

UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA DE LA SELVA
FACULTAD DE ZOOTECNIA
ESCUELA PROFESIONAL DE ZOOTECNIA



DESEMPEÑO PRODUCTIVO DE AVES CRIOLLAS
MEJORADAS EN FASE DE ACABADO ALIMENTADOS CON
RACIONES INCLUIDAS CON HARINA DE CÁSCARA DE
CACAO

Tesis

Para optar el título de:

INGENIERO ZOOTECNISTA

PRESENTADO POR:

FLORI SILVA SOTO

Tingo María – Perú

2022



UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA DE LA SELVA
REPOSITORIO INSTITUCIONAL DIGITAL
(RIDUNAS)

Correo: repositorio@unas.edu.pe



“Año de la unidad, la paz y el desarrollo”

CERTIFICADO DE SIMILITUD T.I. N° 043 - 2023 - CS-RIDUNAS

El Coordinador de la Oficina de Repositorio Institucional Digital de la Universidad Nacional Agraria de la Selva, quien suscribe,

CERTIFICA QUE:

El trabajo de investigación; aprobó el proceso de revisión a través del software TURNITIN, evidenciándose en el informe de originalidad un índice de similitud no mayor del 25% (Art. 3° - Resolución N° 466-2019-CU-R-UNAS).

Facultad:

Facultad de Zootecnia

Tipo de documento:

Tesis	X	Trabajo de investigación	
-------	---	--------------------------	--

TÍTULO	AUTOR	PORCENTAJE DE SIMILITUD
DESEMPEÑO PRODUCTIVO DE AVES CRIOLLAS MEJORADAS EN FASE DE ACABADO ALIMENTADOS CON RACIONES INCLUIDAS CON HARINA DE CÁSCARA DE CACAO	FLORI SILVA SOTO	24% Veinticuatro

Tingo María, 03 de marzo de 2023


Mg. Ing. García Villegas, Christian
Coordinador del Repositorio Institucional
Digital (RIDUNAS)



T-ZOO **Silva Soto, Flori**
636.598522 Desempeño productivo de aves criollas mejoradas en
SI586 fase de acabado alimentados con raciones incluidas con
2022 harina de cáscara de cacao / presentado por Flori Silva Soto.
-- Tingo María, Perú : Universidad Nacional Agraria de la
Selva, Facultad de Zootecnia, 2022.
[12], 34 hojas : 13 tablas, 3 figuras ; 30 cm.
Tesis (Ingeniero Zootecnista).
Literatura citada: hojas [26]-29. 38 referencias
1. Fibra bruta. 2. Subproducto. 3. Índices zootécnicos.
4. Procesamiento térmico. 5. Visceras.

UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA DE LA SELVA
FACULTAD DE ZOOTECNIA
ESCUELA PROFESIONAL DE ZOOTECNIA



Autor : Bach. Flori Silva Soto

Asesores : Dr. Carlos Enrique Arévalo Arévalo
: Ing. M. Sc. Hugo Saavedra Rodríguez

Programa de investigación : Producción Animal Sostenible

Línea de investigación : Nutrición, alimentación y sanidad de animales domésticos, silvestres y acuáticos en ecosistemas sostenibles

Eje temático : Nutrición Animal y Pastos

Lugar de ejecución : Granja Zootecnia – Facultad de Zootecnia – Universidad Nacional Agraria de la Selva

Duración : 40 días

Financiamiento : Propio S/. 6,550.00

Tingo María – Perú

2022

**VICERRECTORADO DE INVESTIGACION
OFICINA DE INVESTIGACION**



UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA DE LA SELVA

**REGISTRO DE TESIS PARA LA OBTENCIÓN DEL
TÍTULO UNIVERSITARIO, INVESTIGACIÓN DOCENTE
Y TESISISTA**

(Resol. N° 113-2019-CU-R-UNAS)

I. Datos Generales de Pregrado

Universidad	:	Universidad Nacional Agraria de la Selva.	
Facultad	:	Facultad de Zootecnia	
Título de tesis	:	Desempeño productivo de aves criollas mejoradas en fase de acabado alimentados con raciones incluidas con harina de cáscara de cacao	
Programa de investigación	:	Producción Animal Sostenible	
Línea de investigación	:	Nutrición, alimentación y sanidad de animales domésticos, silvestres y acuáticos en ecosistemas sostenibles	
Eje temático	:	Nutrición Animal y Pastos	
Autor	:	Silva Soto Flori	
Asesor (es)	:	Arévalo Arévalo Carlos Enrique Saavedra Rodríguez Hugo	
Lugar de ejecución	:	Tingo María Huánuco	
Duración del trabajo	:	Inicio	: Abril 2021.
	:	Término	: Mayo 2021.
Financiamiento	:	FEDU	: S/0.00
	:	Propio	: S/6,550.00
	:	Otros	: S/.0.00
Tingo María, Perú, diciembre 2022.			
			
Silva Soto Flori		Arévalo Arévalo Carlos Enrique	
Tesista		Asesor	



ACTA DE SUSTENTACIÓN DE TESIS

Los Miembros del Jurado de Tesis que suscriben, se reunieron de manera virtual, a las 04:00 p.m. del 17 de junio de 2022, para calificar la Tesis titulada "**DESEMPEÑO PRODUCTIVO DE AVES CRIOLLAS MEJORADAS EN FASE DE ACABADO, ALIMENTADOS CON RACIONES INCLUIDAS CON HARINA DE CÁSCARA DE CACAO**", presentada por la Bachiller en Ciencias Pecuarias **FLORI SILVA SOTO**.

Después de haber escuchado la sustentación y las respuestas a las interrogantes formuladas, el Jurado declara **APROBADA LA TESIS** con el calificativo de "**BUENO**".

En consecuencia, la sustentante queda capacitada para optar el **TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERA ZOOTECNISTA**, que será aprobado por el Consejo de Facultad, y tramitado ante el Consejo Universitario, para la otorgación del Título, de conformidad con lo establecido en el Artículo 265°, inciso "b" del Estatuto de la Universidad Nacional Agraria de la Selva.

Tingo María, 28 de diciembre de 2022

Dr. RIZAL ALCIDES ROBLES HUAYNATE
Presidente

Ing. M. Sc. JUAN CHOQUE TICACALA
Miembro

Ing. WALTER ALBERTO PAREDES ORELLANA
Miembro

Dr. CARLOS ENRIQUE ARÉVALO ARÉVALO
Asesor

Ing. M. Sc. HUGO SAAVEDRA RODRÍGUEZ
Asesor

DEDICATORIA

A **Dios** por haberme dado fortaleza para continuar cuando he estado a punto de caer en aquellos momentos de dificultad y de debilidad.

A mis queridos Padres al señor Álvaro Silva Panduro y la señora Luisa Soto Tapullima, 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 adorados hermanos: Yony Silva Soto, Abel Silva Soto, Calimerio Silva Soto y Ángel Sebastián Silva Soto, por sus apoyos y ánimos que me brindan día a día para alcanzar nuevas metas, tanto profesionales como personales.

AGRADECIMIENTOS

A mi alma máter, la Universidad Nacional Agraria de la Selva, especialmente a la Facultad de Zootecnia nido de muchos que como yo eligieron esta extraordinaria carrera y que con mucho orgullo, amor, pasión y respeto representaré.

Especial reconocimiento y agradecimiento al Dr. Carlos Enrique Arévalo Arévalo y al M. Sc. Hugo Saavedra Rodríguez, asesores de Tesis por su amistad y por sus sabios conocimientos, su don de gente, por su profesionalismo y sobre todo por su apoyo y confianza depositada en mi persona.

A mis jurados: M. Sc. Juan Choque Ticacala, Ing. Walter Alberto Paredes Orellana y Dr. Rizal Alcides Robles Huaynate, por el interés, motivación, apoyo y críticas necesarias para la realización de este trabajo.

A mis hermanos Yony Silva Soto, Abel Silva Soto, Calimerio Silva Soto y Ángel Sebastián Silva Soto, por su apoyo, amor, compañía y palabras de ánimo en todo momento. A toda mi familia por su apoyo, consejos, ánimo, respaldo, confianza en mí y amor que siempre me han brindado en especial a mi tía Jesús Cecilia Tarazona Rengifo.

Eterno agradecimiento a los docentes de la Facultad de Zootecnia por todo el apoyo brindado a lo largo de la carrera, por su tiempo y amistad y por los conocimientos que me transmitieron.

A mis amigos por todos los momentos que pasamos juntos, por los trabajos que juntos realizamos y por todas las veces que a mí me explicaron gracias por la confianza que en mí depositaron.

ÍNDICE GENERAL

	Página
I. INTRODUCCIÓN	1
1.1. Hipótesis	1
1.2. Objetivo general.....	1
1.3. Objetivos específicos.....	2
II. REVISIÓN DE LITERATURA	4
2.1. Generalidades de pollos criollos mejorados	4
2.1.1. Producción de carne	4
2.1.2. Alimentación	5
2.1.3. La situación en la actualidad de la avicultura en el Perú	6
2.1.4. Manejo del pollo criollo mejorado	6
2.2. Generalidades del insumo	6
2.2.1. Harina a base de la cáscara de cacao como insumo alimenticio	6
2.2.2. Estructura química y nutricional de la cáscara de cacao procesada en harina	7
2.3. Trabajos realizados con uso de harina de cáscara de cacao en la alimentación animal	7
2.3.1. Respuesta productiva.....	7
2.4. Especificaciones del pollo mejorado referido a trabajos realizados con insumos no tradicionales	9
2.4.1. Beneficio neto y merito económico	9
2.5. Métodos de inactivación de los FANs.....	10
2.5.1. Secado	10
III. MATERIALES Y MÉTODOS.....	11
3.1. Lugar y periodo de ejecución	11
3.2. Animales en estudio	11
3.3. Tipo de investigación	11
3.4. Procesamiento de la harina de cáscara de cacao	11
3.5. Instalaciones	11
3.6. Administración de las aves criollas mejoradas	12
3.6.1. Alimentación	12
3.6.2. Salubridad.....	13
3.7. Variable independiente.....	14
3.8. Niveles de inclusión de HCC por tratamientos	14
3.8.1. Croquis de los tratamientos	14
3.9. Diseño y evaluación estadística.....	14

3.9.1. Prueba estadística para comparar medias	14
3.10. Variables dependientes.....	15
3.10.1. Alimento consumido	15
3.10.2. Ganancia diaria de peso (g/animal/d).....	15
3.10.3. Conversión alimenticia.....	15
3.10.4. Rendimiento de carcasa.....	15
3.10.5. Grasa abdominal.....	15
3.10.6. Análisis económico	15
IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	24
4.1. Parámetros productivos de pollos machos criollos mejorados en fase de acabado	24
4.1.1. Consumo de alimento, ganancia de peso y conversión alimenticia	24
4.2. Evaluación del rendimiento de carcasa y peso de vísceras	26
4.3. Evaluación económica.....	28
4.3.1. Beneficio neto y mérito económico	28
V. CONCLUSIONES	30
VI. PROPUESTAS A FUTURO	25
VII. REFERENCIAS	27
VIII. ANEXO	30

ÍNDICE DE TABLAS

	Página
1. Niveles porcentuales y nutricionales de la ración para aves criollos mejorados en un periodo de 51 a 90 días-----	12
2. Valoración de nutrientes de la ración para aves criollos mejorados entro los 51 y 90 días -----	13
3. Peso inicial (PI), peso final (PF), Consumo diario de alimento (CDA), ganancia diaria de peso (GDP), conversión alimenticia (CA) en pollos criollos mejorados en la fase de acabado, incluyendo en la ración, harina de cáscara de cacao -----	24
4. Análisis económico relacionado a la inclusión de cáscara de cacao secado en harina al sol en raciones de pollos criollos mejorados en la fase de acabado -----	29

ÍNDICE DE GRÁFICO

	Página
1 Comportamiento de la ganancia de peso total promedio en pollos criollos mejorados etapa de engorde, con niveles crecientes de harina de cáscara de cacao en la dieta.-----	28

DESEMPEÑO PRODUCTIVO DE AVES CRIOLLAS MEJORADAS EN FASE DE ACABADO ALIMENTADOS CON RACIONES INCLUIDAS CON HARINA DE CÁSCARA DE CACAO

RESUMEN

El trabajo de investigación se realizó en la Unidad de aves de la Facultad de Zootecnia de la Universidad Nacional Agraria de la Selva, con el objetivo de evaluar la respuesta productiva y económica de pollos machos criollos mejorados en fase de acabado, alimentadas con raciones incluídas 0%, 3%, 6% y 9% de harina de cáscara de cacao (HCC); fueron utilizados 80 pollos con peso promedio de 774.25 ± 58 g, los cuales fueron distribuidos en cuatro tratamientos, con cuatro repeticiones y cada repetición con cinco aves. Los cuales se alimentaron durante 40 días con los siguientes tratamientos: T1: Dieta sin inclusión de HCC (control), T2: Dieta con 3% de HCC; T3: Dieta con 6% HCC y T4: Dieta con 9% HCC, alimentados durante 40 días; los datos fueron distribuidos en un Diseño Completamente al Azar (DCA) y los promedios fueron comparados con la prueba de Tukey ($= < 0.05$). Los resultados demuestran que las aves que consumieron raciones con inclusión de HCC mostraron gradualmente menor desempeño productivo y económico cada vez que se aumentó las inclusiones de HCC; entretanto, el rendimiento de carcasa y el peso relativo de vísceras no fueron influenciados por la inclusión de HCC en las raciones. Se concluye que los pollos alimentados con raciones sin inclusión de HCC mostraron mejor desempeño productivo y económico y el rendimiento de carcasa y el peso relativo de vísceras no fueron influenciadas por los tratamientos.

Palabras clave: Fibra bruta, subproducto, índices zootécnicos, procesamiento térmico, vísceras.

**THE PRODUCTIVE PERFORMANCE OF IMPROVED CRIOLLO CHICKENS
DURING THE FINISHING PHASE WHEN FED WITH RATIONS WHICH
INCLUDED CACAO HULL FLOUR**

ABSTRACT

The research work was carried out in the bird unit of the Universidad Nacional Agraria de la Selva's Faculty of Zootechnics, with the objective of evaluating the productive and economic response of male criollo chickens during the finishing phase when fed with rations which included 0%, 3%, 6%, and 9% cacao hull flour (HCC – acronym in Spanish). Eighty chickens with an average weight of 774.25 ± 58 g were used, and they were distributed into four treatments with four repetitions and each repetition had five birds. They were fed for forty days with the following treatments: T1 – diet with no inclusion of HCC (control); T2 – diet with 3% HCC; T3 – diet with 6% HCC; and T4 – diet with 9% HCC, fed for forty days. The data was distributed into a completely randomized design (CRD; DCA in Spanish) and the averages were compared using the Tukey test ($= < 0.05$). The results revealed that the birds that consumed rations with the inclusion of HCC gradually showed a decrease in their productive and economic performance, each time that the [percentage] of HCC included was increased. Meanwhile, the carcass yield and the relative weight of the entrails were not influenced by the inclusion of HCC in the rations. It was concluded that the chickens fed with rations without the inclusion of HCC proved to have a better productive and economic performance, and that the carcass yield and relative weight of the entrails were not influenced by the treatments.

Keywords: raw fiber, subproduct, zootechnic indices, thermal processing, entrails

I. INTRODUCCIÓN

La producción avícola se sostiene en los pilares como, la sanidad, las instalaciones y equipos, la alimentación, la comercialización, la genética y los recursos humanos para el buen manejo, el buen funcionamiento de estos pilares ayuda a lograr un programa exitoso y eficaz en la producción avícola. Entre los pilares de mayor importancia económica está la alimentación, que concentra entre 65 a 75% del costo total de la producción, lo cual puede ser mayor cuando los insumos convencionales como el maíz y la soja aumentan sus precios de acuerdo con la producción. Mantener los índices productivos y económicos de aves con uso de insumos no tradicionales como la harina de cáscara de cacao (HCC) es un reto para la avicultura económica.

En la actualidad se viene investigando crianzas de aves alternativas y utilización de programas alimenticios, que están dando reportes adecuados, que con ciertos correctivos se podría favorecer a la búsqueda de resultados que faciliten el desarrollo de empresas sostenibles, planteando el uso de insumos no tradicionales y que se encuentre en volúmenes considerables en la región. La cáscara o mazorca de cacao es un subproducto de la cosecha de cacao, como tal se genera en grandes cantidades y aplicando un procesamiento adecuado de secado y molienda podría ser utilizado como insumo en la ración para aves criollas mejoradas, y teniendo en cuenta ello nos planteamos la siguiente interrogante. ¿Cuál será el resultado productivo y económico de pollos machos criollos mejorados en fase de acabado, alimentados con raciones incluidas con diferentes proporciones de harina de cáscara de cacao?

1.1. Hipótesis

La inclusión del 6% de HCC en raciones de las aves criollas machos en la fase de acabado, mejora favorablemente la respuesta productiva y económica.

1.2. Objetivo general

Evaluar la respuesta productiva y económica de pollos machos criollos mejorados en fase de acabado, alimentados con raciones incluidas con diferentes proporciones de HCC.

1.3. Objetivos específicos

- Determinar el consumo de alimento, ganancia de peso, conversión alimenticia, rendimiento de carcasa, grasa abdominal y vísceras en pollos machos criollos mejorados en fase de acabado, alimentados con raciones incluidas con diferentes niveles de harina de cáscara de cacao.
- Determinar el beneficio neto y mérito económico en pollos machos criollos mejorados alimentados con raciones incluidas con diferentes niveles de harina de cáscara de cacao.

II. REVISIÓN DE LITERATURA

2.1. Generalidades de pollos criollos mejorados

Martin (2008) indica que no se refiere a pollos distintos a los “de corral”, sino de un tipo de ave con características mejoradas, señalando también que España, es una tierra que significativamente va incrementando la tasa y la productividad, de estos tipos de pollos, domesticados en ambientes menos intensivas, teniendo como ejemplo el pollo “label” frances: cuyo tiempo de sacrificio, (mínimo 81 días), cuyo origen se da con el cruzamiento de estirpes que afectan una evolución en sus características genotípicas (2-2,5 Kg a la saca) y fenotípicas, apoyados con la utilización de insumos no tradicionales como materias primas y aditivos, encontrando una buena receptibilidad en consumo.

Asimismo, Martin (2008) menciona que varios sistemas que son esenciales para la crianza de aves, tienen como finalidad en facilitar el libre acceso a áreas de pastoreo, con una menor densidad dentro de los galpones, da la opción a los proveedores de este tipo de pollos con características genotípicas y fenotípicas, compitiendo con un ave doméstica, como consecuencia se debe elegir con mayor rigor los pollos mejorados, quienes se adaptan para la producción con amplias opciones en el método extensivo. Por consiguiente, la mejora o preparación de este tipo de ave ligado a un sistema semiintensivo, es fundamentalmente realizar combinaciones de razas puras e híbridos que constituyen líneas de pollos seleccionados por su fenotipo y por sus índices zootécnicos.

Isamisa (2017) indica que las aves domesticadas originados vía el mejoramiento genético que las empresas llevan a cabo, resulta atrayente por las peculiaridades fenotípicas como en la variedad y gama de colores, tonos, tipos y formas de plumas, como también de sus crestas, etc. Además, de tener un alto rendimiento de producción de huevos, tiene una excelente calidad cárnica, con una buena conversión. Se adecuan a diversas temperaturas y varios entornos medioambientales por su rusticidad, indicando que este tipo de crianza se rige bajo los estándares de normas sanitarias para garantizar una productividad exenta de plagas, certificada por SENASA.

2.1.1. Producción de carne

Las aves empleadas para la producción de carne para el consumo son comercializadas cumpliendo con los requisitos sugeridos para poder conseguir la rentabilidad esperada en este proceso. Se trata de animales con crecimiento prematuro en su evolución, de carne blanca, aves blandas con bajo peso (Arlex, 2002).

2.1.2. Alimentación

El alimento es la parte fundamental que integra el costo final, por lo tanto, en este proceso de fabricación de las raciones se tendrá sumo cuidado, el cual consiste en tener la mejor materia prima realizando un mezclado óptimo, ya que de ello depende el nivel de calidad. El resultado del aumento de proteína vinculado con la energía es superior en productividad en machos que en hembras; se recomienda que en la etapa de crecimiento y engorde se suministre una ración molida y en pellets sobre todo en el inicio de esta etapa (Ross, 1998).

San Miguel (2004) cita que, en la crianza de las aves se debe suministrar un preparado alimenticio que se acondicione al tipo ideal de engorde, tener en cuenta que la compra de materia prima se debe realizar adecuadamente teniendo en cuenta las sugerencias técnicas y decidir que la proveeduría sea realizada en empresas de procesamiento certificadas se origine en fábricas que tengan la capacidad técnica y de fabricación. Es fundamental que en los primeros 15 días el suministro de alimento sea fresco; además, Barreto (2005) indica que en los últimos tiempos en la crianza de pollos se muestran logros importantes, realizando estudios idóneos en el empleo o manejo de esta actividad tales como nutrición, alojamiento y genética, para obtener con estas las metas establecidas de cada empresa (monetarias y productividad).

En la comercialización de los pollos, se define desde el periodo de reproducción de aves, con la obtención del huevo orientado a la producción eficiente de la carne. Las aves de carne deben ser alimentados adecuadamente de acuerdo con cada etapa de cría, lo cual determinara una buena performance con un peso corporal idóneo de 2.5 kilogramos al finalizarlos 42 días, adquiriendo una conversión de 1.8 kilogramos (Ferreira, 2009). La cría de aves de carne está basada en cuatro pilares fundamentales en todo el proceso, siendo crucial las variables de, nutrición, sanidad, genética e infraestructura, con lo cual se conseguirá tener un entorno adecuado para que las aves puedan evolucionar genéticamente, facilitando un resultado beneficioso en costos (Castello, 1997).

La nutrición y abastecimiento de la ración alimenticia en cualquier especie, es suministrar a las células de las aves la dosis precisa de nutrientes que necesitan del medio externo para el perfecto manejo en dosificación metabólica y químico en función a las etapas de reproducción, crecimiento, mantenimiento y producción de las aves. El aspecto nutricional esta responsabilizado por la deglución, aprovechamiento y absorción de elementos nutricionales que funciona como parte de la ración; sirviendo como conducto de los componentes a todas las células del organismo en sus diversas estructuras físicas y químicas

para su absorción y utilización a favor de ellas, por último, la evacuación de las heces de los nutrientes no empleados (Barreto, 2005).

2.1.3. La situación en la actualidad de la avicultura en el Perú

El desarrollo de la avicultura en el Perú es primordial siendo este un 28% del sector agrícola de nuestro país y el 65% del uso de proteína animal. Se refleja con un aumento de 7.8% anual. La avicultura se centra en la parte costera de nuestro país con un 80%, centralizándose con un 50% en la ciudad de Lima, continuando con los departamentos de La Libertad, Lambayeque, Ica y Arequipa (MINAGRI, 2020).

2.1.4. Manejo del pollo criollo mejorado

Isamisa (2017) la empresa indica que la crianza es similar a los pollos broilers por lo que aconseja comenzar con anticipación la limpieza y desinfección del galpón o criadero, así se descontaminara todo residuo, se utiliza desinfectante yodado o similares sugeridas por el fabricante. Dejar descansar el galpón durante 7 a 14 días, luego pintar los muros y cubrir el piso con cal. Las camas deben estar desinfectadas, se recomienda viruta. Sugerir que los galponeros tengan previsto adecuadamente el recibimiento de los pollos por lo cual se debe preparar el ambiente, los equipos y el alimento incluyendo los cercos de nordex con medidas de 60 cm. de alto y 3 m. de diámetro para 500 pollitos en el lugar de crianza. La temperatura dependerá del ambiente donde se crie, influye el clima de la zona; se recomienda acondicionar el ambiente con una temperatura de 32° C, paulatinamente este se irá disminuyendo hasta los 22° C llegando al día 21. Se recalca que todo es sujeto del lugar donde se establezca.

2.2. Generalidades del insumo

2.2.1. Harina a base de la cáscara de cacao como insumo alimenticio

El 90% del fruto del cacao es la cáscara, por ello forma parte de los principales residuos del cultivo de cacao, que en algunas oportunidades se utilizan a manera de fertilizante de este sembrío, del mismo modo la cáscara de cacao procesada en harina son empleados en diferentes alimentos para animales (Egas, 2010). Brenes (1990) manifiesta que hay posibilidades de la utilización de los subproductos del beneficio del cacao como la cáscara de que podría usarse para alimentar animales y estas sugerencias se justifica en función a las características de la constitución química de la cáscara del cacao que es: fibra cruda un 27%, proteína cruda 6.25%, nitrógeno disponible total 35.5% y de potasio un 3.2%.

Mora (2011) indicó que la cáscara de cacao tiene alto contenido nutricional y que están libres de sustancias dañinas, las cuales si se pudiera encontrar en la cascarilla y pepas del cacao como la teobromina; sugiere también que se debe implementar la tecnología en el aprovechamiento de los desechos agrícolas provenientes de las actividades

cacaoteras. En el análisis CCN51 *Theobroma cacao* L, se indicaron que las cascarillas y semillas de cacao tienen un alcaloide denominado teobromina, el cual es tóxico para el consumo de animales, lo cual hace limitado el uso con fines de alimentación, pero recalca que la sustancia de teobromina es muy baja en la cáscara de cacao. Igualmente, el fruto es conocido por tener alto contenido de potasio (FAO, 2004).

2.2.2. Estructura química y nutricional de la cáscara de cacao procesada en harina

La cáscara de cacao procesada en harina tiene 10.56% de proteína total, además de alto contenido de fibra bruta y ceniza. Se reportó menores contenidos de fibra cruda y proteínas según Vicuña (1974) siendo de 21.73%, y 6.44% respectivamente y Almeida (1976) con 23.78 % y 7.85%.

Sotelo et al. (2015) estudiaron a la mazorca de cacao con el objetivo de verificar las concentraciones de metabolitos secundarios o nutrientes funcionales como polifenoles (16.40 a 23.00 mg de EGA/g de muestra.), epicatequina, (0,2482–0,3505 mg g⁻¹), cafeína (0,0209–0,0427 mg g⁻¹) y teobromina (0,0200–0,0375 mg g⁻¹); también reportaron valores de una buena capacidad antioxidante FRAP de 16.904,25 a 13.660,13 $\mu\text{m TE}/100\text{ g}$ muestra, ABTS de 22.961,57 a 11.603,12 $\mu\text{m TE}/100\text{ g}$ muestra y ORAC de 34.292,71 a 25.150,94 $\mu\text{m TE}/100\text{ g}$ muestra además, indica que la mejor técnica para obtener los productos funcionales es mediante la técnica de ultrasonido.

Informa NutriNews (2021) la cáscara del grano de cacao contiene materia seca (63.5%), proteína cruda (17.6%), grasa (4.6%), calcio (0.36%), fósforo (0.61%), Sodio (0.06%), magnesio (0.61%) y teobromina (1.6%). Los sucedáneos del cacao contienen adecuadas concentraciones de nutrientes, por esta razón pueden reemplazar gradualmente a los ingredientes tradicionales para su uso en la ración de animales domésticos, pero también se considera un obstáculo la utilización de la cáscara como alimento por su alto contenido de fibra, que va entre 12 a 19% de fibra detergente ácida en base a materia seca; este valor es 2-3 veces mayor que de la paja de arroz, también es imprescindible realizar un tratamiento físico química a la cáscara de la mazorca de cacao; es importante el tratamiento de estos subproductos para eliminar el factor anti nutricional teobromina, así como los PNA y fitatos presentes.

2.3. Trabajos realizados con uso de harina de cáscara de cacao en la alimentación animal

2.3.1. Respuesta productiva

Evaluaciones realizadas en aves de carne, pollitas en crecimiento y gallinas ponedoras, añadiendo la cáscara de cacao procesada como harina en las raciones alimentarias en las aves de corral, encontraron que el 10% de este insumo no tradicional y

principalmente a expensas del maíz, presentaron una respuesta positiva cuando se incluía dentro de las fórmulas para raciones de inicio y acabado (Atuahene et al., 1985; Sobamiwa y Longe, 1999).

Arévalo (2021) realizó una investigación durante 76 días, utilizando raciones conteniendo un 6% aproximado de harina de cáscara de cacao, como consecuencia se utilizó de alimento un 114.85 g por día, un peso ganado de 53.56 g, con un alimento convertido de 2.20, en un ciclo evaluado de 25 días, resultando un logro sobre el peso final solo en la etapa de engorde de 1338.00 g un rendimiento monetario de 10.63 por ave y un valor financiero de 52.4%.

Andrade (2011) realizó un análisis en gallinas criollas para establecer las referencia productivas y reproductivas, desde el acopio de los huevos hasta la etapa de inicio; en este periodo alimentó a los pollos BB con alimento comercial, que contenía 18.5% de proteína, 13.0% de humedad, 4.0% de grasa y 6.0% de cenizas, más agua recomendada, obteniéndose una conducta productiva con pesos de 32.08 g y 507.88 g al primer y a los 56 días de edad y un consumo de alimento de 2127.6 g, una conversión alimenticia 4.48, y una mortalidad en la etapa de cría 3.73%.

En reportes de estudios realizados sobre este insumo no tradicional, incluido en los alimentos para los pollos de carne, pollos de engorde, pollitas en crecimiento y gallinas ponedoras, incluyendo harina procesada de cáscara de cacao, reportan que el 10% de este suministro y principalmente a expensas del maíz, mostraron una respuesta adecuada en la formulación para raciones de inicio y acabado (Atuahene et al., 1985; Sobamiwa y Longe, 1999).

En una investigación en tilapias, Martín (2018) indicó que al incluir 15% de cáscara de cacao procesada en harina incorporando al régimen peletizada para *Oreochromis niloticus* durante 60 días, se logró mejorar en la productividad, asimismo incorporando el 5% y 10% del insumo en mención en los alimentos, se logró que la rentabilidad fuera superior (28.8%), en conclusión, se indica que en este tipo de dietas peletizadas integradas desde un 5%, hasta 20% de cáscara de cacao procesada en harina como alimento para estos peces en la etapa de acabado, impactó exitosamente en la variable bio económico, en consecuencia, se sugiere a incorporar la harina a base de cáscara de cacao como una alternativa en las raciones para los peces en estudio en la etapa de acabado con un nivel aproximado al 20%.

2.4. Especificaciones del pollo mejorado referido a trabajos realizados con insumos no tradicionales

El frejol de palo procesado como harina se incorporó en la ración de alimento para aves durante el periodo de engorde, se concluyó que este se puede aprovechar, consiguiendo: que en el tratamiento control, el consumo fue de 124.68 g de alimento diario, ganancia de 71.65 g diario de peso y alimento convertido 1.74; y en los tratamientos con inclusión del insumo en estudio se reportó un 139.13 g diario en consumo de alimento, 75.65 g diarios en ganancia de peso, alimento convertido de 1.84 y 84.45% en rendimiento de la carcasa (Barboza, 2013).

Hidalgo (2004) en el estudio realizado con aves, utilizando canavalia extruido, se obtuvo mayor productividad en aves del tratamiento control un consumo diario de 64.81 g, ganancia de peso de 42.40 g y una tasa de conversión alimenticia de 1.53 en la fase de crecimiento. En cambio en la etapa de engorde, estos parámetros reflejaron excelentes resultados al consumir este alimento en un 9.9 % y mejor rendimiento en peso corporal en 11.8 % de ofrecimiento de este tratamiento, debido al suministro de soja integral en la ración, trascendiendo con mayor beneficio productivo y mayor ganancia de peso corporal, asimismo, Navarro (2014), indica que el uso diario de alimento, el peso ganado, alimento convertido por las aves Cobb Vantress 500 en la etapa de finalización, tiene resultados de 130.5 g, 61.8 g y 2.1 para cada variable correspondientemente, indica que la ración incluía 10% de granos tostados de canavalia, y sugiere que el hígado tiene peso aproximado de 2.07% y peso referente de páncreas de 0.28%.

2.4.1. Beneficio neto y merito económico

Barboza (2013) al realizar el análisis económico en función a los niveles que se llegó a incluir la harina de frijol de palo en forma extrusada hasta un 25% en raciones para pollos, obtuvo los siguientes resultados a los 42 días de edad, utilidad neta T1= \$ 2.88, T2= \$ 2.84, T3= \$ 2.85, T4= \$ 2.83, T5= \$ 3.22, T6= \$ 3.0; valor de mérito económico de T1= 33.08%, T2= 31.05%, T3= 31.50%, T4= 30.33%, T5= 34.84%, T6= 32.38%. Asimismo, Torres (2011) en función a tratamientos con T1=0%, T2=2.20%, T3=4.40%, T4=6.60% de sachá inchi precocido en un periodo de 42 días, obtuvo los siguientes resultados: un rango de beneficio según la inclusión, en el T1= \$ 7.20, T2= \$ 8.18, T3= \$ 8.79, T4= \$ 8.37; valor económico en los tratamientos, T1= 29.54%, T2= 31.99%, T3= 33.48%, T4= 28.31%, en los pollos evaluados.

Cobb 500 (2012) indica que, las aves de esta línea, en etapa de engorde, en un lapso de 42 días logran ganar un promedio de peso corporal de 95.95 gramo por día, consumiendo alimentos de 185.14 gramo por día y una tasa de alimento convertido de 1.691.

Sin embargo, es importante recalcar que la respuesta biológica depende mucho del tiempo de cría y el sistema de alimentación utilizado.

2.5. Métodos de inactivación de los FANs

Existen una gran variedad de métodos para proceder a la eliminación de los FANs en productos procedentes de follajes y granos de leguminosas principalmente tropicales. El utilizar cualquiera de este método varía de acuerdo con las características fisicoquímicas de los FANs, la ubicación en la planta y en la sensibilidad a los factores físicos-químicos, como en los procesos tecnológicos (Savón e Idania, 2007).

2.5.1. Secado

No debe tener más de 10 cm de tamaño si se desea secar el material. Se puede secar directo al sol o sobre el asfaltado, también puede ser con estructura de secado solares, o con fuentes calóricas a electricidad, debiendo desarrollarse de forma homogénea, También es necesario remover el material lo cual se debe hacer entre 2 a 3 veces durante el día, ya sea en forma manual o mecanizada (Lon, 2007). Para este proceso se somete a un secado con aire natural o aire caliente y usualmente se realiza de acuerdo con la temperatura normal del ambiente y en muy pocas veces se refiere a la temperatura del grano y ello es dentro del proceso de secado, ya determinara la conservación su calidad inicial (Rodríguez y Bartosik, 2006)

III. MATERIALES Y MÉTODOS

3.1. Lugar y periodo de ejecución

El presente estudio, se llevó a cabo en la Universidad Agraria de la Selva en la instalación de la granja de la Facultad de Zootecnia, Tingo María, Leoncio Prado, ubicado en el centro oriente del territorio Peruano a 135 km de la ciudad de Huánuco, margen derecha del río Huallaga; la latitud sur ($09^{\circ} 17' 05''$) y longitud oeste ($76^{\circ} 01' 07''$), altitud de 660 msnm., humedad relativa del 84%, con promedio de temperatura de 24.5°C con de 3100 mm de precipitación pluvial, distribuido en todo el año, se clasifica como bosque húmedo – tropical bh – pmt (SENAMHI, 2016). El presente estudio de investigación se realizó en los meses de abril a mayo del 2021 en un periodo de 40 días.

3.2. Animales en estudio

Fueron utilizados 80 pollos machos criollos mejorados de 51 días de edad, los cuales fueron seleccionados considerando los pesos de un lote de 200 pollos, con peso promedio de 774.25 ± 58 g, los pollos se distribuyeron aleatoriamente en 4 tratamientos, con 4 repeticiones y 5 pollos por repetición, estos pollos mantuvieron un manejo semejante en todo el periodo experimental.

3.3. Tipo de investigación

El estudio corresponde al tipo experimental

3.4. Procesamiento de la harina de cáscara de cacao

En la localidad de Milagros fue cosechada cacao y después de la extracción de las almendras 50 kg de mazorca de cacao fue procesada, iniciándose con la deshidratación con controles de peso para verificar el rendimiento, la deshidratación se realizó al sol artesanalmente hasta lograr un aproximado de 12% de humedad, en seguida se molió y una pequeña muestra fue llevada a l Laboratorio para su análisis químico proximal.

3.5. Instalaciones

Se realizó en un ambiente orientado de Norte a Sur, con dimensiones de 20.00 m x 10.00 m, con piso de material noble, con una pendiente de 3 %; el zócalo de concreto, las paredes enmalladas, el techo a dos aguas superpuestas con claraboya de calamina, con tijerales aserrada, colocándose 16 cubículos de 1.00 x 1.00 m de ancho y largo por 90 cm de alto desde el nivel de piso, fabricadas con malla metálica y madera, en las jaulas se alojó 5 pollos criollos mejorados; acondicionando en ellos bebederos y comederos independientes; utilizando viruta como cama para evitar la humedad y hacer más fácil el manejo de las excretas.

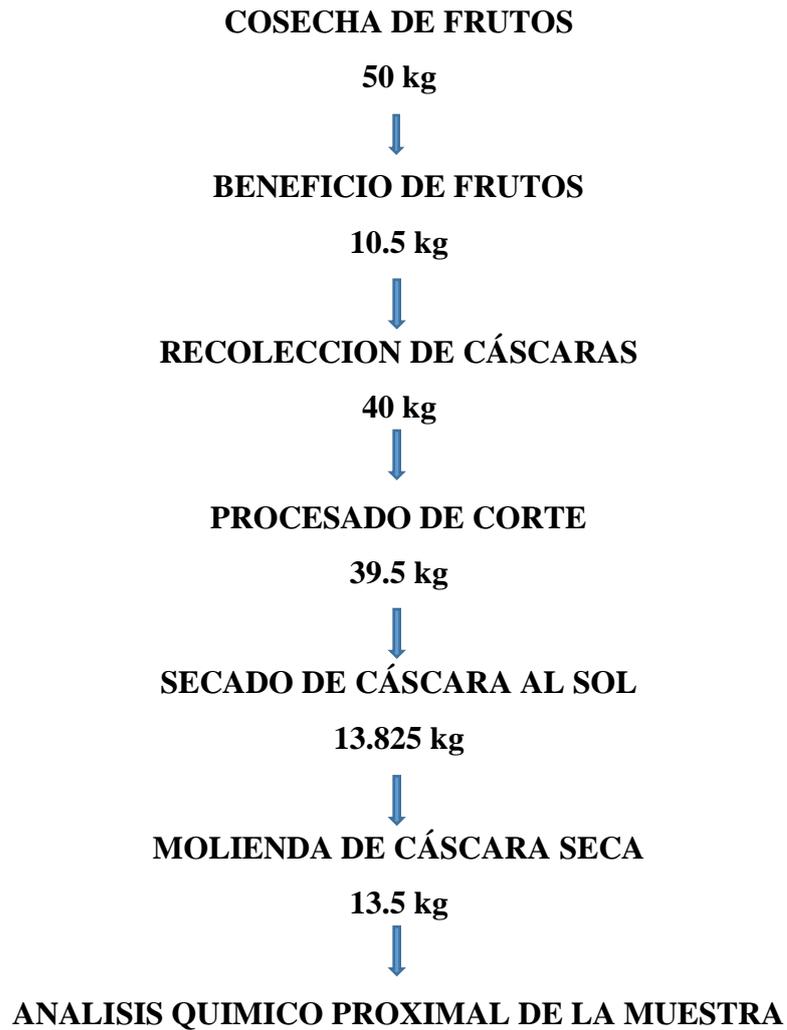


Gráfico 1. Flujograma de procesamiento de la harina de cáscara de cacao

3.6. Administración de las aves criollas mejoradas

3.6.1. Alimentación

Se formuló la ración cumpliendo con su requerimiento de nutrientes establecidos para aves en etapa de acabado propuesto por (Isamisa, 2017), quienes plantean a esta etapa, a partir de los 51 días hasta los 90, sin embargo, teniendo en cuenta los pesos requeridos en el mercado, se sugiere evaluar hasta la décima semana. La ración se preparó en las instalaciones de procesamiento de alimentos balanceados de la Facultad de Zootecnia; para mezcla de la ración, se utilizó la mezcladora horizontal con capacidad de 100 kg.

Tabla 1. Niveles porcentuales y nutricionales de la ración para aves criollos mejorados en un periodo de 51 a 90 días

Ingredientes	Tratamientos
--------------	--------------

	T1 (%)	T2 (%)	T3 (%)	T4 (%)
Maíz molido	67.177	62.985	58.781	54.577
Torta de soya	27.996	28.170	28.360	28.549
H. de cacao cáscara	0.00	3.00	6.00	9.00
Aceite de palma	1.077	2.075	3.079	4.084
Carbonato de Ca	0.90	0.90	0.90	0.90
Fosfato bicálcico	2.00	2.00	2.00	2.00
Sal común	0.3	0.3	0.3	0.3
Premezcla	0.10	0.10	0.10	0.10
L- Lisina	0.180	0.180	0.180	0.180
DL- Metionina	0.210	0.230	0.240	0.250
Aflaban	0.010	0.010	0.010	0.010
Zinc bacitracina	0.050	0.050	0.050	0.050
Total	100	100	100	100
Precio S./kg	2.29	2.30	2.32	2.34

Tabla 2. Valoración de nutrientes de la ración para aves criollos mejorados entro los 51 y 90 días

Valor nutricional	Tratamientos			
	T1 (%)	T2 (%)	T3 (%)	T4 (%)
PB (%)	18	18	18	18
EM (kcal/kg)	3000	3000	3000	3000
Calcio (%)	0.84	0.84	0.84	0.84
Fosforo disponible (%)	0.42	0.42	0.42	0.42
Lisina (%)	1.00	1.00	1.00	1.00
Metionina (%)	0.49	0.49	0.49	0.49
Trip (%)	0.21	0.21	0.21	0.21
Met+Cist	0.80	0.80	0.80	0.80

3.6.2. Salubridad

Previo a ejecutar el proyecto, se hizo limpieza y esterilización con oxido de calcio el piso, las paredes y el techo, así como los equipos y divisiones, lavado con detergente

y lejía. Esto ayudo a prevenir enfermedades en los pollos criollos mejorados; se programó la vacunación a los 7 días de recepcionado, aplicando la triple aviar vía ocular, a los 21 días vacuna contra viruela, a los 28 días se repitió la vacuna triple aviar y a los 35 se vacuno contra cólera aviar.

3.7. Variable independiente

Harina de cáscara de cacao (HCC) procesado térmicamente

3.8. Niveles de inclusión de HCC por tratamientos

Los tratamientos experimentales fueron:

- T0 : Ración sin inclusión de HCC (Control)
 T1 : Ración con inclusión de 3% de HCC.
 T2 : Ración con inclusión de 6% de HCC.
 T3 : Ración con inclusión de 9% de HCC.

3.8.1. Croquis de los tratamientos

T0R1	T1R2	T2R3	T3R4
T0R3	T0R2	T1R3	T2R4
T2R1	T3R2	T2R2	T1R4
T3R1	T1R1	T3R3	T0R4

3.9. Diseño y evaluación estadística

Se utilizó el Diseño Completamente al Azar (DCA) con cuatro tratamientos y cuatro repeticiones, con cinco aves por cada unidad de estudio, cuyo modelo aditivo lineal es el siguiente:

$$Y_{ij} = \mu + T_i + e_{ij}$$

En la cual:

- Y_{ij} = Observación del j-esimo peso de las aves criollas mejoradas que recibieron el i-esimo porcentaje incluido de harina de cáscara de cacao.
 μ = Promedio poblacional
 T_i = Efecto del i - ésimo porcentaje de dieta con inclusión de harina de cáscara de cacao (0%, 03%, 06%, 09%,)
 e_{ij} = Error experimental

3.9.1. Prueba estadística para comparar medias

Se comparó las medias con la prueba de Tukey con nivel de confianza igual o menor a 0.05.

3.10. Variables dependientes

3.10.1. Alimento consumido

La alimentación fue a libre discreción para el control del consumo de alimento se anotó una cantidad adecuada para 10 días y cumplido los 10 días se volvió a pesar el alimento, por tanto, el consumo de alimento fue calculado de la diferencia entre peso inicial, menos el final y dividido entre los día y la cantidad de aves de cada repetición que fueron cinco.

3.10.2. Ganancia diaria de peso (g/animal/d)

Para determinar la ganancia de peso de las aves se anotó los pesos iniciales y finales, con estos datos se realizó la resta o diferencia.

$$\text{Ganancia de Peso Diario} = \text{Peso Final} - \text{Peso Inicial} / \text{Número de días Evaluados}$$

3.10.3. Conversión alimenticia

La conversión alimenticia acoge a dos variables como son la ganancia e peso y el consumo de alimento; por tanto se considera una variable de mayor importancia, para calcular simplemente se divide entre el consumo y la ganancia.

$$CA = \text{alimento consumido} / \text{Ganancia de Peso}$$

3.10.4. Rendimiento de carcasa

Al finalizar la evaluación se tomó un pollo en forma aleatoria de cada repetición, los mismos que antes de ser beneficiados se pesaron, para determinar el peso promedio vivo y posterior a ello se pelo y eviscero, finalmente se procedió a pesar la carcasa incluyendo las patas y la cabeza, para determinar el porcentaje de carcasa se aplicó la formula siguiente.

$$\text{Porcentaje carcasa} = \text{Peso Beneficiado} / \text{Peso Vivo} \times 100$$

3.10.5. Grasa abdominal

El contenido de grasa abdominal se obtuvo mediante la fórmula:

$$\text{Grasa Abdominal} = \text{Peso de Grasa Abdominal} / \text{Peso Beneficiado del pollo} \times 100$$

3.10.6. Análisis económico

La evaluación económica se evaluó teniendo en cuenta el peso del pollo al finalizar de la campaña y considerando todos los costos de producción incurridos en el periodo experimental, aplicando la formula siguiente:

$$BN = P \times Q - (CV + CF)$$

Donde:

BN = Utilidad neta (S/.)

P = Precio de comercialización en peso vivo (S/.)

Q = Peso vivo.

CV = Costo variable (S/.)

CF = Costo fijo (S/.)

La utilidad se obtuvo mediante la fórmula:

$$RI = (BN / IT) \times 100$$

Donde:

RI = Rentabilidad de inversión.

BN = Beneficio neto.

IT = Inversión total

IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1. Parámetros productivos de pollos machos criollos mejorados en fase de acabado

4.1.1. Consumo de alimento, ganancia de peso y conversión alimenticia

Los resultados obtenidos para los indicadores consumo diario de alimento (CDA), ganancia diaria de peso (GDP) y conversión alimenticia (CA) respondiendo a los tratamientos en evaluación, se observan en la Tabla 3. Además, se incluye los pesos iniciales y finales de cada tratamiento. Al hacer análisis de los resultados, referente al consumo diario de alimento (CDA), podemos notar que existe diferencia estadística ($p < 0.05$) entre tratamientos, diferenciándose el T1 sin inclusión de HCC con mayor consumo (85.99 g), seguido del T3 con un consumo de 83.38 g, sin diferencia estadística, pero si, se diferencian estadísticamente al compararse los tratamientos 2 y 4 que muestran consumos de 75.45 y 77.21 g respectivamente, en la fase de acabado, al incluir niveles de 6 y 9% de HCC de cáscara de cacao. Asimismo, se observó que el consumo de aves alimentados con 6% de inclusión de HCC es similar a las aves del tratamiento control sin inclusión de HCC, resultado que ello nos sugiere determinar que el empleo de este insumo en raciones para alimento de aves es posible, cuyos resultados podrían estar en función al procesamiento y eliminación de FANS, concordando con (Brenes, 1990).

Tabla 3. Peso inicial (PI), peso final (PF), Consumo diario de alimento (CDA), ganancia diaria de peso (GDP), conversión alimenticia (CA) en pollos criollos

Tratamientos	Variables				
	PI (g)	PF (g)	CDA (g)	GDP (g)	CA
T1	770.00	1600.00	85.99 ^a	21.65 ^a	3.98 ^b
T2	776.00	1420.00	75.45 ^b	16.74 ^b	4.57 ^{ab}
T3	776.00	1460.00	83.38 ^{ab}	17.95 ^b	4.69 ^{ab}
T4	775.00	1430.00	77.21 ^b	15.76 ^b	4.94 ^a
CV	----	----	4.84	9.64	8.77
P	----	----	0.0115	0.0023	0.0309

La estimación de promedios diferenciados con superíndices en una misma columna indica que muestran diferencias significativas según prueba de Tukey. T1: testigo, T2: HCC al 3%, T3: HCC al 6%, T4: HCC al 9%.

Teniendo en cuenta, que el rango de consumo de alimento en los pollos evaluados va desde 75.45 a 85.99, con diferencias estadísticas entre tratamientos, y observando que el T3 con 6% muestra un mejor consumo que los tratamientos T2 y T4 cuyas raciones contienen harina de cascar de cacao, sin un efecto directo en la curva de consumo, nos conlleva a indicar que estos

resultados, podría deberse a que la harina de cáscara de cacao no contienen FANS que limite su consumo, como lo reporta, Mora (2011), quien manifiesta que la cáscara del cacao es nutritivo y no presenta sustancias que afecten dañinamente como la teobromina, que sí, se reportan en los granos y la cutícula de los granos de cacao. Ello coincide con la FAO (2014), quienes manifiestan que el contenido de teobromina en la cáscara de cacao es muy bajo, sumándose a ello sus niveles importantes en potasio.

Los resultados de consumo de alimento en el presente trabajo, cuya crianza en la fase de estudio fue de un total de 40 días, presentando un rango de 75.45 a 85.99 y al tener el T3 con 6% de incluyendo harina de cáscara de cacao, similar respuesta estadística con el T1 sin inclusión del insumo problema, coincide con lo obtenido por Atuahene et al. (1985) y Sobamiwa y Longe (1999), quienes reportan resultados adecuados con una inclusión de 10% sobre raciones ofertadas a las aves, pollos de engorde, pollitas en crecimiento y gallinas ponedoras.

Al comparar los resultados obtenidos en el presente estudio, en la cual no hay una curva del efecto del insumo utilizado, con otros resultados en Tingo María, en este caso reportes de Hidalgo (2004) y Navarro (2014) quienes obtuvieron resultados con pollos parrilleros cobb 500, que si bien son superiores a los reportados en el presente trabajo, en dichas evaluaciones se observa que el CDA se reduce a medida que el nivel de canavalia extrusada o tostada respectivamente, se incrementa en la ración, lo cual no sucede en el estudio realizado con pollos criollos mejorados y con cáscara de cacao en harina, donde si bien es cierto que el T1, sin inclusión de la HCC presenta mayor consumo pero sin diferencia estadística con el T3 sin tener un efecto directo en la curva de consumo

Con relación a la variable de ganancia de peso (GP), y alimento convertido (CA), estos presentan diferencias significativas estadísticamente al ($P < 0.05$). El T1 reporto una GDP y CA con mayor eficiencia con ganancias de peso de 22.11 gramos y un alimento convertido de 3.89 respectivamente, seguido por el T3 y T2, el tratamiento de menor eficiencia en lo que a ganancia de peso y conversión alimenticia se refiere, fue el tratamiento cuatro con 9% de inclusión de harina de cáscara de cacao. Si comparamos los resultados de los tratamientos con inclusión de HCC se observa un efecto negativo según los niveles de inclusión, lo cual podríamos relacionarlo a la calidad nutritiva del insumo, reportándose niveles de 27% de fibra cruda, que indica Brenes (1990), coincidiendo con Vicuña (1974), Almeida (1976) y Murillo et al. (2020) quienes reportan 21.73%, 23.78 % y 29,78 y 30,69%, de fibra respectivamente

Sin embargo, al comparar la respuesta en los parámetros de ganancia de peso y conversión alimenticia entre los tratamientos con y sin inclusión de HCC, estos resultados se diferencian mucho con lo encontrado por Arévalo (2020), con una inclusión promedio del insumo en estudio de 6%, obteniendo un alimento consumido de 114.85 g/día, un peso ganado de 53.56 g, una conversión alimenticia de 2.20, en un periodo de evaluación de 25 días, mientras que Saavedra (2013), encontró un promedio de consumo de alimento de 73.07, un peso ganado de 32.77 g diario, con un alimento convertido de 2.30 en una crianza de pollos mejorados durante 70 días.

Al comparar los resultados obtenidos, con lo obtenido en trabajos por Andrade (2011), quien reporta una conversión alimenticia 4.48, y Juárez y Ortiz (2001), que encontraron peso a las 12 semanas (1274.3 g); el alimento consumido en promedio a las cuatro, ocho y doce semanas de edad fue de 34.48, 48 y 72 g, en ambos casos con aves de traspatio confinados, estos trabajos plantean cierta similitud con lo obtenido en el estudio, lo cual nos sugiere aseverar que la respuesta no está ligado directamente con el insumo, sino es por el tipo de pollo criado, ya que los resultados

Estos resultados concuerdan con Andrade (2011) reporta pesos a los 56 días de cría de 507.88 g, peso ganado de 475.77 g, alimento consumido de 2127.6 g, conversión alimenticia 4.48, sin embargo difiere mucho con los reportes de Arévalo (2021), quien obtuvo una ganancia de peso final solo en la fase de engorde de 1338.00 g, en un periodo de 25 días y Saavedra (2013) reporto una ganancia total de peso de 2994.20 g (acumulado) en una crianza de 70 días, en ambos casos trabajaron con pollos criollos mejorados de color rojo isamisa, mientras que en presente estudio se trabajó con pollos franceses provenientes de la misma empresa.

4.2. Evaluación del rendimiento de carcasa y peso de vísceras

En la Tabla 4 se reporta el peso del pollo beneficiado, el peso de carcasa y el rendimiento de carcasa, además se verifica las diferencias estadísticas entre tratamientos, en lo que a peso vivo se refiere; sin embargo, en peso beneficiado y rendimiento de carcasa y vísceras no presenta dichas diferencias, resultados obtenidos de un 20% de pollos vivos beneficiados, obteniéndose una mejor performance en el T1, sin presencia de cáscara de cacao en harina. Los reportes presentados, sobre peso pollo beneficiado, no presentan diferencias estadísticas entre tratamiento, sin embargo el porcentaje de carcasa y vísceras, es mayor (92.02%) en comparación a los tratamientos 2 y 3 con inclusión de HCC en la ración y que presenta una curva ascendente en función a los niveles utilizados, lo cual podríamos justificar en función a los niveles de fibra (Brenes, 1990, Vicuña, 1974, Almeida, 1976 y Murillo et al. 2020),

influyendo en la textura de la carne, parámetro que no ha sido evaluado, sin embargo, Cobb (2012), menciona que la carcasa el rendida, está relacionada con la edad, la alimentación y peso.

Tabla 4. Peso pollo beneficiado, rendimiento de carcasa y peso total de vísceras, en aves mejoradas criollas en la fase de acabado, incluyendo en la ración, harina de cáscara de cacao

Tratamientos	Variables		
	PPB (g)	RC (%)	PTV (%)
T1	1510.00 ^a	87.73	5.14
T2	1350.50 ^a	86.98	6.45
T3	1377.00 ^a	87.77	5.49
T4	1327.50 ^a	92.02	7.05
CV (%)	7.90	7.74	10.63
p-valor	0.38	0.96	0.07

Las estimaciones de promedios diferenciados con superíndices en una misma columna indican que muestran diferencias significativas según prueba de Tukey. T1: testigo, T2: HCC al 3%, T3: HCC al 6%, T4: HCC al 9%. PPB: peso pollo beneficiado, RC: rendimiento de carcasa, PTV: peso total de vísceras.

Los resultados obtenidos con respecto a carcasa esta entre un rango de 86.98 a 92.02% y vísceras se encuentra entre 5.14 a 7.05%, dichos porcentajes, presenta similitud con lo encontrado por Román et al. (2021) en un trabajo con pollos criollos mejorados, quien reporta un rango de RC que va desde 87.71 a 90.98%, pero supera a lo encontrado por Arévalo, (2020), quien reporto un rendimiento de carcasa de 75.90%, incluyendo HCC en la ración en un promedio de 6% del insumo.

Al realizar un paralelo de la respuesta en RC de pollos criollos mejorados con líneas mejoradas (cobb 500), estos superan a lo encontrado por Torres (2011) con 79.65% incluyendo sachá inchi; Robles (2014), obtuvo RC por encima de 80%, en pollos incluyendo harina de granos de canavalia en la ración para engorde de pollos cobb 500. Ello posiblemente depende del tiempo de cría y tipo de alimentación planteado en el trabajo con pollos criollos mejorados, coincidiendo con Cobb (2012), que manifiestan que una conversión alimenticia recomendable en pollos machos debería de estar en un promedio de 73.00%, asimismo este parámetro se debe también al periodo de cría y el sistema alimenticio.

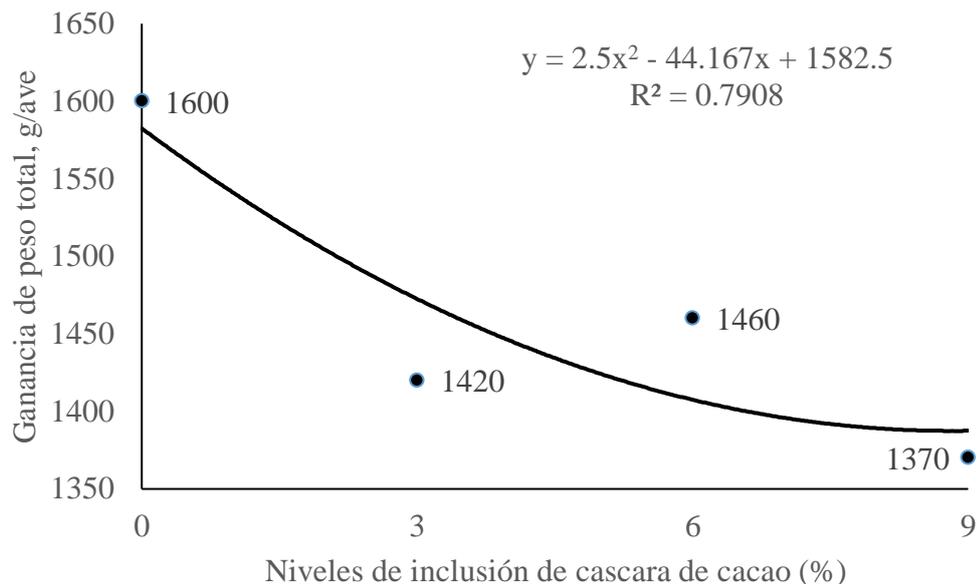


Figura 1. Comportamiento de la ganancia de peso total promedio en pollos criollos mejorados etapa de engorde, con niveles crecientes de harina de cáscara de cacao en la dieta.

4.3. Evaluación económica

4.3.1. Beneficio neto y mérito económico

Para la determinación del beneficio neto y mérito económico se consideró los costos de alimentación como los costos variables, determinándose 7.88, 694, 7.74 y 7.23 soles por ave por todo el periodo de acabado, estos costos fueron determinados como el 80% del costo total y los otros 20% fueron los costos fijos que fueron 1.86 soles para cada tratamiento, costos que engloban a los costos por sanidad, mano de obra, instalaciones, agua, cama, luz y otros.

En la Tabla 5 se verifica las variables económicas, como los costos fijos, variables la rentabilidad y el beneficio neto, el precio del pollo vivo fue considerado en 15.00 soles. Al realizar el análisis económico, utilizando los indicadores de utilidad neta y rentabilidad, se pudo observar que el tratamiento que respondió con mayor eficiencia es el T1, sin HCC, con un utilidad neta y rentabilidad de S/. 7.99 soles y 57.68 % respectivamente. Todo lo contrario, sucede con el T4, con inclusión de 9% de HCC que presentó valores más bajos, con un beneficio económico de S/. 5.05 soles y un mérito económico de 38.17 %, mientras que los tratamientos 2 y 3, muestran utilidades y mérito económico de S/ 6.64, 6.06 soles y 50.88 y 44.10% respectivamente, y ello está en función al tipo de pollo que tiene un precio mayor a los de líneas mejoradas y por ende el mérito económico es elevado. Estas respuestas económicas coinciden con lo encontrado por Arévalo (2020) y Saavedra (2013)

Tabla 4. Análisis económico relacionado a la inclusión de cáscara de cacao secado en harina al sol en raciones de pollos criollos mejorados en la fase de acabado

Tratamientos	Yi ¹	PYi ²	Costo ³ total por pollo	BNi ⁴ (S/.)		ME ⁵ (%)
				Por pollo	Por Trat.	
T1	0.86	12.90	9.58	3.05	61.08	31.02
T2	0.78	11.63	8.68	2.95	58.97	33.98
T3	0.78	11.70	9.67	2.03	40.56	20.97
T4	0.72	10.80	9.03	1.77	35.33	19.55

¹Yi = Ganancia de peso en 40 días, kg

²PYi = Ingreso bruto por tratamiento (Precio de venta S/. 15.00 soles PV)

³CTi = Costo total por pollo por tratamiento (S/.)

⁴BNi = Utilidad neta (S/.)

⁵ME = Rentabilidad (%)

Sin embargo, Román et al. (2021) en una evaluación con pollos criollos mejorados en la UNAS, reporta que obtuvieron respuestas referentes a beneficio económico y merito económico, valores que van desde 8.47 a 11.48 soles y 29.79 a 39.76% con respuesta favorable a los tratamientos incluyendo harina de frijol de palo, siendo la eficiencia económica en estos mismos parámetros, mayor cuando incluimos HCC.

Al comparar los resultados obtenidos en pollos criollos mejorados y lo reportado por Barboza (2013), con utilidad de S/. 3.00 y una rentabilidad de 32.38% al incluir frejol palo en una proporción de 25%, antes de la inclusión el frejol fue procesado mediante la extrusión. Torres (2011) reportó S/ 2.52 y 29.54 % como BN y ME respectivamente, Durand (2007) que obtuvo resultados menores con BN y ME (S/. 0.54 y 10.76% respectivamente) al incluir 10 % de frejol de palo en la ración, Navarro (2014) reportó en el tratamiento control, el BN y ME más eficiente (S/. 2.07 y 20.07 %), podríamos asegurar que la cría de pollos criollos mejorados utilizando insumos alternativos en la ración es un soporte interesante que permiten lograr de su beneficio la mayor rentabilidad para emprender posibles enfoques empresariales, aplicando estos resultados obtenidos (Arlex, 2002).

V. CONCLUSIONES

En función a los resultados obtenidos en el presente trabajo de investigación, se concluye lo siguiente:

- Se rechaza la hipótesis planteada y se acepta la hipótesis alternante dónde la inclusión de harina de cáscara de cacao en raciones de pollos machos criollos mejorados que el 6% de harina de cáscara de cacao incluida, sometidas a secado al sol, ayudaría a promover mejores parámetros productivos y económicos.
- Los pollos machos criollos mejorados en fase de acabado que consumieron raciones sin inclusión de harina de cáscara de cacao reportaron mejor desempeño productivo; pero el rendimiento de carcasa y el peso relativo de vísceras no fueron influenciados por la inclusión de diferentes niveles de cáscara de cacao en las raciones.
- Los pollos machos criollos mejorados en fase de acabado que consumieron raciones sin inclusión de harina de cáscara de cacao reportaron mejor beneficio neto y mérito económico.

VI. PROPUESTAS A FUTURO

Teniendo en cuenta los resultados y conclusiones del estudio, se sugiere:

- Incluir la harina de cáscara de cacao procesada térmicamente en raciones de aves hasta un 5%.
- Evaluar respuesta biológica y económica de los diferentes tipos de pollos criollos mejorados ofertados en el mercado nacional y local
- Plantear trabajos de investigación en lo que respecta al desempeño productivo en pollos, así como en otras especies, utilizando harina de cáscara de cacao procesada térmicamente utilizando complejos enzimáticos.

VII. REFERENCIAS

- Arlex, A. (2002). *Gallinas criollas*: Contribución de las comunidades campesinas, indígenas y afrocolombianas a la conservación de la agrobiodiversidad. Corporación Universitaria Minuto de Dios – UNIMINUTO. 6 p.
- Almeida, C. (1976). *Sustitución parcial del maíz por harina de cáscara de cacao (Theobroma cacao) en la alimentación de pollos parrilleros*. (Tesis Ingeniero Zootecnista). Universidad Nacional Agraria de la Selva.
- Ardila, C., Carreño, S. (2011). *Aprovechamiento de la cáscara de la mazorca de cacao como adsorbente*. (Tesis Ingeniero Químico). Universidad Industrial de Santander, Bucaramanga., Colombia.
- Andrade, C. (2011). Determinación de los parámetros reproductivos y productivos de gallinas criollas para huevo verde, desde la recolección hasta la etapa inicial. Facultad de ciencias pecuarias. Escuela superior de Chimborazo, 2011. (Tesis Ingeniero Zootecnista Escuela Superior de Chimborazo)
<http://dspace.esPOCH.edu.ec/handle/123456789/1816>
- Atuahene, C., Adams, C., Adomako, D. (1985). Cocoa pod-husk in starter diets of broiler chicken. Proceedings, 9 International Cocoa Research th Conference, Lome, Togo, 1984, pp: 495 - 500.
- Barreto, L. (2005). Modulo línea de Profundización en sistema de Producción avícola programa zootecnia Facultad de Ciencias Agrarias y Pecuarias Universidad Nacional Abierta y a Distancia Bogotá, Colombia 155p.
- Barboza, M. (2013). Efecto de diferentes niveles de harina extrusada de frijol de palo (*Cajanus cajan*) en la dieta de pollos de carne en las fases de crecimiento y acabado. Facultad de Zootecnia de la Universidad Nacional Agraria de la Selva, 2013. (Tesis Ingeniero Zootecnista. Universidad Nacional Agraria de la Selva.
<https://repositorio.unas.edu.pe/handle/UNAS/808>
- Brenes, A., Brenes, J. (1993). *Tratamiento Tecnológico de los Granos de Leguminosas: influencia sobre su valor nutritivo*. [EN LINEA]. (FEDNA, (http://www1.etsia.upm.es/fedna/capitulos/93CAP_11.pdf), IX curso de especialización, 20 de jul. 2011).
- Barazarte, H., Sangronis, E., Unai, E. (2008). *La cáscara de cacao (Theobroma cacao L.): una posible fuente comercial de pectinas*. Universidad Simón Bolívar. Laboratorio de Análisis de Alimentos. Dpto. de Procesos Biológicos y Bioquímicos. Caracas, Venezuela. Vol. 58.

- Cobb Vantress 500. (2012). *Suplemento informativo de rendimiento y nutrición de pollos de engorde*. 14 p.
- Castello, J. (1997). *Construcción y equipos avícolas*. Tecnograf. Barcelona, España 236p.
- Clarence, E. (1991). *La producción avícola*. Editorial Continental. S. A de C. V. México. 183-179.
- Durand, F. (2007). *Efecto de la inclusión del frijol de palo (Cajanus cajan), en la dieta de pollos parrilleros en la fase de acabado*. (Tesis ingeniero Zootecnista). Universidad Nacional Agraria de la Selva.
- Egas, J. J. (2010). Efecto de la inoculación con *Azotobacter* sp. En el crecimiento de plantas injertadas de cacao (*Theobroma cacao* L.), genotipo nacional, en la provincia de Esmeralda. Facultad de Ingeniería Química y Agroindustria. Escuela Politécnica Nacional, Quito, 2010 (Tesis Ingeniero Agroindustrial. Escuela Politécnica Nacional. <http://bibdigital.epn.edu.ec/handle/15000/2307>).
- Ferreira, K. (2009). *Análisis nutricional de la carne de cerdo, ternera cerdo y pollo*. (Tesis de Médico Veterinario). Universidad Estatal Paulista (UNESP), campus de Jaboticabal. Sao Paulo. Brasil.
- Food and Agriculture Organisation (FAO) (2004). *Perspectivas a plazo medio de los productos básicos agrícolas*. Proyecciones al año 2010. Organización de las Naciones Unidas para la agricultura y la alimentación. Roma. Descargado de <http://ftp.fao.org/docrep/fao/007/y5143s/y5143s00.pdf> el 30 de febrero del 2012.
- Hidalgo, J. (2004). *Uso de canavalia extrusada (Canavalia ensiformis), en la alimentación de pollos de carne* (Tesis Ingeniero Zootecnista). Universidad Nacional Agraria de la Selva.
- Isamisa, (2017). *Manual de crianza de pollos criollos mejorados* ISAMISA, Lima – Perú, pp. 7.
- Juárez, C. y Ortiz, A. (2001). *Estudio de la incubabilidad y crianza de aves criollas de traspatio*. Michoacán. México. pp. 27-33.
- Lon, E. (2007). *Procesos tecnológicos para elevar el valor nutritivo de los alimentos*. IX Encuentro de Nutrición y Producción en Animales Monogástricos. Montevideo - Uruguay.
- Rodríguez, J., Bartosik, R. (2006). *Secado de granos. Proyecto de eficiencia de cosecha y postcosecha*. Revista INTA. Córdoba - Colombia.
- Martin, E. (2008). *Compendio sobre crianza de pollos campero*. EE.UU. 31p
- Martin, D. (2018). Desempeño bioeconómico de cuatro niveles de inclusión de harina de cáscara de cacao de (*theobroma cacao* L) en dietas de *oreochromis niloticus* (tilapia) en fase de engorde. Facultad de Zootecnia de la Universidad Nacional Agraria de la selva,

- 2018 (Tesis Ingeniero Zootecnista, Universidad Nacional Agraria de la selva).
<https://repositorio.unas.edu.pe/handle/UNAS/1462>.
- MINISTERIO DE AGRICULTURA Y RIEGO (MINAGRI) (2020). *Panorama y perspectivas de la producción de carne de pollo en el Perú*. Dirección General de políticas Agrarias. Nota Técnica N° 03-2019
- Mora, R. (2011). *Aprovechamiento de la cáscara de cacao a través de la máquina de molienda para la elaboración de balanceado para bovinos*. Descargado de <http://es.scribd.com/doc/71979536/Cáscara-de-Cacao> el 13 de octubre del 2015.
- Navarro, M. (2014). Inclusión de granos tostados de canavalia (*Canavalia ensiformis* L.) en raciones de pollos parrilleros en la fase de acabado. Facultad de Zootecnia de la Universidad Nacional Agraria de la Selva, 2014 (Tesis Ingeniero Zootecnista, Universidad Nacional Agraria de la Selva).
<https://repositorio.unas.edu.pe/handle/UNAS/831>.
- Nutrinews. (2021). *Subproductos del cacao: potencial recurso en la alimentación del ganado*.
<https://nutricionanimal.info/subproductos-del-cacao-potencial-recurso-en-la-alimentacion-del-ganado/>
- Ross, B. (1998). *Manual de pollos de carne*. Ross Breeders Limitad New Bridge Midlothian EH28 8SZ Scotland. Escocia. 43 p.
- Román, A. (2021). Inclusión de harina de frijol de palo (*Cajanus cajan*) precocido en la alimentación de pollos criollos mejorados, en Tingo María. Facultad de Zootecnia de la Universidad Nacional Agraria de la Selva, 2021 (Tesis Ingeniero Zootecnista, Universidad Nacional Agraria de la Selva).
<https://repositorio.unas.edu.pe/handle/UNAS/1941>.
- Sandoval, L. (2017). Inclusion de diferentes niveles de harina de cáscara de yuca (*Manihot esculenta*, crantz) en la alimentación de cuyes (*Cavia porcellus*) de la línea Perú en las fases de crecimiento y acabado. Facultad de Zootecnia de la Universidad Nacional Agraria de la selva, 2017 (Tesis Ingeniero Zootecnista, Universidad Nacional Agraria de la selva). <https://repositorio.unas.edu.pe/handle/UNAS/1150>.
- Saavedra, M. (2017). Crianza de gallinas criollas Mejoradas en la localidad de Lamas, Departamento de San Martín [Informe de Prácticas Preprofesionales]. Facultad de Zootecnia de la Universidad Nacional Agraria de la Selva – Tingo María-Perú
- Sanmiguel, L. y Serrahima, L. (2004). *Manual de crianza de animales*. Edit. Lexus. Lima- Perú. 728 pp.

- Sauvant, D., Pérez G., Tran F. (2004). *Tablas de composición y valor nutritivo de las materias primas destinadas a los animales de interés ganadero*. Ed. Mudi-Prensa. Castello, Madrid España. Pp.130.
- Sobamiwa, O., Longe, O. (1999). Utilization of alkali-treated cocoa husk in broiler finisher diets. th Res. Conf., Kota Kinabalu, Malaysia, 9-14 October, *Nigerian J. Tree Crop Res.*, 3: 11-19.
- Sotelo, L., Alvis, A., y Arrazola, G. (2015). Evaluación de epicatequina, teobromina y cafeína en cáscaras de cacao (*Theobroma cacao* L.), determinación de su capacidad antioxidante. *Revista Colombiana de ciencias hortícolas* - Vol. 9 - No. 1.
- Torres, E. (2011). *Determinación del nivel óptimo de inclusión de torta de sachá inchi (Plukenetia volúbilis L.) precocida en la dieta sobre el desempeño de pollos de carne en Tingo Maria*. (Tesis Ingeniero Zootecnista). Universidad Nacional Agraria de la Selva.
- Vargas, L. (2016). Inclusión de diferentes niveles de harina de cascarilla de cacao en la alimentación de cuyes en fases de crecimiento y acabado, Facultad de Zootecnia de la Universidad Nacional Agraria de la Selva, 2016 (Tesis Ingeniero Zootecnista, Universidad Nacional Agraria de la Selva). <https://repositorio.unas.edu.pe/handle/UNAS/1108>.
- Vicuña, D. (1974). *Digestibilidad de la cáscara de cacao en ovinos*. (Tesis Ingeniero Zootecnista). Universidad Nacional Agraria de la Selva.

VIII. ANEXO

Anexo 1. Ganancia de peso total promedio de los pollos alimentados con inclusión de cáscara de cacao en la etapa de acabado

Tratamientos/Repeticiones	Acabado	Total
	GP	
T1R1	0,755	
T1R2	0,854	
T1R3	0,876	3,378
T1R4	0,893	
T2R1	0,579	
T2R2	0,721	
T2R3	0,647	2,612
T2R4	0,665	
T3R1	0,582	
T3R2	0,705	
T3R3	0,757	2,8
T3R4	0,756	
T4R1	0,652	
T4R2	0,686	
T4R3	0,543	2,458
T4R4	0,577	

Anexo 2. Análisis de varianza del consumo alimento total, durante la etapa de acabado

F.V.	SC	Gl	CM	F	p-valor
Tratamiento	9944835.19	3	3313945.06	5.71	0.0115
Error	6965380.75	12	580448.40		
Total	16907215.94	15			

Test: Tukey Alfa: = 0, 05

Anexo 3. Prueba de comparación de Tukey de consumo de alimento total, durante la etapa de acabado

Tratamiento	Medias	n	Significancia
T1	16767.50	4	A
T2	14907.50	4	A
T3	16259.00	4	AB
T4	15056.25	4	B

Significancia = Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0.05$)

Anexo 4. Análisis de varianza de la ganancia de peso, durante la etapa de acabado.

F.V.	SC	Gl	CM	F	p-valor
Tratamiento	0.12	3	0.04	8.82	0.0023
Error	0.06	12			
Total	0.18	15			

Test: Tukey Alfa: = 0,05

Anexo 5. Prueba de comparación de Tukey de ganancia de peso, durante la etapa de acabado

Tratamiento	Medias	n	Significancia
T1	0.84	4	A
T2	0.65	4	B
T3	0.70	4	B
T4	0.61	4	B

Significancia = Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0.05$)

Anexo 6. Análisis de varianza de conversión alimenticia, durante la etapa de acabado

F.V.	SC	Gl	CM	F	p-valor
Tratamiento	1.98	3	0.66	4.16	0.0309
Error	1.91	12	0.16		
Total	3.89	15			

Test: Tukey Alfa: = 0,05

Anexo 7. Prueba de comparación de Tukey de conversión alimenticia, durante la etapa de acabado

Tratamiento	Medias	n	Significancia
T1	3.98	4	B
T2	4.57	4	AB
T3	4.69	4	AB
T4	4.94	4	A

Significancia = Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0.05$)

Anexo 8. Análisis de varianza del rendimiento de carcasa, durante la etapa de acabado

F.V.	SC	Gl	CM	F	p-valor
Tratamiento	62.55	3	20.85	0.50	0.6886
Error	499.30	12	41.61		
Total	561.85	15			

Test: Tukey Alfa: = 0,05

Anexo 9. Prueba de comparación de Tukey del rendimiento de carcasa, durante la etapa de acabado

Tratamiento	Medias	n	Significancia
T1	87.75	4	A
T2	87.05	4	A
T3	87.95	4	A
T4	92.08	4	A

Significancia = Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0.05$)

Anexo 10. Análisis químico proximal de la harina de cáscara de cacao




UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA DE LA SELVA - UNAS
FACULTAD DE ZOOTECNIA
DEPARTAMENTO ACADEMICO DE CIENCIAS PECUARIAS
LABORATORIO DE NUTRICIÓN ANIMAL - LANA

"Año Del Bicentenario del Perú: 200 años de independencia"

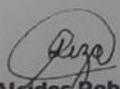
INFORME DE ANÁLISIS LANA N°: 0004/2021

CLIENTE : YESENIA MONTESINOS ORTEGA
NOMBRE DEL PRODUCTO : HARINA DE CÁSCARA DE CACAO
PROCEDENCIA : TINGO MARÍA
MUESTRA : PROPORCIONADA POR EL CLIENTE
FECHA DE RECEPCIÓN : 28/04/2021
CANTIDAD DE MUESTRA : 01 KILOGRAMO
PRESENTACIÓN : MUESTRA EN BOLSA DE POLIPROPILENO

RESULTADOS DE ANÁLISIS QUÍMICO PROXIMAL

ANALISIS	VALORES
HUMEDAD	14.50 %
MATERIA SECA	85.50 %
PROTEINA TOTAL (N x 6.26)	7.44 %
EXTRACTO ETÉREO	0.36 %
CENIZA	8.24 %
FIBRA CRUDA	28,90 %
EXTRACTO LIBRE DE NITRÓGENO	40.56 %

Atentamente,



Dr. Rizal Alcides Robles Huaynate
 Jefe del Laboratorio de Nutricional Animal - LANA

Tingo María, 11 de mayo de 2021

Av. Universitaria s/n km 1.2 carretera Nacional Tingo María - Huánuco