

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



**INCLUSIÓN DE HARINA DE CÁSCARA DE CACAO
PROCESADA TÉRMICAMENTE, EN RACIONES DE FASE DE
CRECIMIENTO PARA AVES CRIOLLOS MEJORADOS**

Tesis

**Para optar el Título de:
INGENIERO ZOOTECNISTA**

**PRESENTADO POR:
MONTESINOS ORTEGA, YESENIA MAYLITH**

Tingo María – Perú

2022



ACTA DE SUSTENTACIÓN DE TESIS

Los que suscriben, Miembros del Jurado de Tesis, se reunieron a las 09:00 p.m. del 05 de junio de 2022, para calificar la Tesis titulada **"INCLUSIÓN DE HARINA DE CÁSCARA DE CACAO PROCESADA TÉRMICAMENTE, EN RACIONES DE FASE DE CRECIMIENTO PARA AVES CRIOLLOS MEJORADOS"**, presentada por la Bachiller en Ciencias Pecuarias YESENIA MAYLITH MONTESINOS ORTEGA.

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, 13 de octubre de 2022.

Dr. RIZAL ALCIDES ROBLES HUAYNATE
Presidente

Ing. WALTER ALBERTO PAREDES ORELLANA
Miembro

Ing. WAGNER SEVERO VILLACORTA LÓPEZ
Miembro



Dr. CARLOS ENRIQUE ARÉVALO ARÉVALO
Asesor

A U S E N T E

Ing. HUGO SAAVEDRA RODRÍGUEZ
Asesor

Copia : Archivo

RARH/WAPO/MSVL/CEAA/slcp



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° 147 - 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 |
|---|------------------------------------|--------------------------------|
| INCLUSIÓN DE HARINA DE CÁSCARA DE CACAO PROCESADA TÉRMICAMENTE, EN RACIONES DE FASE DE CRECIMIENTO PARA AVES CRIOLLOS MEJORADOS | MONTESINOS ORTEGA, YESENIA MAYLITH | 22% Veintidós |

Tingo María, 13 de junio de 2023


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

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



Autor : Bach. Montesinos Ortega, Yesenia Maylith

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 : Tambillo Grande – Leoncio Prado

Duración : 40 días

Financiamiento : Propio S/. 4,500.00

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 | : | Inclusión de harina de cáscara de cacao procesada térmicamente, en raciones de fase de crecimiento para aves criollos mejorados |
| 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 | : | Montesinos Ortega, Yesenia Maylith |
| Asesores | : | Arévalo Arévalo Carlos Enrique Saavedra Rodríguez Hugo |
| Lugar de ejecución | : | Tambillo grande – Leoncio Prado |
| Duración del trabajo | : | Inicio : Septiembre 2020. Término : Octubre 2020. |
| Financiamiento | : | FEDU : S/0.00 Propio : S/4,500.00 Otros : S/.0.00 |

Tingo María, Perú, abril 2023

Montesinos Ortega, Yesenia Maylith
Tesisista

Arévalo Arévalo Carlos Enrique
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 padres: **Juan Montesinos Ordoñez y Juana Ortega Tarazona**, que han sabido formarme con buenos sentimientos, hábitos y valores, lo cual me ha ayudado a salir adelante en los momentos más difíciles.

A mi hijo: **Diego Grandez Montesinos**, quien es mi motor y motivo para cumplir todas mis metas, a quien siempre cuidaré para verlo hecho persona capaz y que pueda valerse por sí mismo

A mi pareja: **Darwin Grandez Dominguez** por su apoyo, ánimo y mucho amor que me brinda 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 Arévalo Arévalo y al M.Sc. Hugo Saavedra Rodriguez, asesores de Tesis y grandes amigos, por sus sabios conocimientos, por su profesionalismo y sobre todo por su apoyo y confianza depositada en mi persona.

A mis jurados: Dr. Rizal Alcides Robles Huaynate, Ing. Walter Paredes Orellana, Ing. Wagner Villacorta López por el interés, motivación, apoyo y críticas necesarias para la realización de este trabajo.

A mi hermana Ingrid Montesinos Ortega, 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.

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 mi depositaron.

ÍNDICE

| | Página |
|--|---------------|
| I. INTRODUCCIÓN..... | 1 |
| II. REVISIÓN DE LITERATURA..... | 3 |
| 2.1. Aves criollas mejorados..... | 3 |
| 2.2. Sistemas de manejo en la crianza de aves criollos mejorados..... | 3 |
| 2.3. Alimentación de aves de corral..... | 4 |
| 2.4. Situación actual de la avicultura peruana..... | 4 |
| 2.5. Consideraciones técnicas para la cría de pollos..... | 5 |
| 2.6. Alimentación de pollos con inclusión de harina de cáscara de cacao..... | 5 |
| 2.6.1. Cáscara de cacao..... | 5 |
| 2.6.2. Composición química nutricional de la cáscara de cacao en harina..... | 6 |
| 2.7. Resultados de investigaciones en pollos de carne y otras especies domésticas en Tingo María..... | 6 |
| 2.8. Respuesta productiva en pollos de carne incluyendo insumos no tradicionales..... | 7 |
| III. MATERIALES Y MÉTODOS..... | 8 |
| 3.1. Ubicación y tiempo de realización del trabajo..... | 8 |
| 3.2. Materiales, equipos e insumos..... | 8 |
| 3.3. Animales experimentales..... | 8 |
| 3.4. Instalaciones..... | 8 |
| 3.5. Manejo de los pollos criollos mejorados..... | 8 |
| 3.6. Insumo en estudio..... | 8 |
| 3.7. Sanidad..... | 9 |
| 3.8. Variable independiente..... | 9 |
| 3.9. Tratamientos..... | 9 |
| 3.10. Croquis de tratamientos y repeticiones..... | 9 |
| 3.11. Análisis estadístico..... | 10 |
| 3.12. Variable independiente..... | 11 |
| 3.12.1. Alimento consumido..... | 11 |
| 3.12.2. Ganancia de peso..... | 11 |
| 3.12.3. Conversión alimenticia..... | 11 |

| | |
|--|-----------|
| 3.13.4. Análisis de la dinámica económica..... | 11 |
| IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN..... | 13 |
| 4.1. Índices productivos evaluados en aves criollos mejorados..... | 13 |
| 4.1.1. Consumo alimenticio..... | 13 |
| 4.1.2. Incremento de peso y conversión de alimenticio..... | 14 |
| 4.2. Parámetros económicos en aves criollas mejoradas..... | 15 |
| 4.2.1. Beneficio neto y mérito económico..... | 15 |
| V. CONCLUSIONES..... | 17 |
| VI. PROPUESTAS A FUTURO..... | 18 |
| VII. REFERENCIAS..... | 19 |
| VIII. ANEXOS..... | 21 |

ÍNDICE DE TABLAS

| Tabla N° | | Página |
|-----------------|---|---------------|
| 1 | Insumos y valores nutricionales de raciones experimentales..... | 10 |
| 2 | Performance productiva de aves criollos mejorados en fase de crecimiento.. | 13 |
| 3 | Análisis de respuesta económica en relación con los niveles de cáscara de cacao en harina, en raciones para aves criollos mejorados en la etapa de crecimiento..... | 15 |

ÍNDICE DE GRÁFICO

| Figura N° | Página |
|---|---------------|
| 1. Flujograma de procesamiento de la harina de cáscara de cacao | 9 |

RESUMEN

El presente trabajo de investigación se realizó en una “Granja familiar” ubicada en el Centro poblado las Palmas, distrito de Mariano Dámaso Beraún, provincia de Leoncio Prado, Región Huánuco, con el objetivo de evaluar la respuesta bioeconómica de aves criollos mejorados, alimentadas con raciones incluidas con diferentes niveles de harina de cáscara de cacao procesado térmicamente (HCCT). El estudio tuvo una duración de 25 días, se utilizó 80 pollos machos criollos de 25 días de edad, con peso promedio de 455.6 g, los cuales fueron distribuidos en cuatro tratamientos con cuatro repeticiones y cada repetición con cinco aves. EL insumo en estudio fue adquirido a partir de diferentes clones de cacao, los cuales fueron sometidos a cocción, secado y molienda e inclusión en las raciones, resultando en T1: Ración control sin inclusión de HCCT, T2: Ración con 3% de inclusión de HCCT; T3: Ración con 6% de inclusión de HCCT y T4: Ración con 9% de inclusión de HCCT, el trabajo presentó los siguientes resultados: Estadísticamente el consumo diario de peso, ganancia de peso diario y Conversión alimenticia fue mejor para las aves que se alimentaron con raciones incluidos con 3% de HCCT, asimismo, estas aves reportaron mejor beneficio neto (2.28 soles) y mejor mérito económico (21.83%). Finalmente se concluye aceptando la hipótesis planteada, determinándose que las aves criollas alimentadas con raciones incluidas con 3% de HCCT de 25 a 50 días de edad reportaron mejor desempeño bioeconómico.

Palabras clave: Aves criollos, carbohidratos, mazorca de cacao, teobromina, utilidad.

The Inclusion of Thermally Processed Cacao Hull Flour in the Rations of Improved Creole Chickens During the Growth Phase

ABSTRACT

The present research work was carried out on a family farm located in the town of Palmas in the Mariano Damaso Beraun district of the Leoncio Prado province in the Huanuco region [of Peru], with the objective of evaluating the bioeconomic response of improved creole chickens when fed with rations that included different levels of thermally processed cacao hull flour (HCCT – acronym in Spanish). The study lasted for twenty five days [and] eighty male creole chickens that were twenty five days old with an average weight of 455.6 g were used and distributed into four treatments with four repetitions and each repetition had five birds. The input for the study was acquired from different cacao varieties, which were cooked, dried, and ground, and included in the rations, resulting in: T1 – control ration without the inclusion of HCCT; T2 – ration with an inclusion of HCCT at 3%; T3 – ration with an inclusion of HCCT at 6%; and T4 - ration with an inclusion of HCCT at 9%. The following results were presented from the work: statistically, the daily weight consumption, daily weight gain, and feed conversion were better for the birds that were fed with rations which included HCCT at 3%; at the same time, [with] these birds the best net profit (2.28 soles), and best economic merit (21.83%) were reported. Finally, the conclusion was that the proposed hypothesis was accepted, where it was determined that the creole chickens fed with rations that included HCCT at 3% from twenty five to fifty days of age were reported to have better bioeconomic performance.

Keywords: creole chickens, carbohydrates, cacao pod, theobromine, profit.

I. INTRODUCCIÓN

En la crianza animal, uno de los rubros que afectan el nivel de performance es el aspecto nutricional, por lo cual es importante la preocupación que debemos de tener en cuenta la calidad de ración a ofertar, buscando siempre tener éxito en la producción planteada.

El integrar varios insumos en la ración y buscar consensuar un producto final de calidad y eficiencia, significa gastos considerables, que finalmente hace que este rubro es el que más afecta los costos de producción en la crianza animal, dependiendo de los precios internacionales de los ingredientes base como maíz y soja, los costos por alimentación pueden variar de 65 a 80% en función del costo total.

Las raciones tradicionales para las aves contienen los insumos tradicionalmente utilizados como son la soja y el maíz amarillo, pero cuando los costos son muy altos, se tiene la posibilidad de integrar en las raciones insumos no tradicionales, los cuales están siendo estudiados para determinar niveles de inclusión y que favorezca a utilizar raciones que afecten en costos menores a la producción avícola.

Asimismo, actualmente hay una demanda insatisfecha por la carne de aves alternativas como son las aves criollas o de chacra que requieren de un buen programa de alimentación incluyendo insumos no tradicionales o regionales que aporten buenos resultados de desempeño como económicos y también ambientalmente aceptables o amigables.

Los subproductos del cultivo de cacao generan grandes cantidades de mazorca de cacao, subproducto que transformados y procesados adecuadamente pueden contener la categoría de insumos no tradicionales aptos para la alimentación de aves, por lo cual nos planteamos la siguiente pregunta.

¿Cuáles son los resultados de la crianza de aves criollos machos mejorados, en el aspecto biológico y económico, si es que se incluye en la ración en la etapa de crecimiento, harina de cáscara de cacao?, y nuestra hipótesis: La inclusión del 3% de harina de cáscara de cacao procesada en la ración, para las aves macho criollos mejorados, en las raciones para la etapa de crecimiento, mejora la respuesta bioeconómico.

Objetivo general

- Evaluar la respuesta bioeconómico de aves criollos mejorados machos en fase de crecimiento alimentados con raciones incluidas con diferentes proporciones de HCCT.

Objetivos específicos

- Determinar el consumo de alimento, incremento de peso y conversión alimenticia en aves criollos mejorados machos en fase de crecimiento alimentados con raciones incluidas con diferentes proporciones de HCCT.
- Determinar el beneficio neto y mérito económico de la alimentación de aves criollos mejorados machos en fase de crecimiento, alimentados con raciones incluidos con diferentes proporciones de HCCT.

II. REVISIÓN DE LITERATURA

2.1. Aves criollas mejorados

Martín (2008) sostiene que, el término criollo mejorados no se relaciona a las aves diferenciadas a los “de corral”, sino de un término utilizado comúnmente y de forma genérica en el argot del sector avícola, que va extendiéndose entre los clientes. Todo parece indicar que en España está aumentando considerablemente los índices productivos y nichos de mercados de pollos con sistemas de cría en condiciones menos intensivas. Dicho sistema toma como ejemplo el modelo francés “label”: con periodos mayores de beneficio, galpones diferenciados, ecotipos de menor crecimiento, con plumas de variado color y características fenotípicas diversas y con manejo alimentario afín a un sistema semi-intensivo, con una menor densidad de cría y con un manejo limitado al uso de productos comerciales.

Asimismo, el mismo autor indica, que varias compañías internacionales de selección genética avícola comercializan líneas de pollo que se esfuerzan por brindar a los consumidores una imagen de mayor calidad con una variedad de plumas y, por lo tanto, una alternativa a los pollos de engorde. Por esta razón, la producción de la mayoría de las cepas de pastoreo disponibles en la actualidad se basa en una combinación de razas puras e híbridas que componen las líneas de pollos seleccionadas por su ventaja fenotípica y zoológica.

Isamisa (2017) destaca que los pollos criollos “ISAMISA”, son aves criadas genéticamente por sus características fenotípicas como varios colores, tonalidades de pluma, morfología de cresta, morfología de pluma, tipo de pluma, etc. Tienen un doble propósito, ya que tienen una forma de carne con buena producción de huevos y buenas tasas de conversión. Se adaptan a diferentes tipos de climas y entornos ecológicos (aves de alta rusticidad). Son aves biológicamente seguras ya que siguen un programa estricto que garantiza una producción libre de enfermedades.

2.2. Sistemas de manejo en la crianza de aves criollos mejorados

Arlex (2002) indica, la producción avícola presenta varias finalidades como la de producir aves para postura, aves para carne, aves de doble propósito carne y huevo y también aves para combates o peleas, dentro de ellas el grueso de las actividades se da a nivel de campo al de doble propósito pero cuando es una producción intensiva es la producción de aves para generar carne, en el caso de las aves utilizadas en la generación de carne, se trata de cruces comerciales que cumplen un conjunto de requisitos especiales que permiten que la

operación alcance la máxima rentabilidad. Son animales muy precoces con un alto poder de conversión alimenticia, son de pequeño peso y tienen la carne blanda y blanca.

2.3. Alimentación de aves de corral

El mismo autor comenta que, la producción intensiva de pollos criollos mejorados es con el objetivo de satisfacer la demanda de carne. En el caso de las aves producidas con fines de generación de carne, se trata de cruces comerciales que cumplen un conjunto de requisitos especiales que permiten que la operación alcance la máxima rentabilidad. Son animales muy precoces con un alto poder de conversión alimenticia, son de pequeño peso y tienen la carne blanda y blanca, su alimentación es en forma de harina durante las dos primeras semanas y en forma de gránulos (pallets) durante las etapas de crecimiento y finalización (Ross, 2010).

Asimismo, San Miguel y Serrahima (2004) establece, que la producción de pollo requiere preparaciones alimenticias adecuadas al tipo y edad del ave de engorde, y que estos productos alimenticios son proporcionados por fabricantes reconocidos y la adquisición de alimentos debe realizarse en pocas proporciones. Solo de esta manera durante 2-3 semanas se puede alimentar a las aves con alimentos frescos. (Barreto, 2005), la nutrición y el suministro de alimentos de cualquier especie, es el proceso de suministrar a un animal, los elementos básicos nutritivos a través de la ración diaria para el funcionamiento adecuado de la digestión, absorción metabolismo y que todo esto repercuta en el desempeño productivo y económico del ave.

Szuchy et al. (2003) proponen proporcionar un sistema alimentario que pueda lograr un buen rendimiento, utilizando su potencial genético, en lugar de minimizar los costos. Para la obtención de un sistema de producción avícola acorde a la realidad actual se requiere de aspectos bioclimatológicos, nutricionales, calidad de las aves genéticamente y los aspectos de gestión a través de los recursos humanos, todos estos detalles adecuadamente gestionados evitarán los procesos de estrés en las aves y por el contrario habrá una mejor performance (FAO, 2015).

2.4. Situación actual de la avicultura peruana

De acuerdo con MINAGRI (2020) informa que las producciones avícolas están distribuidas en las regiones de Lima (55,5%), La Libertad (17,5%), Arequipa (10,3%) e Ica (4,6%). En huevos de gallina comerciales, las regiones con mayor aporte fueron Ica (41,3%), Lima (26,6%), La Libertad (17,7%), Arequipa (3,6%) y San Martín (2,6%). Asimismo, manifiestan que la actividad avícola en el Perú es una de las actividades muy importantes

social y económicamente, reportando datos como un alto consumo per cápita, y que esta actividad alberga el 28% de la producción agropecuaria y es responsable del 65% de la ingesta de proteína de origen animal y es un sector en constante crecimiento, de tal manera que durante los últimos diez años ha aumentado a una tasa de 7.8% anualmente.

2.5. Consideraciones técnicas para la cría de pollos

Según Ross (2010) siempre se debe alojar a los pollos bb a una edad y de origen de en un mismo galpón, sin embargo, se puede hacer la recepción en situaciones críticas con máxima diferencia de cinco semanas siempre siguiendo los principios del sistema “todo adentro todo afuera”; evitar con la demora de recepción, la falta de oferta de agua de bebida para los pollos neonatos puede causar mortalidad y principalmente bajo desempeño. Durante el transporte de los pollos bb en lo posible debe ser de menos horas, además de dar un soporte de un ambiente climático adecuado.

Isamisa (2017) sostiene que las fases de crianza de pollos criollos mejorados comprenden tres etapas, inicio de 1 a 25 días de edad, crecimiento de 26 a 50 días de edad y engorde de 26 días hasta el peso para beneficio, generalmente recomendando hasta los 90 días, durante la etapa de crecimiento debe tener un consumo de una ración que contenga 3050.00 de energía y 18.30 % de proteína, con un consumo aproximado de 1 500 g/ave.

2.6. Alimentación de pollos con uso de harina de cáscara de cacao

2.6.1. Cáscara de cacao

Las cáscaras de cacao representan el 90% de la fruta, que es el principal desperdicio de la producción de cacao, los desperdicios se utilizan como fertilizante para el mismo cultivo y las cáscaras de cacao se utilizan para alimentar animales (Egas, 2010). De acuerdo con FAO (2005) concluye que los frutos y la mazorca de cacao contienen cantidades apreciables de teobromina, este factor antinutricional (FANs) es potencialmente tóxico cuando son ingeridos por los animales; por tanto, se restringe su uso y requiere de ciertos procesos físicos químicos para reducir o inhibir estos FANs (FAO, 2005).

Titiloye et al. (2013) concluye que, el uso adecuado de subproductos agroindustriales específicamente del beneficio del cacao, pero recomienda que antes de su uso se debe procesar adecuadamente a estos subproductos y sobre todo con la finalidad de reducir o inhibir los FANs los cual queda expedito para su uso en la alimentación de las aves sin mermar el desempeño productivo y económico. Además, se debe priorizar un buen proceso de

validación o valoración de los insumos nuevos como son la categorización si son insumos proteicos, energéticos fibrosos etc.

Mora (2011) señala que las cáscaras de cacao contienen sustancias nutritivas y que no contienen teobromina como se encuentra en las semillas y cáscaras del cacao, y también es necesaria la implementación de técnicas para el uso de residuos agrícolas de la actividad del cacao. Proporcionalmente los frutos de cacao se comparten en varios componentes y una de ellas y la de mayor proporción es la mazorca y paradójicamente este es el sub producto que no se le da un buen uso y contrariamente puede causar alteraciones medioambientales y ecológicas cuando son lanzados al suelo y agua de este sub producto (Vriesmann et al., 2011).

2.6.2. Composición química nutricional de la cáscara de cacao en harina

En su trabajo de investigación Yegres et al. (2001) reporta la siguiente composición nutricional: proteína 6.90%, grasa 4.37%, fibra 27.83%; materia mineral 8.55%. Entretanto, Murillo (2008) reporta un 30.00% de fibra, 7.13 y 7.29% de materia mineral, 2.01 y 1.89% de grasa, 52.57 y 51.90% de FDN 3,02 y 3,47%, con alta concentración de polifenoles (69,53 y 57,64 mg). Actividad antioxidante 60,30 y 48,90 IC50 ($\mu\text{g/ml}$); nivel de carotenoide 7,90 y 6,05 mg carotenos/100 g muestra; 1,43 y 1,25 mg cianidina-3-glucósido/g como antocianinas, con niveles importantes de minerales; fósforo, potasio, hierro y zinc, a diferencia de granos de cacao y no presencia de microorganismos, concluyendo que es factible su utilización en la alimentación humana.

2.7. Resultados de investigaciones en pollos de carne y otras especies domésticas en Tingo María

Martín (2018) evaluó la inclusión de harina de mazorca de cacao (HMC) en raciones de tilapia y reportó que la inclusión de 15% en raciones peletizadas aumentó la respuesta productiva de las tilapias, asimismo la suplementación de 5% y 10% de HMC en la ración, generó económicamente mejor índice de rentabilidad (28.8%). En otro estudio y con diferente subproducto del cacao, Vargas (2016) encontró que la inclusión de otro subproducto cacaotero como es la cascarilla de las almendras de cacao en cuyes fue el más eficiente fue 6.29%, y valores más altos de inclusión como 15% y 20%, afecta el índice de productividad de los conejillos de indias, pero no afecta el peso de órganos y carcasa. Los concentrados que contienen 5% y 10% de cascarilla de cacao reportaron mejorías económicamente.

2.8. Respuesta productiva en pollos de carne incluyendo insumos no tradicionales

Barboza (2013) utilizando la harina de frijol de palo extruida en dietas para pollos en la etapa de engorde, produjo: ingestión de alimento de 124.68 g, aumentó de peso de 71.65 g por día y tasa de conversión de alimento de 1.74 para el tratamiento control; para el tratamiento experimental, reportamos una ingesta promedio de alimento de 139.13 g por día, un incremento de peso de 75.65 g por día, una tasa de conversión alimenticia de 1.84 y un rendimiento en canal de 84.45%.

Teguía et al. (2004) comenta que la sustitución del maíz por harina de cáscara de cacao (HCC) produjo una reducción del precio de las raciones experimentales; sin embargo, cuando relacionado al desempeño del pollo al final el costo de producción es mayor en las aves que consumieron raciones sustituidas de HCC, el autor sugiere continuar investigando para evitar posiblemente los efectos de los FANs de la HCC en la alimentación de las aves. Además, otros resultados resaltan como menor rendimiento de carcasa por las ves que consumieron HCC debido posiblemente a mayor crecimiento del tracto digestivo del ave a efectos del alto nivel de fibra que influye en el tracto digestivo.

III. MATERIALES Y MÉTODOS

3.1. Ubicación y tiempo de realización del trabajo

El trabajo se desarrolló el área de aves de la “Granja Familiar”, localizada en la comunidad de las Palmas, distrito de Mariano Dámaso Beraún, provincia de Leoncio Prado, región Huánuco; geográficamente ubicada a una altitud de 716 msnm, con coordenadas de 75°47'59" de longitud oeste y 09°24'59" de latitud sur; con una humedad relativa anual promedio de 84%, temperatura con 24.5 °C y 3,194 mm de precipitación pluvial. El estudio de campo se realizó en un periodo de 25 días de duración, entre el 05 al 29 de octubre del 2020.

3.2. Materiales, equipos e insumos

Se utilizaron una balanza digital con precisión de un agramo y con capacidad de 10 kg, materiales de escritorio y equipos para crianza avícola.

3.3. Animales experimentales

Se usaron 80 pollos machos criollos mejorados de 25 días de edad y un peso promedio de 455.65 g, las aves se distribuyeron en 4 tratamientos, 4 repeticiones y cada repetición con cinco aves, criados con un mismo sistema.

3.4. Instalaciones

Se usó un galpón de aves de 150 m², piso y zócalo de concreto, pared de tela metálica, cobertura de aluzin, donde se colocaron 16 corrales de 0.8 x 1.0 x 0.9 m de largo, ancho y altura, respectivamente de madera y malla metálica, cada corral alojó 5 pollos.

3.5. Manejo de los pollos criollos mejorados

La formulación de la ración (Tabla 1) en función a los requerimientos nutritivos para aves, etapa en crecimiento propuesto por Isamisa (2017). Las raciones experimentales se elaboraron en la Planta alimentos balanceados de la Facultad de Zootecnia.

3.6. Insumo en estudio

Quince kg de cáscaras del fruto de cacao se obtuvieron en estado fresco de la comunidad de las Palmas, el cual se llevó a un proceso de ebullición en un aproximado de 15 minutos, luego se secó hasta obtener aproximadamente 88% de materia seca, la cual se llevó al área de procesamiento de raciones balanceadas para elaborar el mezclado, posteriormente se tomó una muestra de ello para el análisis químico proximal (Anexo).

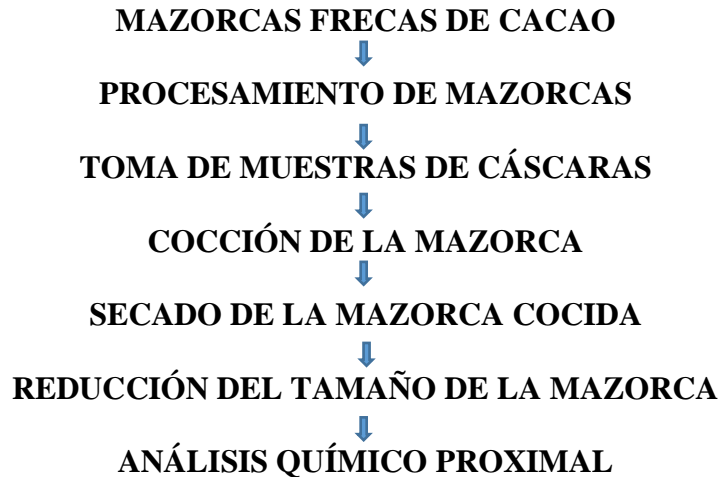


Gráfico 1. Flujograma de procesamiento de la harina de cáscara de cacao

3.7. Sanidad

Para ejecutar el estudio, fue necesario realizar labores de limpieza y desinfección de suelos, paredes y techo, así como los demás compartimentos con cal viva, agentes limpiadores y desinfectantes. Para una mejor prevención de enfermedades en pollos criollos; se ha aplicado el programa de vacunación, estableciendo que a los siete días de edad se vacunó con la triple aviar ocularmente y a los 15 días el de cólera aviar vía subcutánea.

3.8. Variable independiente

Harina de cáscara de cacao procesada térmicamente.

3.9. Tratamientos

Los tratamientos fueron:

- T1 : Alimento sin inclusión de HCCT.
T2 : Alimento con 3% de inclusión de HCCT
T3 : Alimento con 6% de inclusión de HCCT
T4 : Alimento con 9% de inclusión de HCCT

3.10. Croquis de tratamientos y repeticiones

| | | | |
|------|------|------|------|
| T1R1 | T2R2 | T3R3 | T4R4 |
| T1R3 | T1R2 | T2R3 | T3R4 |
| T3R1 | T4R2 | T3R2 | T2R4 |
| T4R1 | T2R1 | T4R3 | T1R4 |

Tabla 1. Insumos y valores nutricionales de raciones experimentales

| INSUMOS | T1 (%) | T2 (%) | T3 (%) | T4 (%) |
|----------------------------|------------|------------|------------|------------|
| Maíz | 61.00 | 64.18 | 64.18 | 62.17 |
| Torta de soya | 26.74 | 14.97 | 14.97 | 14.97 |
| Harina de pescado | 4.00 | 4.00 | 4.00 | 4.00 |
| Afrecho de trigo | 2.15 | 9.65 | 6.55 | 6.65 |
| Harina de cáscara de cacao | 0.00 | 3.00 | 6.00 | 9.00 |
| Aceite de palma | 3.01 | 0.99 | 0.99 | 0.00 |
| Carbonato de calcio | 0.89 | 0.87 | 0.87 | 0.87 |
| Fosfato monocálcico | 0.91 | 1.03 | 1.03 | 1.03 |
| Sal | 0.42 | 0.42 | 0.42 | 0.42 |
| Pre mezcla vit + min. | 0.10 | 0.100 | 0.10 | 0.10 |
| L-Lisina | 0.23 | 0.33 | 0.33 | 0.33 |
| DL-Metionina | 0.16 | 0.16 | 0.16 | 0.16 |
| L-Treomina | 0.09 | 0.04 | 0.04 | 0.04 |
| Coccidiostático | 0.05 | 0.05 | 0.05 | 0.05 |
| Aflabán | 0.05 | 0.01 | 0.01 | 0.01 |
| BTH | 0.10 | 0.100 | 0.100 | 0.100 |
| Cloruro de colina | 0.01 | 0.100 | 0.100 | 0.100 |
| TOTAL | 100 | 100 | 100 | 100 |
| VALOR NUTRICIONAL | | | | |
| Proteína bruta, % | 20 | 20 | 20 | 20 |
| Energía metab., kcal/kg | 3000 | 3000 | 3000 | 3000 |
| Calcio, % | 0.84 | 0.84 | 0.84 | 0.84 |
| Fósforo 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 |
| Triptófano, % | 0.21 | 0.21 | 0.21 | 0.21 |
| Met + cist., % | 0.80 | 0.80 | 0.80 | 0.80 |

3.11. Análisis estadístico

Las aves se distribuyeron en un Diseño Completo al Azar (DCA) con 4 tratamientos y 4 repeticiones, teniendo como unidad experimental 5 aves.

El modelo aditivo lineal será el siguiente:

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

Donde

- Y_{ij} = Observación del *j*-ésimo peso de las aves criollos mejorados que reciben el *i*-ésimo nivel de la harina de cáscara de cacao incluido
- μ = Promedio poblacional
- T_i = Efecto del *i* - ésimo nivel de dieta con inclusión de harina de cáscara de cacao (0%, 3%, 6%, 9%)
- e_{ij} = Error experimental

Los promedios de las variables de compararon con la prueba de Duncan (p-valor igual o menor a 0.05).

3.12. Variable dependiente**3.12.1. Alimento consumido**

La ración ofrecida se pesó todos los días en función a las necesidades y consumo diario de los pollos criollos mejorados.

3.12.2. Ganancia de peso

Las ganancias diarias de peso se calcularon por la resta del peso final menos inicial y dividido entre el número de días evaluados.

3.12.3. Conversión alimenticia

La conversión alimenticia se calculó dividiendo la ingestión de alimento diario por ave entre la ganancia diaria de peso del ave.

3.12.4. Análisis económico

El análisis económico se calculó con los beneficios netos que se generó al final de la fase de evaluación, en función a los costos por producción, teniendo en cuenta el costo variable y el costo fijo.

Para determinar el beneficio neto se determinó con la siguiente ecuación.

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

Donde:

- BN = Beneficio neto (S/.)

- P = Precio posible de venta por kg de peso vivo (S/.)
Q = Proporción de incremento de peso kg.
CV = Costo variable (S/.)
CF = Costo fijo (S/.)

La rentabilidad se obtuvo utilizando la siguiente formula:

$$\mathbf{RI = (BN/IT) \times 100}$$

Donde:

- RI = Rentabilidad de inversión.
BN = Beneficio neto.
IT = Inversión total

IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1. Índices productivos evaluados en aves criollos mejorados

4.1.1. Consumo alimenticio

Los resultados obtenidos para las variables consumo de alimento diario (CDA), ganancia de peso diario (GDP) y conversión de alimento (CA) en respuesta a los tratamientos en estudio, son presentados en la Tabla 2, la evaluación indica que el CDA, GDP y CA muestra ($P < 0.05$) diferencias entre tratamientos, diferenciándose el T2 con mayor consumo (97.51 g), a diferencia del T3, que presento menor consumo (91.05 g) en el periodo de evaluación. También, el consumo en el T1 (91.24 g) sin HCCT, fue casi similar al T3, mientras que, en el T4, con inclusión de 9% de HCCT, presento un consumo de 92.67 gramos, con mínima diferencia numérica con respecto a los tratamientos T1 y T3, lo que implica sugerir el empleo del insumo problema en raciones para alimento de aves, pero con un tratamiento anticipado sea químico o físico para evitar la presencia de los FANs como la teobromina (FAO, 2005).

Tabla 2. Performance productiva de aves criollos mejorados en fase de crecimiento

| Tratamientos | Variables | | | | |
|--------------|-----------|---------|---------------------|---------------------|-------------------|
| | PI (g) | PF (g) | CDA (g) | GDP (g) | CA |
| T1 (0.0 %) | 490.10 | 1464.60 | 91.24 ^b | 38.73 ^a | 3.37 ^a |
| T2 (3.0 %) | 444.40 | 1254.50 | 97.51 ^a | 40.51 ^a | 2.46 ^b |
| T3 (6.0 %) | 443.10 | 1160.00 | 91.05 ^b | 35.85 ^{ab} | 2.55 ^b |
| T4 (9.0 %) | 445.00 | 1028.80 | 92.67 ^{ab} | 29.16 ^b | 3.19 ^b |
| CV (%) | ---- | ---- | 3.43 | 13.17 | 9.44 |
| p-valor | ---- | ---- | 0.039 | 0.026 | 0.0027 |

Valores promedios con diferentes superíndices en la similar columna indica que difieren significativamente según prueba de Duncan. T1: testigo, T2: HCCT al 3%, T3: HCCT al 6%, T4: HCCT al 9%.

Teniendo en cuenta el rango de consumo de los pollos en evaluación diferenciados en tratamientos, es de 91.05 a 97.51 gr con diferencia estadística con respecto al T2 (97.51) y los demás tratamientos T4 (92.67 g), T1 (91.24 g), y T3 con 91.05 g de alimento, sin embargo no hay una curva que sostiene una afectación directa de la inclusión del insumo en estudio y posiblemente se deba a que las cáscaras de cacao en harina, no contienen niveles elevados de factores anti nutricionales (FANS), que reduzca su consumo, como lo manifiesta,

Mora (2011) quien indica que las cáscaras de cacao son nutritivas y no presentan sustancias que sean dañinas como la teobromina que se encuentra en las semillas y en las cascarillas del cacao grano. Asimismo, la FAO (2005) complementa, que el contenido de teobromina en la cáscara de cacao es muy bajo y que las mazorcas son ricas en potasio.

Los resultados obtenidos en conversión alimenticia, en la cual se observó que el T2 fue más eficiente con 2.46, en comparación al T1 (3.37) sin harina de cáscara de cacao, quizás se deba a lo ya manifestado anteriormente, con respecto a la calidad del alimento ofertado en este grupo de aves, pero a ello, podríamos también complementar lo manifestado por (Vriesmann et al., 2011); asimismo, Isamisa (2017) indica, que el pollo criollo mejorado “ISAMISA”, se adaptan a varios tipos de climas y ambientes ecológicos porque son aves rústicas.

4.1.2. Incremento de peso y conversión de alimento

El PF y la GPF se mostraron diferentes ($p < 0.05$) a efectos de la inclusión de diversos porcentajes de HCCPT, así la ganancia de peso y conversión alimenticia se encontró que estos, presentan diferencias significativas estadísticamente al ($P < 0.05$) (Tabla 2). El T2 reportó una GDP y CA con mayor eficiencia, con una ganancia de peso de 40.51 gramos y una conversión alimenticia de 2.46 respectivamente, en sentido contrario, el tratamiento de menor eficiencia en lo que a ganancia de peso se refiere, fue el tratamiento cuatro (T4) con el 9% de inclusión de harina de cáscara de cacao y en lo que respecta a conversión alimenticia, el de menor eficiencia fue el T1 con 3.37 respectivamente.

Finalmente, los resultados, de Teguía et al (2004) son semejantes a los resultados obtenidos, Asimismo, Martin (2018), también reporta en otra especie como la tilapia que la inclusión de desde 5 a 20% de HCC sin procesamiento térmico reportó mejor performance de las tilapias. Estos resultados posiblemente estén influenciados en cierto modo por la calidad del alimento, porque el ingrediente en estudio utilizado que es la HCC, presenta algunos nutrientes que facilitan el uso como ingrediente para raciones, pero en niveles bajos, sobre todo para monogástricos Egas (2010), complementando a ello, Yegres et al. (2001), quien reporta 6.90% de proteína cruda, grasa cruda (4.37%).

Los resultados observados podrían deberse a los otros nutrientes que se encuentran en mayores concentraciones y que se presumen que haya un efecto de desbalance nutricional, por los niveles de 27.8% de fibra cruda, reportado por Yegres et al. (2001), también Murillo (2008) indica que la harina de cáscara de cacao, encontró alto contenido en fibra (29.78 %), fibra insoluble hasta 52.57 %., al igual que tiene altos porcentajes minerales

de (8.55); mientras que el mismo autor recomienda, una alternativa de la mazorca del cacao en la formulación de alimentos para animales domésticos.

4.2. Parámetros económicos en aves criollos mejorados

4.2.1. Beneficio neto y mérito económico

La evaluación económica se realizó en función al beneficio neto y mérito económico, que se muestra en la Tabla 4, en la cual se observa que es el tratamiento que respondió más eficientemente, fue el T2, con un beneficio neto de 2.28 soles por pollo y un mérito económico de 21.83%. Seguido del T1, que muestra 2.11 y 20.80 de beneficio neto y mérito económico, mientras que el T4, presenta beneficio neto y mérito económico negativo.

La respuesta que se obtuvo en lo referente a mérito económico, en la que se resalta lo encontrado con la inclusión de 3% del insumo en estudio, correspondiente al T2, con un mérito económico de 21.83%, seguido del T1 y T3, presenta cierta similitud con lo obtenido por Martín (2018), quien al realizar un estudio con peces tropicales (tilapias), reporto que al incluir en la ración entre 5 a 10% de harina de cáscara de cacao, obtuvo (28.8%), mayor rentabilidad con respecto a los demás tratamientos y descendente a mayor inclusión. Asimismo, Vargas (2016), también obtuvo mejor rentabilidad con la inclusión entre 5 a 10% de harina de cascarilla de cacao en la ración para cuyes.

Tabla 3. Análisis de respuesta económica en relación con los niveles de cáscara de cacao en harina, en raciones para aves criollos mejorados en la etapa de crecimiento

| Tratamientos | Yi ¹ | PYi ² | Costo ³ total por pollo | BNi ⁴ (S./.) | | ME ⁵ (%) |
|--------------|-----------------|------------------|---------------------------------------|-------------------------|-----------|---------------------|
| | | | | Por pollo | Por Trat. | |
| T1 (0.0 %) | 0.78 | 12.25 | 10.14 | 2.11 | 42.20 | 20.80 |
| T2 (3.0 %) | 0.81 | 12.72 | 10.44 | 2.28 | 45.60 | 21.83 |
| T3 (6.0 %) | 0.71 | 11.15 | 10.12 | 1.03 | 20.60 | 10.17 |
| T4 (9.0 %) | 0.58 | 9.11 | 10.17 | -1.06 | -21.12 | -10.42 |

¹Yi = Peso del ave al final de la fase de crecimiento

²PYi = Ingreso total (Precio de venta S/. 15.70)

³CTi = Costo total por ave (S./.)

⁴BNi = Ganancia neta (S./.)

⁵ME = Mérito económico (%)

Al comparar variables económicas como beneficio económico y mérito económico, en trabajos realizados evaluando insumos no tradicionales, pero en líneas Cobb de pollos parrilleros y en acabado, difiere en cantidad y porcentaje con los reportados por

Barboza (2009) y Torres (2011) quienes incluyeron harina de frijol de palo y sachá inchi respectivamente. Sin embargo, en lo que respecta a respuestas de tratamientos presentan similitud. Otros trabajos y en la cual se empleó también insumos no convencionales, reportados por Quiñones (2013), encontraron similares índices económicos con residuos de destilería soluble y harina de canavalia respectivamente, pero si difieren en que en ambos casos los T1 fueron más eficientes que los demás tratamientos.

V. CONCLUSIONES

En función a la respuesta obtenida en el estudio, se puede concluir lo siguiente:

1. Se acepta la hipótesis inicialmente planteada porque, la inclusión de la harina de la cáscara de cacao (HCCT) al 3%, en etapa de crecimiento es quien reportó mayor eficiencia productiva y económica.
2. Incluyendo el 9% de cáscaras de cacao en harina procesada térmicamente, afectó el comportamiento productivo de las aves criollos mejorados, lo que determinó un mérito económico negativo.
3. El Tratamiento control (T1) alimentados con una ración comercial sin la inclusión de la harina de cáscaras de cacao, reportó resultados bioeconómicos aceptables similares al tratamiento 2 (T2) con inclusión de 3% del insumo en estudio.

VI. PROPUESTAS A FUTURO

1. Utilizar la harina de cáscara de cacao procesada térmicamente en otras líneas y especies de animales domésticos.
2. Incluir en la ración alimenticia en diferentes líneas y especies de animales domésticos sometiéndolos a otras formas de procesamiento y adicionando 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.
- 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. Tesis Ingeniero Zootecnista. Universidad Nacional Agraria de la Selva. Tingo María, Perú.
- 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.
- Egas, (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. Ingeniero Agroindustrial. Facultad de Ingeniería Química y Agroindustria. Escuela Politécnica Nacional, Quito.
- Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO). (2005). Livestock Sector Brief; 2005 [citado 26 de octubre de 2018]. Recuperado a partir de: http://www.fao.org/Ag/againfo/resources/en/publications/sector_briefs/lbECU.pdf
- Isamisa. (2017). Manual de crianza de pollos criollos mejorados ISAMISA, Lima – Perú, pp. 7.
- Szuchy, K., Bujk, I. y Kiss, L. (2003). Települssteremtss scientányos ötletettel. En. technology & the history of medicine & the public domain (proceedings of the 2002 &viankst). Association of Technical &5 Natural Science Societies Science & Technology Research Committee, Budapest, pp. 187.
- 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. Tesis – Ingeniero Zootecnista. Universidad Nacional Agraria de la selva, Tingo María, Huánuco, Perú.
- Martín, E. (2008). Compendio sobre crianza de pollos campero. EE.UU. pp. 31.
- Ministerio de Agricultura y Riego (MINAGRI). (2020). Comercialización de productos avícolas. Boletín Estadístico. Lima. Perú.

- 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.
- Murillo, C. (2008). Evaluación de dos dietas experimentales con diferentes niveles de cascarilla de cacao (*Theobroma cacao* L.) en las fases de crecimiento y acabado de Cuyes (*Cavia porcellus* L.) de Raza Andina”.
- Organización de las Nacional Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO). 2015. Producción y Productos Avícolas.
- Quiñonez, C. (2013). Inclusión de diferentes niveles de residuo de destilería con soluble (DDGS) en la alimentación de pollos COBB VANTRES 500 en fase de acabado. Tesis Ingeniero Zootecnista. Universidad Nacional Agraria de la Selva. Tingo María, Perú.
- Ross, B. (2010). Manual de manejo del pollo de carne. Ross Breeders Peninsular, S.A. Barcelona España. ross@aviagen.es.
- San Miguel, L. y Serrahima, L. (2004). Manual de crianza de animales. Edit. Lexus. Lima-Perú. Pp.28.
- Teguia, A.; Endeley, H.; Beynen, A. (2004). Broiler performance upon dietary substitution of cocoa husks for maize. International Journal of Poultry Science. v. 3, n. 12, p. 779-782.
- Titiloye, J. O., Bakar, M. S. A., & Odetoye, T. E. (2013). Thermochemical characterisation of agricultural wastes from West Africa. Industrial Crops and Products, 47, 199203.
- 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 María. Tesis Ingeniero Zootecnista. Universidad Nacional Agraria de la Selva. Tingo María, Perú.
- Vargas, L. (2016). Inclusión de diferentes niveles de harina de cascarilla de cacao en la alimentación de cuyes en fases de crecimiento y acabado. Tesis Ingeniero Zootecnista, Tingo María (Perú): Universidad Nacional Agraria de la Selva.
- Venturino, J. (2016). Manejo de parrilleros en las primeras semanas de vida. Documento virtual
- Vriesmann, L. Días De Mello, R. Oliveira, C. (2011). Cacao pod husks (*Theobroma cacao* L.) Composition and hot-water-soluble pectins. Ind. Crops Prod. 34(1), 1173-1181. Doi: 10.1016/j.indcrop.2011.04.004.
- Yegres S., Sánchez, J., Belmer, M., Riveros, W., Belmer, D. (2001). Producción de enzimas pépticas a escala piloto. Rev. Saber: 13(3):54- 56.

VIII. ANEXOS

Anexo 1. Etapas de cría de pollos mejorados

| ALIMENTO SEGÚN EDAD EN POLLOS MEJORADOS | |
|--|---------------------|
| TIPO DE ALIMENTO | EDAD EN DIAS |
| PRE INICIO | 1 - 10 |
| INICIO | 11 - 25 |
| CRECIMIENTO | 26 - 50 |
| ENGORDE | 51 - 90 |

Fuente ISAMISA 2017

Anexo 2. Consumo de alimento y peso semanal de aves mejoradas

| CONSUMO DE ALIMENTO Y PESO SEMANAL | | |
|---|------------------------|-------------------------|
| SEMANA | CONSUMO (g/ave) | PESO SEMANAL (g) |
| 1 | Ad libitum | 100 |
| 2 | 30 | 200 |
| 3 | 40 | 300 |
| 4 | 50 | 500 |
| 5 | 60 | 700 |
| 6 | 70 | 1000 |
| 7 | 80 | 1500 |
| 8 | 90 | 1800 |
| 9 | 110 | 2280 |
| 10 | 130 | 2500 |
| 11 | 150 | 2650 |
| 12 | 180 | 2800 |

Fuente: ISAMISA 2017