

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



**“INCLUSIÓN DE DIFERENTES NIVELES DE HARINA DE ORUJO DE
CERVECERÍA EN LA RACIÓN PARA POLLOS DE CARNE EN LA FASE DE
ACABADO, EN TRÓPICO”**

Tesis

Para optar el título de:

INGENIERO ZOOTECNISTA

PRESENTADO POR:

PANDURO PÉREZ, NIELS MANUEL

Tingo María – Perú

2023

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



“INCLUSIÓN DE DIFERENTES NIVELES DE HARINA DE ORUJO DE CERVECERÍA EN LA RACIÓN PARA POLLOS DE CARNE EN LA FASE DE ACABADO, EN TRÓPICO”

Autor	:	Panduro Pérez, Niels Manuel
Asesor(es)	:	Dr. Carlos Enrique Arévalo Arévalo Ing. M Sc. Hugo Saavedra Rodríguez
Programa de investigación	:	Producción Animal Sostenible
Línea de investigación	:	Valoración nutricional de alimentos y necesidades nutricionales de alimentos domésticos.
Eje temático	:	Nutrición y alimentación en aves
Lugar de ejecución	:	Granja Zootécnica - Universidad Nacional Agraria de la Selva
Duración	:	Inicio : noviembre 2019 Término : diciembre 2019
Financiamiento	:	Recursos propio S/. 3292.00

Tingo María – Perú. 2023

DEDICATORIA

A Dios, por darme la vida, ser mi guía y fortaleza para seguir de pie y llegar a este momento trascendental de mi formación profesional. Por los triunfos y momentos difíciles que me han enseñado amarle cada día más y nunca perder la fe y esperanza en él.

A mi padre Pablo, por su amor infinito, paciencia y apoyo incondicional. Le amo. A mi madre Delia, que está en el cielo. Le añoro. Que juntos enseñaron a sus hijos a amarse y respetarse, logrando formar descendientes con buenos sentimientos y valores.

A mis hermanos Rosa, Erick, Mary y Tatiana, por su amor, paciencia y confianza puesta en mí. A mis tías Luisa y Naty que siempre han estado como una madre para mí y mis hermanos, por sus comprensión, dedicación y amor sin límites.

A J por estar a mi lado en todo este proceso, dándome ánimos y alentándome a seguir adelante luchando por mis sueños, para alcanzar todo lo que me he propuesto sin dudar de lo que soy capaz de hacer.

AGRADECIMIENTO

A Dios por protegerme durante todo el trayecto recorrido y darme las fuerzas para continuar a pesar de las adversidades.

A mí padre y hermanos por la confianza y apoyo incondicional brindado en mi formación personal y profesional, corrigiendo mis errores, ayudando a superar mis miedos y celebrar mis triunfos.

Al Dr. Carlos Enrique Arévalo Arévalo y al Ing. M. Sc. Hugo Saavedra Rodríguez, docentes y asesores; por sus exigencia, orientación, confianza y predisposición que me brindaron en el inicio, desarrollo y culminación de este trabajo de investigación. Que Dios bendiga su familia.

A mis jurados, Dr. Rizal Robles Huayante, Ing. M. Sc. Juan Lao Gonzales y Ing. Walter Paredes Orellana por las correcciones, recomendaciones y atenciones prestadas a lo largo de este proceso.

ÍNDICE

	Página
I. INTRODUCCIÓN	1
1.1. Objetivo general.....	1
1.2. Objetivos específicos	1
II. REVISIÓN DE LITERTATURA	3
2.1. Generalidades de la producción avícola	3
2.2. Generalidades de manejo de pollos de engorde Cobb 500	3
2.3. Requerimientos nutricionales de pollos de engorde Cobb 500.....	4
2.4. Parámetros productivos.....	4
2.4.1. Crecimiento y ganancia de peso	4
2.5. Subproductos de la industria cervecera	5
2.6. Orujo de cervecería.....	5
2.6.1. Composición química y valor nutricional del orujo de cervecería.....	6
2.7. Parámetros productivos y económicos obtenidos adicionando otros insumos no tradicionales en trabajos con aves	7
2.8. Parámetros productivos y económicos obtenidos con la adición de orujo en la ración para aves	9
III. MATERIALES Y METODOS	10
3.1. Ubicación y periodo de evaluación.	10
3.2. Materiales, equipos e insumos	10
3.3. Instalaciones	10
3.4. Procesamiento de la harina de orujo de cervecería	10
3.5. Animales experimentales	11
3.6. Tipo de investigación	12
3.7. Crianza de las aves de carne línea Cobb 500	12
3.7.1. Alimentación.....	12
3.7.2. Sanidad.....	15
3.8. Variable independiente.....	15
3.9. Tratamientos.....	15
3.9.1. Croquis de los tratamientos.....	15
3.10. Análisis estadístico	15
3.10.1. Prueba estadística para comparación de promedios.....	16
3.11. Variable Dependiente	16

3.11.1. Consumo diario de alimento	16
3.11.2. Ganancia diaria de peso	16
3.11.3. Conversión alimenticia.....	16
3.11.4. Rendimiento de carcasa.....	16
3.11.5. Grasa abdominal.....	17
3.11.6. Análisis económico	17
IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	18
4.1. Parámetros productivos, fase de acabado de pollos de carne Cobb 500	18
4.1.1. Consumo de alimento diario	19
4.1.2. Ganancia de peso promedio total	19
4.1.3. Conversión alimenticia.....	20
4.2. Evaluación de la grasa abdominal y rendimiento de carcasa	21
4.2.1. Rendimiento de grasa abdominal y carcasa	21
4.3. Parámetros económicos	22
4.3.1. Análisis económico	22
V. CONCLUSIONES	24
VI. PROPUESTAS A FUTURO.....	25
VII. REFERENCIAS	26

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla	Página
1. Valor nutritivo y composición de aminoácidos del orujo de cervecería.....	11
2. Estructura porcentual y nutritiva de la ración para aves de carne para fases de inicio y crecimiento.....	13
3. Estructura porcentual y nutritiva de raciones para aves de acabado entre 21 a 35 días de cría.....	14
4. 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 orujo.....	18
5. Peso final vivo, peso pollo beneficiado, peso de grasa abdominal y carcasa rendida, en aves Cobb 500 en fase de acabado, incluyendo en la ración, harina de orujo.....	21
6. Respuesta económica en función a la inclusión de harina de residuo de cervecería (orujo) en el alimento para aves de carne Cobb en la fase de acabado.....	22
7. Análisis de varianza del consumo de alimento promedio diario durante la fase de acabado.....	31
8. Prueba de comparación de Duncan de consumo de alimento promedio diario durante la fase de acabado.....	31
9. Análisis de varianza de la ganancia de peso promedio diario, durante la fase de acabado.....	31
10. Prueba de comparación de Duncan de la ganancia de peso promedio diario durante la fase de acabado.....	31
11. Análisis de varianza de conversión alimenticia, durante la fase de acabado.....	32
12. Prueba de comparación de Duncan de conversión alimenticia durante la fase de acabado.....	32
13. Análisis de varianza de pesos iniciales (22 días).....	32
14. Prueba de comparación de Duncan de pesos iniciales por tratamiento (22 días).....	32
15. Análisis de varianza de los pesos finales (36 días).....	33
16. Prueba de comparación de Duncan de los pesos finales por tratamiento (36 días).....	33
17. Análisis de varianza de la ganancia de peso.....	33
18. Prueba de comparación de Duncan de la ganancia de peso por tratamiento.....	33

19. Análisis de varianza del peso final vivo.....	34
20. Prueba de comparación de Duncan del peso final vivo por tratamiento.....	34
21. Análisis de varianza de la carcasa de pollo.....	34
22. Prueba de comparación de Duncan de la carcasa de pollo por tratamiento	34
23. Análisis de varianza del porcentaje de carcasa	35
24. Prueba de comparación de Duncan del porcentaje de carcasa por tratamiento	35
25. Análisis de varianza de la grasa abdominal	35
26. Prueba de comparación de Duncan de la grasa abdominal por tratamiento	35
27. Costos de producción	36

RESUMEN

El presente trabajo se ejecutó en la Granja Zootecnia, Facultad de Zootecnia, Universidad Nacional Agraria de la Selva, Tingo María; teniendo como objetivo: Estimar la respuesta biológica y económica de los pollos de carne machos Cobb 500. Utilizando 80 pollos de carne Cobb 500, de 21 días de edad y peso promedio inicial de 885 g; distribuidos en cuatro (4) tratamientos con cuatro (4) repeticiones; cada repetición con cinco (5) pollos, los tratamientos fueron así: T0 (control); T1 (3% HOC); T2 (6% HOC) y T3 (9% HOC). Los resultados de ganancia diaria de peso, consumo de alimento diario, no presentan diferencias estadísticas significativas ($p < 0,05$) pero sí con respecto a la conversión alimenticia el T0 y el T1 con 1.76 y 2.00 en relación con el T2 y el T3 con 2.29 y 2.36 respectivamente. Al evaluar el peso final, no hubo diferencia significativa ($p < 0,05$), el T0 con peso final de 2130 g, seguido de T1, T2, y T3 con pesos de 2020 g, 1860 g y 1830 g respectivamente; en ganancia de peso diaria fue el T0 (90.18 g). Teniendo el mejor beneficio neto el T0 con S/. 2.88 y el mérito económico el T3 con 30.71%. Descartando la hipótesis planteada que la adición del 9% de HOC tendría una respuesta biológica y económica en trópico más eficiente; concluyendo que el tratamiento T0, obtuvo mejores resultados a excepción del mérito económico (ME).

Palabras clave: harina de orujo de cervecería, pollos de engorde Cobb 500, respuesta biológica y económica, trópico.

The Inclusion of Different Levels of Brewery Pomace Flour in the Ration of Meat Chickens During the Finishing Phase in the Tropics

Abstract

The present work was carried out in the bird unit at the Zootechnics Faculty's Centro de Producción e Investigación Granja Zootecnia at the Universidad Nacional Agraria de la Selva in Tingo María, [Peru]; and the objective was to: estimate the biological and economic response of the Cobb 500 male meat chickens. Eighty Cobb 500 meat chickens at twenty-one days of age and with an average initial weight of 885 g were used and distributed into four treatments with four repetitions. Each repetition had five chickens and the treatments were: T0 (control); T1 (3% HOC – acronym in Spanish); T2 (6% HOC); and T3 (9% HOC). The results for the daily weight gain and daily feed consumption did not present significant statistical differences ($p < 0.05$), but there were with respect to the feed conversion, for T0 and T1 were 1.76 and 2.00, in relation to T2 and T3 with 2.29 and 2.36, respectively. When the final weight was evaluated, there was also not a significant difference ($p < 0.05$), where the result was that T0 had a final weight of 2130 g, followed by T1, T2, and T3 with weights of 2020 g, 1860 g, and 1830 g, respectively. For the daily weight gain, T0 (90.18 g). Likewise, the best net profit was obtained with T0 at S/. 2.88, and with respect to the economic merit, T3 had 30.71%. The initially proposed hypothesis, that the addition of 9% brewery pomace flour in the rations during the finishing phase in the tropics would cause a more efficient biological and economic response was rejected; thus, it was concluded that with treatment T0, the best results were obtained, except for the economic merit (ME – acronym in Spanish).

Keywords: Cobb 500 broiler chickens, brewery pomace flour, biological response, economic response, tropics

I. INTRODUCCIÓN

Uno de los rubros de mayor importancia en el proceso de cría de aves de carne en lo que respecta a costos de producción, es la alimentación, y ello está influenciado por los precios de los insumos tradicionales utilizados en la formulación de la ración, debido a que muchos de ellos compiten hoy en día con la alimentación humana y procesamiento de otros productos como el biodiesel; en aves de engorde esto se refleja mucho más en función a los requerimientos nutritivos de esta especie doméstica, cuyo costo productivo en kilogramos está afectado hasta en un ochenta por ciento del costo final de producción.

En la actualidad los estudios orientan a la búsqueda de minimizar costos de la ración para pollos de engorde, por lo cual se está evaluando la incorporación en las raciones, insumos no convencionales que afecte eficientemente costos y calidad productiva. Teniendo en cuenta ello, tomamos a la industria de cervecería como una opción que ofrece el residuo llamado orujo, que, al incluir en la ración como parte de la fórmula para pollos de carne, favorece el costo y respuesta bioeconómica (Rosales, 2017). En función al enfoque planteado nos preguntamos lo siguiente.

¿Cuál sería la respuesta biológica y económica de las aves de carne, de la línea Cobb 500, al suministrar diferentes niveles de harina de orujo de cervecería en la ración para la fase de acabado? frente a ello se plantea la hipótesis:

Incluyendo 9% de harina de orujo de cervecería dentro de la ración para pollos de carne machos Cobb 500 durante la fase de acabado, la respuesta biológica y económica en Trópico será más eficiente. Para obtener una respuesta adecuada a lo planteado, formulamos los objetivos:

1.1. Objetivo general

- Estimar la respuesta biológica y económica de los pollos de carne machos Cobb 500, incluyendo en su alimentación distintos niveles de harina de orujo de cervecería dentro de las raciones en la fase de acabado en trópico.

1.2. Objetivos específicos

- Determinar la ganancia de peso, consumo de alimento, conversión alimenticia, rendimiento de carcasa y grasa abdominal, en pollos de carne, machos Cobb 500, en fase de acabado alimentados con raciones que incluyen diferentes niveles de harina de orujo de cervecería, en trópico.

- Evaluar la repuesta económica de pollos de carne, machos Cobb 500, en fase de acabado alimentados con raciones que incluyen diferentes niveles de harina de orujo de cervecería, en trópico.

II. REVISIÓN DE LITERTATURA

2.1. Generalidades de la producción avícola

Barreto (2005) manifiesta que el suministro y nutrición de alimentos en la totalidad de crianzas, es el proceso de proporcionar a las células del animal los nutrientes esenciales del medio externo para lograr la mejor función de metabolismo y ración química relacionada con el desarrollo, producción sostenimiento y proceso reproductivo. El aspecto nutritivo incluye la ingestión, deglución y asimilación de sustancias nutritivas como ración; asimismo, transporta elementos en diferentes formas físicas y químicas a todas las células del organismo para la asimilación y utilización celular, para finalizar la evacuación de alimentos no útiles.

Según, Ferreira (2009) y Barreto (2005) manifiestan que, en los últimos decenios, han logrado numerosos avances en aves de engorda, fomentando investigación en los campos de mejora génica, aspectos nutritivos, manejo y economía, para generar una producción de carne aminorando costos. La producción avícola industrial compuesta por secciones de reproducción, puesta de huevo y carnes, como también los pollos de ceba, son manejados técnicamente con el fin de obtener pesos promedios de 2.5kg en 6 semanas, con una alimentación eficiente de 1.8kg.

Castello (1997), Chicago *et al.* (2003) indican que, para manejar pollos de carne, se debe tener presente cuatro elementales pilares en cualquiera de las unidades eficientes de producción: genética, sanidad, manejo y nutrición. Por otra parte, tener condiciones óptimas las instalaciones en donde se criarán a los pollos, permitiendo así el desarrollo pleno del material genético, logrando un producto de calidad al costo mínimo.

La industria avícola de Perú es una de las claves para el desarrollo del país, ya que afecta al PBI en un el 28% del sector agropecuario total en nuestro territorio y en el 65% de la dieta proteica de origen animal. La tasa de crecimiento anual fue de 7.8% en el paso de los últimos años. El 80% de las aves del país están distribuidas en la costa y el 20% esparcido entre las regiones selva y sierra. Lima tiene una representación de más de 50% del área total, le sigue la Libertad, Lambayeque, Ica y la región arequipeña (Arévalo, 2004).

2.2. Generalidades de manejo de pollos de engorde Cobb 500

- COBB 500 (2018) indica que el transporte de los pollos bb, está obligado a brindar óptimas condiciones hacia los pollos como también acortar a lo mínimo el tiempo de entrega. Asimismo, sugiere las siguientes actividades:

- Los pollos bb, deben estar instalados y distribuidos cuidadosamente, teniendo cerca a ellos agua y alimento. Si utiliza un comedero de papel adicional, coloque sobre el papel a los pollitos.
- Mantenga siempre pollos de origen y edad similar en el mismo espacio. Si es necesario mezclar a los pollos, tener como recomendación máximo 5 semanas de diferencia. El sistema de manejo recomendado es el sistema “todo adentro todo afuera”.
- Los retrasos al momento de alojar a los pollitos pueden hacer que se deshidraten, lo que provocaría una mayor mortalidad y menores tasas de crecimiento.
- Atenúe las luces durante la entrada de los polluelos para generar una reducción de estrés.
- Durante los primeros días, controle cuidadosamente la disposición de los pollos. Esto puede aprovecharse para identificar problemas que se presenten tanto en los bebederos, comederos, calefacción o dentro de los sistemas de ventilación.

2.3. Requerimientos nutricionales de pollos de engorde Cobb 500

Rostagno et al. (2017) mencionan que la raza, la genética, el sexo, el consumo de alimento, el contenido energético de la dieta, la disponibilidad de nutrientes, la temperatura ambiente y la humedad son solo algunas de las variables que pueden cambiar los requerimientos nutricionales de las aves. Además de ellos nos dicen que las dietas para pollos de engorde macho durante las semanas 1, 2 y 3 de vida deben incluir de entre 24 a 25% de proteína cruda total, mientras que las dietas para las semanas 4, 5 y 6 se formulan con porcentajes menores de proteína cruda total que al inicio por lo que se proponen porcentajes de entre el 17 al 22. Asimismo, en el suplemento informativo sobre rendimiento y nutrición de pollos de engorde de Cobb 500 (2018), sugiere que el porcentaje de nutrientes para esta línea, en lo que respecta el nivel proteico debe estar diferenciado en cuatro etapas, inicio con 21-22%, crecimiento con 19-20%, finalizador 1 debe contener 18-19% y finalizador 2 debe tener un 17-18%; en lo que respecta a EM y en las mismas etapas de cría, estas deben contener 2.975, 3.025, 3.100 y 3.170 Kcal/kg.

2.4. Parámetros productivos

2.4.1. Crecimiento y ganancia de peso

Real (2022) reporta que el uso de salvado de cerveza en el alimento cortado para faena funciona bien como promotor de crecimiento durante la etapa de crianza y finalización, ya que tiene un buen nivel de energía y ayuda a que los pollitos ganen peso, y el mejor producto de procesamiento fue la performance T3 (alimento balanceado al 15 %), y el

peso final a la octava semana fue de 3396,7 gramos. En cuanto a la ganancia de peso, se determinó que el tratamiento T3, que consta del 15% del suministro de alimento balanceado, fue el que proporcionó los valores más altos de ganancia de peso de los pollitos en la mayoría de las semanas del estudio, alcanzando un valor de 942,63 g. en la 7ª semana.

Cobb 500 (2018) nos indica que el desempeño de los pollos de engorde machos esperado en cuanto al crecimiento a los 35 días de edad es de 2.392 kg, teniendo una ganancia de peso diaria de 106 g y una conversión alimenticia de 1.48, consumiendo 3.540 kg de alimento; mientras que Rostagno et al. (2017) nos dice que el crecimiento de peso vivo para pollos de engorde machos a los 36 días es de 2.285 kg y tienen una ganancia diaria de peso de 113 g.

Rosales (2017) utilizando diferentes niveles de orujo de cervecería deshidratada T0=0%, T1=4%, T2=8% y T3=12% obtuvo como resultados del consumo promedio de alimento (CPA) 3896 g, 3760 g, 3750 g y 3793 g respectivamente, además en la ganancia de peso total promedio (GP) los resultados obtenidos fueron 2302 g, 2280g, 2142 g y 2166 g; por último, en cuanto a la conversión alimenticia (CA) los resultados fueron 1.69, 1.65, 1.75 y 1.75.

2.5. Subproductos de la industria cervecera

Según Gonzales (2010) en la industria cervecera existen distintos subproductos, destacando a la malta en presentación seca y húmeda, granos de destilación, especialmente una mezcla de cebada y maíz, como también casos de arroz presentados al seco, húmedos o ensilados. Teniendo precaución al momento de almacenar (protección y duración) los subproductos húmedos, que tienden a degradarse fácilmente.

Morales (2015) nos dice que los subproductos resultantes de la actividad cervecera pueden clasificarse para su uso según su contenido de proteína y fibra, lo que tiene un alto valor económico y nutricional a la hora de formular raciones. Los subproductos de la elaboración de cerveza se han estudiado y utilizado ampliamente para la alimentación animal en los Estados Unidos y muchos otros países, y la Asociación de Cerveceros de América del Norte ha promovido un programa de investigación y desarrollo sobre el uso de estos subproductos desde 1968, insumos incluidos en la producción de piensos para diversas especies animales.

2.6. Orujo de cervecería

Según Valley (1999) viene a ser una mezcla de residuos propios de actividad cervecera y los residuos de lúpulo. Teniendo un alto contenido de humedad, por lo que varía entre un 20-25% su contenido de materia seca. Al ser un subproducto húmedo este es muy

sensible a la fermentación y cambios, principalmente en épocas de temperaturas elevadas, por lo que se recomienda su utilización en estado fresco, recolectando el insumo cada 48 horas o máximo cada 72 horas durante la época de calor, o dos veces por semana durante la época de lluvias. Este subproducto también se puede utilizar deshidratado, lo que hace que su uso sea más sencillo y técnico. Esto se conoce como residuo de cerveza deshidratado (orujo seco).

Según la Association of American Feed Control Officials (AAFCO), define de la siguiente manera: "El residuo seco extraído de la cebada malteada sola o con otros granos o productos de granos de la producción de mosto o cerveza, que puede contener una cantidad de lúpulo fermentado. Los residuos no superiores al 3%; distribuida uniformemente". Después del proceso de germinación, hervir la malta y mezclarla con el grano molido da los resultados deseados; durante el proceso de filtrado y selección, se recolecta un residuo con un contenido de humedad del 81% y cuando se seca se entre 7% y 10% Fluctuante, su color puede variar según el tipo de cebada. El afrecho u orujo en su mapa de aminoácidos que muestra una composición adecuada de aminoácidos más limitantes para animales monogástricos, tales como: lisina, metionina, metionina más cistina y triptófano, pero el mineral contiene una relación inversa de calcio-fósforo y bajo contenido de potasio. (Morales, 2015)

2.6.1. Composición química y valor nutricional del orujo de cervecería

El orujo de cervecería es un subproducto con un buen porcentaje de proteínas, que en promedio constituyen el 24-26% de la materia seca. El extracto de éter compone 6%. Es un subproducto igualmente alto en fibra con 44% NDF y 20% FDA, aunque es un 18% de fibra muy ineficiente. El contenido de lignina es del 5% y el contenido de cenizas es del 7%. Entre los residuos minerales, fueron significativos el contenido de fósforo (6 g/kg) y el bajo contenido de calcio (3 g/kg). (FEDNA, 2004).

A pesar de las diferencias en el proceso de malteado de cebada utilizado para elaborar las tres cervezas (clara, ámbar y oscura), no hubo diferencias significativas en los porcentajes de constituyentes (MC, C, EE, FC, PC y TND) en el producto residual ($P > 0.05$), lo que indica que los diferentes procesos de producción no cambian la composición química del producto final, Medina et al (2018), asimismo estudios recientes han demostrado que los derivados de la cerveza pueden ser una opción de suplementación animal para lograr una ganancia diaria adecuada, similar a otros suplementos energéticos comúnmente utilizados por los productores, como el maíz y el sorgo. Además de reducir los costos de producción ganadera y aumentar las ganancias (Rivas et al., 2017).

Según López (2014), a estimulación gustativa es necesaria para la ingesta voluntaria de alimentos, y la percepción sensorial (sabor, olor, textura y señales

gastrointestinales) se logra influyendo directamente en los procesos neurofisiológicos que ayudan a los animales a asociar los alimentos con su valor nutricional; también afecta la estimulación del apetito, que en el aprendizaje de la educación conductual sobre el sabor deseado aumenta la productividad de los animales.

2.7. Parámetros productivos y económicos obtenidos adicionando otros insumos no tradicionales en trabajos con aves

En un trabajo de evaluación en pollos de carne, Hidalgo (2004) utilizando canavalia extrusada en la ración, obtuvo buena performance productiva, en el tratamiento sin el insumo problema, con alimento diario consumido de 64.81 g, peso ganado por día de 42.40 g y 1.53 de alimento convertido durante la etapa de crecimiento. Asimismo, en la fase de acabado, estos indicadores mostraron mejores resultados en lo que concierne a consumo de alimento incluyendo en la ración 9.9% y mejor peso promedio con 11.8% de harina de canavalia incluida en la ración, reemplazando a la torta de soya integral, repercutiendo en un buen aprovechamiento del insumo, afectando la variable ganancia de peso.

En un trabajo de investigación incluyendo hasta un 20% de harina de granos de canavalia tostadas, en la formulación de la ración para aves de carne en la fase de engorde, criados hasta 35 días, Navarro (2014) encontró rangos de consumo de alimento entre 99.30 a 143.80 g, con una ganancia de peso entre 29.8 g a 72.3 g, concluyéndose que el rendimiento de los pollos se ve afectado negativamente a inclusiones mayores del insumo evaluado, afectando a la conversión alimenticia en su efectividad. Al reporte de rendimiento de carcasa, la mejor respuesta se obtuvo con el 5% de inclusión de harina de granos de canavalia tostada, con un 71.96%, siendo el T1 sin harina de granos de canavalia tostada el que mejor respuesta económica presento, con un valor de beneficio neto y merito económico de S/ 2.07 y 20.07% respectivamente.

Barboza (2013) al incluir frejol de palo extrusado en forma de harina en las raciones para aves de carne; el tratamiento control sin el insumo en estudio presento 72 g de alimento consumido, 49.03g de aumento diario de peso g y 1.47 en conversión de alimento durante la etapa de crecimiento, mientras que en la etapa de engorde se obtuvieron una ingesta de alimento de 124.68 g, 71.65 g, en lo que respecta al aumento diario de peso y conversión de alimento en un valor de 1.74. Asimismo, en lo que a rendimiento de carcasa se refiere, el trabajo reporto un 84.15%, con presencia de grasa abdominal de 1.45%. De igual forma, en este mismo tratamiento sin harina de frijol de palo tostado, el beneficio neto por ave fue de 2.88 y un mérito económico de 33.08%.

De igual forma la autora del trabajo antes analizado, (Barboza, 2013), con harina de frijol de palo tostado y procesado térmicamente, reporta que, el consumo diario de alimento, en el tratamiento con 20% de inclusión, fue de 139.13 g. consiguiendo una ganancia de peso de 75.65 g diarios, y una conversión de 1.84 kg de alimento para cada kg de carne, afectando en un 84.45% en carcasa, con presencia de 1.46% de grasa abdominal, y en lo que respecta a mérito económico y beneficio neto, en el T5 con inclusión de 20% del insumo evaluado.

En un trabajo de investigación formulando raciones con la inclusión de harina integral de sachá inchi, reportado por Román (2012), indica que, al alimentar a pollos de carne con diferentes niveles diferenciados en tratamientos para la etapa de acabado, obtuvo que en los tratamientos T0 y T1 los mejores resultados con 75.8 y 75.9 g de aumento diario de peso, similar respuesta mostro la variable de de alimento consumido con 152 g y 141.4 g respectivamente, mientras que en la conversión de alimento fueron los tratamientos con inclusión del insumo evaluado los que mostraron mayor eficiencia, siendo mayor el reporte del T1 con 1.86.

Al incluir semilla de canavalia con procesamientos fisicoquímicos, en forma de harina, Arévalo (2014), ofertados en la etapa de engorde (21 – 35 días crianza), para aves de carne de la línea Cobb Vantress 500, reportó una ingesta diaria de alimento diario en promedio de 159.00g, 76.00 g en aumento diario de peso, y la conversión alimenticia fue de 2.1 para aves en el tratamiento uno.

Evaluando la inclusión de harina de semilla de canavalia, Robles (2014) en pollos parrilleros con objetivos bioeconómicos, reportó que con el tratamiento control o sin inclusión, presentó un consumo diario de alimento de 157.01 g/día y obteniendo 73.58g/día en lo que respecta a ganancia de peso diario, dando como resultado la conversión alimenticia en un 2.14; asimismo el reporte económico indica que consiguió S/. 3.04 soles de beneficio y un 26.54% en lo que respecta al mérito económico.

Toribio (2003) consiguió un rendimiento de carcasa para pollos de carne a una edad de 39 días de cría un total de 73.2 %. Asimismo, Mazón (2000), al utilizar varios niveles de palmiste o torta de palma, obtuvo un rango entre 72.77 y 75.23%. en rendimiento de carcasa.

Durand (2007) utilizando harina de frejol de palo tostado en un rango de 0, 10, 20, 30%, con niveles de 19.73% de PT y EM 3050 kcal/kg en la raciones; y alimentados en la etapa de acabado durante 18 días, logró mejor resultado sin incorporar el insumo, también con mejoría en la carcasa rendida y grasa abdominal, sin diferencias estadísticas significativas, y en caso específico de los tratamientos con incorporación de 10 a 30%, reportó promedio de 135.89 g en consumo alimenticio, conversión de 2.03 e incremento de peso diario de 67.47g, con

curva decreciente a mayor nivel de insumo. Utilizando harina de sachu inchi precocido. Torres (2011) con inclusiones desde el 0% T1 hasta 6.60% para el T4, encontró a los 42 días mejor beneficio neto en el T3 con 4.40% con un valor de S/. 2.81 soles, teniendo la misma orientación en lo que respecta a mérito económico, con el T3 33.48%,

Asimismo, Durand (2007), al incluir frijol de palo en la ración de los pollos parrilleros dentro del periodo final con tratamientos de 0, 10, 20 y 30% reportó beneficio neto con valores de S/. 0.54 soles en el T1 y T2 a S/. 0.20 soles en el T3, de igual forma, utilizando raciones comerciales, consiguió una ganancia de S/.1.70 por kilogramo de peso vivo a los 39 días, lo que equivale a 36.25% de rentabilidad.

Quiñonez (2013) incluyendo distintos porcentajes de residuo de destilería con soluble (DDGS) para alimento en engorde, para pollos Cobb Vantress 500, encontró beneficios descendentes a mayor nivel de insumo desde S/. 3.79 soles en el T1 y S/. 2.91 soles en el T5, y en mérito económico presento la misma curva con 24.53% y en el T5 S/. 19.20 soles a los 42 días de cría.

2.8. Parámetros productivos y económicos obtenidos con la adición de orujo en la ración para aves

Durante las fases (crecimiento y acabado) y al final de la investigación, (García 1978), encontró mayor ganancia de peso por día, en el tratamiento con inclusión de 6% del desecho de cervecería deshidratado, de igual forma el alimento consumido en las dos etapas y en general del estudio, presento una curva ascendente a mayor nivel de inclusión del insumo (orujo). A diferencia de que la mayor eficiencia en alimento convertido se logró con rangos menores de harina de orujo. Alcanzando un mayor beneficio neto, en el tratamiento que se incluyó el 6% del insumo en evaluación.

El reporte de investigación de Rosales (2017), realizado en Tingo María, con la adición de orujo en 4, 8 y 12 % en la etapa de crecimiento como de engorde, sugiere que los residuos de cervecería (orujo) hecho harina pueda ser utilizado dentro del alimento de aves de carne en ambas fases de cría; para así alcanzar respuestas favorables de rendimiento en los rangos de porcentajes 4 a 8 de la porción. La mejor utilidad neta por pollo (S/ 4.14) y 49.18% de mérito económico se alcanzó al incorporar 4% de residuos deshidratado de cervecería (orujo) hecho harina de en la ración de pollos de carne, trabajo planteado sin usar ningún insumo de apoyo para mejorar la digestibilidad de las raciones.

III. MATERIALES Y METODOS

3.1. Ubicación y periodo de evaluación.

La investigación ha sido realizada dentro del área de avicultura - Granja Zootécnica - UNAS, en Tingo María, distrito de Rupa Rupa, provincia de Leoncio Prado, región Huánuco; teniendo como coordenadas geográficas: SENAMHI (2016) 9°17'46 " de latitud sur, 75°59'53" de longitud oeste, 660 msnm de altitud y una humedad anual relativa de 84.09%. La temperatura media anual es de 24.85 °C, y las precipitaciones pluviales son de 3100 mm repartidos en lapso del año, es clasificándolo como zona de vida bosque húmedo premontano tropical (bh-pmt).

La evaluación de campo se realizó en periodo de cría durante 15 días, entre noviembre y diciembre del 2019.

3.2. Materiales, equipos e insumos

Para efecto del trabajo se utilizó: pollos machos bebes Cobb 500, harina de orujo de cervecería, balanza electrónica con capacidad 5 kg con sensibilidad de 1 gramo, cámara fotográfica, materiales de escritorio y equipos para crianza avícola.

3.3. Instalaciones

Se trabajó en el área de una instalación avícola cuya orientación es de norte a sur, con una longitud de 20 metros y de ancho 12 metros, cuenta con piso y zócalo de material noble, paredes de mallas metálicas tipo galpón, techo a dos aguas hecho de calaminas con claraboya, madera para los pilares, área en la cual se implementaron 16 jaulas cuyas dimensiones fueron de 80cm de ancho, un metro de largo noventa de alto, tomando de referencia a partir de la nivelación del piso, elaborados de mallas metálicas y maderas, cada jaula con capacidad de alojamiento de 5 aves de carne línea Cobb 500 machos, acondicionando en ellos bebederos y comederos; como cama se utilizó viruta de madera con la finalidad de tener la facilidad de limpiar las excreciones como también para protegerlos de la humedad.

3.4. Procesamiento de la harina de orujo de cervecería

El orujo se adquirió en estado húmedo de la procesadora Backus situada en el departamento de Ucayali - Pucallpa, en un aproximado de 100 kilogramos, luego se sometió al orujo a un procedimiento de desecado en forma natural (al sol) en un área plana de concreto sin techo obteniendo 86 kg del insumo, el cual posteriormente se llevó a la Facultad de Zootecnia específicamente a la planta de alimentos balanceados para realizar la molienda respectiva donde se perdieron 2 kg, teniendo un peso final del insumo de 84 kg, costando este S/. 0.95, posteriormente se realizó el mezclado.

Laboratorio de Nutrición Animal – UNAS (2018) se realizó el análisis químico proximal del orujo de cervecera obteniendo como resultados 88.29% de materia seca, 4.53% de ceniza, 32.81% de proteína total, 1.38 % de extracto etéreo y 17.79% de fibra cruda.

Tabla 1. Valor nutritivo y composición de aminoácidos del orujo de cervecera.

Fuente	¹NRC	²ROSTAGNO
Materia seca, %	88.00	87.00
EMn, kcal/kg	3212	3189
Proteína, %	11.00	8.97
Grasa, %	2.60	2.96
Fibra cruda, %	2.30	2.30
Calcio, %	0.04	0.03
Fósforo disponible, %	0.32	0.08
Arginina, %	0.35	0.35
Glicina, %	0.32	0.68
Serina, %	0.45	
Histidina, %	0.23	0.20
Isoleucina, %	0.43	0.36
Leucina, %	1.37	1.19
Lisina, %	0.22	0.20
Metionina, %	0.15	0.15
Cistina, %	0.11	0.15
Fenilalanina, %	0.52	0.47
Treonina, %	0.33	0.29
Triptófano, %	0.08	0.10
Valina, %	0.54	0.45

¹NRC: National Research Council (2016), ²Rostagno et al. (2017)

3.5. Animales experimentales

Se evaluó 80 aves de carne de 21 días de edad, estos se distribuyeron en cuatro tratamientos, con cuatro repeticiones con 5 aves cada uno, los cuales tenían las mismas condiciones de manejo en función a la programación planteada para la evaluación durante la fase de acabado desde el día 21 al 35.

3.6. Tipo de investigación

La presente evaluación es de modo experimental.

3.7. Crianza de las aves de carne línea Cobb 500

3.7.1. Alimentación

Se elaboraron las dietas acordes a los requisitos nutritivos de los pollos en fase de acabado, los cuales se establecen mediante el mantenimiento de las raciones energéticas y proteicas indicado por Rostagno (2017). Las raciones se prepararon en la Facultad de Zootecnia – UNAS en las instalaciones de la planta procesadora de Alimento Balanceado; se utilizó un mezclador horizontal con una capacidad de 100 kg para mezclar la ración. La comparación porcentual y valor nutricional de las raciones se presentan en las tablas 2 y 3.

Tabla 2. Estructura porcentual y nutritiva de la ración para aves de carne para fases de inicio y crecimiento.

Ingredientes	1 a 7 días	8 a 21 días
Maíz molido	53.38	55.94
Torta de Soja	39.27	36.35
Aceite de Palma	2.80	3.64
Carbonato de Calcio	1.18	1.16
Fosfato bicálcico	1.78	1.45
Sal	0.51	0.48
Premix	0.10	0.10
BHT	0.05	0.05
Cloruro de Colina	0.10	0.10
Coccidiostático	0.05	0.05
Aflaban	0.05	0.05
Zinc bacitracina	0.10	0.10
BMD 10	0.05	0.05
Lisina	0.27	0.23
Metionina	0.22	0.20
Treonina	0.09	0.06
Valores nutricionales¹		
Proteína Total, %	22.4	21.2
Energía metab., kcal/kg	2960	3050
Calcio, %	0.92	0.84
Fósforo disponible, %	0.47	0.4
Sodio, %	0.22	0.21
Lisina digestible, %	1.32	1.22
Metionina digestible, %	0.52	0.48

¹Rostagno et al. (2017)

Tabla 3. Estructura porcentual y nutritiva de raciones para aves de acabado entre 21 a 35 días de cría.

Ingredientes	21 a 35 días	21 a 35 días	21 a 35 días	21 a 35 días
	Testigo	Tratamiento 1	Tratamiento 2	Tratamiento 3
Maíz molido	57.340	57.550	57.520	58.720
Torta de Soja	26.950	25.300	23.700	21.880
Aceite de Palma	4.680	3.320	2.060	0.310
Afrecho de trigo	4.000	4.000	4.000	4.000
HOC ¹	0.000	3.000	6.000	9.000
Carbonato de Calcio	1.400	1.300	1.300	1.300
Lisina HCL	0.000	0.000	0.000	0.000
Fosfato monodibásico	1.200	1.100	1.000	0.350
Metionina	0.100	0.100	0.100	0.120
Sal	0.200	0.200	0.200	0.200
Premezcla vit. + mineral	0.100	0.100	0.100	0.100
Zinc bacitracina	0.030	0.030	0.030	0.030
Polvillo de arroz	4.000	4.000	4.000	4.000
Total	100.00	100.00	100.00	100.00
Costo S/. / Kg	2.10	1.91	1.63	1.48
Valores nutricionales²				
PB %	18.00	18.00	18.00	18.00
EM, kilocal/kg	3100.00	3100.00	3100.00	3100.00
Fibra bruta, %	4.06	4.48	4.89	5.32
Extracto etéreo, %	3.00	3.23	3.59	3.41
Calcio, %	0.81	0.81	0.81	0.81
Fósforo disponible, %	0.38	0.38	0.38	0.38
Lisina digestible, %	0.95	0.95	0.95	0.95
Metionina digestible, %	0.40	0.40	0.40	0.40
Triptofano, %	0.22	0.22	0.22	0.22
Met+Cis	0.65	0.65	0.65	0.65

¹HOC: Harina de orujo de cervecera, ²Vergara (2010)

3.7.2. Sanidad

Antes de realizar el proyecto se llevó a cabo la desinfección y limpieza utilizando cal viva para el piso, techo y paredes, lo mismo con los equipos y divisiones a través de lavados utilizando lejía y detergente. A fin de evitar enfermedades en las aves de carne machos de la línea Cobb 500; se utilizó el programa de vacuna: a los 7 días de edad se aplicó por vía ocular la triple aviar, volviéndose a aplicar a los 18 días en forma ocular la triple, asimismo para ingresar al galpón se utilizó un pediluvio.

3.8. Variable independiente

Harina de residuo de cervecería deshidratada (orujo).

3.9. Tratamientos

Los tratamientos planteados para evaluar fueron:

T0: Ración sin harina de orujo de cervecería (testigo).

T1: Ración incluyendo el 3% de harina de orujo de cervecería.

T2: Ración incluyendo el 6% de harina de orujo de cervecería.

T3: Ración incluyendo el 9% de harina de orujo de cervecería.

3.9.1. Croquis de los tratamientos

T2 r4	T3 r1	T1 r2	T0 r1	T2 r3	T1 r3	T3 r4
T0 r3	T2 r1	T2 r2	T1 r1	T3 r3	T3 r2	T0 r2
T0 r4						
T1 r4						

Tratamientos: T0, T1, T2, T3

Repeticiones: r1, r2, r3, r4

3.10. Análisis estadístico

El método estadístico empleado fue un Diseño Completamente al Azar (DCA) con cuatro tratamientos y cuatro repeticiones, teniendo a 5 pollos parrilleros Cobb 500 machos como la unidad experimental.

El método aditivo lineal fue el siguiente:

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

Donde

Y_{ij} = Comprobación del j.esimo peso de las aves machos de carne línea Cobb 500 que recibieron el i.esimo rango de inclusión de orujo de cerveza.

μ = Promedio poblacional

T_i = Efecto del i.ésimo rango de utilización de residuo de cervecería (0%, 3%, 6%, 9%) en la ración

e_{ij} = error experimental.

3.10.1. Prueba estadística para comparación de promedios

Cotejo de medias vía prueba de Duncan.

3.11. Variable Dependiente

3.11.1. Consumo diario de alimento

De acuerdo con los requisitos y el alimento consumido en forma diaria de por las aves macho de carne, se pesó el alimento y se ofertó diariamente. El alimento total consumido se diferenció pesando la ración ofrecida, menos el alimento sobrante. Se anotó diariamente el consumo de la ración, así como también el residuo de alimento por ave.

3.11.2. Ganancia diaria de peso

El incremento de peso diario se obtuvo diferenciando el peso final y el peso inicial de las aves Cobb 500 machos, y posteriormente dichas respuestas se dividieron entre el número de días evaluados.

$$\text{Ganancia de peso diario} = \frac{\text{Peso final} - \text{Peso inicial}}{\text{días evaluados}}$$

3.11.3. Conversión alimenticia

La conversión de alimento se diferenció dividiendo el consumo de alimento y la ganancia de peso obtenido durante la fase de acabado.

$$\text{Conversion alimenticia} = \frac{\text{Consumo de alimento}}{\text{Ganancia de peso}}$$

3.11.4. Rendimiento de carcasa

Al final del trabajo se seleccionaron 4 aves por tratamiento en forma aleatoria, las mismos que antes de ser beneficiados han sido pesados una a una, para obtener el peso vivo. Luego se cumplió con el proceso de pelado y evisceración, así como también se extrajo la grasa abdominal y posteriormente se pesó la carcasa incluyendo la cabeza y las patas, para obtener así el peso y porcentaje de carcasa mediante la aplicación de la fórmula:

$$\text{RC \%} = (\text{PB/PV}) \times 100$$

Donde:

RC = Carcasa rendida

PB = Peso Beneficiado del ave.

PV = Peso pollo vivo.

3.11.5. Grasa abdominal

El porcentaje de grasa abdominal se diferenci6 aplicando la f6rmula:

$$GA\% = (PG/PB) \times 100$$

Donde:

GA = Grasa del abdomen

PG = Peso de la grasa en el abdomen

PB = Peso pollo beneficiado.

3.11.6. An6lisis econ6mico

Para analizar econ6micamente la respuesta a obtenerse en los pollos que se evalu6 con el insumo en estudio se defini6 v6a el beneficio neto obtenido al t6rmino de la crianza, teniendo en cuenta el coste de producci6n, relacionando ello con los costos variables y costos fijos.

Se determinar6 aplicando la ecuaci6n:

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

Donde:

BN = Beneficio Neto al final de campa6a de cr6a de pollos machos (S/.)

P = Precio de comercializaci6n por kilo de pollo vivo (S/.)

Q = Producci6n de carne en kilogramos en peso vivo.

CV = Costo variable por crianza de aves de carne Cobb machos 500 (S/.)

CF = Costo fijo por crianza de aves de carne Cobb 500 (S/.)

La rentabilidad o m6rito econ6mico se obtuvo, aplicando la formula respectiva:

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

Donde:

ME = M6rito econ6mico.

BN = Beneficio neto.

IT = Inversi6n total.

IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1. Parámetros productivos, fase de acabado de pollos de carne Cobb 500

Los resultados obtenidos para las variables ganancia diaria de peso (GDP), conversión alimenticia (CA) y consumo diario de alimento (CDA), en respuesta a los tratamientos en estudio, pueden ser observados en la Tabla 4 datos que al análisis de varianzas muestra que en CDA, GDP y CA existe diferencias numéricas y estadísticas significativas ($P < 0.05$), obteniéndose mejor performance en el tratamiento 0, sin la inclusión de harina de orujo.

Tabla 4. 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 orujo.

Tratamientos	Variables				
	PI ¹ (g)	PF ² (g)	CDA ³ (g)	GDP ⁴ (g)	CA ⁵
T0	900 ^a	2130 ^a	162.09 ^a	90.18 ^a	1.76 ^c
T1	890 ^a	2020 ^b	158.27 ^a	81.38 ^b	2.00 ^b
T2	880 ^a	1860 ^c	158.02 ^a	69.30 ^c	2.29 ^a
T3	870 ^a	1830 ^c	155.35 ^a	66.21 ^c	2.36 ^a
CV	2.99	3.80	3.20	7.37	5.76
P	0.5180	0.0002	0.3534	0.0002	<0.0001

¹PI: Peso inicial, ²PF: Peso final, ³CDA: Consumo diario de alimento, ⁴GDP: Ganancia diaria de peso, ⁵CA: Conversión alimenticia

La variable peso final (PF) en todos los tratamientos, incluyendo el testigo, se encuentra por debajo de los pesos indicados por COBB (2018), y Rostagno et al. (2017) quienes manifiestan que, a los 35 días, el peso promedio de los pollos machos esta entre 2.398 y 2.285kg respectivamente. En la tabla 4 se puede observar claramente que el testigo sin inclusión de orujo en la ración, presenta mejor peso promedio que los demás tratamientos, esta respuesta claramente nos indica que a mayores niveles de orujo en la ración, la performance del ave se ve disminuido, concordando con García (1978) y Rosales (2017) quienes reportan que adicionar orujo en la ración para pollos de carne, debe estar en un rango de 4 a 8%, porque porcentajes mayores afecta la curva de ganancia de peso en forma descendente.

Los reportes antes mencionados con un porcentaje de inclusión no mayor al 8%, nos indica que la respuesta con respecto al peso final está dentro de promedio aceptable

y ello podría deberse al contenido de uno de los nutrientes, reportado por Sauvart; *et al.*, (2004), quienes indican que el orujo tiene 15% de proteína, asimismo FEDNA, (2004), reporta un contenido de 18 a 20%, lo que sugiere determinar la posibilidad de inclusión en niveles adecuados, asimismo Morales (2015) quien manifiesta que el afrecho u orujo en su mapa de aminoácidos tienen una composición correspondiente de aminoácidos más limitantes encontrados en especies monogástricas.

En la Tabla 4, podemos observar el reporte de la ganancia de peso inicial y peso final en la fase de estudio, habiéndose encontrado diferencias numéricas y estadística entre tratamientos, al utilizar niveles distintos de residuo de cervecería en harina en raciones para aves de carne Cobb 500 machos, obteniéndose una mejor respuesta en el T0, sin la inclusión de harina de orujo en la ración.

4.1.1. Consumo de alimento diario

En la Tabla 4, sobre la variable consumo diario de alimento (CDA), existe diferencia numérica, ya que se observa que el T0 presentó mayor consumo (162.09 g), comparándose con el T3, con inclusión de 9% de harina de orujo, que presenta un menor consumo (155.35 g) durante la evaluación, en la fase de acabado. Asimismo, se observó que el consumo en el T1 (158.27 g) con 3% de harina de orujo, fue casi similar al T2 con 6% de harina con 158.02 g, sin embargo, no existe diferencia estadística entre tratamientos, ello nos conlleva a determinar que el empleo de este insumo en raciones para alimento de aves es posible y tener una opción de crianza a gran escala en zona de trópico y descentralizar aquello manifestado por Arévalo (2004).

4.1.2. Ganancia de peso promedio total

La respuesta presentado en la Tabla 3, distingue diferencias estadísticas ($P < 0.05$) entre tratamientos, relacionado a la variable incremento de peso, registrándose un mejor incremento en el tratamiento sin de orujo, con 90.18 g a los 35 días, a diferencia de las aves del tratamiento 3 con 9% , quienes presentaron una menor ganancia de peso (66.21g), el hecho de incluir mayores porcentajes del orujo en la ración, se observa que los pesos se ven afectado en forma decreciente, situación presentada por el contenido alto de fibra en el insumo, reportado con un contenido en FDN del 44% y en FDA del 20%, lo que nos indica que el mayor porcentaje de fibra es mayormente insoluble, FEDNA (2004), quien a su vez manifiesta que dicha proteína es poco efectiva.

Al comparar la respuesta de los resultados encontrados, con estudio incluyendo en la racion harina de insumos no tradicionales, estos son superiores a lo reportado por Navarro (2014), Hidalgo (2004), Durand (2007), Arévalo (2014), y Quispe (2008), al

utilizar insumos no convencionales en la fase de acabado (21 a 35 día). Sin embargo, reportes de Buxade (1996), Rostagno *et al* (2017), Barboza (2013), reportaron una mayor ganancia, pero en un periodo mayor (42 a 45 días), asimismo, Ferreira (2009), Padilla (2007), también informaron reportes de mejores ganancias de peso en estudios realizados en periodos 42 días al usar insumos no tradicionales.

Asimismo, Fernández (2018) menciona como factor que limita la ganancia de peso, la alta presencia de taninos (1.05%) en el orujo de cervecería presentando disminución en los pesos finales obtenidos cuando la inclusión de orujo de cervecería es mayor en las raciones para alimentar patos Muscovy en la ciudad de Pucallpa, recomendando el uso en mayor cantidad de DL-metionina para obtener una respuesta en ganancia de peso similar a las dietas con menor cantidad de taninos.

Para el caso de estudios en los que se trabajó con animales de otras especies como es el caso de cuyes, Beltrán (2018) obtuvo resultados similares entre el tratamiento testigo y los otros tratamientos, que a diferencia de los estudios trabajados en aves y el presente trabajo presentan una disminución en la ganancia de peso cuando la inclusión de harina de orujo de cervecería aumenta en las raciones pudiéndose deber a una mejor capacidad en los cuyes de absorber los nutrientes de las raciones con mayores niveles de orujo de cervecería.

4.1.3. Conversión alimenticia

En lo que respecta a la conversión alimenticia (CA) los promedios, presentan diferencias estadísticas, el T0 sin harina de orujo alcanzó una CA de 1.76, mientras que con la inclusión harina de orujo de 3%, 6% y 9% en las raciones, lograron valores de 2.00, 2.29 y 2.36 respectivamente; concordando con García (1978) y Rosales (2017) quienes indican que al aumentar los niveles de orujo en la ración, la respuesta de la variable se ve afectado negativamente, situación observada en la evaluación realizada, ya que la curva de eficiencia es descendente necesitando más alimento para producir la misma cantidad de carne, a medida que se fue incluyendo niveles mayores del insumo en estudio en la ración, asumiéndose los resultados al contenido de fibra y efecto en los nutrientes de las raciones.

Además del porcentaje de fibra presente en la harina de orujo de cervecería, Fernández (2018) nos indica que frente a las raciones elaboradas con orujo de cervecería existe una limitante más que afecta las respuestas productivas, siendo esta la presencia de Taninos ya que se obtuvieron resultados similares los tratamientos en estudio con patos Muscovy en lo que respecta a conversión alimenticia, que en su composición tuvieran un menor porcentaje de Taninos, caso que difiere a los obtenidos en el presente trabajo ya que a

mayor inclusión de harina de orujo de cervecería en los tratamientos se necesita mayores cantidades de alimento para obtener los pesos óptimos para el mercado.

Para el caso de estudios realizados en cuyes, Beltrán (2018) obtuvo mejores resultados en conversión alimenticia en el tratamiento con una inclusión de 40% de harina de orujo de cervecería en la fase de acabado, oponiéndose a los resultados obtenidos en esta investigación que a mayor inclusión de harina de orujo de cervecería se afecta la conversión alimenticia, sin embargo en el mismo trabajo en cuyes realizando un análisis total desde los 29 a los 78 días, el tratamiento sin inclusión tiene mejores resultados pero sin existir mayor diferencia entre con los otros tratamientos.

4.2. Evaluación de la grasa abdominal y rendimiento de carcasa

La Tabla 5 muestra los porcentajes de la respuesta de las variables porcentuales del peso de pollo beneficiado y rendimiento de carcasa, reportándose diferencias numéricas entre tratamientos, mas no diferencias estadísticas, resultados obtenidos de un 20% de pollos vivos beneficiados, obteniéndose una mejor performance en el T0 con respecto a peso vivo final y beneficiados, sin embargo, en carcasa el que mejor rendimiento presento fue el T3 con 9% de inclusión de harina de orujo.

Tabla 5. Peso final vivo, peso pollo beneficiado, peso de grasa abdominal y carcasa rendida, en aves Cobb 500 en fase de acabado, incluyendo en la ración, harina de orujo.

Tratamientos	Variables			
	PFV (g)	PPB (g)	RC (%)	GA (%)
T0	2076 ^a	1749	84.24	1.23
T1	1900 ^{ab}	1621	85.31	1.46
T2	1866 ^b	1599	85.69	1.79
T3	1830 ^b	1570	85.79	1.48
CV	6.12	6.93	2.06	28.13
P	0.005	0.17	0.56	0.59

4.2.1. Rendimiento de grasa abdominal y carcasa

Al día 35 de cría, la respuesta en carcasa no muestra diferencias estadísticas ($P > 0.05$), entre tratamientos, (tabla 5), llegando a porcentajes entre 84.24 a 85.79%, que están dentro de los promedios normales. Analizando el comportamiento de grasa y carcasa rendida, las diferencias estadísticas mostradas no fueron significativas; y tomando en

consideración otros estudios, se puede señalar que se asemeja a los observados por Barboza (2013), quien reporta un rendimiento de carcasa de 84.80%, pero en una evaluación de 42 días; sin embargo, estos resultados son superiores a los observados por Rosales (2017), utilizando hasta un 12% de orujo. De igual manera, Toribio (2003) y Mazón (2000), reportan 73.2 % y 72.77% respectivamente, a los 39 días de edad con otros insumos alternativos.

4.3. Parámetros económicos

El análisis económico, de la fase en evaluación se muestra en la Tabla 6 en manera de valor económico, en el cual el peso promedio final vivo de las aves por tratamiento, ingreso bruto, el beneficio neto (BN) por pollo, costo total (CF+CV) y por tratamiento en soles, obteniéndose con los pollos Cobb500 el mejor mérito económico y beneficio neto, en fase de acabado, que fueron alimentados con una ración conteniendo el 9% de harina de residuo de cervecería (orujo, cabe mencionar que el precio reportado en el análisis económico está en función al precio de pollo vivo).

Tabla 6. Respuesta económica en función a la inclusión de harina de residuo de cervecería (orujo) en el alimento para aves de carne Cobb en la fase de acabado.

Tratamientos	Yi ¹	PYi ²	Costo ³ total por pollo	BNI ⁴ (S./.)		ME ⁵ (%)
				Por pollo	Por Trat.	
T0	2.13	12.78	9.90	2.88	57.60	29.10
T1	2.02	12.12	9.35	2.77	55.40	29.60
T2	1.86	11.16	8.56	2.60	52.00	30.37
T3	1.83	10.98	8.40	2.58	51.60	30.71

¹Yi = Ganancia de peso.

²PYi = Renta bruta por ave en cada tratamiento (Precio de comercialización S/. 6.00 soles PV)

³CTi = Costo total por ave para cada tratamiento (S./.)

⁴BNI = Beneficio neto (S./.)

⁵ME = Mérito económico (%)

4.3.1. Análisis económico

El reporte económico, diferenciado en función a los parámetros de mérito económico y beneficio neto, se muestra en la Tabla 6, obteniéndose niveles de rentabilidad que va desde 29.10 en el T0, hasta 30.71 % en el T3 con un comportamiento ascendente en función a los niveles de orujo en la ración, siendo más rentable en tratamiento con inclusión del 9% de harina de orujo, muy a pesar que el beneficio neto es de 2.58 soles por pollo, mientras que en el caso del T0 sin inclusión de HO, el beneficio económico fue de 2.88 mayor al tratamiento

con 9%, pero con un mérito económico menor (29.10%). Estos resultados concuerdan con Rosales (2017) y García, (1978) podría estar afectado por la calidad de insumos en la ración y el costo de las raciones en función a los niveles de inclusión del insumo en estudio.

Al comparar los resultados que se han obtenido en la evaluación económica, son mejores a lo reportado por Navarro (2014) indicando que T0 mostro mayor beneficio y rentabilidad (S/. 2.07 y 20.07% respectivamente), mientras que Durand (2007) obtuvo (S/. 0.54 y 10.76% respectivamente), sin embargo, Torres (2011) reporto una rentabilidad de 33.48% y S/. 2.81 de ganancia, asimismo Barboza (2013) informo reportes económicos de S/. 3.00 en lo que respecta a beneficio y 32.38% de rentabilidad, Robles (2014) también reporta en dichos parámetros (S/. 3.04 y 26.54% respectivamente), sin embargo, Quiñonez (2013) encontró similar beneficio económico (S/. 3.79 soles) y 24.53% de mérito económico, los cuales coinciden con lo encontrado a la adición de orujo en la ración, como parte de las investigaciones realizados con la inclusión de insumos no convencionales en pollos de carne en trópico, sin embargo, la mayoría difiere el periodo de evaluación.

V. CONCLUSIONES

En función a la respuesta obtenida en el presente estudio se concluye lo siguiente:

Se descarta la hipótesis, que la inclusión del 9% de orujo obtendría una respuesta biológica y económica más del pollo de carne Cobb 500 en la fase de acabado en trópico.

Los mejores resultados productivos en pollos de carne machos Cobb 500 se obtuvieron del tratamiento sin inclusión de harina de orujo de cervecería (T0), mientras que el tratamiento con 3% de inclusión (T1) presento mejor resultado productivo sobre las raciones con 6 y 9% (T2 y T3).

El mejor beneficio neto por pollo se obtuvo en el tratamiento sin inclusión de harina de orujo de cervecería (T0) siendo de dos con 88/100 soles (S/.2.88), en cuanto al mérito económico o rentabilidad se obtuvo un 30.71% en el tratamiento con 9% de harina de orujo de cervecería (T3), logrando ser mayor a los otros tratamientos.

VI. PROPUESTAS A FUTURO

Conforme con resultados obtenidos en la presente investigación, sugerimos lo siguiente:

Proponer evaluaciones en diferentes especies animales domésticos, sistemas de alimentación, incluyendo harina de orujo de cervecería dentro de las raciones respectivas.

Evaluar la harina orujo de cervecería en niveles mayores dentro de la elaboración de proyectos de investigación, pero con la inclusión de enzimas dentro de las raciones de aves parrilleras, en las fases de crecimiento y acabado.

VII. REFERENCIAS

- Arevalo C. (2004). Producción de aves. Impresiones y servicios Andrea. Tingo María – Perú. 132 p.
- Arevalo, D. (2014). Inclusión de harina de semilla de canavalia (*canavalia ensiformis*) sometidos a diferentes procesos fisicoquímicos, en la ración de pollos de carne en la fase de acabado. Tesis ing. Zootecnista. Tingo María, Perú. Universidad Nacional Agraria de la Selva. 47p.
- Barboza, M. (2013). Efecto de diferentes niveles de harina extrusada de frejol de palo (*Cajanus cajan*) en la dieta de pollos de carne en la fase de crecimiento y acabado. Tesis Ing. Zootecnista. Tingo María, Perú. Universidad Nacional Agraria de la Selva. 63p.
- 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.
- Beltrán, M. (2018). Inclusión de diferentes niveles de harina de orujo de cervecería en dietas de cuyes (*Cavia porcellus L.*) de la línea mejorada Perú en las fases de crecimiento y acabado. Tesis Ing. Zootecnista. Tingo María, Perú. Universidad Nacional Agraria de la Selva. 41p.
- Buxade, C. (1996). El pollo de carne: sistema de explotación y técnicas de producción. Edit. Mund – prend. Madrid – España. 365p.
- Chicago, H. y Otalara, M. (2003). Análisis tecnológico comparativo entre producción de pollos de engorde y gallinas ponedoras en dos municipios de Sincelejo Departamento de sucre.
- Cobb 500. (2018). Suplemento informativo sobre rendimiento y nutrición para pollos de engorde. 10p.
- <https://www.cobb-vantress.com/assets/Cobb-Files/c8850fbe02/6998d7c0-12d1-11e9-9c88-c51e407c53ab.pdf>
- Durand, N. (2007). Efecto de la inclusión del frijol de palo (*Cajanuscajan*), en la dieta de pollos parrilleros en la fase de acabado. Tesis Ing. Zootecnista. Tingo María, Perú. Universidad Nacional Agraria de la Selva. 46 p.
- Fernández, K. (2018). Efecto de cuatro niveles de orujo de cervecería (inicio – acabado) de patos criollos (*Cairina moschata domestica L.*) en Pucallpa. Tesis Ing. Agrónomo. Pucallpa, Perú. Universidad Nacional de Ucayali. 41p.
- Fundación Española para el Desarrollo de la Nutrición Animal. (2004). Tablas FEDNA de composición y valor nutritivo de forrajes y subproductos fibrosos húmedos. II.

- SUBPRODUCTOS HUMEDOS. S. Calcamiglia, A Bach y A. Ferret (Eds). Madrid, España. 28 p.
- Ferreira, K. (2009). Análisis nutricional de la carne de cerdo, ternera cerda y pollo. Medicina Veterinaria. Universidad Estatal Paulista (UNESP), campus de Jaboticabal. Sao Paulo. Brasil.
- García, G. (1978). “Utilización de diferentes niveles de residuos de cervecería en raciones de crecimiento y engorde de pollos parrilleros”. Tingo María - Perú 20-21-22p
- González, A. (2010). *Saccharomyces cerevisiae* Departamento De Genética Molecular, Instituto De Fisiología Celular. Universidad Nacional Autónoma De México. México.
- Hidalgo, J. (2004). Uso de canavalia extrusada (*Canavalia ensiformis*), en la alimentación de pollos de carne, Tesis Ing. Zootecnista. Tingo María, Perú. Universidad Nacional Agraria de la Selva. 50p
- López O. (2014). El gusto por el sabor salado. Perspectivas en nutrición humana. Escuela de Nutrición y Dietética. 16 (1) 99-109. ISSN 0124-4108. Disponible en: <http://www.scielo.org.co/pdf/penh/v16n1/v16n1a8.pdf>. [Links]
- Mazón, J. (2000). Evaluación de diferentes niveles de torta de palma (*palmiste*) en el inicio y acabado de pollos parrilleros. Tesis de grado. Facultad de Ciencias Pecuarias. ESPOCH. Ecuador. 62p.
- Medina T. Arroyo G. Herrera C. Gantes M. Mexicano L. Mexicano A. (2018). Análisis químico proximal en residuos sólidos de cerveza artesanal y su aceptación en cerdas. *Abanico vet* vol.8 no.3 Tepic sep./dic. 2018
- Morales, F. (2015). Experiencias en el uso de residuos de la industria de cerveza en Colombia y Ecuador. Artículo del libro “Transformación de subproductos de agroindustria en carne y leche bovina”. www.produccion-animal.com.ar. Sitio Argentino de Producción Animal
- 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 Ing. Zootecnista. Tingo María, Perú. Universidad Nacional Agraria de la Selva. 68p.
- NCR. (2016). National Research Council. Nutrient Requirements of Poltry. 9th Rev. Ed. NAS-NRC. Washington, D.C. USA.
- Padilla, F. (2007). Crianza de aves: pollos, patos y pavos. Edit. Atlántida. Buenos Aires – Argentina. 68p.

- 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 Ing. Zootecnista. Tingo María, Perú. Universidad Nacional Agraria de la Selva. 62 p.
- Quispe, M. (2008). Niveles de inclusión de Sacha Inchi (*Plukenetia volubilis* L.) tostado, en la dieta, sobre el desempeño productivo de pollos de carne. Tesis Ing. Zootecnista. Tingo María, Perú. Universidad Nacional Agraria de la Selva. 55p.
- Robles, J. 2014. Respuesta bioeconomica de pollos parrilleros en fase de acabado alimentados con raciones con inclusión del 10% de semillas de canavalia (*Canavalia ensiformis*) sometida a diferentes procesos fisicoquímicos, en Tingo María. Tesis Ing. Zootecnista. Tingo María, Perú. Universidad Nacional Agraria de la Selva. 46p
- Rosales, M. (2017). Inclusión de diferentes niveles del residuo de cervecería (orujo) en la ración para pollos de carne en Tingo María – Huánuco. Tesis Ing. Zootecnista. Tingo María, Perú. Universidad Nacional Agraria de la Selva. 68p.
- Rosales, C. (1996). Composición química y digestibilidad de insumos alimenticios de la zona de Ucayali. Instituto de Investigación de la Amazonia Peruana (IIAP). Folia amazónica. Vol. 8
- Rostagno, H., Texeira, L, Izabel, M., Lopes, J. (2017). Tablas brasileiras para aves y cerdos: composición de alimentos y requerimientos nutricionales. Cuarta edición. Vicosa: USV; Departamento de Zootecnia. 292p.
- Real H. Silva L. (2022). Inclusión de tres niveles de afrecho de cerveza seco en sustitución del maíz durante la fase de crecimiento y acabado de pollos de engorde. Tesis para obtener el título de Médico Veterinario y Zootecnia, Universidad Técnica de Cotopaxi, Facultad de Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales. Latacunga – Ecuador. 81p
- Rivas J, Herrera MR, Santos DR, Herrera C, Escalera V, Martínez G. (2017). Bagazo húmedo de cervecería como sustituto de cereales en la suplementación de ovinos. *Abanico Veterinario*. 7(3):21-29. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.21929/abavet2017.73.2>. [Links]
- Sauvant, D. (2004). Tablas de composición y valor nutritivo de las materias primas destinadas a los animales de interés ganadero. Ed. Mudi-Prensa. Castello, Madrid España. P130.
- Toribio, J. (2003). Niveles de energía metabolizable y lisina digestible en dieta de pollos de carne bajo condiciones de trópico húmedo. Tesis Ing. Zootecnista. Tingo María, Perú. Universidad Nacional Agraria de la Selva.
- Torres, E. (2011). Determinación del nivel óptimo de inclusión de torta de sachá inchi (*Plukenetia volubilis* L.) precocida en la dieta sobre el desempeño de pollos de carne en

tingo mari. Tesis Ing. Zootecnista. Tingo María, Perú. Universidad Nacional Agraria de la Selva. 52 p.

Laboratorio nutrición animal – UNAS. (2018). Análisis químico proximal de orujo de cerveza y análisis de proteína total. Datos no publicados.

Valley, B. (1999). Colombia ensilaje de subproductos agrícolas como opción para pequeños campesinos. Departamento de agricultura FAO. New Zeland.

Vergara, V. (2010). Efecto de la adición de enzimas digestivas a dietas en base a maíz u orujo para pollos de carne. Tesis Ing. Zootecnista. Lima, Perú. Universidad Nacional Agraria la Molina. 81p.

ANEXOS

Tabla 7. Análisis de varianza del consumo de alimento promedio diario durante la fase de acabado

F.V.	SC	Gl	CM	F	p-valor
Tratamiento	92.27	3	30.76	1.19	0.3534
Error	309.02	12	25.75		
Total	401.29	15			

Test:Duncan Alfa=0,05

Tabla 8. Prueba de comparación de Duncan de consumo de alimento promedio diario durante la fase de acabado

Tratamiento	Medias	n	Significancia
T0	158.27	4	A
T1	162.09	4	A
T2	158.02	4	A
T3	155.35	4	A

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

Tabla 9. Análisis de varianza de la ganancia de peso promedio diario, durante la fase de acabado

F.V.	SC	Gl	CM	F	p-valor
Tratamiento	1472.66	3	490.89	15.32	0.0002
Error	384.54	12	35.04		
Total	1857.20	15			

Test:Duncan Alfa=0,05

Tabla 10. Prueba de comparación de Duncan de la ganancia de peso promedio diario durante la fase de acabado

Tratamiento	Medias	n	Significancia
T0	90.18	4	A
T1	81.37	4	B
T2	69.30	4	C
T3	66.21	4	C

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

Tabla 11. Análisis de varianza de conversión alimenticia, durante la fase de acabado

F.V.	SC	GI	CM	F	p-valor
Tratamiento	0.91	3	0.30	20.81	<0.0001
Error	0.18	12	0.01		
Total	1.09	15			

Test:Duncan Alfa=0,05

Tabla 12. Prueba de comparación de Duncan de conversión alimenticia durante la fase de acabado

Tratamiento	Medias	n	Significancia
T0	1.76	4	C
T1	2.00	4	B
T2	2.29	4	A
T3	2.36	4	A

Significancia = Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0.05$)**Tabla 13.** Análisis de varianza de pesos iniciales (22 días)

F.V.	SC	GI	CM	F	p-valor
Tratamiento	1.7E-03	3	5.6E-04	0.80	0.5180
Error	0.01	12	7.0E-04		
Total	0.01	15			

Test:Duncan Alfa=0,05

Tabla 14. Prueba de comparación de Duncan de pesos iniciales por tratamiento (22 días)

Tratamiento	Medias	n	Significancia
T0	0.87	4	A
T1	0.88	4	A
T2	0.89	4	A
T3	0.90	4	A

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

Tabla 15. Análisis de varianza de los pesos finales (36 días)

F.V.	SC	GI	CM	F	p-valor
Tratamiento	0.25	3	0.08	14.85	0.0002
Error	0.07	12	0.01		
Total	0.31	15			

Test:Duncan Alfa=0,05

Tabla 16. Prueba de comparación de Duncan de los pesos finales por tratamiento (36 días)

Tratamiento	Medias	n	Significancia
T0	2.13	4	A
T1	2.02	4	B
T2	1.86	4	C
T3	1.83	4	C

Significancia = Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0.05$)**Tabla 17.** Análisis de varianza de la ganancia de peso

F.V.	SC	GI	CM	F	p-valor
Tratamiento	0.29	3	0.10	15.32	0.0002
Error	0.08	12	0.01		
Total	0.36	15			

Test:Duncan Alfa=0,05

Tabla 18. Prueba de comparación de Duncan de la ganancia de peso por tratamiento

Tratamiento	Medias	n	Significancia
T0	1.26	4	A
T1	1.14	4	B
T2	0.97	4	C
T3	0.93	4	C

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

Tabla 19. Análisis de varianza del peso final vivo

F.V.	SC	GI	CM	F	p-valor
Tratamiento	0.14	3	0.05	3.47	0.0509
Error	0.17	12	0.01		
Total	0.31	15			

Test:Duncan Alfa=0,05

Tabla 20. Prueba de comparación de Duncan del peso final vivo por tratamiento

Tratamiento	Medias	n	Significancia
T0	2.08	4	A
T1	1.90	4	AB
T2	1.87	4	B
T3	1.83	4	B

Significancia = Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0.05$)**Tabla 21.** Análisis de varianza de la carcasa de pollo

F.V.	SC	GI	CM	F	p-valor
Tratamiento	0.07	3	0.02	1.94	0.1763
Error	0.15	12	0.01		
Total	0.23	15			

Test:Duncan Alfa=0,05

Tabla 22. Prueba de comparación de Duncan de la carcasa de pollo por tratamiento

Tratamiento	Medias	n	Significancia
T0	1.75	4	A
T1	1.62	4	A
T2	1.60	4	A
T3	1.57	4	A

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

Tabla 23. Análisis de varianza del porcentaje de carcasa

F.V.	SC	Gl	CM	F	p-valor
Tratamiento	6.6	3	2.20	0.71	0.5639
Error	37.13	12	3.09		
Total	43.73	15			

Test:Duncan Alfa=0,05

Tabla 24. Prueba de comparación de Duncan del porcentaje de carcasa por tratamiento

Tratamiento	Medias	n	Significancia
T0	85.77	4	A
T1	85.68	4	A
T2	85.37	4	A
T3	84.16	4	A

Significancia = Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0.05$)**Tabla 25.** Análisis de varianza de la grasa abdominal

F.V.	SC	Gl	CM	F	p-valor
Tratamiento	1.0E-04	3	3.5E-05	0.66	0.5936
Error	6.3E-04	12	5.2E-05		
Total	7.3E-04	15			

Test:Duncan Alfa=0,05

Tabla 26. Prueba de comparación de Duncan de la grasa abdominal por tratamiento

Tratamiento	Medias	n	Significancia
T0	0.02	4	A
T1	0.02	4	A
T2	0.03	4	A
T3	0.03	4	A

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

Tabla 27. Costos de producción

Nº	DETALLE	UNIDAD DE MEDIDA	PRECIO UNITARIO	CANTIDAD	TOTAL, S/.
COSTOS VARIABLES					
1	Pollos de 21 días	Unidad	8.00	80	640.00
2	Viruta x 10 kg	Saco	5.00	20	100.00
3	Dodigen (desinfectante)	Litro	33.00	1	33.00
4	K. vit x 100 grs.	Sobre	10.00	1	10.00
5	Biomycin super x 200 grs.	Sobre	24.00	1	24.00
6	Complejo b x 1 kg.	Sobre	26.00	1	26.00
7	Bolfo x 250 grs.	Sobre	16.00	1	16.00
8	Prolevan x 25 grs.	Sobre	8.00	1	8.00
9	Vacuna triple aviar por 80 dosis	Unidad	8.00	2	16.00
10	Alimento acabado T0 (22 - 35 días)	Kg	2.10	40	84.00
11	Alimento acabado T1 (22 - 35 días)	Kg	1.91	40	76.40
12	Alimento acabado T2 (22 - 35 días)	Kg	1.63	40	65.20
13	Alimento acabado T3 (22 - 35 días)	Kg	1.48	40	59.20
14	Pasaje para viruta	Unidad	3.00	10	15.00
15	Pasaje para compra de alimentos	Unidad	3.00	6	9.00
COSTOS FIJOS					
16	Mano de obra	Unidad	1000.00	1	1000.00
17	Alquiler	Unidad	50.00	1	50.00
Otros imprevistos		%	0,05	2231.80	111.59
Total					2343.39