

UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA DE LA SELVA

FACULTAD DE ZOOTECNIA

ESCUELA PROFESIONAL DE ZOOTECNIA



**INCLUSIÓN DE HARINA DE PULPA DE NARANJA (*Citrus Sinensis*) EN
RACIONES PARA AVES CRIOLLAS MACHOS MEJORADOS, EN LA ETAPA DE
ACABADO - TINGO MARÍA**

Tesis

Para optar el título de:

INGENIERO ZOOTECNISTA

PRESENTADO POR:

ELGAR SANTA CRUZ RODAS

Tingo María – Perú

2022



ACTA DE SUSTENTACIÓN DE TESIS

Los que suscriben, Miembros del Jurado de Tesis, se reunieron de manera virtual, a las 06:10 p.m. del 16 de diciembre de 2022, para calificar la Tesis titulada **"INCLUSIÓN DE HARINA DE PULPA DE NARANJA (*Citrus sinensis*) EN RACIONES PARA AVES CRIOLLOS MACHOS MEJORADAS, EN LA FASE DE ACABADO - TINGO MARÍA"**, presentada por el Bachiller en Ciencias Pecuarias **ELGAR SANTA CRUZ RODAS**.

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, el sustentante queda capacitado para optar el **TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERO 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 Maria, 20 de diciembre de 2022

Dr. RIZAL ALCIDES ROBLES HUAYNATE
Presidente

Ing. M. Sc. TULITA ALEGRÍA DE ZAMUDIO
Miembro

Ing. M. Sc. JUAN CHOQUE TICACALA
Miembro

Ing. WALTER ALBERTO PAREDES ORELLANA
Asesor

Ing. M. Sc. HUGO SAAVEDRA RODRÍGUEZ
Asesor



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

Correo: repositorio@unas.edu.pe



Año de la unidad, la paz y el desarrollo μ

CERTIFICADO DE SIMILITUD T.I. N° 180 - 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 PULPA DE NARANJA (Citrus Sinensis) EN RACIONES PARA AVES CRIOLLAS MACHOS MEJORADOS, EN LA ETAPA DE ACABADO - TINGO MARÍA	ELGAR SANTA CRUZ RODAS	25% Veinticinco

Tingo María, 06 de julio de 2023


UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA DE LA SELVA
DIRECCION DE GESTION DE LA INVESTIGACION
Dr. Tomas Menacho Mallqui
DIRECTOR

UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA DE LA SELVA

FACULTAD DE ZOOTECNIA

ESCUELA PROFESIONAL DE ZOOTECNIA



INCLUSIÓN DE HARINA DE PULPA DE NARANJA (*Citrus Sinensis*) EN RACIONES PARA AVES CRIOLLAS MACHOS MEJORADOS, EN LA ETAPA DE ACABADO - TINGO MARÍA

Autor	: Elgar Santa Cruz Rodas
Asesor(es)	: Ing. Walter Alberto Paredes Orellana Ing. 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 de investigación	: Nutrición Animal y Pastos.
Lugar de ejecución	: Granja Zootécnica - Universidad Nacional Agraria de la Selva
Duración	: 30 días (noviembre hasta diciembre 2021)
Financiamiento	: Monto S/ 4,632.4
	FEDU : No
	Propio : Si
	Otros : No

Tingo María – Perú

2022

DEDICATORIA

A mi Madre, por ser la amiga y compañera que me ha ayudado a crecer, gracias por estar siempre conmigo en todo momento. Gracias Mamá por estar pendiente durante toda esta etapa.

A mis hermanos, que me han enseñado a salir adelante. Gracias por preocuparse por mí, pero, sobre todo, gracias por estar en otro momento tan importante en mi vida.

A mis amigas Irma Gogin y Milagros Beraun. por pasar a mi lado los momentos de mi vida universitaria y estar siempre en las buenas y en las malas.

Al MSc. Hugo Saavedra y al Ing. Walter Paredes. Por su asesoría constante y el apoyo que me brindó todo este tiempo en la realización de esta tesis. Además, por su gran calidad humana al mostrarse comprensivo y dispuesto a escucharme cuando la necesité.

Gracias a todos aquellos que no están aquí, pero que me ayudaron a que este gran esfuerzo se volviera realidad. Les agradezco a todos ustedes con toda mi alma el haber llegado a mi vida y el compartir momentos agradables y momentos tristes, pero esos momentos son los que nos hacen crecer y valorar a las personas que nos rodean.

AGRADECIMIENTOS

- Primero quiero agradecer a Dios que me ha ayudado, me ha brindado fortaleza y me ha guiado durante toda mi vida. A mis amados padres, quienes me han dado su apoyo incondicional, su amor y confianza, lo cual me motiva a crecer y superarme como ellos. A mis amigos, que son una ayuda y gran compañía. Gracias por su cordialidad y afecto que han hecho que se manifieste lo mejor de mí. También quiero agradecer a mis profesores, que con sus conocimientos e inteligencia nos han dado lo necesario para enfrentar la vida profesional.
- A la Escuela Profesional De Zootecnia que me apoyó para realizar las prácticas e investigaciones cada día, en el tiempo que duró este plan y permitió realizar este proyecto en dicha institución. A la Universidad nacional agraria de la selva por prestarme las instalaciones de esta para la realización de este proyecto, a los docentes de la Facultad de Zootecnia, por el sólido e invaluable aporte cultural, social y científico.
- De manera especial al MSc. Hugo Saavedra y al Ing. Walter Paredes; por el apoyo desinteresado como asesores de este trabajo de investigación. Muchas gracias por su paciencia, confianza y gran calidad humana.

ÍNDICE

	Página
I. INTRODUCCIÓN.....	1
II. REVISIÓN DE LITERATURA	3
2.1. Antecedentes.....	3
2.2. Generalidades en pollos criollos mejorados.....	4
2.2.1. Producción de carne de especies avícolas.....	5
2.2.2. Alimentación de las especies avícolas y monogástricas	6
2.2.3. La avicultura peruana en la actualidad	7
2.2.4. Manejo del pollo criollo mejorado.....	7
2.3. Composición química de la harina de pulpa de naranja (Citrus sinensis).	7
2.4. Factores anti-nutricionales presentes en la naranja.....	8
2.5. Uso de la pulpa de naranja en la alimentación animal.....	9
2.6. Fuente de fibra dietética	9
2.7. Investigaciones con inclusión de insumos no tradicionales y su respuesta bioeconomía en pollos	10
III. MATERIALES Y MÉTODOS	13
3.1. Lugar y fecha de ejecución.....	13
3.2. Animales experimentales	13
3.3. Tipo de investigación.....	13
3.4. Obtención de la pulpa de naranja (Citrus sinensis) en harina.....	13
3.5. Instalaciones.....	14
3.6. Sistema de alimentación de las aves criollas.....	14
3.7. Sanidad	16
3.8. Tratamientos.....	16
3.9. Análisis estadístico	16
3.9.1. Análisis estadístico	16
3.9.2. Test estadístico para la comparación de medidas.....	17
3.10. Variable independiente	17
3.11. Variables dependientes	17
3.11.1. Alimento consumido.....	17
3.11.2. Incremento de peso	17

3.11.3.Conversión alimenticia	17
3.11.4.Rendimiento de carcasa.....	17
3.11.5.Grasa abdominal.....	18
3.11.6.Análisis económico.....	18
IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN	19
4.1. Parámetros productivos de aves criollos mejorados evaluados en la etapa de acabado.....	19
4.2. Parámetros económicos.....	24
V. CONCLUSIONES.....	26
VI. PROPUESTAS A FUTURO	27
VII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	28
Anexo	32

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla	Página
1. Composición porcentual y nutricional de dieta para pollos criollos (51 a los 90 días de edad).	15
2. Valoración de nutrientes de dieta para pollos criollos (51 a los 90 días de edad).....	15
3. Peso al inicio, peso al final, consumo diario de alimento, ganancia diaria de peso, conversión alimenticia en pollos de carne en fase de acabado, incluyendo en la ración, harina de pulpa de naranja. ¡Error! Marcador no definido.	
4. Peso pollo beneficiado, rendimiento de carcasa y peso total de vísceras, en pollos criollos mejorados en la etapa de acabado, incluyendo en la ración, harina de pulpa de naranja secado al sol.	23
5. Análisis económico en función a la inclusión de harina de pulpa de naranja secado al sol en raciones para pollos criollos mejorados en la etapa de acabado.....	24

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura	Página
1. Flujograma para la elaboración de la pulpa de cítrico <i>Citrus sinensis</i> (naranja) en harina.....	14
2. Croquis y distribución de tratamientos y repeticiones.....	16
3. Pesaje de los pollos.	38
4. Instalación de luz.	38
5. Ejecutores de la tesis.	39
6. Peso de los pollos beneficiados.	39

RESUMEN

Este trabajo tuvo como objetivo: Evaluar el efecto biológico y económico con la adición de niveles diferentes de harina de pulpa de naranja (HPN), en la ración de las aves criollas mejorados machos, en la fase de acabado. Se utilizó 175 pollos criollos mejorados, de 51 día de edad y peso inicial de 1600 g; distribuidos en cinco tratamientos con siete repeticiones; cada repetición con cinco pollos, los tratamientos fueron: T₀ (testigo); T₁ (5% HPN); T₂ (10% HPN); T₃ (15% HPN) y T₄ (20% HPN). Para los análisis estadísticos, se utilizó el Diseño Completamente al Azar (DCA) y para la comparación de medias, el Test de Duncan con probabilidades ($p < 0,05$). Los resultados obtenidos en incremento de peso (IDP), no muestra diferencia estadística ($P < 0,05$) entre tratamientos, pero si, se diferencian numéricamente, consumo de alimento diario (CDA), no presentan diferencias significativas ($p < 0,05$). Con respecto a la ganancia de peso y conversión alimenticia (CA), estos presentan diferencias significativas estadísticamente al ($P < 0,05$). El T₀ reportó una GDP y CA mayor a los demás tratamientos con HPN en la ración, con una ganancia de peso de 42,17 gramos por día y una conversión alimenticia de 3,54 respectivamente, seguido por el T₂ y T₃, siendo el de menor eficiencia, el tratamiento con 20% del insumo. El T₀, sin harina de pulpa de naranja, obtuvo un beneficio neto de S/ 10,88 soles y un mérito económico de y 39,27 %, contrariamente el T₄ es el que menos eficiencia mostro un beneficio económico de S/8,02 soles y un mérito económico de 30,52 %.

Palabras clave: aves criollas, harina de pulpa de naranja, efecto biológico y económico.

Inclusion of Flour from Orange Pulp (*Citrus sinensis*) in the Rations of Male Improved Creole Chickens During the Finishing Phase in Tingo Maria

Abstract

The objective of this work was to evaluate the biological effect and the economic effect of the addition of different levels of flour from orange pulp (HPN – acronym in Spanish) in the ration of male improved Creole birds during the finishing phase. One hundred and seventy five improved chickens at fifty one days of age and with an initial weight of 1600 g were used; [they were] distributed into five treatments with seven repetitions, where each repetition had five chickens. The treatments were: T0 (control); T1 (5% HPN); T2 (10% HPN); T3 (15% HPN); and T4 (20% HPN). For the statistical analysis, the completely randomized design (CRD; DCA in Spanish) was used and for the means comparison, the Duncan test with probabilities ($p < 0.05$) [was used]. The results that were obtained for the weight gain (IDP in Spanish) [were that] no statistical differences were shown between the treatments ($P < 0.05$), but there were numerical differences; for the daily feed consumption (CDA in Spanish), no significant differences were presented ($p < 0.05$). With respect to the weight gain and the feed conversion (CA in Spanish), they presented significant statistical differences ($p < 0.05$). For T0 a greater GDP (acronym in Spanish) and CA were reported than for the rest of the treatments with HPN in the ration, with a weight gain of 41.27 grams per day and a feed conversion of 3.54, respectively; followed by T2 and T3, with the treatment that had 20% of the input being the least efficient. [Treatment] T0, without flour from orange pulp obtained a net profit of 10.88 soles and an economic merit of 39.27%; on the contrary, T4 was that which had the least efficiency, revealing a net profit of 8.02 soles and an economic merit of 30.52%.

Keywords: Creole birds, flour from orange pulp, biological effect, economic effect.

I. INTRODUCCIÓN

Al producir pollos de engorde, existen importantes elementos que determinarán la eficiencia del programa de alimentación y lograrán buenos resultados en la producción. Entre los elementos importantes se tiene a la alimentación, comprendiendo entre el 70-80% de los gastos totales correspondientes a la producción. Esto significa que para lograr un buen rendimiento y lograr el éxito reproductivo, se debe tener cuidado con la calidad del alimento que se debe proporcionar.

Actualmente, se está llevando a cabo una investigación en el ámbito de la cría de aves de manera alternativa y en la implementación de programas alimentarios. Estos estudios están proporcionando informes apropiados que, con ciertas mejoras, podrían promover la obtención de resultados favorables para facilitar el desarrollo de empresas sostenibles. Se propone utilizar insumos no convencionales en cantidades considerables en la región.

Según el Ministerio de Agricultura y Riego (MIDAGRI, 2020). En el lapso de enero a abril, la producción anual de Perú alcanzó las 418.364 toneladas, mientras que Huánuco contribuyó con 814 toneladas. Asimismo, cabe indicar que las naranjas han sido parte de la dieta de humanos y animales, y las personas las consumen directamente como fruta fresca o jugo. Sin embargo, cuando las naranjas son utilizadas para obtener jugo, alrededor del 45-60% de su peso total permanece como desperdicio y consiste principalmente en flavedos (cáscaras), pulpa (partes blancas o bagazo), vesículas sin jugo y semillas. Grandes cantidades de desechos de frutas se utilizan como alimento para animales en los últimos años, sin embargo, en nuestro trópico, los albedos de naranja son considerados desechos y se vienen acumulando en los vertederos para continuar el proceso de descomposición natural.

En función a lo reportado nos planteamos la siguiente interrogante: ¿Cuál sería el impacto en los indicadores biológicos y económicos al agregar harina de pulpa de naranja (*Citrus sinensis*) en la etapa de engorde de pollos criollos machos mejorados?

Hipótesis

Mejorar la eficiencia biológica y económica de los pollos criollos machos en la etapa de engorde es posible mediante la adición de diferentes proporciones de pulpa de naranja (*Citrus sinensis*) en su alimento.

Objetivo general

Analizar el impacto de agregar pulpa de naranja procedente de (*Citrus sinensis*) a la harina de las dietas usadas a los pollos machos criollos mejorados durante la etapa de finalización en Tingo María.

Objetivos específicos

- Evaluar el aumento de peso, la eficiencia alimentaria y la cantidad de alimento consumido por pollos criollos machos durante la etapa de acabado en Tingo María, utilizando harina de pulpa de naranja (*Citrus sinensis*) como componente alimenticio.
- analizar el desempeño de los canales, la acumulación de grasa abdominal y las vísceras de estudio de pollos criollos mejorados que se alimentaron con harina de pulpa de naranja (*Citrus sinensis*) durante la fase de acabado en Tingo María.
- evaluar el beneficio económico y el valor neto de pollos criollos machos mejorados, los cuales fueron alimentados con una dieta que contenía distintos niveles de harina de pulpa de naranja (*Citrus sinensis*) durante la fase de acabado en tingo maría.

II. REVISIÓN DE LITERATURA

2.1. Antecedentes

La inclusión de pulpa de cítricos en la alimentación de pollos de engorde, en cantidades que oscilan entre el 5% y el 10%, resulta en una disminución en la velocidad de crecimiento, la eficiencia alimentaria y el rendimiento de la carcasa. La investigación ha evidenciado que al agregar un 10% de pulpa de cítricos a la dieta, se produce una pérdida en el perfil de ácidos grasos de la carcasa, con una reducción en los niveles de ácidos grasos monoinsaturados y ácido palmítico, y un aumento en los niveles de ácidos grasos omega-6 y omega-3, que son los principales ácidos grasos presentes (Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuaria [EMBRAPA], 2008).

Heuze (2011) llevó a cabo investigaciones con pollos destinados a engorde y descubrió que la reducción de un 7,5% de cáscaras deshidratadas de cítricos mejoró el incremento de peso y el peso final de las aves, al tiempo que consumir los niveles de colesterol en la sangre. Asimismo, señaló que las cáscaras de naranja secadas al sol podrían reemplazar el maíz en un porcentaje entre el 15% y el 20%, aproximadamente de un 7% a un 9% de la dieta total, sin generar consecuencias negativas en el desempeño de los pollos de engorde. Por otra parte, García (2011) menciona que hasta un 20% de pulpa de naranja y no más del 5% de pulpa de limón son adecuadas para las raciones de gallinas ponedoras. Sin embargo, cuando se utilicen en la alimentación de pollos destinados a engorde, estos subproductos solo pueden incorporarse en niveles inferiores al 10%

La pulpa de cítricos presenta un alto contenido de fibra, lo que la hace inapropiada como alimento para aves de corral y cerdos. No obstante, en cantidades reducidas en su dieta (10% para aves de corral y 15% para cerdos), puede ser utilizado en estas especies. Es importante tener en cuenta que la pulpa de cítricos de variedades con muchas semillas es menos recomendable que la de variedades con menos semillas, debido a su mayor contenido de limonina, una sustancia tóxica para animales monogástricos. Al emplear la pulpa de cítricos, se debe considerar los niveles de aminoácidos como el triptófano, la metionina y la cistina, ya que la pulpa de cítricos carece especialmente de estos nutrientes (EMBRAPA, 2001).

En un estudio adicional realizado por Watanabe en 2007, se resultó el efecto de agregar diferentes proporciones de harina de pulpa de cítricos a la dieta equilibrada de cerdos que pesaban entre 83 y 130 kg. El objetivo era evaluar el rendimiento técnico y el peso de los órganos del ganado. Los resultados mostraron que la inclusión del 10% de pulpa cítrica en forma de harina no tuvo consecuencias negativas en el rendimiento zootécnico. Sin embargo,

se observaron reducciones en el rendimiento del canal debido al aumento del peso de los órganos del sistema digestivo. Además, muchos criadores de animales utilizan los subproductos de la industria de jugos de cítricos como una opción para reducir los costos de alimentación, ya sea en su forma fresca o deshidratada (Coppo y Mussart, 2006).

De acuerdo con Hon et al. (2009), se plantea que los conejos pueden ser alimentados con pulpa cítrica como parte de su dieta, utilizando cantidades que varían entre el 20% y el 30% de las porciones. Por otro lado, Coloni et al. (2012) señala que la harina de pulpa de cítricos puede reemplazar completamente a la harina de alfalfa como fuente de fibra en la alimentación de los conejos, lo cual favorece el incremento de peso corporal. Además, según Heuze et al. (2011), al proporcionar a los conejos pulpa de cítricos en una cantidad de hasta 51,5 g por día, no se observaron indicios de intoxicación u otros cambios.

El estudio realizado por María et al. (2013) cómo la modificación de la composición de la dieta afectó el rendimiento de cría de conejos en crecimiento. En lugar de utilizar harina de pulpa de cítricos, se reemplazó con diferentes proporciones de harina de maíz, que variaron desde 0% hasta 100%. Los resultados obtenidos revelaron que a medida que se incrementó la cantidad de harina de maíz en la dieta, hubo una disminución lineal significativa ($p < 0,01$) en el rendimiento de cría. Por otro lado, se disminuyó un aumento gradual en la ganancia de peso corporal al aumentar gradualmente la cantidad de harina de pulpa de cítricos en la dieta. Además, se presentó una relación cuadrática significativa ($p < 0,01$) en la eficiencia alimentaria.

2.2. Generalidades en pollos criollos mejorados

Martin (2008) sostiene que estos pollos no son similares a los pollos "de corral", sino que pertenecen a un tipo de prototipo que está adquiriendo forma. Además, se están presentando como oportunidades de venta en España. Es notable el aumento de la tasa y la productividad de estos pollos criados en ambientes menos intensivos. Siguiendo el ejemplo del sistema de "label" francés, se observa que la edad de sacrificio es de 81 días y que su peso al momento de ser procesados oscila entre 2 y 2,5 kg. Estos pollos presentan plumas de colores y otras diferencias externas, además de restricciones específicas en términos de nutrición, manejo y prohibición de ciertos ingredientes y aditivos.

De esta forma Martin (2008), menciona que varias firmas de clasificación inherente en las aves, en contexto mundial, colocan a los proveedores de las líneas de pollos que, con escasos plumajes de diferentes colores, pretenden brindar al gasto, una apariencia de alta índole y, de esa manera, una opción del ave doméstica. Cuya elección teniendo así una mejor rudeza del pollo broiler, necesaria para su producción de sistema extensivo. Por ello, la

confección en su totalidad la progenie campera actualmente se fundamenta en el cruce de razas puras e híbridos –que dan como resultado líneas seleccionados por su fenotipo de pollos y por sus características zootécnicas.

ISAMISA (2017) manifiesta que, el ave domestico mejorado Isamisa, es un pollo mejorado de cruzamiento genético. por sus características fenotípicas son muy atractivas debido a su diversidad de colores de plumas, presencia de penachos, tipos de plumas, etc. tiene una excelente productividad de huevos y una buena proporción cárnica con una conversión óptima, ya que son de doble propósito. Son adaptados a diferentes climas y ambientes ecológicos (aves rústicas). Las aves siguen un esquema preciso en la producción inmunológica de las enfermedades, certificadas por el Servicio Nacional de Sanidad Agraria del Perú (SENASA).

2.2.1. Producción de carne de especies avícolas

En la productividad cárnica se utiliza aves que son híbridos comerciales que cumplen una cadena de requisitos especiales que permiten lograr de su beneficio la mayor rentabilidad. Se refiere animales estrechamente precoces en su desarrollo con alto mando de los alimentos y de igual forma a animales de peso escaso, tierno y carne blanca (Arlex, 2002).

Según Cobb (2018), se sostiene que las aves requieren ciertos elementos esenciales para su alimentación, tales como agua, aminoácidos, energía, vitaminas y minerales. Estos componentes juegan un papel fundamental en el desarrollo equilibrado de un esqueleto sólido y un tejido muscular bien formado. Varios factores, como la raza, la genética, el género, la alimentación, el nivel energético de la dieta, la disponibilidad de nutrientes, las condiciones ambientales de temperatura y humedad, así como el estado de salud, pueden influir en los requerimientos nutricionales de las aves (Rostagno, 2017).

Bonilla (2018) menciona que las grasas son la forma de guardar la energía en el cuerpo, siendo el 17% del cuerpo del pollo es grasa, por lo tanto, las grasas y aceites son la fuente más concentrada de energía en la avicultura. Según North (1993), se puede incorporar un 8% de grasas en los alimentos destinados a pollos de engorde. Sin embargo, en las dietas usadas después de las cuatro semanas de edad, es posible agregar una cantidad mayor. Antes de esta edad, no se recomienda añadir grasas.

Según Cobb (2018), en la mayoría de las dietas para aves, se administran regularmente vitaminas. Las vitaminas que se disuelven en agua comprenden las del complejo B, mientras que las vitaminas solubles en grasa son la A, D, E y K. Estas últimas pueden almacenarse en el hígado y otras partes del organismo. Las funciones de las vitaminas incluyen mantenimiento, crecimiento, engorda, procesos metabólicos, la carencia de una vitamina produce síntomas de deficiencias características (Bonilla, 2018).

De acuerdo con Cobb (2018), los minerales que constituyen nutrientes inorgánicos esenciales que se clasifican en dos grupos: macrominerales y minerales traza. Los macrominerales engloban el calcio, fósforo, potasio, sodio, cloro, azufre y magnesio, mientras que los minerales traza incluyen el hierro, yodo, cobre, manganeso, zinc y selenio. Además, según Cerón (2014), se resalta la importancia de los minerales en las aves debido a su papel crucial en el crecimiento, metabolismo energético, contracción muscular, coagulación de la sangre y desarrollo adecuado de huesos, músculos y nervios, entre otras funciones.

2.2.2. Alimentación de las especies avícolas y monogástricas

Dado que los alimentos son el artículo principal del precio normal de producción, los alimentos deben ser de buena calidad y los insumos deben mezclarse uniformemente. La replicación de los costos de desarrollo asociados con el aumento de proteína a fibra es menor en las hembras que en los machos. Asimismo, la dieta debe administrarse en forma de polvo durante las dos primeras semanas y en forma de gránulos (pellets) durante las etapas de desarrollo y final (Ross, 1998).

San Miguel (2004) menciona que, para producir pollos la fórmula alimenticia debe ser la adecuada a la línea de pollos que se quiere criar y al mismo tiempo que los alimentos provengan de una planta con capacidad tecnológica y productivo; y que la adquisición de insumos se debe hacer en pequeñas cantidades, sobre todo para ambas semanas, asegurando administrar un alimento fresco para las aves. Barreto (2005) expresa que se desarrollado investigaciones en conocimiento y tecnología en el manejo, nutrición y aspectos bioeconómicos presentándose en los últimos años los grandes avances en pollos, buscando hacer más eficiente la oferta de alimento al mínimo precio.

La producción avícola comercial está establecida desde la etapa de aves reproductoras, con la obtención de huevo para orientar una productividad de carne. Las aves de carne sistemáticamente son manejadas consigan peso ideal de 2,5 kg en 42 días, y una eficacia alimentaria de 1,8 kg de suministro por kg en beneficio de la masa corporal y la eficacia alimentaria de las aves (Ferreira, 2009). El manejo de pollos de carne se debe estimar en función a los cuatro soportes básicos a ser considerados en cualquier crianza doméstica, siendo fundamental el buen manejo, de los componentes nutrición, sanidad, genética e infraestructura, ya que los servicios básicos para la crianza de pollos deben facilitar los ambientes óptimos para para el desarrollo potencial genético del pollo, y un beneficio de óptimo a costos adecuados (Castello, 1997).

Proporcionar a las células animales los nutrientes necesarios del entorno externo para que funcionen de manera óptima en términos de procesamiento, desarrollo

químico y distribución asociada al crecimiento, mantenimiento, producción y reproducción de las aves es fundamental en el suministro de alimentos y la nutrición de cualquier especie. La nutrición implica la ingesta, digestión y absorción de nutrientes como fuente de alimento, así como el suministro de nutrientes en diversas formas fisicoquímicas a las células del organismo. Estos nutrientes se asimilan, utilizan y, finalmente, los alimentos no aprovechados por las células son excretados (Barreto, 2005).

Según Buxade (1996), en la crianza intensiva de pollos de engorde, a los 45 días se logra un peso vivo que oscila entre 2 y 2,5 kg. Por su parte, Cobb (2008) menciona que al cumplir la sexta semana, cada ave experimenta un aumento de peso promedio de 2,105 kg, consumiendo 3,861 kg de alimento y con una tasa de conversión alimenticia de 1,79. Según Padilla (2007), los avances genéticos han permitido que los pollos de carne alcancen un peso corporal de 2,5 kg en tan solo 6 semanas o 42 días.

2.2.3. La avicultura peruana en la actualidad

En el Perú es sector avícola clave para el desarrollo, representando de la producción agrícola total de Perú el 28% y el 65% de la ingesta de proteína animal. Ha crecido a un ritmo del 7,8% anual en los últimos años. A nivel nacional, el 80% de la crianza está en la costa de aves, y el 20% restante se distribuye entre selva y sierra. Concentrándose en Lima más del 50% de la superficie en su totalidad, seguida de Libertad, Ica, Lambayeque y Arequipa (Arévalo, 2004).

2.2.4. Manejo del pollo criollo mejorado

Según ISAMISA (2017), las indicaciones propuestas por la empresa se asemejan mucho a la crianza de pollos de engorde. Comienza con la limpieza y desinfección del galpón, eliminando la materia orgánica, limpiando y desinfectando el galpón con anticipación, utilizando desinfectantes yodados u otros recomendados por el fabricante. Después, se recomienda dejar descansar el galpón durante un período de 7 a 14 días, seguido de la aplicación de una capa de cal en las paredes y el suelo. Para preparar la cama, se sugiere utilizar virutas, las cuales deben ser desinfectadas previamente. Antes de la llegada de los pollitos, se debe montar el equipo de recepción, incluyendo bebederos y comederos, al menos con 24 horas de anticipación. Para delimitar el área de recepción, se recomienda utilizar cercos de nordex de 60 cm de altura y 3 m de diámetro para 500 pollitos. La temperatura inicial en el área de recepción debe ser de 32°C y luego se debe reducir gradualmente hasta llegar a 22°C aproximadamente a los 21 días, dependiendo de la región en la que se encuentre.

2.3. Composición química de la harina de pulpa de naranja (*Citrus sinensis*).

De acuerdo con Leiva (2000), la harina de albedo de naranja en su forma seca contiene una composición química que incluye un 18,9% de materia seca, un contenido de proteína bruta que varía entre el 8,4% y el 14%, un 1,27% de fibra bruta, un 0,30% de calcio, un 0,74% de fósforo y un 18,9% de ceniza.

En un estudio realizado por Gonzales en 2007, se obtuvo información sobre el contenido de fibra presente en la harina de la cáscara blanca de la naranja. Los resultados revelaron que esta harina contiene una cantidad significativa de fibra soluble (59,84%) y una proporción baja de fibra insoluble (3,12%). Además, se encontró que el nivel de cenizas era del 3,7% y la cantidad de carbohidratos era del 10,15%. A partir de esta demostración, se llegó a la conclusión de que el uso de polvo de cáscara blanca de naranja en la preparación de alimentos podría ser una fuente de fibra valiosa. Es importante destacar que existen variaciones en los métodos de deshidratación, las fuentes y variedades de frutas, así como los tipos de procesos utilizados para obtener residuos de frutas que contienen aceites esenciales (Ammerman y Henry, 1993).

El sabor único de los cítricos se debe a diversos elementos, como el ácido cítrico, el azúcar y una combinación de aceites esenciales naturales, ésteres, aldehídos y cetonas. Estos mismos componentes son responsables de promover la formación de sabores específicos. Como resultado, se utiliza ampliamente como base para la creación de bebidas gaseosas, perfumes, productos de cuidado personal y otros usos (Mazza, 2000).

2.4. Factores anti-nutricionales presentes en la naranja

Los alimentos de origen vegetal en la alimentación de aves de corral se enfrentan a una limitación importante debido a la presencia de sustancias que inhiben la nutrición. La toxicidad de estas sustancias puede variar, pero muchas de ellas pueden ser eliminadas o neutralizadas mediante el tratamiento térmico (Tacón y Jackson, 1985). Además, se ha descubierto que las frutas cítricas contienen compuestos como flavonoides y limonoides que, aunque no son considerados nutrientes debido a su contribución al aroma de los jugos cítricos, también tienen propiedades quimioprotectoras y pueden servir como indicadores taxonómicos (Mazza, 2000).

Hay dos tipos de factores que descenden negativamente la nutrición: aquellos que son resistentes al calor y los que son sensibles al calor. Los factores fuertes al calor incluyen sustancias como los grandes, oligosacáridos, aminoácidos no proteicos tóxicos, saponinas, estrógenos, cianógenos y fitatos. Los más destacados entre ellos son los endurecimientos, oligosacáridos, saponinas y fitatos. Por otro lado, los factores sensibles al calor incluyen inhibidores de proteasas (tripsina y quimiotripsina), lectinas, sustancias que provocan el cuerpo

y antivitaminas. Los inhibidores de proteasas y las lectinas son los más importantes en esta categoría (Elizalde et al., 2009).

2.5. Uso de la pulpa de naranja en la alimentación animal

El polvo de pulpa de naranja tiene la capacidad de sustituir parcialmente el maíz o la soja, o incluso servir como reemplazo total de los alimentos convencionales. Este polvo posee propiedades específicas que contribuyen a la nutrición de los animales. La inclusión de fibra en la dieta del ganado resulta fundamental, ya que asegura la absorción de proteínas y otros nutrientes presentes en el maíz y la soja. Además, se ha observado que los animales, especialmente el ganado, aceptan su sabor. La pulpa de naranja se convierte en un excelente complemento alimenticio para el ganado debido a su alto contenido calórico y energético. También desempeña un papel importante en la prevención del crecimiento de patógenos en los alimentos, al estimular la formación de bacterias probióticas que promueven la salud de los animales (Cuevas, 2012).

De acuerdo con Mendoza (2001), se emplea principalmente la pulpa seca de los cítricos en la alimentación de rumiantes debido a su contenido de fibra. No obstante, hay evidencias de que sugieren que los desechos cítricos también se utilizan como una fuente de energía en la dieta de cerdos en crecimiento, tal como menciona Domínguez (1995). Aunque existe un creciente interés en la industria cítrica por aprovechar completamente la fruta, se ha observado que el residuo resultante de la extracción del jugo, conocido como bagazo, presenta niveles elevados de humedad. Este residuo es altamente susceptible al deterioro y difícil de manejar, ya que se fermenta rápidamente y se convierte en una fuente de contaminación ambiental, según indica Vera y colaboradores (1993).

Por otra parte, muchos ganaderos utilizan los desechos de la industria de los jugos de cítricos como complemento alimenticio de bajo costo en alimentos frescos y deshidratados para animales (Coppo y Mussart, 2006).

2.6. Fuente de fibra dietética

De acuerdo con Jiménez et al. (2012), se destaca que el orujo de naranja posee una alta cantidad de fibra, tanto soluble como insoluble, lo cual resulta beneficioso para el crecimiento de organismos beneficiosos y tiene un impacto desfavorable en las bacterias patógenas. Asimismo, los ácidos acético y ascórbico desempeñan un papel fundamental en el mantenimiento de la salud intestinal. Según Leiva (2000), los componentes químicos de la harina de albedo de naranja en su forma seca son los siguientes: 18,9% de materia seca, 8,4-14% de proteína bruta, 1,27% de fibra bruta, 0,30% de calcio, 0,74% de fósforo y 18,9% de ceniza.

La fibra dietética derivada de los desechos industriales del jugo de naranja es una valiosa y prometedora fuente de nutrientes. Estos residuos, ampliamente disponibles y a bajo costo, contienen compuestos bioactivos relacionados (Romero-López et al., 2011), lo cual los convierte en una opción atractiva y viable para su aprovechamiento. Se ha informado que la fibra de naranja posee un alto contenido de fibra dietética en su totalidad y es rica en compuestos bioactivos como fenoles y carotenoides (Crizel et al., 2014; Crizel et al., 2015).

Los restos resultantes del procesamiento de alimentos representan una fuente valiosa de componentes alimentarios valiosos, como fibra dietética, antioxidantes, ácidos grasos esenciales, agentes antimicrobianos y minerales. La inclusión de estos subproductos en la industria alimentaria ofrece ventajas en términos de producción, fomenta la creación de nuevos productos y reduce las pérdidas (Márquez-Villacorta & Pretell-Vásquez, 2018).

2.7. Investigaciones con inclusión de insumos no tradicionales y su respuesta bioeconomía en pollos

Román (2021), encontró resultados en un trabajo evaluado durante 84 días, utilizando raciones conteniendo harina de frijol de palo, consumo de alimento en un rango de 135,83 a 155,83 g por día, una ganancia de peso de 50,33 a 54,56 g, con una conversión alimenticia de 2,83 a 2,90, en un periodo de evaluación de 25 días, obteniéndose una ganancia de peso final entre 2660 a 2910 g, rendimiento de carcasa entre 87,71 a 90,98%, con un beneficio económico que va de 29,79 a 39,76% por tratamiento con una utilidad entre 8,47 y 10,55 soles por pollo.

Arévalo (2021) informó sobre los hallazgos de un estudio que duró 76 días. Durante este período, se utilizaron dietas que contenían en promedio un 6% de harina de cáscara de cacao. Se observó un consumo diario de alimento de 114,85 g, un aumento de peso de 53,56 g y una conversión alimenticia de 2,20. En la fase de engorde, que tuvo una duración de 25 días, se obtuvo un incremento de peso final de 1338,00 g. Además, se registró un beneficio económico de 10,63 por pollo y un mérito económico del 52,4%. Por otro lado, Saavedra (2017) presentó los resultados de un proyecto preprofesional llevado a cabo con pollos criollos mejorados. En este caso, se observó un consumo de alimento de 820 g, un aumento de peso de 2249,20 g, una conversión alimenticia de 2,79 y un mérito económico del 69,60%.

Juárez y Ortiz (2001) llevaron a cabo un estudio sobre la crianza de aves criollas de traspatio en confinamiento. Durante las primeras seis semanas de vida, se utilizó un alimento comercial con un contenido de proteína cruda del 22% y una energía metabolizable de 3,200 kcal/kg de alimento. Para las siguientes seis semanas, se utilizó un alimento con un contenido de proteína cruda del 18% y una energía metabolizable de 2,900 kcal/kg de alimento. Se

registraron los pesos de las aves en diferentes etapas: al nacimiento (39.2 g), a las 4 semanas (324.7 g), a las 8 semanas (970 g) y a las 12 semanas (1,274.3 g). Además, se midió el consumo promedio de alimento por día a las cuatro, ocho y doce semanas, siendo de 34.48 g, 48 g y 72 g por animal, respectivamente. Por último, se calculó la conversión alimenticia para animales de la misma edad, obteniendo valores de 3,650:1, 3,250:1 y 4,030:1.

Andrade (2011) llevó a cabo una evaluación en gallinas criollas con postura de huevos de color verde para analizar diversos parámetros zootécnicos, desde la recolección de huevos hasta la fase de iniciación. En la etapa inicial, los pollitos BB fueron alimentados con una ración comercial que contenía al menos un 18.5% de proteína, un máximo del 13.0% de humedad, un máximo del 4.0% de grasa, un máximo del 4.0% de fibra cruda y un máximo del 6.0% de ceniza, además de tener acceso libre al agua. Se recopilaban los siguientes datos durante la temporada de reproducción: peso inicial de 32,08 gramos, peso después de 56 días de 507,88 gramos, incremento de peso de 475,77 gramos, consumo de alimento de 2127,6 gramos, una relación de conversión de alimento de 4,48 y una tasa de mortalidad del 3,73%.

En un estudio realizado por Hidalgo (2004) acerca de pollos que fueron alimentados con canavalia extrusada, se demostró que el grupo de control mostró una mayor productividad. Durante la fase de crecimiento, se obtuvo un consumo diario de alimento de 64,81 g, un aumento de peso de 42,40 g y una tasa de conversión de alimento de 1,53. No obstante, durante la fase de engorde, estas variables mostraron una mejora notable en el grupo que recibió alimentación con canavalia. Se evidenció un incremento del 9.9% en el consumo de alimento y un aumento de peso del 11.8% en comparación con el grupo de control. Este resultado fue atribuido a la inclusión de harina integral de soja en la dieta, lo que permitió un mejor aprovechamiento y uso del producto, revelando un aumento de peso más significativo.

Según el estudio de Navarro (2014) realizado en pollos Cobb Vantress 500 durante la etapa de finalización, se observaron los siguientes valores para el alimento consumido diariamente, el incremento diario de peso y la tasa de conversión alimenticia: 130.5 g, 61.8 g y 2.1, respectivamente. Estos valores incluyeron un 10% de canavalia en la dieta. El autor menciona que la harina de grano de canavalia se incluyó en la ración, y se encontró que el hígado tenía un peso relativo de 2.07% y el páncreas tenía un peso relativo de 0.28%. Del mismo modo, Robles (2014) realizó un estudio donde se incluyó harina de canavalia en semilla cruda al 10%. Los resultados indicaron una menor ingesta de alimento en comparación con los pollos alimentados con harina de semillas de canavalia al 10% que habían sido sometidos a otros tratamientos físicos y químicos.

Se sacó harina de frijol de palo en la alimentación de aves destinadas a la cría intensiva, y se obtuvieron los siguientes resultados. En el grupo de prueba, se demostró una disminución promedio de 139,13 g en el consumo diario de alimento, un aumento de peso de 75,65 g, una relación de conversión de alimento de 1,84 y un rendimiento de canal del 84,45%. Según Barbosa (2013) y Torres (2011), se descubrió que la ganancia neta por ave se basó en sustitutos de sachá inchi preprocesados en distintos tratamientos. Estos tratamientos se designaron como T1=0%, T2=2.20%, T3=4.40% y T4=6.60%, y las operaciones se llevaron a cabo durante un período de hasta 42 días. Los siguientes valores se obtendrán para cada tratamiento en el día 42 de evaluación: T1= \$7.20, T2= \$8.18, T3= \$8.79 y T4= \$8.37. Además, se calculó el valor económico para cada tratamiento.

III. MATERIALES Y MÉTODOS

3.1. Lugar y fecha de ejecución

El presente estudio se llevó a cabo en el área de aves de la Facultad de Zootecnia de la Universidad Nacional Agraria de la Selva (UNAS) en Tingo María. Esta ubicación se encuentra en la Región Rupa Rupa, específicamente en la Provincia Leoncio Pardo, Región Huánuco. Geográficamente, se sitúa a una latitud sur de 09° 17' 05" y una longitud oeste de 76° 01' 07". La altitud de la zona es de 660 metros sobre el nivel del mar, con una humedad relativa promedio del 84% y una temperatura promedio de 24.5°C. Según la información proporcionada por la Estación Meteorológica José Abelardo Quiñones en la UNAS (2013), se registra una precipitación promedio de 3,194 mm en esta zona, caracterizada como bosque húmedo subtropical.

El trabajo de investigación tuvo una duración de 30 días de noviembre a diciembre de 2021.

3.2. Animales experimentales

Se emplearon 175 pollos criollos machos de 60 días de edad, con un peso vivo promedio de 1600 g. Estas aves se dividieron en cinco (05) grupos de tratamiento, cada uno compuesto por siete (07) repeticiones. En cada repetición se alojó un grupo de cinco pollos. Durante la etapa de finalización, se les proporcionaron todas las condiciones de manejo necesarias.

3.3. Tipo de investigación

Según el planteamiento de la presente investigación correspondió al tipo experimental.

3.4. Obtención de la pulpa de naranja (*Citrus sinensis*) en harina

La pulpa del cítrico *Citrus sinensis* (naranja), se adquirió fresco de los sitios de venta (juguerías), de la ciudad de Tingo María, aproximadamente con un peso de 25 kg, el cual se elaboró mediante un trabajo de sombreado preliminar de la pulpa de naranja, para luego pesarlo y molerlo y determinar la relación entre peso fresco y seco, luego se realizó el picado en trozos de diámetros pequeños, en forma artesanal, con el fin de facilitar el secado al sol y llegar hasta un valor del 12% de humedad aproximadamente, posteriormente se realizó la molienda y mezclado empleando un equipo de martillos, proceso que fue realizado en los ambientes de la planta de alimentos balanceados de la Facultad de Zootecnia. Tomándose una muestra para realizar el análisis en el laboratorio para el análisis químico proximal. Siendo

14,4% humedad, 85,60% de materia seca, 5,18% de ceniza, 10,18% de proteína, 1,80% de grasa y 13,74% de fibra cruda.

RECOLECCIÓN DE LA PULPA (JUGUERÍAS) (cantidad 26 kg)



PROCESADO DE CORTE (cantidad 0,2 kg)



SECADO DE LA PULPA AL SOL (cantidad 5 kg)



MOLIENDA DE LA PULPA SECA (cantidad 3,2 kg)



ANÁLISIS QUÍMICO PROXIMAL DE LA MUESTRA

Figura 1. Flujograma para la elaboración de la pulpa de cítrico *Citrus sinensis* (naranja) en harina.

3.5. Instalaciones

Se empleó una instalación para llevar a cabo la investigación, la cual tenía unas dimensiones de 24,70 m de longitud y 9,72 m de ancho. La estructura contaba con un suelo de cemento que se orientaba de norte a sur con una inclinación de 3 grados. Además, presentó un zócalo hecho de bloques de concreto, columnas y vigas de madera, paredes de malla metálica similar a un galpón y un techo de alucín que amplió una claraboya.

Se requirieron 20 jaulas de prueba para llevar a cabo el experimento real. Estas jaulas tienen unas dimensiones de 80 cm de ancho y 1 m de largo, con una altura de 90 cm desde la superficie del piso. Están fabricadas con madera y malla metálica. En cada jaula se colocaron 05 aves criollas mejoradas. Se colocaron bebederos y comederos independientes en cada una de ellas. Para mantener la higiene, se cambiaron virutas como material de cama, lo cual protege contra la humedad y facilita la limpieza de los excrementos.

3.6. Sistema de alimentación de las aves criollas

Se elaboraron los alimentos siguiendo los estándares nutricionales recomendados por la empresa ISAMISA 2017 (ver Anexo) para pollos en fase de engorde. El período de crianza durante esta etapa es de 61 a 90 días, pero se evaluaron hasta un máximo de 12 semanas para cumplir con los requisitos de peso exigidos por el mercado. Las mezclas de raciones se realizaron en la Planta Procesadora de Alimentos Balanceados de la Facultad

de Zootecnia de la UNAS. Se sacó una mezcladora horizontal con capacidad para mezclar 100 kg de ingredientes por lote.

Tabla 1. Composición porcentual y nutricional de dieta para pollos criollos (51 a los 90 días de edad).

Ingredientes	Tratamientos				
	T ₀ (0%)	T ₁ (5%)	T ₂ (10%)	T ₃ (15%)	T ₄ (20%)
Maíz (x)	50	49,24	42,47	35,73	29,2
Torta de soya (y)	23,11	23,3	22,86	22,41	21,93
Aceite de palma (z)	4,1	4,63	6,78	8,93	10,99
Afrecho de trigo	5	0	0	0	0
Albedo de naranja	0	5	10	15	20
Polvillo de arroz	5	5	5	5	5
Carbonato de Ca	1,15	1,15	1,15	1,15	1,1
Lisina HCl	0,07	0,12	0,15	0,18	0,22
Fosfato monodibásico	1,15	1,15	1,15	1,15	1,1
Metionina	0,11	0,12	0,14	0,15	0,16
Sal	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2
Arroz quebrado	10	10	10	10	10
Proapak pollos	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
Total	100	100	100	100	100
Precio/Kg en (S/)	3,27	3,25	3,26	3,28	3,29

Tabla 2. Valoración de nutrientes de dieta para pollos criollos (51 a los 90 días de edad).

Valor Nutricional	Tratamientos				
	T ₀ (0%)	T ₁ (5%)	T ₂ (10%)	T ₃ (15%)	T ₄ (20%)
Proteína bruta (%)	16,8	16,8	16,8	16,8	16,8
EM (kcal/kg)	3100	3100	3100	3100	3100
Calcio (%)	0,69	0,7	0,71	0,73	0,71
Fosforo Disp.(%)	0,37	0,36	0,37	0,37	0,36
Lisina (%)	0,9	0,91	0,91	0,9	0,91
Metionina (%)	0,39	0,38	0,39	0,39	0,38
Triptofano (%)	0,21	0,2	0,19	0,18	0,17

Met+Cis	0,67	0,66	0,64	0,62	0,6
---------	------	------	------	------	-----

EM: Energía metabolizable

3.7. Sanidad

Los pisos, paredes y techos se limpiaron y desinfectaron con cal viva y los equipos se limpiaron y desinfectaron con lejía y desinfectante comercial. Para la prevención de enfermedades en pollos criollos mejorados; Los programas de vacunación se llevaron a cabo de la siguiente manera. Al 7° día después del nacimiento, se aplicó triple aviar a través de los ojos.

3.8. Tratamientos

Los tratamientos que se utilizaron durante el desarrollo del proyecto experimental son:

T₀ = Ración balanceada con 0% de harina de pulpa de naranja.

T₁ = Ración balanceada con 5% de harina de pulpa de naranja.

T₂ = Ración balanceada con 10% de harina de pulpa de naranja.

T₃ = Ración balanceada con 15% de harina de pulpa de naranja.

T₄ = Ración balanceada con 20% de harina de pulpa de naranja.

T₀R₅	T₀R₁	T₁R₂	T₂R₃	T₃R₄
T₄R₁	T₀R₃	T₀R₂	T₁R₃	T₂R₄
T₃R₅	T₂R₁	T₃R₂	T₂R₂	T₁R₄
T₄R₂	T₃R₁	T₁R₁	T₃R₃	T₀R₄
T₄R₅	T₁R₅	T₄R₃	T₄R₅	T₂R₅
T₀R₆	T₂R₆	T₃R₇	T₄R₆	T₁R₆
T₃R₆	T₁R₇	T₀R₇	T₂R₇	T₄R₇

Tratamientos: T₁, T₂, T₃, T₄. Repeticiones: R₁, R₂, R₃, R₄, R₅, R₆ y R₇

Figura 2. Croquis y distribución de tratamientos y repeticiones.

3.9. Análisis estadístico

3.9.1. Análisis estadístico

Se empleó un método estadístico conocido como Diseño Completamente al Azar (DCA) con 5 enfoques diferentes y 7 iteraciones. La muestra consistió en 5 pollos criollos mejorados, utilizados como unidades experimentales.

El modelo aditivo lineal será el siguiente: $Y_{ij} = \mu + T_i + e_{ij}$

Donde:

Y_{ij} = Observación del j-esimo peso de los pollos Criollos mejorados que reciben el i-esimo nivel de inclusión de la harina de pulpa de naranja.

μ = Media poblacional

T_i = Efecto del i - ésimo nivel de dieta con inclusión de harina de pulpa de naranja (0%, 05%, 10%, 15% y 20%)

e_{ij} = Error experimental.

3.9.2. Test estadístico para la comparación de medidas

Se realizó la comparación de las medidas con el Test de Duncan con nivel de confianza 0,05.

3.10. Variable independiente

Harina de pulpa de naranja secado al sol

3.11. Variables dependientes

3.11.1. Alimento consumido

A diario, se proporcionó comida y se pesó a los pollos criollos mejorados, teniendo en cuenta sus necesidades y consumo diario. Se limitará la cantidad total de alimento consumido al restar la dieta ofrecida del alimento no utilizado. Se registraron tanto el consumo diario de la dieta como el alimento no utilizado por cada animal.

3.11.2. Incremento de peso

Se aumentará el aumento de peso diario mediante la diferencia entre el peso inicial y el peso final de los pollos criollos mejorados, dividiendo luego este resultado entre la cantidad de días en los que se llevó a cabo la evaluación.

$$\text{Ganancia de peso diario \%} = \frac{(\text{PESO FINAL}) - (\text{PESO INICIAL})}{\text{NÚMEROS DE DÍAS EVALUADOS}}$$

3.11.3. Conversión alimenticia

Se obtuvo la eficiencia de conversión de alimento al calcular la proporción entre la cantidad de alimento consumido diariamente y el aumento de peso.

$$\text{Conversión alimenticia} = \frac{(\text{CONSUMO DIARIO DE ALIMENTO})}{\text{GANANCIA DE PESO DIARIO}}$$

3.11.4. Rendimiento de carcasa

Se tomó por repetición un pollo al azar y se pesó uno por uno antes del sacrificio con la finalidad de tomar el peso vivo. Luego se realizó el sangrando, las plumas y

los intestinos, y finalmente se pesó la canal teniendo en cuenta la cabeza y las patas y se aplicó la siguiente ecuación para determinar el rendimiento de la canal.

$$\text{Rendimiento de carcasa \%} = \frac{\text{peso beneficiado del pollo}}{\text{peso vivo del pollo}} \times 100$$

3.11.5. Grasa abdominal

El porcentaje de grasa abdominal se calculará con la siguiente fórmula:

$$\text{Grasa abdominal\%} = \frac{\text{PESO DE GRASA ABDOMINAL}}{\text{PESO BENEFICIADO DEL POLLO}} \times 100$$

3.11.6. Análisis económico

El análisis económico fue determinado a partir de los ingresos netos obtenidos al final de la campaña en función del costo de producción, teniendo en cuenta los costos fijos y variables.

El cálculo del beneficio neto para la campaña de pollo criollo macho mejorado se determinó mediante la ecuación:

$$\text{Beneficio Neto} = P \times Q - (CV + CF)$$

Donde:

BN = Beneficio neto por campaña de los pollos criollos mejorados (S/.)

P = Precio de venta por kg de peso vivo (S/.)

Q = Cantidad de carne producida (kg) en peso vivo.

CV = Costo variable por campaña de pollos criollos mejorados (S/.)

CF = Costo fijo por campaña de pollos criollos mejorados (S/.)

La rentabilidad se obtendrá utilizando la siguiente fórmula:

$$\text{ME} = (\text{BN} / \text{CT}) \times 100$$

Donde:

ME = Merito económico.

BN = Beneficio neto.

CT = Costo total

IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1. Parámetros productivos de aves criollos mejorados evaluados en la etapa de acabado

Consumo de alimento, ganancia de peso y conversión alimenticia

Se obtendrán resultados en relación a las variables del consumo diario de alimento (CDA), incremento diario de peso (GDP) y conversión alimenticia (CA) respecto a los tratamientos propuestos. Estos resultados se presentan en la Tabla 3. En dicha tabla, se puede observar que el consumo diario de alimento (CDA) no muestra diferencias estadísticamente significativas ($P < 0,05$) entre los tratamientos, aunque se observan diferencias numéricas, siendo ligeramente mayor en los tratamientos que incluyen el insumo en cuestión. Estas conclusiones sugieren que es factible utilizar este suplemento en las dietas para aves. Los resultados podrían estar relacionados con la presencia de limonoides y flavonoides, a pesar de ser considerados "No Nutritivos". Estos compuestos podrían influir en el aroma del alimento (Mazza, 2000).

Tabla 3. Se registra el peso inicial y el peso final, se calcula el consumo diario de alimento y la ganancia de peso diaria, además se evalúa la eficiencia en la conversión alimenticia de los pollos de carne en la etapa de acabado, tomando en cuenta la inclusión de harina de pulpa de naranja en la dieta.

Tratamientos	Variables				
	PI ¹ (g)	PF ² (g)	CDA ³ (g)	GDP ⁴ (g)	CA ⁵
T ₀ (0%)	1654,34	2919,46 ^a	149,02	1265,11 ^a	3,54 ^b
T ₁ (5%)	1619,59	2819,94 ^{ab}	149,70	1199,46 ^{ab}	3,84 ^{ab}
T ₂ (10%)	1597,63	2842,94 ^{ab}	149,38	1245,31 ^a	3,63 ^{ab}
T ₃ (15%)	1588,46	2820,51 ^{ab}	148,95	1232,06 ^{ab}	3,71 ^{ab}
T ₄ (20%)	1629,11	2702,60 ^b	149,34	1073,49 ^b	4,20 ^a
CV (%)	5,86	4,86	0,65	11,84	12,74
P-valor	0,671	0,08	0,603	0,11	0,12

Valores promedios con diferentes superíndices en una misma columna indican que existen diferencias significativas según prueba de Duncan. T₀: testigo, T₁: HPN al 5%, T₂: HPN al 10%, T₃: HPN al 15%, T₄: HPN al 20%.¹PI: Peso inicial, ²PF: Peso final, ³CDA: Consumo diario de alimento, ⁴GDP: Ganancia diaria de peso, ⁵CA: Conversión alimenticia

Tomando en consideración que el consumo de alimento en los pollos analizados varía entre 149,02 y 149,34 g/día, sin diferencias estadísticamente significativas entre los diferentes tratamientos, se observa que el T₁, con un 5% de HPN, presenta un consumo superior en comparación con los otros tratamientos, aunque sin un efecto directo en la curva de consumo.

Esto nos lleva a concluir que tanto el maíz como la soja podrían ser eliminados por harina de pulpa de naranja u otros alimentos alternativos. Esta fuente proporciona ventajas para la alimentación de animales debido a sus propiedades, siendo especialmente crucial su aporte de fibra para asegurar una correcta absorción, así como las proteínas y otros nutrientes presentes en el maíz y la soja. Además, los animales, especialmente el ganado, encuentran su sabor agradable. La pulpa de naranja es un excelente suplemento alimenticio para el ganado debido a su elevado contenido energético en forma de carbohidratos. También ayuda a prevenir el desarrollo de agentes patógenos en los alimentos al fomentar la destrucción de bacterias probióticas que mejoran la salud de los animales (Cuevas, 2012).

Teniendo en cuenta que el consumo de alimento en los pollos evaluados oscila entre 149,02 y 149,34 g/día, no encontrándose diferencias estadísticas significativas entre los diferentes tratamientos, se puede observar que el tratamiento T1 con 5% de harina de pulpa de naranja muestra un consumo mejorado en comparación con los demás tratamientos. , aunque esto no tiene un efecto directo sobre la curva de consumo. Esto nos lleva a concluir que tanto el maíz como la soja pueden ser reemplazados por harina de pulpa de naranja, o incluso sustituir los alimentos convencionales. Este ingrediente contribuye a la nutrición animal debido a ciertas propiedades, siendo la fibra crucial para asegurar la absorción, así como las proteínas y otros nutrientes que se encuentran en el maíz y la soja. El sabor es aceptado por los animales, particularmente el ganado. La pulpa de naranja es un gran suplemento dietético para el ganado ya que es altamente energético debido a su alto contenido en carbohidratos. También previene el crecimiento de patógenos transmitidos por los alimentos al estimular la formación de bacterias probióticas que mejoran la salud animal (Cuevas, 2012).

Al comparar los resultados obtenidos en este estudio al utilizar harina de pulpa de naranja en la alimentación de aves con otros estudios que utilizaron ingredientes no convencionales en la dieta de las aves, se observa una discrepancia con los hallazgos informados por Hidalgo (2004) y Navarro (2014). Estos últimos resultados obtenidos superiores a los encontrados en el presente estudio al utilizar pollos Cobb 500. No obstante, en dichas investigaciones se evidencia claramente que a medida que aumenta el nivel de canavalia extrusada o tostada en la alimentación, disminuyendo la conversión alimenticia en las aves. Asimismo, García (2011) indica que, niveles máximos de 10% de pulpa de naranja, limita el consumo de alimento, sin embargo, con los pollos criollos mejorados difiere, posiblemente por el tipo de pollo con mayor rusticidad (ISAMISA, 2017).

En relación al aumento de peso y la eficiencia de conversión alimenticia (CA), se observaron diferencias estadísticamente significativas ($P < 0,05$). El grupo T0, que no incluyó harina de pulpa de naranja en la dieta, mostró un mayor aumento de peso (42,17 gramos por día) y una mejor conversión alimenticia (3,54) en comparación con los otros grupos que incluyeron HPN. Los grupos T2 y T3 le siguieron en eficiencia, siendo el grupo con un 20% de insumo el menos eficiente. Al analizar los resultados de los grupos que incluyeron el insumo en estudio, no se demostró un efecto definitivo en relación a los niveles de inclusión. Esto puede ser atribuido a las propiedades nutritivas del ingrediente, ya que al sustituir una parte del maíz o la soja por pulpa de naranja, se agrega fibra que asegura la absorción de proteínas y otros nutrientes presentes en el maíz y la soja (Leiva, 2000). Además, la pulpa de naranja se considera un valioso complemento nutricional para el ganado debido a su alto contenido de carbohidratos, lo que le otorga una gran cantidad de energía (Domínguez, 1995). También se ha observado que estimula la actividad de bacterias probióticas (Cuevas, 2012).

Los resultados obtenidos diferentes de los hallazgos de Arévalo (2021), quienes incluyeron aproximadamente un 6% de harina de cáscara de cacao en la alimentación de pollos criollos mejorados. Durante un período de evaluación de 25 días, se demostró un incremento de peso de 53,56 gy una conversión alimentaria de 2,20. Por otro lado, Saavedra (2017) reportó que en pollos mejorados, durante un período de crianza de 70 días, se encontró un consumo promedio de alimento de 73,07, una ganancia diaria de peso de 32,77 gy una conversión alimentaria de 2,30.

De acuerdo al informe de Andrade (2011), se encontró que la tasa de transformación de alimentos fue de 4,48, mientras que Juárez y Ortiz (2001) reportaron un peso de 1274,3 gramos a las 12 semanas. Durante las semanas ocho y doce de crianza, el consumo promedio de alimento fue de 48 y 72 gramos respectivamente, en ambos estudios que analizaron aves criollas en condiciones de confinamiento. Estos trabajos comparten similitudes en cuanto al consumo, pero difieren en la tasa de transformación de alimentos y el peso final, indicando que el estudio que incorporó harina de pulpa de naranja descubrió una mayor eficiencia en estos parámetros (Cuevas, 2012). Además, la respuesta también está relacionada con el tipo de pollo criado, como se descubrió previamente (Isamisa, 2017).

En la Tabla 3 se muestran también los resultados de referencia a los parámetros de peso inicial, peso final y aumento de peso al concluir la fase de evaluación (acabado). Se observaron diferencias estadísticamente significativas entre los diferentes tratamientos. En este caso, el tratamiento de control, que no incluyó harina de pulpa de naranja, presentó una respuesta superior, con un peso final durante el período de evaluación de 2.919,46 y un aumento

de peso de 1.265,11 respectivamente. En cuanto a los tratamientos que incluyeron un 5%, 10% y 15% del ingrediente estudiado, no se encontraron diferencias estadísticas, e incluso el tratamiento con un 10% de harina de pulpa de naranja en la dieta mostró una respuesta similar al tratamiento control (T0). Estos resultados coinciden con lo mencionado por Heuze (2011), quien señala que suministra un 7. 5% de harina de cáscara de naranja mejora el aumento de peso y el peso final de las aves. Además, indica que varios estudios han concluido que las cáscaras de naranja secas al sol pueden utilizarse como sustituto del maíz en niveles del 15-20% o aproximadamente del 7-9% de la dieta total, sin tener ningún efecto adverso en el rendimiento de los pollos de engorde.

Al analizar los resultados en su totalidad, podemos concluir que el tratamiento que obtuvo un 20% de harina de pulpa de naranja fue el menos efectivo. Esto se evidencia en el análisis estadístico, el cual muestra una diferencia significativa con respecto a los otros tratamientos. En esta etapa del estudio, se adquirieron 2.702,60 gramos de peso final y 1.073,49 gramos de ganancia de peso. A pesar de que la calidad del pollo en términos de vigor híbrido es afectado por la influencia de los ingredientes utilizados, este resultado puede justificarse por el contenido de fibra y otros factores nutricionales presentes en la harina de pulpa de naranja, tal como lo señalan Embrapa (2001), García (2011) y Jiménez et al. (2012).

Los descubrimientos concuerdan con los informes previos de Arévalo (2020), cuyos resultados revelaron un aumento de peso de 1 338,00 g durante un período de 25 días en la etapa de engorde. Asimismo, Saavedra (2013) aumentó un aumento acumulativo de peso de 2 994,20 g durante un período de crianza de 70 días. Ambos estudios se llevaron a cabo utilizando pollos criollos mejorados de color Isamisa, al igual que en este estudio actual.

En la Tabla 5 se pueden apreciar diferencias significativas entre los diferentes tratamientos en cuanto al peso vivo, rendimiento de carcasay peso de vísceras. Al analizar estos resultados, se puede concluir que, aparte del peso vivo, es el peso total de las vísceras el que influye directamente en el porcentaje de carcasa. Se eliminará una mayor eficiencia al incluir un 5% de harina de pulpa de naranja, posiblemente debido al contenido de fibra presente en este ingrediente, lo cual concuerda con el estudio de Jiménez et al. (2012).

Algunas personas sostienen que este elemento es una excelente fuente de fibra, tanto soluble como insoluble, lo que fomenta el desarrollo de bacterias beneficiosas y dificulta el de patógenos. Además, contiene ácido acético y ácido ascórbico, los cuales tienen un impacto positivo en la salud del intestino. No obstante, es necesario tener en cuenta que esto puede afectar la textura de la carne, un aspecto que aún no ha sido evaluado. Es importante considerar

que el desempeño de la carne se ve influenciado por la edad, el peso y la alimentación de los animales (Cobb, 2012).

Al analizar la relación entre los resultados y el porcentaje de carcasa en diferentes tratamientos, se observa un aumento en la medida en que se incrementan los niveles del insumo bajo estudio. La respuesta fue menor cuando se obtuvo un mayor porcentaje de la ración de HPN, aunque no se encontraron diferencias estadísticas significativas. Los valores varían desde 79,63 en el tratamiento 1 hasta 78,35, 75,88 y 76 en los tratamientos siguientes. Estos resultados también reflejan el impacto del insumo, lo cual está en línea con lo informado por EMBRAPA (2008), quienes indican que la inclusión de un 5% a 10% de pulpa de cítricos en la alimentación de pollos de engorde reduce la tasa de crecimiento, la eficiencia alimentaria y el rendimiento de la carcasa.

Tabla 4. Peso pollo beneficiado, rendimiento de carcasa y peso total de vísceras, en pollos criollos mejorados en la etapa de acabado, incluyendo en la ración, harina de pulpa de naranja secado al sol.

Tratamientos	Variables			
	PV(g)	PC (g)	RC (%)	PTV (%)
T ₀ (0%)	2919,46	2895,50 ^a	73,67 ^b	6,27
T ₁ (5%)	2819,94	2727,00 ^c	79,63 ^a	4,56
T ₂ (10%)	2842,94	2838,00 ^b	78,35 ^{ab}	4,22
T ₃ (15%)	2820,51	2841,00 ^b	75,88 ^{ab}	4,59
T ₄ (20%)	2702,6	2737,50 ^c	76,00 ^{ab}	4,7
CV (%)	4,86	0,51	2,35	16,48
P-valor	0,08	0,0003	0,11	0,16

Valores promedios con diferentes superíndices en una misma columna indican que existen diferencias significativas según prueba de Tukey. T1: testigo, T2: HCCT al 3%, T3: HCCT al 6%, T4: HCCT al 9%. PC: peso carcasa, RC: rendimiento de carcasa, PTV: peso total de vísceras. PV: peso vivo.

En este trabajo, los resultados obtenidos para la carcasa oscilan entre el 73,67% y el 79,63%, mientras que para las vísceras se encuentran en un rango de 120 a 183 gramos. Estos resultados difieren de los encontrados por Román et al. (2021) en su estudio sobre pollos criollos mejorados, donde se reportó un rendimiento de carcasa que va del 87,71% al 90,98%. Sin embargo, los resultados son similares a los hallazgos de Arévalo (2021), quien presentó un rendimiento promedio de carcasa del 75.90% al incluir harina de cáscara de cacao en la dieta, representando aproximadamente el 6% de los ingredientes.

Los resultados de las aves criollas mejoradas mediante la incorporación de aves de carne de líneas industriales (como cobb 500) en términos de la proporción de carcasa y vísceras, se encuentran dentro del rango obtenido por Torres (2011), quien reportó un 79,65 % incluyendo sachu inchi. Robles (2014) obtuvo un resultado superior al 80% de carcasa en pollos, al incluir harina de canavalia en las dietas para aves de carne. Además, los resultados de este estudio están por encima de lo sugerido por cobb 500 (2012)., quienes indican que debería de estar en un promedio de 73,00%, pero ello, está justificado por lo manifestado por la empresa que este parámetro se debe a la alimentación tipo y tiempo de cría de pollo.

4.2. Parámetros económicos

Al examinar el efecto económico de la inclusión de diferentes cantidades de harina de pulpa de naranja, se han considerado diversos aspectos. Estos aspectos engloban el peso promedio final de los pollos en cada tratamiento, los ingresos brutos y los costos totales (que incluyen tanto costos fijos como variables) para determinar la ganancia neta y la viabilidad económica. Según este análisis, se ha determinado que el tratamiento más rentable desde una perspectiva económica es el T0, el cual prescinde de la harina de pulpa de naranja. En este caso, se obtendría una ganancia neta de S/ 10,88 soles y una viabilidad económica del 39,27%. En contraste, el T4 muestra la menor eficiencia económica, con una ganancia neta de S/ 8,02 soles y una viabilidad económica del 30,52%.

Tabla 5. Análisis económico en función a la inclusión de harina de pulpa de naranja secado al sol en raciones para pollos criollos mejorados en la etapa de acabado.

Tratamientos	Yi ¹	PYi ²	Costo ³ total por pollo	BNI ⁴ (S/)		ME ⁵ (%)
				Por pollo	Por Trat.	
T ₀ (0%)	2,92	37,08	26,20	10,88	380,80	39,27
T ₁ (5%)	2,83	35,94	26,15	9,79	342,65	37,29
T ₂ (10%)	2,84	36,08	26,17	9,91	346,85	37,86
T ₃ (15%)	2,82	35,81	26,22	9,59	335,65	36,57
T ₄ (20%)	2,70	34,29	26,27	8,02	280,70	30,52

¹Yi = Ganancia de peso en 30 días.

²PYi = Ingreso bruto por pollo para cada tratamiento (Precio de venta S/ 12,7 soles PV)

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

⁴BNI = Beneficio neto (S/)

⁵ME = Mérito económico (%)

En un estudio realizado por Román et al. (2021) y sus colegas (2021) en la Universidad Nacional Agraria de la Selva, se encontraron resultados relacionados con el

rendimiento económico y el valor económico al evaluar pollos criollos mejorados. Los valores obtenidos oscilaron entre 8,47 y 11,48 soles, y entre 29,79% y 39,76% respectivamente, mostrando una respuesta positiva a los tratamientos que incluyeron harina de frijol de palo. Respuesta similar encontrada en el trabajo realizado.

Cuando analizamos los informes económicos sobre la cría de aves de engorde de líneas industriales como el Cobb 500, en comparación con los resultados obtenidos con pollos criollos mejorados, y teniendo en cuenta los estudios realizados por Barboza (2013), se encontró que al incorporar un 25% de frejol de palo en las dietas de los pollos broiler mediante un proceso de extrusado, se obtuvo un beneficio de S/ 3,00 y una tasa de rendimiento del 32,38%. Por otro lado, según el informe de Torres (2011), se lograron S/ 2,52 y 29,54% como beneficio neto y tasa de rendimiento respectivamente. En contraste, Durand (2007) obtuvo resultados inferiores al incluir solo un 10% de frejol de palo en la alimentación, con S/ 0,54 y 10,76% respectivamente. Sin embargo, Durand sugiere considerar la cría de aves criollas mejoradas y la inclusión de niveles específicos de alimentos no convencionales como una opción viable para generar ingresos adecuados. Además, propone la implementación de pequeñas y medianas empresas basadas en esta estrategia (Arlex, 2002).

V. CONCLUSIONES

En función al presente trabajo de investigación realizado, se concluye lo siguiente:

1. La hipótesis planteada sobre la mejora del rendimiento en los índices biológicos y económicos al incorporar niveles variados de pulpa de naranja en la harina utilizada como alimento para aves criollos machos en la etapa de engorde no ha sido aceptada.
2. El T0, que no incluyó harina de pulpa de naranja, mostró los mejores resultados en términos de aumento de peso diario, consumo de alimento y eficiencia de conversión alimenticia durante el período evaluado. Registró valores de 42,17 g, 149,00 gy 3,54, respectivamente. Estos resultados difirieron significativamente de los obtenidos en los demás tratamientos que incluyeron harina de pulpa de naranja.
3. En el caso del T1, al incorporar un 5% de pulpa de naranja en la harina, se obtuvo un rendimiento de carcasa del 79,63% y un peso de vísceras de 183,00 g.
4. El mejor beneficio neto por pollo y mérito económico se obtuvo al utilizar una dieta que no resultó harina de pulpa de naranja, con un valor de S/ 10,29 soles y un porcentaje del 39,27%, respectivamente.

VI. PROPUESTAS A FUTURO

Teniendo en cuenta los resultados y conclusiones del presente trabajo de investigación, se recomienda:

1. Utilizar la harina de pulpa de naranja, en la alimentación de aves criollas mejoradas en las diferentes etapas de cría o toda la campaña.
2. Examinar tanto la respuesta biológica como económica de los pollos criollos mejorados al emplear diferentes técnicas de procesamiento y añadir ingredientes adicionales, como la harina de pulpa de naranja, tanto desde un enfoque biológico como económico.
3. Proponer investigaciones sobre el rendimiento productivo de diferentes especies mediante la incorporación de harina de pulpa de naranja.

VII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Ammerman, C., y Henry, P. (1993). *Citrus and vegetable products for ruminant's animals. Feeding and Nutrition*. University of Florida.
- Andrade, C. (2011). *Determinación de los parámetros reproductivos y productivos de gallinas criollas para huevo verde, desde la recolección hasta la etapa inicial* [Tesis de pregrado, Escuela superior de Chimborazo]. Repositorio institucional ESPOCH. <http://dspace.espoch.edu.ec/handle/123456789/1816>.
- Ardila, C., y Carreño, S. (2011). *Aprovechamiento de la cascara de la mazorca de cacao como adsorbente*. Universidad Industrial de Santander.
- Arévalo C. (2004). *Producción de aves*. Impresiones y servicios Andrea.
- Arévalo. C. (3 - 4 noviembre del 2021). *Respuesta bioeconómica de pollos criollos mejorados criados en la localidad de los Milagros distrito de Pueblo Nuevo, provincia de Leoncio Prado* [Catedra]. Producción de aves. Universidad Nacional Agraria de la Selva –Tingo María, Perú.
- Arlex A. (2002). *Gallinas criollas: Contribución de las comunidades campesinas, indígenas y afrocolombianas a la conservación de la agro biodiversidad*. 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 de pregrado, Universidad Nacional Agraria de la Selva].
- Barreto, L. (2005). *Modulo línea de profundización en sistema de producción avícola*. Universidad Nacional Abierta y a Distancia.
- Buxade, C. (1988). *El pollo de carne*. Editorial. Mundi Prensa.
- Castello, J. (1997). *Construcción y equipos avícolas*. Tecnograf.
- Cobb Vantress 500. (2012). *Suplemento informativo de rendimiento y nutrición de pollos de engorde*. Cobb Vantress 500.
- Cobb. (2008). *Guía de manejo del pollo de engorde*.
- Coppo, J. A., y Mussart, N. B. C. (2006). *Artículo: Bagazo de citrus como suplemento invernal en vacas de descarte*. Universidad Nacional de Nordeste.
- Crizel, T., Araujo, R., Rios, A., Rech, R., y Flôres, R. (2014). Orange fiber as a novel fat replacer in lemon ice cream. *Food Sci. Technol, Campinas.*, 34(2), 332-340.

- Crizel, T., Ríos, A., Thys, R., y Flores, S. (2015). Effects of orange byproduct fiber incorporation on the functional and technological properties of pasta. *Food Sci. Technol. Campinas.*, 35(3), 546-551.
- Cuevas, M. (2012). *Una alternativa para temporadas de escasez de pastos cáscara de naranja opción alimentaria para ganado*. Instituto Tecnológico Superior de Misantla.
- De María, B., Scapinello, C., Oliveira, A., Monteiro, A., Catelan, F., y Figueira, J. (2013). Digestibilidade da polpa cítrica desidratada e efeito de sua inclusão na dieta sobre o desempenho de coelhos em crescimento. *Acta Scientiarum*, 35(1), 85-92.
- Domínguez, P. L. (1995). Pulpa de cítricos en la alimentación de cerdos. *Revista Computarizada de Producción Porcina*.
- Domínguez, P. L. (1995). Pulpa de cítricos en la alimentación de cerdos. *Revista Computarizada de Producción Porcina*.
- 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 de pregrado, Universidad Nacional Agraria de la Selva].
- Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária [EMBRAPA]. (2001). *A laranja e seus subprodutos na alimentação animal*. Cuadernillo técnico N° 23. EMBRAPA.
- Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária [EMBRAPA]. (2008). *Polpa cítrica. uma boasubstituta para omilho juiz de fora*. EMBRAPA.
- Ferreira, K. (2009). *Análisis nutricional de la carne de cerdo, ternera cerdo y pollo*. Universidad Estatal Paulista (UNESP).
- García, G. (2011). *Uso de la pulpa de cítricos en la alimentación animal*. IDIAF.
- Gonzales, P. (2007). *Elaboración de galletas con harina de bagazo de naranja* [Tesis de pregrado, Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo].
- Heuzé, V., Tran, G., y Hassoun, P. (2011). *Polpa cítrica seca. Feedipedia.org e Chaudes regiões tabelas*. Um projeto pelo INRA, o CIRAD e AFZ com apoio da FAO. <http://www.trc.zootechnie.fr/node/680>.
- Hidalgo, J. (2004). *Uso de canavalia extrusada (Canavalia ensiformis), en la alimentación de pollos de carne* [Tesis de pregrado, Universidad Nacional Agraria de la Selva].
- Hon, F., Oluremi, O., y Anugwa, F. (2009). The effect of dried sweet orange (*Citrus sinensis*) fruit pulp meal on the growth performance of rabbits. *Pakistan Journal of Nutrition*, 8(8), 1150-1155.
- ISAMISA. (2017). *Manual de crianza de pollos criollos mejorados*. ISAMISA.

- Jiménez, V. R., González, N., Magaña, A., y Corona, A. (2012). La fibra de la naranja y la salud. *Revista de Divulgación Científica y Tecnológica de la Universidad Veracruzana*, 25(3).
- Juárez, C., y Ortiz, A. (2001). *Estudio de la incubabilidad y crianza de aves criollas de traspatio*.
- Leiva, L. (2000). Ensilaje de cítrico como sustituto del pienso convencional en cerdos de preceba, *Memorias XVIII Congreso Panamericano de Ciencias Veterinarias*, La Habana, p 5.
- Martin, E. (2008). *Compendio sobre crianza de pollos campero*.
- Mazza, G. (2000). *Alimentos funcionales. Aspectos bioquímicas y de procesado*.
- Mendoza, G., Velasco, R., Xicotencatl, F., León, H., y Ferrer, G. (2001). *Utilización de los subproductos agroindustriales en la alimentación de rumiantes*. Universidad Autónoma de Chiapas.
- Navarro, M. (2014). *Inclusión de granos tostados de canavalia (Canavalia ensiformis L.) en raciones de pollos parrilleros en la fase de acabado en Tingo María* [Tesis de pregrado, Universidad Nacional Agraria de la Selva].
- Robles, J. (2014). *Respuesta bioeconómica de pollos parrilleros en fase de acabado alimentados con raciones con inclusión del 10% de semillas de canavalia sometida a diferentes procesos fisicoquímicos, en Tingo María* [Tesis de pregrado, Universidad Nacional Agraria de la Selva].
- Román, A. (2021). *Inclusión de harina de frijol de palo (Cajanus cajan) precocido en la alimentación de pollos criollos mejorados, en Tingo María* [Tesis de pregrado, Universidad Nacional Agraria de la Selva].
- Ross, B. (1998). *Manual de pollos de carne*. Ross Breeders Limited New Bridge Midlothian EH28 8SZ.
- Saavedra, M. (2017). *Crianza de gallinas criollas Mejoradas en la localidad de Lamas, Departamento de San Martín* [Informe de Prácticas Pre profesionales]. Universidad Nacional Agraria de la Selva.
- Sanmiguel, L., y Serrahima, L. (2004). *Manual de crianza de animales*. Edit. Lexus.
- Torres, E. (2011). *Determinación del nivel óptimo de inclusión de torta de sachá inchi (Plukenetia volubilis L.) pre cocida en la dieta sobre el desempeño de pollos de carne en Tingo María* [Tesis de pregrado, Universidad Nacional Agraria de la Selva].
- Universidad Nacional Agraria de la Selva [UNAS]. (2009). *Datos meteorológicos*. Estación meteorológica José Aberaldo Quiñones. UNAS.

- Vera, K., Nazar, H., y Alfaro, M. (1993). *Utilización de la pulpa deshidratada de cítricos en la alimentación de los rumiantes*. Universidad Autónoma de Tamaulipas.
- Watanabe, P. (2007). *Polpa cítrica na restrição alimentar qualitativa para suínos em terminação* [Tesis de posgrado, Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho].

Anexo

Anexo 1. Fases de cría de pollos mejorados.

Alimento según edad en pollos mejorados	
Tipo de alimento	Edad en días
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).

Anexo 3. Necesidades nutricionales de pollos criollos ISAMISA.

Valor nutricional	Tratamientos			
	Pre inicio (%)	Inicio (%)	Crecimiento (%)	Engorde (%)
PB (%)	20,46	19,50	18,50	16,80
EM (kcal/kg)	2900	2950	3050	3100
Calcio (%)	1,10	1,03	0,85	0,69
P Disp. (%)	0,47	0,46	0,41	0,37
Lisina (%)	1,14	1,15	0,99	0,90
Metionina (%)	0,58	0,41	0,41	0,39
Trip (%)	0,25	0,24	0,21	0,21
Met+Cist	0,91	0,74	0,69	0,67

Fuente: ISAMISA (2007).

Anexo 4. Costo de producción de harina de pulpa de naranja.

Descripción	unidad	costo
26 kg de Pulpa de naranja fresca	soles	1
Picado	soles	0,5
secado al sol (5 Kg)	soles	0,6
molienda (3.2 Kg)	soles	0,42
TOTAL	soles	2,52
Costo Por Kg	soles	0,787

Fuente: Elaboración propia

Anexo 5. Programa de vacunación.

Día	Vacuna
7	New castle
12	Gumboro
21	Gumboro
28	New castle
30	Viruela
40	Colera Aviar

Fuente: ISAMISA 2007

Anexo 6. Costo de producción en etapa de acabado.

Estructura de costos	T ₀	T ₁	T ₂	T ₃	T ₄
Costos variables					
Alimento	S/ 327,01	S/ 325,35	S/ 326,12	S/ 327,68	S/ 329,34
Pollo	S/ 525,00	S/ 525,00	S/ 525,00	S/ 525,00	S/ 525,00
Bebedero	S/ 6,00	S/ 6,00	S/ 6,00	S/ 6,00	S/ 6,00
Comedero	S/ 6,00	S/ 6,00	S/ 6,00	S/ 6,00	S/ 6,00
Viruta	S/ 2,10	S/ 2,10	S/ 2,10	S/ 2,10	S/ 2,10
Jaulas	S/ 2,50	S/ 2,50	S/ 2,50	S/ 2,50	S/ 2,50
Luz	S/ 2,50	S/ 2,50	S/ 2,50	S/ 2,50	S/ 2,50
Foco	S/ 2,40	S/ 2,40	S/ 2,40	S/ 2,40	S/ 2,40
balanza	S/ 1,00	S/ 1,00	S/ 1,00	S/ 1,00	S/ 1,00
movilidad	S/ 3,75	S/ 3,75	S/ 3,75	S/ 3,75	S/ 3,75
Costos fijos					
costo alquiler del galpón	S/ 1,25	S/ 1,25	S/ 1,25	S/ 1,25	S/ 1,25
costo mano de obra	S/ 46,88	S/ 46,88	S/ 46,88	S/ 46,88	S/ 46,88
Costos variables	S/ 878,26	S/ 876,60	S/ 877,37	S/ 878,93	S/ 880,59
Costos fijos	S/ 48,13	S/ 48,13	S/ 48,13	S/ 48,13	S/ 48,13
Costos totales/tratamiento	S/ 926,39	S/ 924,73	S/ 925,50	S/ 927,06	S/ 928,72
Costo unitario	S/ 26,47	S/ 26,42	S/ 26,44	S/ 26,49	S/ 26,53

Anexo 7. Análisis de variancia para consumo diario de alimento.

F.V.	sc	gl	CM	F	p-valor
Modelo	2,59	4	0,65	0,69	0,6037
Tratamiento	2,59	4	0,65	0,69	0,6037
Error	28,11	30	0,94		
total	30,7	34			

Anexo 8. Análisis de variancia para ganancia de peso final.

F.V.	Sc	gl	CM	F	p-valor
Modelo	162956,26	4	40739,07	2,01	0,1188
Tratamiento	162956,26	4	40739,07	2,01	0,1188
Error	608825,84	30	20294,19		
total	771782,1	34			

Anexo 9. Análisis de variancia para conversión alimenticia.

F.V.	sc	gl	CM	F	p-valor
Modelo	1,84	4	0,46	1,98	0,1226
Tratamiento	1,84	4	0,46	1,98	0,1226
Error	6,98	30	0,23		
total	8,82	34			

Anexo 10. Análisis de variancia para peso relativo de vísceras.

F.V.	Sc	gl	CM	F	p-valor
Modelo	5263,4	4	1315,85	2,56	0,1653
Tratamiento	5263,4	4	1315,85	2,56	0,1653
Error	2571	5	514,2		
total	7834,4	9			

Anexo 11. Análisis de variancia para rendimiento de carcasa.

F.V.	sc	gl	CM	F	p-valor
Modelo	43,23	4	10,81	3,32	0,1102
Tratamiento	43,23	4	10,81	3,32	0,1102
Error	16,27	5	3,25		
total	59,5	9			

Anexo 13. Análisis químico proximal del subproducto “harina de la pulpa de naranja.



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



“Año del Fortalecimiento de la Soberanía Nacional”

INFORME DE ENSAYO LANA N° 001/2022

CLIENTE : MILAGROS DEL PILAR BERAUN LEANDRO
 NOMBRE DEL PRODUCTO : PULPA DE NARANJA
 PROCEDENCIA : TINGO MARIA
 MUESTRA : PROPORCIONADA POR EL CLIENTE
 FECHA DE RECEPCIÓN : 13/01/2022
 FECHA DE ANÁLISIS : Del 13/01/2022 al 26/01/2022
 CANTIDAD DE MUESTRA : 200 g
 PRESENTACIÓN : EMBASE DE POLIETILENO
 IDENTIFICACION : 1

RESULTADOS DE ANALISIS:

Nº	MUESTRA	Humedad, %	Materia seca, %	Ceniza, %	Proteína Total, %	Grasa, %	Fibra cruda, %
1	PULPA DE NARANJA	14.40	85.60	5.18	10.18	1.80	13.74

Tingo María, 28 de enero de 2022

Atentamente,

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

Anexo 14. Fotografías del desarrollo del trabajo de tesis.



Figura 3. Pesaje de los pollos.



Figura 4. Instalación de luz.



Figura 5. Ejecutores de la tesis.



Figura 6. Peso de los pollos beneficiados.