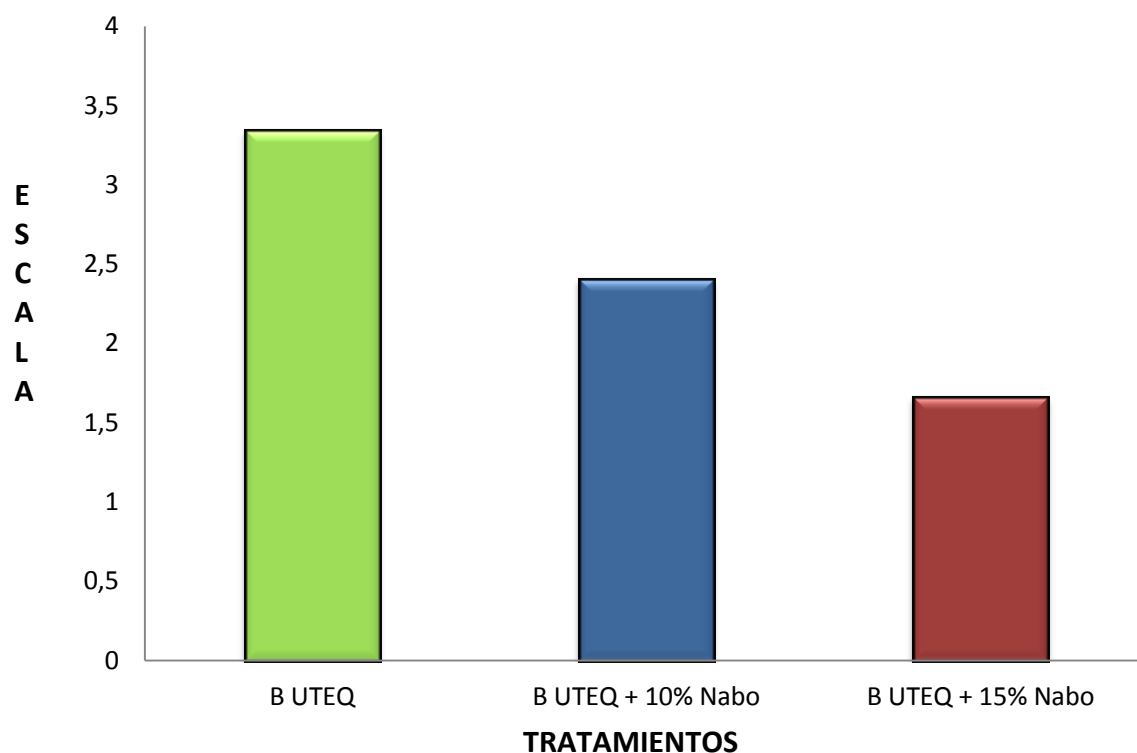
Se demostró que los datos obtenidos de los encuestados difirieron estadísticamente, (cuadro 13), donde el tratamiento que se comportó de mejor manera en cuanto a la característica de olor de su carne fue el tratamiento a base de balanceado UTEQ + 15% de forraje de nabo, dentro de la característica “me gusta mucho”, con lo que se establece que la utilización del nabo como suplemento alimenticio no altera el olor normal del pavo, concordando con lo investigado por Arévalo (55) donde establece que la inclusión de forraje de nabo a la alimentación de los pavos incidió en la intensidad de olor en una escala de Moderado, en comparación con el tratamiento a base de balanceado solo como se puede ver en la figura 8.



**Figura 8.** Olor de la carne de pavo BIG-6 suplementado con nabo (*Brassica rapa L.*)

## Color

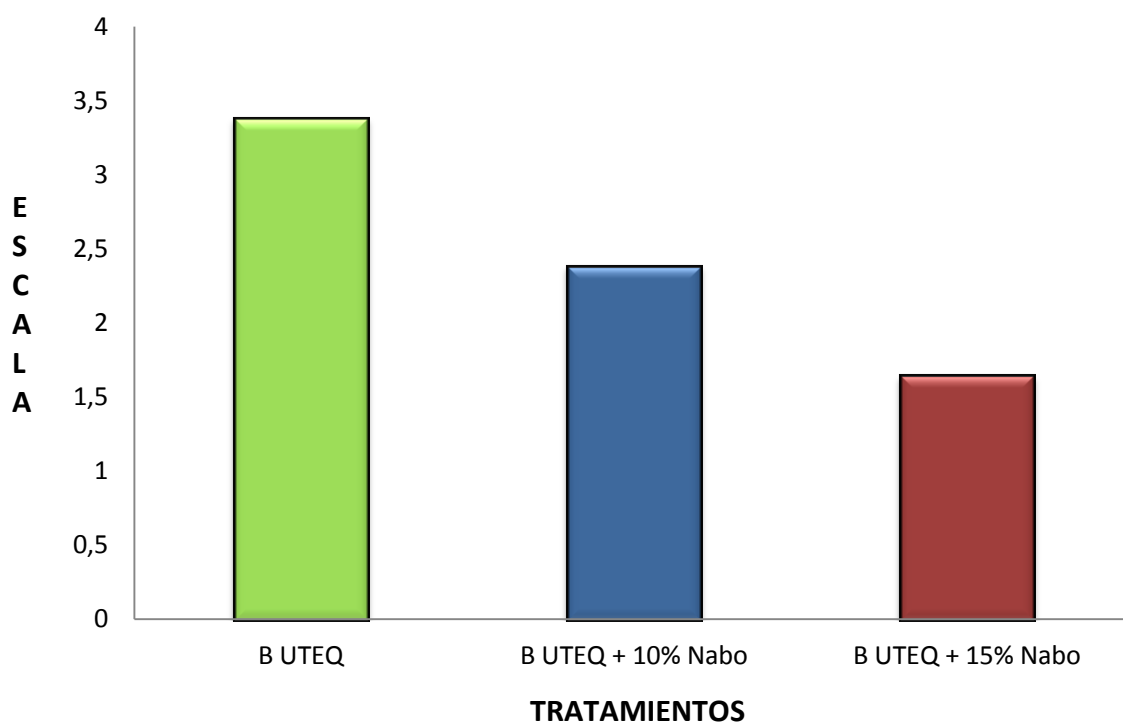
Los datos de los encuestados indicaron que existieron diferencias significativas (cuadro 13), donde el tratamiento a base de balanceado UTEQ mas la inclusión de 15% nabo alcanzo la escala de “me gusta mucho” lo que demuestra que la adición de suplementos fibrosos modifica la apariencia de la canal, esto concuerda con lo expuesto por Pérez (56) quien define que el color de la carne variaría si el alimento es totalmente diferente y que su aspecto, o el de sus productos como lácteos es uno de los que mayormente se modifica durante su almacenamiento, siendo este el que más influye en la preferencia de los clientes como se observa en la figura 9.



**Figura 9.** Color de la carne de pavo BIG-6 suplementado con nabo (*Brassica rapa L.*)

## Jugosidad

Los resultados de la jugosidad demuestran que la formulación de la dieta es uno de los aspectos que puede llegar a modificar la jugosidad de la carne. Se obtuvieron diferencias significativas entre las dietas evaluadas, donde el tratamiento con la mayor inclusión de forraje de nabo alcanzó los mayores niveles de aceptación, debido a que, en su mayoría, los degustadores explicaron que en esta característica va a depender de los ingredientes utilizados al preparar la carne, coincidiendo con lo expuesto por Rojas (57), quien explica que la jugosidad va a depender mucho de la cantidad de componentes que se aplique al momento de la preparación.



**Figura 10.** Jugosidad de la carne de pavo BIG-6 suplementado con nabo (*Brassica rapa L.*)

**Cuadro 13.** Promedios y significación estadística de la variable características organolépticas de la carne de pavo alimentado balanceado más la suplementación de nabo (*Brassica rapa L*)

Tratamientos	Características organolépticas				
	Textura	Sabor	Olor	Color	Jugosidad
Balanceado UTEQ	3.16 a	2.92 a	3.10 a	3.34 a	3.38 a
B UTEQ + 10% Nabo	2.38 b	2.02 b	2.46 b	2.40 b	2.38 b
B UTEQ + 15% Nabo	1.38 c	1.26 c	1.46 c	1.66 c	1.64 c
Desviación estándar	0.921	0.766	0.885	0.925	0.93

H: Kruskal Wallis. Promedios con letras iguales no difieren estadísticamente

#### 4.7. Análisis económico

Mediante la realización del análisis económico de la evaluación de los tratamientos, como se puede observar en el siguiente cuadro, se obtuvo una relación beneficio/costo por tratamientos de 1.47, 1.66, y 1.88 respectivamente para los tratamientos T1, T2 y T3, siendo este último el que obtuvo el mayor beneficio, es decir que por cada dólar invertido se obtuvo una utilidad de 0.88 USD, determinando que el tratamiento T3 (Balanceado UTEQ + 15% nabo) obtuvo la mayor rentabilidad en el empleo de forraje de hortalizas en la alimentación de aves de corral.

Cabe recalcar que durante el proceso de comercialización, se mercantilizó el kilogramo de pavo en pie a un precio de 3.00 USD en el periodo comprendido en el primer semestre del año 2016.

**Cuadro 14.** Análisis económico (USD) del engorde de pavos Americanos BIG-6 suplementados con nabo (*Brassica rapa L.*)

<b>Rubros</b>	<b>Tratamientos</b>		
	<b>T1</b>	<b>T2</b>	<b>T3</b>
<b>Costos fijos</b>			
Aves	140.00	140.00	140.00
Alimentación	224.39	232.00	235.42
Mano de Obra	40.00	40.00	40.00
Servicios básicos	5.00	5.00	5.00
<b>Costos variables</b>			
Nabo	0.00	6.00	9.00
<b>Total costos</b>	<b>409.39</b>	<b>423.00</b>	<b>429.42</b>
<b>Ingresos</b>	<b>602.16</b>	<b>703.17</b>	<b>806.77</b>
Peso canal	10.036	117.19	13.44
Aves al sacrificio	20	20	20
Valor kg de carne	3.00	3.00	3.00
<b>Beneficio neto</b>	<b>192.77</b>	<b>280.17</b>	<b>377.35</b>
<b>Relación B/C</b>	<b>1.47</b>	<b>1.66</b>	<b>1.88</b>
<b>Rentabilidad (%)</b>	<b>47.08</b>	<b>66.23</b>	<b>87.87</b>

## **CAPÍTULO V**

### **CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**



## **5.1. Conclusiones.**

La suplementación de la hortaliza nabo (*Brassica rapa* L.) en la alimentación del pavo Americano BIG-6 incidió en el comportamiento productivo del mismo, obteniendo los mayores valores para los parámetros de consumo de alimento y ganancia de peso.

La hortaliza nabo (*Brassica rapa* L.) permitió modificar las características organolépticas de la carne del pavo Americanos BIG-6, alterando su apreciación sensorial y su palatabilidad debido a que la fibra permite modificar los niveles de apreciación sensorial de otros elementos presentes en la dieta balanceada como el caso de la harina de pescado.

La inclusión de forraje de nabo permitió obtener mayores índices de beneficio/costos, debido a que permitió obtener mayores índices productivos con la implementación de ingredientes de bajo costo y de gran disponibilidad, asegurando además una carne más saludable con menor contenido de grasa y gran calidad.

## **5.2. Recomendaciones**

Se recomienda implementar sistemas de producción de aves bajo alimentación suplementada con forraje de hortalizas con el fin de disminuir los costos de producción y aumentar la productividad.

Se recomienda estudiar el comportamiento fisiológico del ave en respuesta a la inclusión de otros alimentos fibrosos en la dieta a distintos niveles aceptables, ya que se demostró que un inadecuado suministro de fibra en la ración diaria que causa efectos deteriorables en el organismo del ave, específicamente la molleja, órgano que se vio más afectado por el aumento en el contenido de fibra presente en la dieta experimental.

## **CAPITULO VI**

## **BIBLIOGRAFIA**

## 6.1. Bibliografía

1. Azcona J, Terzaghi A, Canet Z. Pavos Blancos de Pechuga Ancha. 2008.
2. : G, Dolz R. Vision Global de la produccion actual de carne de pavo. AviNews. 2014.
3. Lazaro R, Mateos G, Larrote M. Nutricion y alimentación de pavos de engorde Madrid, Barcelona: Departamento de Producción, Universidad Politécnica de Madrid Barcelona; 2002.
4. El Universo. Fernandez crio 40 mil pavos para la navidad. 2013 Diciembre Domingo.
5. López Zavala R, Monterrubio Rico TC, Cano Camacho H, Chassin Noria O, Aguilera Reyes , Zavala Páramo MG. Caracterización de sistemas de producción del guajolote (*Meleagris gallopavo gallopavo*) de traspatio en las regiones fisiográficas del estado de Michoacán, México. Técnica Pecuaria en México Redaly. 2008 Enero 9; 46(3): p. 316.
6. Araujo. La Oferta Nacional de Pavos se Duplico en Siete Años. Lideres. 2014.
7. Gil A. Tratado de Nutrición: Composición y Calidad Nutritiva de los Alimentos España: España; 2010.
8. Ilica. Inocuidad, Calidad y Sellos Alimentarios Ecuador; 2014.
9. EcuRED. Nabo. EcurRed Conocimientos con todosy para todos. 20013; 152(009).
10. Aguilar Hernández E, Levario Quezada M. Manual de Procedimientos Unidad Avícola – Pavo de Engorda. In. Mexico: Universidad Autónoma de Chihuahua, Facultad de Zootecnia; 2008. p. 33.
11. Garriz. Calidad Organoléptica De La Carne. Disertación Jornada Ganadería Vacuna, Fac. Agr Y Vet. Unrc. 2011 May;; P. 5.
12. Camacho Morales M, Mena Reynoso E. Dietas Generales Para Diferentes Especies de Aves. Tripod. 2011; 1.
13. Arnaíz V. Formulación de dietas para aves con predicción del valor nutricional por Nirs frente a tablas estándar: Hacia el ahorro y mejor eficiencia productiva. Actualidad Avipecuaria. 2013 Jul 31.
14. Gómez C. Fases de la degustación. Artículo y Publicación, Saber del mundo. 2010 Jan 26;(579).
15. Sancho J, Bota E, De Castro JJ. Introducción al Análisis Sensorial de los Alimentos.

- In. Barcelona: Universidad de Barcelona ; 1999.
16. Jordá M. Diccionario práctico de gastronomía y salud: con mas de 5.000 entradas: Días de Santo; 2011.
  17. Rosenblat A. El Español de America Venezuela: Ayacucho; 2002.
  18. Pinseque G. Pavos. Grapisa, Granja Pinseque S.A. 2014 - 2015.
  19. Cantaro HL. Pavos híbridos: una oportunidad de producir carnes alternativas - See more at: <http://www.elsitioavicola.com/articles/2729/pavos-habridos-una-oportunidad-de-producir-carnes-alternativas/#sthash.A9rz6Tm2.dpuf>. El Sitio Avícola. 2015 Jun.
  20. Villegas A. Preelaboración y conservación de carnes, aves y caza: Maquinaria y Equipo España: Vigo; 2014.
  21. Ariza D, Martinez M, Martinez J, Salamanca J. Crianza y Comercialización de Pavo Colombia: Universidad E.A.N; 2014.
  22. Ross. Suplemento De Nutrición Del Pollo De Engorde. [Online].; 2009 [Cited 2015 10 05. Available From: [Http://Es.Aviagen.Com/Assets/Tech\\_Center/Bb\\_Foreign\\_Language\\_Docs/Spanish\\_Techdocs/Ross-Suplemento-Nutricin-Pollo-Engorde-2009.Pdf](Http://Es.Aviagen.Com/Assets/Tech_Center/Bb_Foreign_Language_Docs/Spanish_Techdocs/Ross-Suplemento-Nutricin-Pollo-Engorde-2009.Pdf).
  23. Inta. Pavos Blancos De Pechuga Ancha. Red Alimentaria. 2004 Sep 20;(5).
  24. Gernat Valladarez A. Consumo de Alimento. Engormix. 2006 Sep 22.
  25. Quishpe Sandoval GJ. Factores que afectan el consumo de alimento. [Online].; 2006 [cited 2015 09 27. Available from: <http://bdigital.zamorano.edu/bitstream/11036/930/1/T2297.pdf>.
  26. Bonilla O, Díaz O. Aves (Gallina, Patos, Gansos, Codornices y Pavos) Elemento Basico para el Manejo de Animales de Granja Costa Rica: Euned; 2003.
  27. Rovid A. Enfermedades Emergentes y Exóticas de los Animales Estados Unidos: State; 2010.
  28. López O. Evaluación de índices productivos en conejas meztizas con una dieta basada en forraje y pienso criollo. Scielo. 2011.
  29. Bello J. Ciencia Bromatología: Principios generales de los alimentos España: Díaz de Santo; 2000.
  30. Asturias R. Producción de carne. Análisis. 1998.

31. Adesper. Características Organolépticas. Biodiversidad Fungica. 2007.
32. 5.2 UV. Pruebas organolépticas. Técnicas de Información. 2012 Apr 17.
33. R&R IdIA. Propiedades Organolépticas De Los Alimentos. Industria De Los Alimentos R&R. 2014 Jul.
34. Ávila de Hernández RM, González Torrivilla CC. La evaluación sensorial de bebidas a base de fruta: Una aproximación difusa. Scielo. 2011 Sep; 15(60).
35. Sánchez IC, Albarracín W. Análisis sensorial en carne. Revista Colombiana de Ciencias Pecuarias. 2010 Apr 20; 23(No 2 ).
36. Bello Gutiérrez J. Principios generales de los alimentos. In Bravo J, editor. Ciencia bromatológica. España, Madrid: Díaz de Santos; 2000.
37. Limaylla Guerrero K. Pruebas Discriminativas. es.scribd. 2010.
38. Echeverría , Graell , López L, Lara I. La Calidad Organoléptica De La Fruta. Agrifutur, Horticultura Internacional. 2008 Feb; 8(61).
39. Montoya A, Caicedo S, Montoya IA. Analisis de las Oportunidades de aumento de consumo de carne de pavo (Meleagris gallipavo) en Colombia. 2015 Diciembre 14; 6: p. 193.
40. Codony Salcedo R, Guardiola Ibarz F, Bou Novensá R. Características Nutricionales Y Saludables De La Carne De Pollo Y Pavo. Informe Nutricional. 2011 Dec 30 ; 1(1).
41. Codony Salcedo , Guardiola Ibarz F, Bou Novensa R. Características Nutricionales y Saludables de la Carne de Pollo y Pavo. [Online].; 2011 [cited 2015 11 06. Available from: <https://100per100salut.files.wordpress.com/2012/11/informe-nutricional-federacio-avicola-def1.pdf>.
42. Abu Sabbah S. Las Propiedades de la Carne de Pavo. [Online].; 2011 [cited 2016 3 7. Available from: <http://rpp.pe/lima/actualidad/las-propiedades-nutricionales-de-la-carne-de-pavo-noticia-429950>.
43. Busch S. Informacion Nutricional del Pavo vs Pollo. [Online].; 2013 [cited 2016 03 07. Available from: [http://www.livestrong.com/es/informacion-nutricional-del-sobre\\_27259/](http://www.livestrong.com/es/informacion-nutricional-del-sobre_27259/).
44. Traviesa C. Pechuga de Pavo vs Pechuga de Pollo. [Online].; 2014 [cited 2026 3 7. Available from: <https://travisport.wordpress.com/2014/02/05/pechuga-de-pavo-vs-pechuga-de-pollo/>.

45. Romero E. Cría de Pavos blancos. Microemprendimientos. 2011.
46. Vit P. Brassica napus L. Ficha botánica de interés apícola en Venezuela, No. 8 Nabo. Revista de la Facultad de Farmacia. 2004; 48 (1)(8).
47. EcuRed. El Nabo. [Online].; 2015 [cited 2015 11 11. Available from: <http://www.ecured.cu/index.php/Nabo>.
48. Francisco M, Padilla G, Lema M, Velasco P. Variabilidad para las variedades de Brassica. Tecnología de la Poscosecha. 2009 Feb;(210).
49. Nanzi A. Las Plantas para la Salud. [Online].; 2010 [cited 2015 11 05. Available from: <http://lasplantasparalasalud.blogspot.com/2010/09/nabiza-grelo-nabo-brassica-rapa.html>.
50. Perito Agrícola. El Nabo Forrajero Brassica rapa. [Online].; 2013 [cited 2015 10 04. Available from: <http://www.tecnicoagricola.es/el-nabo-forrajero-brassica-rapa/>.
51. Rozano Ladron de Guevara V. Hortalizas, Las llaves de la Energía. Revista Digital Universitaria. 2004 Agosto; 5(7): p. 1067-6079.

## **CAPITULO VII**

### **ANEXOS**



## 7.1. Análisis de varianza de las variables estudiadas

### Anexo 1. Análisis de varianza de consumo de alimento

Fuente	DF	Suma de cuadrados	Cuadrado medio	F-valor	Pr>F
Tratamiento	2	969077,945	484538,973	12,6009	0,0011
Error	12	461430,424	38452,535		
Total	14	1430508,369			

### Anexo 2. Análisis de varianza de peso vivo

Fuente	DF	Suma de cuadrados	Cuadrado medio	F-valor	Pr>F
Tratamiento	2	27048151,69	13524075,84	572,3347	<,0001
Error	12	283555,9	23629,66		
Total	14	27331707,59			

### Anexo 3. Análisis de varianza de ganancia de peso

Fuente	DF	Suma de cuadrados	Cuadrado medio	F-valor	Pr>F
Tratamiento	2	400654,98	200327,4927	12,1983	0,0013
Error	12	197070,004	16422,5003		
Total	14	597724,9893			

### Anexo 4. Análisis de varianza de conversión alimenticia

Fuente	DF	Suma de cuadrados	Cuadrado medio	F-valor	Pr>F
Tratamiento	2	0,10609333	0,05304667	430,1197	<,0001
Error	12	0,00148000	0,00012333		
Total	14	0,10757333			

## 7.2. Imágenes de la investigación

### ANEXO. 5. Tratamientos a evaluar



Colocando las aves en su respectivo tratamiento



Aves en sus respectivas jaulas

### ANEXO. 6. Picada de nabo y pesada



Picada del nabo



Pesada del nabo

### ANEXO. 7. Pesada de los pavos



Pesado de pavos



Toma de datos

**ANEXO. 8.** Entrega del Alimento a Cada Tratamiento



Suministración del balanceado



Suministración del nabo

**ANEXO. 9.** Limpieza de las Camas



Limpieza de las camas

**ANEXO. 10. Sala de Faenamiento**



Pelada de los pavos



Sacada de viseras de los pavos



Pesado de los pavos faenados

**ANEXO. 11.** Degustación de los tratamientos de la carne de pavo



Degustando de los tratamientos  
por parte de los panelistas



Degustando de los tratamientos



Degustando de los tratamientos  
por parte de los panelistas



Evaluando el mejor tratamiento