



Universidad
Nacional
de Loja

Universidad Nacional de Loja

Facultad Agropecuaria y de Recursos Naturales Renovables

Carrera de Medicina Veterinaria

Efecto de las diferentes fuentes de fibra en composición química de la carne de pollos bajo sistemas de producción de altura

Trabajo de Integración Curricular previo a la obtención del título de **Médico Veterinario**.

AUTOR:

Marlon Vicente Quizhpe Sarango

DIRECTOR:

Dr. Rodrigo Medardo Abad Guamán PhD.

Loja – Ecuador

2023

Certificación

Loja, 21 de septiembre de 2023

Dr. Rodrigo Medardo Abad Guamán PhD

DIRECTOR DEL TRABAJO DE INTEGRACIÓN CURRICULAR

C E R T I F I C O:

Que he revisado y orientado todo el proceso de elaboración del Trabajo de Integración Curricular denominado: **Efecto de las diferentes fuentes de fibra en composición química de la carne de pollos bajo sistemas de producción de altura** de autoría del estudiante **Marlon Vicente Quizhpe Sarango**, con cédula de identidad **Nro. 1950106656**, previo a la obtención del título de Médico Veterinario, una vez que el trabajo cumple con todos los requisitos exigidos por la Universidad Nacional de Loja, para el efecto, apruebo y autorizo la presentación del mismo para su respectiva sustentación y defensa.

Dr. Rodrigo Medardo Abad Guamán PhD

DIRECTOR DEL TRABAJO DE INTEGRACIÓN CURRICULAR

Autoría

Yo, **Marlon Vicente Quizhpe Sarango**, declaro ser autor del presente Trabajo de Integración Curricular y eximo expresamente a la Universidad Nacional de Loja y a sus representantes jurídicos, de posibles reclamos y acciones legales, por el contenido del mismo. Adicionalmente acepto y autorizo a la Universidad Nacional de Loja la publicación de mi Trabajo de Integración Curricular en el Repositorio Digital Institucional – Biblioteca Virtual.

Handwritten signature in blue ink, consisting of a stylized cursive name followed by the initials 'MQ'.

Firma:

Cédula de identidad: 1950106656

Fecha: 31 de octubre del 2023

Correo electrónico: marlon.v.quizhpe@unl.edu.ec

Teléfono: 0988901155

Carta de autorización por parte del autor, para consulta, reproducción parcial o total y/o publicación electrónica del texto completo del Trabajo de Integración Curricular

Yo, **Marlon Vicente Quizhpe Sarango**, declaro ser autor del Trabajo de Integración Curricular denominado: **Efecto de las diferentes fuentes de fibra en composición química de la carne de pollos bajo sistemas de producción de altura** como requisito para optar por el título de Médico Veterinario autorizo al sistema Bibliotecario de la Universidad Nacional de Loja para que, con fines académicos, muestre la producción intelectual de la Universidad, a través de la visibilidad de su contenido en el Repositorio Institucional.

Los usuarios pueden consultar el contenido de este trabajo en el Repositorio Institucional, en las redes de información del país y del exterior con las cuales tenga convenio la Universidad.

La Universidad Nacional de Loja, no se responsabiliza por el plagio o copia del Trabajo de Integración Curricular que realice un tercero.

Para constancia de esta autorización, en la ciudad de Loja, a los treinta y un días del mes de octubre de dos mil veintitrés.



Firma:

Autor: Marlon Vicente Quizhpe Sarango

Cédula: 1950106656

Dirección: Yacuambi

Correo electrónico: marlon.v.quizhpe@unl.edu.ec

Teléfono: 0988901155

DATOS COMPLEMENTARIOS:

Director del Trabajo de Integración Curricular: Dr. Rodrigo Medardo Abad Guamán. PhD

Dedicatoria

El presente Trabajo de Investigación quiero dedicar mis padres Lauro Quizhpe y Rosa Sarango quienes fueron mi fortaleza para que seguir adelante en mis estudios.

A mis amigos David y Bryan quienes me ayudaron de una u otra manera a cumplir esta meta.

A mis hermanas Susana y Beatriz Quizhpe y mis hermanos Rommel, Edisson, Miguel Quizhpe que me brindaron su apoyo a pesar de mis erros siempre estuvieron.

A mi sobrino Leonel Tipan quien sería mi inspiración a seguir con mis estudios superiores

Marlon Vicente Quizhpe Sarango

Agradecimiento

Quiero agradecer a Dios por darme salud y sabiduría, a mis padres que fueron el pilar importante para lograr esta meta,

A los Docentes de la carrera por sus sabios conocimientos impartidos en el transcurso de mi formación.

A mis amigos y compañeros que siempre me brindaron con su apoyo para seguir adelante

Finalmente, a mi director del Trabajo de Integración Curricular el Dr. Rodrigo Abad Guamán por guiarme en el desarrollo del presente Trabajo de Investigación.

Marlon Vicente Quizhpe Sarango

Índice de contenidos

Portada	i
Certificación.....	ii
Autoría.....	iii
Carta de autorización.....	iv
Dedicatoria	v
Agradecimiento.....	vi
Índice de contenidos	vii
Índice de tablas	ix
Índice de figuras	x
Índice de anexos	xi
1. Título	1
2. Resumen	2
Abstract	3
3. Introducción.....	4
4. Marco Teórico	6
4.1. Fibra.....	6
4.1.1. Clasificación de fibra dietética	6
4.2. Como se determina la fibra dietética	6
4.2.1. Métodos gravimétricos.	7
4.2.2. Métodos enzimático-químicos.....	8
4.3. Fuentes de fibra	10
4.3.1. Afrecho de trigo	10
4.3.2. Cascarilla de Arroz.	10
4.3.3. Palmiste.	11
4.4. Composición química de la carne de la carne de pollo	12
4.5. Efecto de la fibra sobre la composición química de la carne de pollo	12
5. Material y Métodos.....	14
5.1. Área de estudio	14

5.2.	Procedimiento.....	15
5.2.1.	<i>Enfoque metodológico</i>	15
5.2.2.	<i>Diseño Experimental.</i>	15
5.2.4.	<i>Dietas experimentales.</i>	16
5.2.5.	<i>Variables de estudio</i>	18
5.2.6.	Tamaño de la muestra y tipo de muestreo	18
5.2.7.	<i>Análisis de laboratorio.</i>	18
5.2.8.	Procesamiento y Análisis de la información	18
5.3.	Consideraciones éticas.....	19
6.	Resultados	20
7.	Discusión	21
8.	Conclusiones	23
9.	Recomendaciones	24
10.	Bibliografía.	25
11.	Anexos.	31

Índice de tablas:

Tabla 1. Métodos gravimétricos	7
Tabla 2. Métodos de química enzimática	8
Tabla 3. Composición química del afrecho de trigo.	10
Tabla 4. Composición química de la cascarilla de arroz	11
Tabla 5. Composición química del palmiste	11
Tabla 6. Composición química de la carne de pollo.	12
Tabla 8. Ingredientes y composición química de la dieta de crecimiento (%).	16
Tabla 9. Ingredientes y composición química de la dieta de engorde (%).	17
Tabla 10. Composición química de carne pollo alimentados con diferente fuentes de fibra..	20

Índice de figuras:

Figura 1. Ubicación de la Quinta experimental Punzara (google Earth, 2023)	14
Figura 2. Adecuación de instalaciones.....	31
Figura 3. Elaboración y pesaje de raciones para crecimiento y engorde.	31
Figura 4. Aplicación de los tratamientos.....	31
Figura 5. Toma de muestras.	32
Figura 6. Preparación, pesaje y análisis de las muestras.....	32
Figura 7. Análisis de Humedad.....	33
Figura 8. Análisis de Proteína	33
Figura 9. Análisis de grasa.....	34

Índice de anexos:

Anexo 1. Fotografías de campo.	31
Anexo 2. Analisis de datos estadísticos	33
Anexo 3. Certificado de idiomas Ingles.....	35

1. Título

Efecto de las diferentes fuentes de fibra en composición química de la carne de pollos bajo sistemas de producción de altura.

2. Resumen

El presente estudio se enfocó en evaluar el impacto de diversas fuentes de fibra en las dietas de pollos de engorde sobre la composición química de la carne de pollo, teniendo en cuenta la creciente demanda de consumidores por una carne con mayor contenido de proteína y menor cantidad de grasa. Se llevaron a cabo experimentos con 400 pollos de la línea genética Cobb 500, distribuidos aleatoriamente en cuatro tratamientos diferentes: un grupo de control (T1), un grupo alimentado con afrecho de trigo (T2), otro con cascarilla de arroz (T3) y un grupo alimentado con palmiste (T4), con diez repeticiones por tratamiento. Durante un período de 42 días, los pollos recibieron las siguientes dietas: inicial, experimental y de engorde. Al término de este período, los pollos fueron sacrificados para la recolección de muestras de carne de cada grupo experimental y aleatoriamente tres muestras por tratamiento fueron tomadas para su análisis en el laboratorio. Estas muestras se congelaron y luego se liofilizaron, permitiendo la medición de las siguientes variables: humedad, proteína, cenizas y grasa. Los resultados obtenidos fueron sometidos a un análisis de varianza (ANAVA) utilizando el procedimiento GLM del programa estadístico SAS. No se detectaron diferencias estadísticamente significativas en las variables estudiadas, con valores promedio de 77,76% de humedad, 21,21% de proteína, 1,08% de cenizas y 0,64% de grasa en la carne de pollo en todos los tratamientos. Como conclusión, este estudio revela que la inclusión de diferentes fuentes de fibra en la dieta de pollos de engorde no tuvo un impacto significativo en las variables analizadas. Es importante destacar que este resultado podría estar relacionado con el estado de salud de los animales, lo que sugiere que otros factores pueden influir en la composición de la carne de pollo. Estos hallazgos proporcionan información valiosa para la industria avícola y sirven como punto de partida para futuras investigaciones sobre la mejora de la calidad nutricional de la carne de pollo.

Palabras clave: afrecho de trigo, cascarilla de arroz, palmiste, pechuga, proteína, cenizas, grasa, humedad.

Abstract

The present study focused on evaluating the impact of different sources of fiber in broiler diets on the chemical composition of broiler meat; bearing in mind the growing consumer demand for broiler meat with higher protein and lower fat content, we carried out experiments with 400 broilers of the Cobb 500 genetic line, randomly distributed in four different treatments: a control group (T1), a group fed wheat bran (T2), a group fed rice husk (T3) and a group fed palm kernel (T4), with ten replicates per treatment. For 42 days, the chicks received the following diets: initial, experimental, and fattening. At the end of this period, we sacrificed the chickens from each experimental group to collect meat samples, and randomly, we took three samples per treatment for laboratory analysis. These samples were frozen and then freeze-dried, allowing the measurement of the following variables: moisture, protein, ash, and fat. The results obtained were subjected to an analysis of variance (ANAVA) using the GLM procedure of the SAS statistical program. We did not detect statistically significant differences in the variables studied, with average values of 77.76% moisture, 21.21% protein, 1.08% ash, and 0.64% fat in the chicken meat in all treatments. Therefore, this study reveals that the inclusion of different fiber sources in broiler diets did not have a significant impact on the variables analyzed. Interestingly, this result could be related to the health status of the animals, suggesting that other factors may influence the composition of broiler meat. These findings provide valuable information for the poultry industry and serve as a starting point for future research on improving the nutritional quality of chicken meat.

Keywords: wheat bran, rice husk, palm kernel, breast, protein, ash, fat, moisture

3. Introducción.

La avicultura es una de las principales fuentes de trabajo, ya que permite obtener recursos económicos para el sustento familiar (Mecánica et al., 2015). La carne de pollo es la más apetecida por el ser humano, la misma que contiene nutrientes importantes como proteínas, lípidos, vitaminas y minerales que cumplen los requerimientos nutricionales necesarios en nuestra alimentación. Una evaluación de la calidad de la carne se la realiza desde varios puntos de vista como; la perspectiva del consumidor y mercadeo, rendimiento en canal, una clasificación adecuada de la canal, buena apariencia, parámetros nutricionales y sensoriales (Attia et al., 2016).

Es importante tener en cuenta que la composición química del tejido muscular es un componente primordial en la calidad, la cual depende de varios factores biológicos como genotipo, sexo y edad, además existen otros factores que afectan los rasgos de la calidad, la cual es la composición de la dieta, con base a los perfiles y la ingesta de nutrientes (Attia et al., 2016).

Dentro de una producción avícola es fundamental la alimentación, ya que esta se la realiza de acuerdo a la etapa o fase de producción, con el fin de cubrir los requerimientos nutricionales. Por otro lado, la falta de nutrientes en la alimentación en pollos de engorde es diferente, ya que existen avances genéticos que son ejecutados por compañías genéticas, las mismas que han contribuido que las aves incrementen un peso estándar de 50g por año, lo que da como resultado un día menos en su ciclo de crianza (Santiago et al., 2011).

La administración de la fibra soluble e insoluble conlleva a una disminución del consumo de alimento y ganancia de peso en pollos, así mismo contribuye a mejorar el rendimiento la canal (Sanchez et al., 2022). Estudios sobre la adicción de la fibra y grasa en productos cárnicos, luego del análisis determinaron que la adición de fibra presentó menor porcentaje de grasa y calorías a diferencia del tratamiento control (Gómez-Muriel et al., 2021).

Una investigación realizada sobre la inclusión de diferentes niveles fibra en la alimentación con subproductos de cacao (*Theobroma cacao L*) en pollos criollos mejorados, en cuyo ensayo evaluaron parámetros productivos, y calidad de la carne, para ello utilizaron 200 pollos criollos a la cual se aplicaron 4 tratamientos tres niveles de inclusión 0%; 2,5%;5%;7,5. En donde realizaron un análisis de la composición química de la pechuga como humedad, proteína, cenizas y grasa, por lo tanto de acuerdo a este estudio se puede decir que a mayor inclusión

de subproducto de cacao en la dieta se logra obtener mayor porcentaje de proteína en la carne de pollo, debido al aporte nutricional que tiene dicho subproducto (Leiva, 2022).

El uso de diferentes fuentes de fibra en la alimentación de pollos de engorde es limitado en la actualidad, tradicionalmente que en nuestro medio se utiliza el afrecho de trigo, pero esta fuente de fibra tiene un elevado costo y a su vez impide su uso, por ello en esta investigación se busca evaluar otras fuentes de fibra, con la finalidad de incluir fibra en dietas de pollos aun precio económico para el productor.

Por tal motivo por el cual en el presente trabajo de investigación se plantearon los siguientes objetivos:

- Determinar el efecto de diferentes fuentes de fibra sobre el contenido de cenizas y proteína de la carne de pollo
- Analizar el efecto de diferentes fuentes de fibra sobre la concentración de grasa en la carne de pollos

4. Marco Teórico

4.1. Fibra

La fibra está compuesta por la unión de componentes celulares vegetales, la cual no puede ser digerida por las enzimas digestivas de los monogástricos (Hetland et al., 2004). La misma que está compuesta por polisacáridos estructurales como (celulosa, hemicelulosas, pectinas, gomas, ceras) y lignina (Segura et al., 2007). Sin embargo, el almidón resistente y los polisacáridos han aportado como otra fuente interesante de sustratos de fermentación, los mismos que ayudan en la microflora intestinal. Caben mencionar que la lignina no es un carbohidrato, ya que es un polifenol complejo ya que esta estrictamente relacionado con carbohidratos estructurales (Abad-Guamán, 2015).

4.1.1. Clasificación de fibra dietética

La fibra principalmente se la clasifica de acuerdo a su solubilidad al agua, dentro de ello tenemos: fibra soluble (FS) y la fibra insoluble (FI).

4.1.1.1. Fibra Soluble.

La fibra soluble está conformada por una dispersión en agua. La misma que conlleva a la formación de geles viscosos en el tracto gastrointestinal, la cual tiende a retardar la evacuación gástrica, también este tipo de fibra es fermentable la misma que se asocia con el metabolismo de lípidos y carbohidratos (Matos et al., 2010). la misma que está conformada por las pectinas de frutas, β -glucanos de cebada y avena, arabinosilanos de trigo y centeno, y pulpa de remolacha azucarera (Jha et al.,2021).

4.1.1.2. Fibra insoluble.

La fibra insoluble es la cual tiende a un aumento en las heces hasta 20 veces su peso, la misma que es debido a la capacidad de retención de agua, la cual se relaciona con la protección y alivio de algunos trastornos digestivos como es el estreñimiento y constipación, cabe mencionar que este tipo de fibra no se dispersa en agua ya que este compuesto de celulosa, hemicelulosas (Arabinosilanos y Arabinogalactanos) y ligninas (Matos et al., 2010). Las fuentes de fibra dentro de este grupo están verduras leguminosas cascara de girasol, avena y frutas(Jha et al.,2021).

4.2. Como se determina la fibra dietética

La fibra dietética se la determina por dos métodos los mismo que son de gran utilidad entre ellos tenemos:

Métodos gravimétricos.

Métodos enzimático-químicos.

4.2.1. *Métodos gravimétricos.*

Son aquellos métodos que para su análisis consisten en realizar un pesaje del residuo que queda después de una solubilización enzimáticas o químicas de los componentes que a su vez no son fibra, dentro de este grupo tenemos el químico gravimétrico, enzimático gravimétrico y el químico enzimático gravimétrico (Flores et al., 2016).

Tabla 1

Métodos gravimétricos

Los métodos gravimétricos para la determinación de fibra en los alimentos dependen del método de análisis utilizado.

Técnica analítica de determinación	Método	Conclusión
Químico gravimétrico	Fibra cruda	Este método valora en gran parte las hemicelulosas y lignina, cantidades diversas de celulosa y de toda la fibra soluble. Es una metodología muy repetible pero su limitante es que subvalora en forma fundamental el contenido de fibra dietética. (Pak, 1997)
	Fibra acida detergente	Este método nos facilita obtener una buena estimación de la celulosa y la lignina (Goering et al., 1970)
	Fibra neutro detergente	Este método da una buena estimación de la fibra dietaria insoluble. Sin embargo, la desventaja es que la FDS se pierde (Flores et al., 2016).
	Fibra dietética total simplificada	Este método gravimétrico no enzimático es importante para el análisis de la fibra dietética en alimentos que

		tengan bajo contenido de almidón como es el caso de frutas y verduras, cabe mencionar que este método nos permite sobre estimar el contenido de fibra dietética total(Pak, 1997).
Enzimático gravimétrico	Este método de análisis nos permite determinar la fibra dietaria soluble e insoluble, es importante tener en cuenta que no hay información detallada sobre los componentes de la FDT. Cabe mencionar que se han realizado modificaciones en el uso de las enzimas que permiten ahorrar los tiempos de análisis y mejorar la precisión del ensayo (Pak, 1997)	
Químico enzimático gravimétrico	Fibra dietética total	El método nos permite para determinación de fibra dietética total y no para el análisis de FDS y FDI, nos facilita información detallada de los monómeros que componen la fracción fibrosa de las muestras (Pak, 1997)

4.2.2. *Métodos enzimático-químicos.*

Son aquellos métodos de análisis consiste en separar los residuos de fibra dietética mediante una acción enzimática la misma que pasas a un proceso de hidrolizado con ácidos fuentes que permiten liberar los azucares neutros (Matos et al., 2010). Los que conforman los polisacáridos de la fibra y para realizar su medición se los puede realizar por cromatografía líquida de alta presión y cromatografía de gases, para ello se debe tener en cuenta que los ácidos urónicos se determinan colorimétricamente o por descarboxilación y la lignina se la determina mediante gravimetría (Flores et al., 2016).

Tabla 2

Métodos de química enzimática

Los métodos de química enzimática se clasifican según los métodos analíticos de las pruebas.

Técnica analítica de determinación	Método	Conclusión
Colorímetros	Método de Southgate	<p>La ventaja de este método es de gran utilidad ya que nos facilita una información útil sobre los componentes de la fibra. Sin embargo, la desventaja de este método es que es un complejo que permite sobre estimar el valor de la fibra dietética,</p> <p>En si este método se análisis se basa en el fraccionamiento de la fibra dietética la misma que puede estar polisacárido no celulosos, solubles e insolubles medios colorimétricamente(Flores et al., 2016).</p>
Cromatografía de gas líquido	Método de Englyst y cols	Mediante este método nos permite determinar en un mismo ensayo la determinación de los polisacáridos que no contienen almidón, así como polisacáridos no celulósicos y polisacáridos insolubles que no son almidón. Es importante tener en cuenta que la lignina no es posible medirla.(Flores et al., 2016).
	Método de Theander y cols.	Es mediante el uso de 3 métodos que facilitan determinar la FDT u ordenada en soluble e insoluble, sin embargo, los azúcares neutros se analizan por medio de GLC, mientras que los ácidos urónicos por descarboxilación y la lignina por gravimetría. Esta técnica es la que incluye almidón de resistente y lignina(Flores et al., 2016)

Cromatografía líquida de alta presión	Este método de análisis permite caracterizar la composición de los monosacáridos de los residuos de la fibra dietética mediante el uso del HPLC. Sin embargo, este método de análisis es importante ya mediante su precisión necesita evaluarse estudios colaborativos (Pak, 1997)
--	--

4.3. Fuentes de fibra

4.3.1. *Afrecho de trigo*

El afrecho de trigo es una de las fuentes de alimento de tipo energético-proteico, es importante tener en cuenta que este producto es el resultado de la extracción de harina (Pauca, 2010). Es importante saber que es una de las fuentes más ricas en fibra, con el 46% son PNA, dentro de ellos tenemos a los principales PNA como son: arabinosilano 70%, celulosa 24% y betaglucano 6% de los PNA del salvado de trigo (Maes & Delcour, 2002). Sin embargo, es fundamental tener en cuenta que la concentración de fibra soluble en el salvado de trigo es menor a diferencia de otros cereales como: la cebada 3-11% y avena 3-7% (Ordoñez, 2020).

Tabla 3

Composición química del afrecho de trigo.

	Fibra	Proteína	Energía metabolizable	Humedad	Cenizas	grasa
Promedio	14,1	13,8	2619,5	12,3	5,7	3,4
Máximo	18,4	15,1	3409,0	12,9	6,1	3,5
Mínimo	9,8	12,1	1830,0	11,8	5,0	3,3

Promedio, máximo y mínimo de la composición química del afrecho de trigo. (Calle, 2014; Chachapoya, 2014; Chaquilla et al., 2018)

4.3.2. *Cascarilla de Arroz.*

La cascarilla de arroz es el resultado de la trituration del grano de arroz proveniente de los campos de cultivo; el grano de arroz maduro está conformado por dos glumas que son palea y lemma, fusionadas por dos pericarpios, la cual se encuentra localizada entre la cáscara y el endoesperma (Vargas et al., 2013)

La cascarilla de arroz no es buena para el consumo humano ya que tiene un alto contenido de sílice, sin embargo, en algunos casos es utilizada para la alimentación de animales de granja, este producto casi no aporta fibra en la dieta de los animales y en un caso provoca la irritación

de los tractos digestivos de los animales que consumen debido a su alto contenido de sílice (Vargas et al., 2013)

Tabla 4
Composición química de la cascarilla de arroz

	Proteína	Humedad	Cenizas	Grasa	Fibra
Promedio	3,17	18,1	15,6	0,4	38,7
Máximo	3,9	40,3	27,7	0,6	47
Mínimo	2,5	6,6	0,2	0,2	23,4

Promedio, máximo y mínimo de la composición química de la cascarilla de arroz. (Echeverría et al., 2010; Godoy et al., 2020; Núñez et al., 2021; Vargas et al., 2013; Vargas Da Silva et al., 2016)

4.3.3. *Palmiste.*

La palma africana cuyo nombre científico es (*Elaeis guineensis Jacq*) esta planta posee una altura de 20 a 25 m de altura es originaria de África occidental tropical, el mismo que se obtiene a partir de la palma africana la produce un fruto y a partir de ello se extrae el aceite para el consumo humano dejado como residuo que se debe triturar y da origen al palmiste (Lalama, 2022). Cabe mencionar que este producto que es utilizado en la alimentación de bovinos, sin embargo, debido a su alto valor nutricional también se ha empleado para la crianza de aves, cerdos, equinos y peces (Juna, 2016).

Es importante tener en cuenta la composición química y la digestibilidad del palmiste está relacionada de acuerdo al contenido de tegumentos de almendra que tenga la palma es decir el contenido de aceite residual, este producto contiene un alto nivel proteico mayor que el salvado de trigo, el cual ha permitido remplazarlo en un 100% en las dietas (Lalama, 2022). En la siguiente tabla se muestra la composición química del palmiste:

Tabla 5
Composición química del palmiste

	Proteína	Humedad	Cenizas	Gras	Energía	Fibra
	a	d	s	a	metabolizable	
Promedio						30,20
o	16,31	8,572	3,864	4,65	2912,5	5
Máximo	16,45	9,8	4,6	7,5	4700	33,94
Mínimo	15,9	7,48	2,64	1,8	1125	19

Promedio, máximo y mínimo de la composición química de palmiste. (Alava, 2006; Lalama, 2022; Moran, 2022; Zumbado et al., 1992)

4.4. Composición química de la carne de la carne de pollo

La carne de ave es una de las fuentes más importantes de proteínas de origen animal, el consumo de la carne de pollo se basa en ciertas características por ser una carne blanca, fresca, deliciosa, fácil de digerir (Attia et al., 2016) La misma que contribuye con numerosos nutrientes necesarios para el crecimiento, desarrollo y funcionamiento del organismo (Gallinger et al., 2016). Cuya composición química de la carne de pollo de acuerdo a varios autores se muestran en la siguiente tabla 6.

Tabla 6
Composición química de la carne de pollo.

	Promedio	Máximo	Mínimo
Humedad	71,4	75,23	49,5
Cenizas	1,43	3,45	0,7
Proteína	21,69	23,83	18,9
Grasa	2,88	7,75	1,16

Promedio, máximo y mínimo de la Composición química de la carne de pollo (pechuga) (Arenas De Moreno et al., 2000; Bailón, 2014; Contreras, 2003; Gallinger et al., 2016; Garcia et al., 2005; Gavilanes, 2011; Hurtado, 2011; Islas, 2003; Luna, 2019; Macario Da Silva et al., 2018; Novello et al., 2008; Valerio, 2019; Villegas et al., 2021).

4.5. Efecto de la fibra sobre la composición química de la carne de pollo

Un estudio realizado del efecto de la fibra de dátil suplementada con una enzima exógena, sobre el rendimiento y la calidad de la carne de pollos de engorde es fundamental para conocer que la composición de la canal de los pollos alimentados con diferentes niveles de fibra de dátil con o sin adición de enzima no se encontró un efecto significativo en la composición química de la canal, cabe mencionar que al alimentar aves con fuentes de fibra que contengan alta cantidad de fibra y bajo contenido energía, lo que puede ocasionar un crecimiento reducido y a su vez puede cambiar la composición corporal y la calidad de la carne, sin embargo las dietas con alto contenido energético estas aumentan significativamente la grasa de la canal (Tabook et al., 2006).

Un ensayo realizado de la inclusión de semillas de girasol en dietas de pollos en pastoreo y sobre el efecto en la calidad de la canal, se encontró que la composición química de la carne de pollo, mostro un aumento del porcentaje de proteína por a una interacción de cría por la dieta aplicada debido al efecto complementario de los aminoácidos aportados por semillas de girasol y trébol blanco, así mismo la disminución de grasa en la carne, conlleva aun aumento de proteína. Cabe mencionar que las aves en confinamiento el contenido proteico fue mayor con la dieta base en comparación con la de semillas de girasol. Por otro lado, el contenido de grasa

disminuyo debido a las actividades que realiza las aves en pastoreo a diferencia de las aves en confinamiento (Godínez-Juárez et al., 2022).

5. Material y Métodos

5.1. Área de estudio

El presente trabajo de investigación se lo realizó en la Quinta Experimental Punzará de la Universidad Nacional de Loja, en el centro de Investigación de desarrollo Innovación de Nutrición animal (CIDiNA/Aves), la misma que se encuentra en la parte sur de la Hoya de Loja a 150 metros de distancia de la Institución, la cual cuenta con las siguientes características meteorológicas.

- Temperatura: promedio de 14.9°C.
- Altitud: 2100 msnm.
- Precipitación: 796,7 mm anuales.
- Formación ecológica: Bosque seco- Montañoso bajo (Estación Meteorológica la Argelia, 2014).

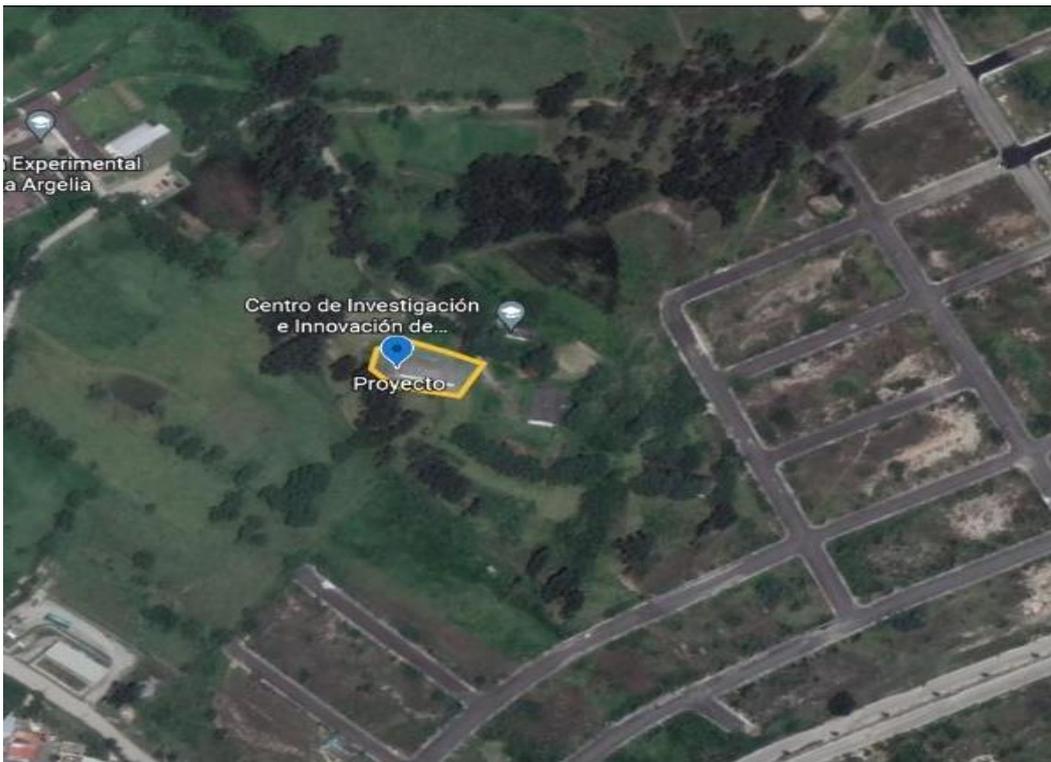


Figura 1. Ubicación de la Quinta experimental Punzara (*google Earth, 2023*)

5.2. Procedimiento

5.2.1. *Enfoque metodológico*

Se desarrolló un estudio con enfoque cuantitativo en el cual se evaluó la composición química de la carne de pollo(pechuga) en cuanto a humedad, proteína, grasa y cenizas.

5.2.2. *Diseño Experimental.*

En el presente trabajo de investigación se aplicó un diseño completamente al azar, establecido en cuatro tratamientos experimentales con diez repeticiones y diez unidades observacionales.

5.2.3. *Animales y adaptación de las instalaciones.*

La duración del presente trabajo de investigación fue de 42 días, en el cual se trabajó con 400 pollos de la línea Cobb de un día de edad, donde se distribuyeron en jaulas experimentales de madera y malla galvanizada, con bebederos de tipo niple, comederos tipo plato para la primera semana y a partir de la segunda semana comederos tipo tolva para jaula experimental. Así mismo se implementó viruta en las camas con un espesor de 0,10 m. Por otro lado, se realizó la desinfección de las instalaciones y materiales 15 días antes de iniciar la investigación, en donde se realizó el encalado del piso con cal viva y fumigación con solución de amonio cuaternario.

Los animales para el presente trabajo de investigación fueron receptados a partir de un día de edad a una temperatura de 30 a 32° C, para ello se utilizó cuatro criadoras, las mismas que fueron distribuidas en la parte de la entrada y la culata, así mismos en los primeros 8 días suministro la dieta comercial y agua a libitum con vitaminas. En la etapa de crecimiento que fue del día 8 al día 26 se administraron las dietas experimentales tabla 8 y la temperatura del galpón fue de 27 a 30 ° C y finalmente para la etapa de engorde que fue a partir del día 26 al día 42 se suministró la dieta de engorde tabla 9 y con una temperatura del galpón de 22 a 25 ° C, así mismo se llevó a cabo un protocolo de vacunación para las enfermedades de Newcastle y Gumboro en día 11y el refuerzo en el día 28.

5.2.4. Dietas experimentales.

Las dietas experimentales fueron formuladas de acuerdo a los requerimientos nutricionales de cada etapa, considerados en las tablas de Cobb500, para la etapa de crecimiento tabla 8 y engorde tabla 9.

Tabla 7
Ingredientes y composición química de la dieta de crecimiento (%).

Materias primas	Niveles de Inclusión (%)			
	Control (T1)	Afrecho de trigo(T2)	Cascarilla de arroz (T3)	Palmiste (T4)
Maíz	60,55	45,44	45,44	45,44
Arrocillo	0,00	0,00	0,00	0,00
Afrecho de trigo	5,00	18,00	0,00	0,00
Cascarilla de arroz	0,00	0,00	18,00	0,00
Palmiste	0,00	0,00	0,00	18,00
Torta de soya	26,23	19,67	19,67	19,67
Aceite de palma	1,27	1,48	1,48	1,48
Aceite de girasol	0,50	0,50	0,50	0,50
Carbonato de calcio	3,40	11,45	11,45	11,45
Fosfato monocalcico	0,70	0,71	0,71	0,71
Sal	0,20	0,20	0,20	0,20
Bicarbonato de Na	0,51	0,57	0,57	0,57
HCL-Lisina	0,49	0,67	0,67	0,67
DL - Metionina	0,40	0,47	0,47	0,47
Treonina	0,24	0,33	0,33	0,33
Pigmento	0,10	0,10	0,10	0,10
¹ Atrapador de toxinas	0,20	0,20	0,20	0,20
² Coccidiostato (Diclazulil)	0,02	0,02	0,02	0,02
³ ProBioenzyme (complejo enzimatico)	0,05	0,05	0,05	0,05
⁴ Premix	0,15	0,15	0,15	0,15
<i>Composición química formulada</i>				
Energía Metabolizable (EM)	3050	2626,08	2446,08	2687,08
Proteína Bruta (PB)	21,03	19,02	16,72	22,11
Extracto Estéreo (EE)	10,16	13,21	18,94	17,16
Fibra bruta (F)B	3,03	3,68	10,12	5,27
<i>Composición química analizada</i>				
Materia seca	88,82	88,6	84,8	88,1
Proteína	17,23	18,96	17,96	19,83
Grasa	5,05	3,94	3,77	5,51

Cenizas	6,43	6,06	14,98	11,28
---------	------	------	-------	-------

¹ Pared Celular de Levadura 300000 mg, Clinoptiloite 350000 mg, Bentonita 350000 mg.

² Clopidol 25g, Excipientes c.s.p 100g.

³ Proteasa acida 2800 U-Amilasa 45000U,-mananasa 23000U, Xilanasa 192000 U, glucanasa 46000 U, Celulosa 6500 U, Pectinasa 4800 U, Fitasa 1500 U, Probióticos*1.05

⁵ Vitamina A 6000000 UI, Vitamina D3 1100000 UI, Vitamina E 7500 UI, Vitamina K3 1250 mg, Vitamina B1 1500 mg, Vitamina B2 3500 mg, Vitamina B6 1750 mg, Vitamina B12 6,5 mg, Ácido nicotínico 17500 mg, Biotina H2 25 mg, Ácido Pantoténico 6000 mg, Ácido Fólico 500 mg, Colina 125000 mg, Antioxidante 1000 mg, Magnesio 40000 mg, Zinc 25000 mg, Hierro 15000 mg, Cobre 1500 mg, Yodo 750 mg, Cobalto 100 mg, Selenio 100 mg, Excipiente c.s.p. 3000 mg

Tabla 8

Ingredientes y composición química de la dieta de engorde (%).

Materias primas	Niveles de inclusión (%)
Maíz	58,36
Afrecho de trigo	15,60
Torta de soya	18,19
Aceite de palma	3,00
carbonato de calcio	1,32
Fosfato monocalcico	0,71
Sal	0,03
Bicarbonato de Na	0,69
HCL-Lisina	0,70
DL • Metionina	0,46
Treonina	0,33
Pigmento	0,10
Atrapador de toxina	0,20
Coccidiostato (Diclazulil)	0,02
ProBioenzyme	0,05
Premix engorde aves	0,15
Composición química formulada	
Proteína (PB)	18,78
Energía Metabolizable (EM)	3071
Fibra bruta (FB)	3,64

5.2.5. Variables de estudio

Las variables de estudio de la presente investigación de la composición química de la carne de pollo son las siguientes:

- ✓ Cenizas
- ✓ Humedad
- ✓ Grasa
- ✓ Proteína

5.2.6. Tamaño de la muestra y tipo de muestreo

Para el desarrollo de esta investigación se utilizó 400 pollos de la línea genética Cobb 500) de la cual se seleccionó 40 animales 10 por cada tratamiento de los cuales se realizó un muestreo al azar para el análisis de la composición química de 12 muestras de carne de pollo(pechuga) 3 muestras por cada tratamiento (T1 (control), T2 (afrecho de trigo), T3 (Cascarilla de arroz) y T4 (palmiste)).

5.2.7. Análisis de laboratorio.

Para en análisis de trabajo de investigación sobre la composición química de la carne de pollo, se recolectaron 12 muestras al azar de la carne de pollo(pechuga), con un peso de 70.00 g, las mismas que fueron congeladas, y para el análisis de las muestras se aplicaron los procedimientos de acuerdo a la AOAC (2016) las que contribuyeron para determinar las concentraciones de humedad con la AOAC (934.01), la misma que consistió en un liofilizado de 72 horas y para luego determinar la humedad total, cenizas con la AOAC (923.03), se la realizó a una temperatura de 900 °C, hasta la destrucción total de la materia orgánicas, proteína cruda con la AOAC (2001.11) se la realizó de acuerdo al método de Kjeldahl, que consiste en tres pasos: digestión, destilación y titulación y grasa con la AOAC (948.22) se la llevo a cabo por el método soxleht.

5.2.8. Procesamiento y Análisis de la información

Para el análisis estadístico de la composición química se lo realizó a través del ANAVA por medio del procedimiento GLM del SAS (SAS On Demad for Academics), en la que la principal fuente de variación fue el tratamiento. Para determinar la diferencia entre los tratamientos se realizó la prueba de Tukey, para ello se tomó en cuenta un $p \leq 0,05$ como significativo.

5.3. Consideraciones éticas

Para el desarrollo del proyecto se lo realizó de acuerdo al ordenamiento de las normas bióticas internacionales de bienestar animal como se establece en el “Código Orgánico del Ambiente” (ROS N.º 983, Ecuador).

6. Resultados

Los datos del presente trabajo de investigación se sistematizan en la tabla 10 de humedad, proteína cruda cenizas y grasa de la composición química de la carne de pollo de 42 días de edad, alimentados con diferentes fuentes de fibra.

Tabla 9

Composición química de la carne de pollo alimentados con diferente fuentes de fibra

Composición química de la carne de pollo	Fuentes de fibra				EE	p-
	Control (T1)	Afrecho de trigo(T2)	Cascarilla de arroz(T3)	Palmiste (T4)	M¹	valor
Humedad	77,54	77,56	78,95	77,00	1,10	0,65
Proteína cruda	21,69	21,16	19,90	22,07	0,99	0,48
Cenizas	1,11	1,11	0,98	1,10	0,66	0,47
Grasa	0,47	0,79	0,67	0,64	0,12	0,36

¹ error estándar del media y n = 3.

En la tabla 10 se muestra que entre los tratamientos aplicados no existe diferencia significativa en la composición química de la carne de pollo, humedad (P=0.65), proteína cruda (P=0,48), cenizas (P= 0,47) y grasa (P=0,36). Siendo el valor medio de la composición química de la carne de pollo de 77,76% de humedad, 21,21% de proteína, 1,08% de cenizas y 0,64% grasa.

7. Discusión

En el presente trabajo de investigación se aplicó tres diferentes fuentes de fibra (afrecho de trigo, cascarilla de arroz y palmiste), en pollos de engorde por un periodo de 42 días donde se evaluó la composición química de carne como humedad, proteína, grasa y ceniza.

La composición química de la carne de pollo de engorde alimentados con diferentes fuentes de fibra presentó valores promedios de, 77,76% de humedad, 21,21% de proteína, 1,08% de cenizas y 0,64 grasa. Estos valores son similares a las investigaciones realizadas por Arenas De Moreno et al., (2000); Bailón, (2014); Contreras, (2003); Gallinger et al., (2016); Garcia et al., (2005); Gavilanes, (2011); Hurtado, (2011); Islas, (2003); Luna, (2019); Macario Da Silva et al., (2018); Novello et al., (2008); Valerio, (2019); Villegas et al., (2021). Donde los valores máximos y mínimos de la composición química de la carne de pollo fueron humedad 75,23 y 49,5%, proteína 23,83% y 18,9%, cenizas 3,45 y 0,7 y grasa 7,75% y 1,16% .

Según el reporte de Leiva, (2022). Quien su investigación realizada sobre efecto de alimentación por subproducto de cacao en niveles del 0 al 7,5% en la dieta para pollos criollos mejorados, el porcentaje de la composición química de la carne de pollos alimentados con dicha dieta, fue humedad 70,22% y 77,29%, proteína 19,28% y 24,24%, cenizas 0,78% y 1 y grasa 1,81% y 3,52%, Cabe mencionar que con un nivel de 7,5 de subproducto de cacao, la proteína de la carne fue de 24,24%, grasa 3,52 y cenizas 1%, por lo tanto si mayor es el nivel de subproducto de cacao mayor es el porcentaje de proteína debido al valor nutricional de dicho alimento, Por otro lado Calle, (2014) . En cuyo ensayo, cuya dieta experimental conformada por el follaje de yuca con niveles 2,5 al 7,5% en una dieta para pollos de engorde, sus valores fueron de humedad, 72.08 % y 77.50 %, proteína 20,10% y 22,9%, grasa ,2,17% y 2, 37 % al igual que la investigación anteriormente citada el nivel de inclusión 7,5 en la dieta del follaje de yuca presento mejores resultados en cuanto proteína 22,97% y grasa, 2,17%. Así mismo Janocha et al. (2020) en su investigación sobre el efecto de raciones que contienen una inclusión del 30% cebada con cáscara o sin cáscara en el sacrificio parámetros y la calidad de la carne de pollo de engorde no obtuvo diferencias significativas sobre el contenido de proteína total y ceniza, cuyos valores fueron 22,68% y 23,34% de proteína y cenizas fueron de 1,14% y 1,17%, sin embargo obtuvo diferencias significativas, el mayor porcentaje de grasa cruda de 1,77% y 1,60%, el cual fue característico al grupo control de 1,19%.

En diversas investigaciones sobre la inclusión de subproductos fibrosos como el cacao, follaje de yuca en la dieta de broilers, las mismas que incrementan el nivel de proteína y reduce el nivel de grasa en la composición química de la carne de pollo, sin embargo, en el presente trabajo no se detectó diferencias significativas, debido posiblemente al estatus sanitario que presentaron estos animales. Por otro lado Pereira et al. (2021) en su investigación sobre el efecto de un atrapador de micotoxinas en pollos de engorde aparentemente sanos, donde unos de sus parámetros que evaluó fue la composición química de la pechuga, cuyas variables de porcentaje de humedad 71,72% y proteína 21,96%, no mostraron diferencias, pero el, tratamiento con inclusión de secuestrante de micotoxinas al parecer ayudo a la digestión de los nutrientes, lo que permitió el incrementó la proteína 22,19% y las cenizas 1.25% en la pechuga. Así mismo con el trabajo citado anteriormente se demuestra que la composición química no fue afectada por la presencia de micotoxinas en la dieta.

8. Conclusiones

Los resultados de la presente investigación proporcionan una visión clara sobre los efectos del uso de diversas fuentes de fibra, como el afrecho de trigo, la cascarilla de arroz y el palmiste, en la alimentación de pollos de engorde durante un período de 42 días. A partir de los objetivos planteados y los hallazgos obtenidos, se pueden destacar las siguientes conclusiones principales:

En primer lugar, se determinó que la incorporación de estas fuentes de fibra en la dieta de los pollos no tuvo un efecto significativo en los niveles de cenizas y proteína presentes en la carne de pollo. Esto sugiere que las fuentes de fibra estudiadas no afectaron de manera sustancial estos parámetros en el periodo de tiempo evaluado.

Por otro lado, no se encontraron evidencias que respaldaran la hipótesis de que el uso de afrecho de trigo, cascarilla de arroz y palmiste en la dieta de pollos de engorde de 42 días tuviera un efecto significativo sobre la concentración de grasa en la carne de pollo. Es importante destacar que este resultado podría estar relacionado con el estatus sanitario de los animales en el estudio, lo que sugiere que otros factores podrían influir en este aspecto.

9. Recomendaciones

- Realizar un análisis microbiológico de las materias primas ya que es una principal fuente de contaminación de micotoxinas en la dieta.
- Enfocar investigaciones sobre el uso de diferentes fuentes de fibra en dieta de pollos de engorde con la finalidad de obtener nuevas alternativas a un menor costo de producción.

10. Bibliografía.

Abad-Guamán, R. (2015). *Identification of the method to quantify soluble fibre and the effect of the source of fibre on the ileal and faecal digestibility of soluble and insoluble fibre in rabbits*. [Tesis de maestría. Universidad politécnica de Madrid]. https://oa.upm.es/38062/1/RODRIGO_MEDARDO_ABAD_GUAMAN.pdf

Alava, E. (2006). *Evaluación De Tres Niveles De Palmiste En Reemplazo De Las Fuentes Tradicionales De Energía En Dietas De Crecimiento Y Acabado En Cerdos* [Tesis de grado, Escuela superior politécnica del litoral]. <https://www.dspace.espol.edu.ec/xmlui/bitstream/handle/123456789/34701/D-65325.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Arenas De Moreno, L., Vidal, A., Huerta-Sánchez, D., Navas, Y., Uzcátegui-Bracho, S., & Huerta-Leidenz, N. (2000). *Análisis comparativo proximal y de minerales entre carnes de iguana, pollo y res*. *Archivos Latinoamericanos de Nutrición*. 50(4), 409-415. https://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0004-06222000000400015

Attia, Y. A., Al-harhi, M. A., & Korish, M. A. (2016). *Evaluación de la calidad de la carne de pollo en el mercado: efecto del tipo y origen de las canales*. *Revista Mexicana Ciencia pecuaria*, 7(155), 321–339. <http://www.scielo.org.mx/pdf/rmcp/v7n3/2448-6698-rmcp-7-03-00321.pdf>

Bailón, R. (2014). *Elaboración de semiconserva de marinado frito de pollo en vinagre aromatizado*. [Tesis de grado, Universidad Nacional del Callao.], <http://repositorio.unac.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12952/929/142.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Calle, A. (2014). *Influencia del balanceado mediante la utilización del follaje de yuca (manihot esculenta crantz) en la calidad nutricional de la carne en pollos de engorde, ute Santo Domingo*. [Tesis de grado, Universidad tecnológica equinoccial]. https://repositorio.ute.edu.ec/bitstream/123456789/19138/1/7223_1.pdf

Chachapoya, D. (2014). *Producción de alimentos balanceados en una planta procesadora en el Cantón Cevallos*. [Tesis de grado, Escuela Politécnica Nacional]. <http://bibdigital.epn.edu.ec/handle/15000/8927>

Chaquilla, G., Balandrán, R., Mendoza, A., & Mercado, J. (2018). *Propiedades y posibles aplicaciones de las proteínas de salvado de trigo*. *Revista Scielo.org*.137–147. <https://www.scielo.org.mx/pdf/cuat/v12n2/2007-7858-cuat-12-02-137.pdf>

Contreras, M. (2003). *Efecto de la dieta en base a aminoácidos totales y digestibles con enzimas sobre la calidad de la canal de pollo de engorda*. [Tesis de grado, Universidad Autónoma Agraria]. <https://bibdigital.epn.edu.ec/bitstream/15000/2058/1/CD-2863.pdf>

Echeverría, M., & López, a. (2010). *Caracterización energética de la cascarilla de arroz para su aplicación en la generación de energía termoeléctrica proyecto*. [Tesis de grado, Escuela Politécnica Nacional]. <https://bibdigital.epn.edu.ec/bitstream/15000/2058/1/CD-2863.pdf>

Flórez, L., & Meza, J. (2016). *Implementación de un método enzimático-gravimétrico para la determinación de fibra dietaria soluble e insoluble en residuos de cacao*. [Tesis de grado, Universidad Industrial Santander]. <http://tangara.uis.edu.co/biblioweb/tesis/2016/165266.pdf>

Gallinger, C., Federico, F., Pighin, D., Cazaux, N., Trossero, M., Marso, A., & Sinesi, C. (2016). Determinación de la composición nutricional de la carne de pollo argentina Measurement of nutritional composition of Argentinean chicken meat. *Sitio Argentino de Producción Animal*, 34(156), 10–18. http://www.produccion-animal.com.ar/produccion_aves/produccion_avicola/179-determinacion_nutric._carne_pollo.pdf

Garcia, R., Mendes, A., Costa, C., Paz, I., Takahashi, K., Komiyama, C., & Quintero, R. (2005). *Desempenho e qualidade da carne de frangos de corte alimentados com diferentes níveis de sorgo em substituição ao milho*. *Revista SciELO*, 57, 634–643. <https://www.scielo.br/j/abmvz/a/ZbFTBKksqvwX5LcvmGsZQkF/>

Gavilanes, G. (2011). *Utilización de ácido cítrico en diferentes porcentajes en el marinado de pechugas de pollo*. 2011. [Tesis de grado, Escuela Superior Politécnica de Chimborazo].

Godínez-Juárez, B., Hernández-Mendo, O., Pro-Martínez, A., Hernández-Sánchez, D., Leyva-Ruelas, G., Martínez-Martínez, U., & Zarate-Contreras, D. (2022). Partially Dehulled Sunflower Seeds in Diets for Grazing Chickens: Effect in Meat Quality. *Revista Brasileira de Ciencia Avicola*, 24(4). <https://doi.org/10.1590/1806-9061-2021-1573>

Godoy, D., Daza La Plata, R., Fernández, L., Layza, A., Roque, R., Hidalgo, V., Gamarra, S., & Gómez, C. (2020). Characterization of the nutritional value of agroindustrial by-products

for cattle feeding in the San Martin region, Peru. *Ciencia Tecnologia Agropecuaria*, 21(2). https://doi.org/10.21930/rcta.vol21_num2_art:1374

Goering, H., & Van Soest, P. (1970). *FORAGE FIBER ANALYSES* (Vol. 379).

Gómez-Muriel, L. A., Benítez-Sepúlveda, E., Velásquez-Henao, A., & Jaramillo-Yepes, F. (2021). Desarrollo de una carne de hamburguesa de pechuga de pollo con adición de fibra y reducción de grasa. *Perspectivas En Nutrición Humana*, 23(1), 15–26. <https://doi.org/10.17533/udea.penh.v23n1a02>.

Hetland, H., Choct, M., & Svihus, B. (2004). Role of insoluble non-starch polysaccharides in poultry nutrition. *World's Poultry Science Journal, Revista Mundial de Ciencias Avícolas*, 60(4), 415–422. <https://doi.org/10.1079/WPS200325>

Hurtado, M. (2011). *Niveles de proteína con suplementación de aminoácidos en la alimentación de pollos broilers*. [Tesis de grado, Universidad Técnica Estatal de Quevedo]. <http://repositorio.uteq.edu.ec/handle/43000/2202>

Islas, E. (2003). *Efecto de la dieta en base a aminoácidos totales y digestibles sobre la calidad de la canal de pollo de engorda*. [Tesis de grado, Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro]

Janocha, A., Milczarek, A., Pietrusiak, D., & Łaski, K. (2020). The effect of rations containing hulled or hull-less barley on the slaughter parameters and the quality of broiler chicken meat. *Journal of Central European Agriculture*, 21(3), 508–516. <https://doi.org/10.5513/JCEA01/21.3.2699>

Jha, R., & Mishra, P. (2021). Dietary fiber in poultry nutrition and their effects on nutrient utilization, performance, gut health, and on the environment: a review. In *Journal of Animal Science and Biotechnology* (Vol. 12, Issue 1). BioMed Central Ltd. <https://doi.org/10.1186/s40104-021-00576-0>

Juna, P. (2016). *Evaluación de la digestibilidad aparente in vivo de dietas isoenergéticas e isoprotéicas utilizando dos niveles de palmiste en la alimentación de conejos en el ceu*. [Tesis de grado, Universidad Central del Ecuador]. <http://www.dspace.uce.edu.ec/bitstream/25000/10229/1/T-UCE-0014-019-2016.pdf>

Lalama, C. (2022). *Valorización energética de harina de palmiste utilizado en la alimentación de pollos de engorde*. [Tesis de grado, Universidad técnica de Cotopaxi]. <http://repositorio.utc.edu.ec/bitstream/27000/9653/1/PC-002513.pdf>

Leiva, Y. (2022). *Efecto de la alimentación con subproductos del grano de cacao (Theobroma cacao L) en los parámetros productivos y calidad de carne de pollos criollos mejorados* [Tesis de grado, Universidad Nacional Toribio Rodríguez de Mendoza de Amazonas]. <https://orcid.org/0000-0002-4298-7144>

Luna, S. M. (2019). *Análisis Comparativo De Las Propiedades Fisicoquímicas Y Preferencia De Conservas De Carne De Pollo*. [Tesis de grado, Universidad Nacional Toribio Rodríguez de Mendoza de Amazonas]. <http://www.dspace.uce.edu.ec/bitstream/25000/10229/1/T-UCE-0014-019-2016.pdf>

Macario Da Silva, A., Cavichioli, F., & Malagoli de Mello, J. (2018). *Chemical composition of breast meat from broiler chickens and turkeys affected by white striping and deep pectoral myopathies*. 1–14.

Maes, C., & Delcour, J. A. (2002). Structural characterisation of water-extractable and water-unextractable arabinoxylans in wheat bran. *Journal of Cereal Science*, 35(3), 315–326. <https://doi.org/10.1006/jcrs.2001.0439>

Matos Alfredo, & Chambilla Elmer. (2010). *Revista de Investigación en Importance of Dietary Fiber, their Functional Properties in Food and Food Industry. 2010-Rev. Investig. Cienc. Tecnol. Aliment, 1.*

Moran, K. (2022). *Evaluación de los parámetros productivos en pollos de engorde a la inclusión de harina de palmiste (Elaeis guineensis)*. [Tesis de grado, Universidad Estatal del sur de Manabí]. <https://repositorio.unesum.edu.ec/bitstream/53000/3682/1/TESIS%20ULTIMA%20KARLA%20MORAN%20FINAL.pdf>

Novello, D., Roberto Ost, P., Alves da Fonseca, R., Neumann, M., Gonçalves Franco, S., & Aparecida Quintiliano, D. (2008). *Avaliação bromatológica e perfil de ácidos graxos da carne de frangos de corte alimentados com rações contendo farinha de peixe ou aveia-branca* *Chemical evaluation and fatty acid profile of broilers meat fed diets with fish meal or white oat*. *Revista SciELO*.9, 1660–1668. <https://www.scielo.br/j/rbz/a/rrYYx4f9L66CVGvLmYxfhQy/abstract/?lang=pt>

Núñez, F., Sumoza, D., García, F., Rosales, C., & Medina, J. J. (2021). *Recovery and Characterization of Furfural Obtained from Rice Husk*. 7, 121–127. <https://doi.org/10.5281/zenodo.6429799>

Ordoñez, B. (2020). *Uso de enzimas en dietas altas en fibra para pollos broiler*. [Tesis de grado, Universidad Nacional de Loja]. <https://dspace.unl.edu.ec/jspui/bitstream/123456789/23638/1/Byron%20David%20Ordo%C3%B1ez%20Capa.pdf>

Pak, N. (1997). Análisis de la fibra dietética. In N. Park (Ed.), *Producción y manejo de datos de composición química de alimentos en nutrición* (p. 200).

Paucar, S. (2010). *Efecto de tres niveles de afrecho de trigo, maíz y melaza sobre índices productivos en cuyes machos de recría en la comunidad de Nitiluisa*. [Tesis de grado, Universidad Nacional de Loja]. <https://dspace.unl.edu.ec/jspui/handle/123456789/5547>

Pereira, N., & Vasquez, k. (2021). *Efecto de un atrapador de micotoxinas en los indicadores biológicos de pollos de engorde aparentemente sanos* [Tesis de grado, Escuela Agrícola Panamericana, Zamorano]. <https://bdigital.zamorano.edu/server/api/core/bitstreams/4fb492f6-c93d-4606-8f17-fcba4d3e7a36/content>

Sanchez, I., Macias m, Gutierrez, d., Arredond m., Valencia, m., & Avila F. (2022). fibra como prebiótico para aves de producción: una revisión. *abanico veterinario*, 12. <https://doi.org/10.21929/abavet2022.24>.

Santiago, R., Arturo, G., Cuevas, C., López, C., Ernesto, C., & González, Á. (2011). *Different Protein Percentages*. 42(4), 299–309.

Segura, F. S., Echeverri, R. F., PATIÑO LI, A. C., & Mejía G, A. I. (2007). *descripción y discusión acerca de los métodos de análisis de fibra y del valor nutricional de forrajes y alimentos para animales description and discussion about the methods of analysis of fiber and of the nutritional value of forages and foods for animals*.

Tabook, N. M., Kadim, I. T., Mahgoub, O., & Al-Marzooqi, W. (2006). The effect of date fibre supplemented with an exogenous enzyme on the performance and meat quality of broiler chickens. *British Poultry Science*, 47(1), 73–82. <https://doi.org/10.1080/00071660500475160>

Valerio, D. (2019). *Análisis de las características físicas, químicas y sensoriales de la carne proveniente de aves reproductoras pesadas, así como de su potencial técnico como materia*

prima. [Tesis de grado, Universidad de Costa Rica].
<http://repositorio.sibdi.ucr.ac.cr:8080/jspui/bitstream/123456789/16741/1/45785.pdf>

Vargas Da Silva, F., Kaster, J., Rodrigues, I., Araújo, R., Ança, & Carbonera, N. (2016). *Caracterização físico-química da casca de arroz e farinha de osso*.
https://cti.ufpel.edu.br/siepe/arquivos/2016/CA_05292.pdf

Vargas, Alvarado, P., Vega- Baudrit, J., & Porras M. (2013). Caracterización del subproducto cascarillas de arroz en búsqueda de posibles aplicaciones como materia prima en procesos. *Revista Científica de la Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia*, 23, 1–16.
<https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=5069938>

Villegas, E., Vilela, J., Rodrigues, D., Malagoli de Mello, J., & Borba, H. (2021). *Composición química de la carne de pechuga de pollo afectado por la miopatía “pechuga de madera” congelada por seis meses*. Congreso Internacional de agroindustria.1–6.
<https://ciagro.institutoidv.org/ciagro2021/uploads/767.pdf>

Zumbado, M., Madrigal, S., & Marin M. (1992). *Composición y valor nutricional del palmiste o coquito integral de palma africana en pollos de engorde*. Agronomía Costarricens.83–89. https://www.mag.go.cr/rev_agr/v16n01_083.pdf.

11. Anexos.

Anexo 1. Fotografías de campo.



Figura 2. Adecuación de instalaciones.



Figura 3. Elaboración y pesaje de raciones para crecimiento y engorde.



Figura 4. Aplicación de los tratamientos



Figura 5. Toma de muestras.



Figura 6. Preparación, pesaje y análisis de las muestras.

Anexo 2. Analisis de datos estadísticos



Figura 7. Análisis de Humedad.



Figura 8. Análisis de Proteína

Procedimiento GLM

Variable dependiente: Grasa Grasa

Origen	DF	Suma de cuadrados	Cuadrado de la media	Valor F	Pr > F
Modelo	3	0.16153333	0.05384444	1.22	0.3624
Error	8	0.35193333	0.04399167		
Total corregido	11	0.51346667			

R-cuadrado	Var Coef.	Raíz MSE	Media de Grasa
0.314594	32.60237	0.209742	0.643333

Origen	DF	Tipo III SS	Cuadrado de la media	Valor F	Pr > F
TT0	3	0.16153333	0.05384444	1.22	0.3624

Figura 9. Análisis de grasa.

Procedimiento GLM

Variable dependiente: Cenizas Cenizas

Origen	DF	Suma de cuadrados	Cuadrado de la media	Valor F	Pr > F
Modelo	3	0.03630000	0.01210000	0.92	0.4744
Error	8	0.10540000	0.01317500		
Total corregido	11	0.14170000			

R-cuadrado	Var Coef.	Raíz MSE	Media de Cenizas
0.256175	10.67743	0.114782	1.075000

Origen	DF	Tipo III SS	Cuadrado de la media	Valor F	Pr > F
TT0	3	0.03630000	0.01210000	0.92	0.4744

Anexo 3. Certificado de idiomas Ingles.

English Speak Up Center

Nosotros "English Speak Up Center"

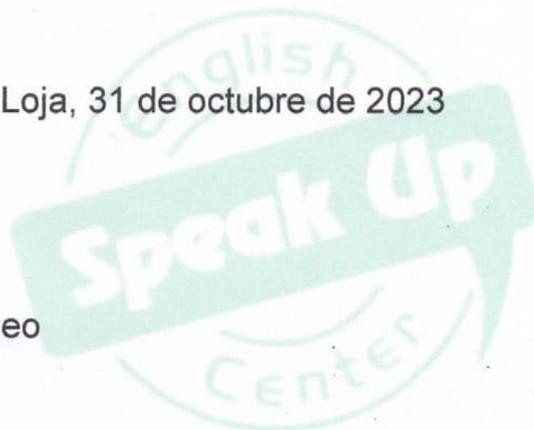
CERTIFICAMOS que

La traducción del resumen de Tesis titulado "EFECTO DE LAS DIFERENTES FUENTES DE FIBRA EN COMPOSICIÓN QUÍMICA DE LA CARNE DE POLLOS BAJO SISTEMAS DE PRODUCCIÓN DE ALTURA." documento adjunto solicitado por el señor Marlon Vicente Quizhpe Sarango con cédula de ciudadanía número 1950106656 ha sido realizada por el Centro Particular de Enseñanza de Idiomas "English Speak Up Center"

Esta es una traducción textual del documento adjunto. El traductor es competente y autorizado para realizar traducciones.

Loja, 31 de octubre de 2023


Mg. Sc. Elizabeth Sánchez Burneo
DIRECTORA ACADÉMICA



DIRECCIÓN: SUCRE 207-46 ENTRE AZUAY Y MIGUEL RIOFRIO

TELÉFONO: 099 5263 264