

UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA DE LA SELVA

FACULTAD DE ZOOTECNIA



**“INCLUSIÓN DE DIFERENTES NIVELES DE ORUJO DE CERVECERÍA
DESHIDRATADA EN LA RACIÓN PARA POLLOS PARRILLEROS COBB 500
EN LA FASE DE CRECIMIENTO Y ACABADO EN TINGO MARIA –
HUANUCO”**

Tesis

Para optar el título de:

INGENIERO ZOOTECNISTA

ROSALES PRIMO, MEGAN KARLA

Tingo María – Perú

2018



"Año del Diálogo y la Reconciliación Nacional"

ACTA DE SUSTENTACIÓN DE TESIS

Los que suscriben, Miembros del Jurado de Tesis, se reunieron a las 07:00 p.m. del 12 de octubre de 2018, para calificar la Tesis titulada "INCLUSIÓN DE DIFERENTES NIVELES DE ORUJO DE CERVECERÍA DESHIDRATADA EN LA RACIÓN PARA POLLOS PARRILLEROS COBB 500 EN LA FASE DE CRECIMIENTO Y ACABADO EN TINGO MARÍA - HUÁNUCO", presentada por la Bachiller en Ciencias Pecuarias MEGAN KARLA ROSALES PRIMO.

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

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

Tingo Maria, 19 de octubre de 2018.

Dr. Rizal Alcides Robles Huaynate
Presidente

Ing. Walter Alberto Paredes Orellana
Miembro

Ing. Wagner Severo Villacorta López
Miembro

Dr. Carlos Enrique Arévalo Arévalo
Asesor

Ing. M. Sc. Miguel Ángel Pérez Olano
Asesor

Ing. Hugo Saavedra Rodríguez
Asesor

DEDICATORIA

A Dios, por ser aquel “ser supremo” que nos ha dado la vida, quien como guía estuvo presente en el caminar de mi vida, bendiciéndome y dándome fuerzas para continuar con mis metas trazadas sin desfallecer y permitirme el haber llegado hasta este momento tan importante de mi formación profesional.

A mis queridos padres y a mi hermana, por ser el pilar más importante quienes me brindan su cariño y apoyo incondicional en cada momento de mi vida y formación como profesional, siendo el motor de mí vida y lo más grande que Dios me ha dado.

A esas personas importantes, mis amigos (as) quienes formaron parte de mi vida durante mis estudios, mostrándome su apoyo incondicional. A todos ellos se los agradezco desde el fondo de mi alma.

A mis profesores gracias por su tiempo, por su apoyo así como por la sabiduría que me transmitieron en el desarrollo de mi formación profesional para ser cada día mejor y lograr el éxito.

AGRADECIMIENTO

Mi mayor agradecimiento a **Dios** por haberme acompañado y guiado a lo largo de mi carrera, por ser mi fortaleza en momentos de debilidad y por brindarme una vida llena de aprendizajes, experiencias y sobre todo felicidad.

Mis más sinceros agradecimientos a mi alma mater, la Universidad Nacional Agraria de la Selva por los conocimientos y habilidades brindadas durante mi solida profesionalización.

A mis queridos padres **ELIO RUBÉN ROSALES INOCENTE** y **NÉLIDA PRIMO JAIMES**, por apoyarme en todo momento, por los valores que me han inculcado y por haberme dado la oportunidad de tener una excelente educación en el trascurso de mi vida. Sobre todo por ser un excelente ejemplo de vida a seguir.

A mi adorada hermana **DELMIRA SORAYA ROSALES PRIMO** por ser la parte más importante de mi vida, estando ahí siempre conmigo demostrándome su cariño y apoyo incondicional.

A todos los docentes que formaron parte de mi formación académica, por sus buenas enseñanzas y aprendizajes. De manera especial: Al Dr. **CARLOS ENRIQUE ARÉVALO ARÉVALO**, Ing. M.Sc. **MIGUEL ÁNGEL PÉREZ OLANO**, Ing. **HUGO SAAVEDRA RODRÍGUEZ** por el asesoramiento en la tesis.

A los miembros del jurado Dr. **RIZAL ROBLES HUAYNATE**, Ing. **WALTER ALBERTO PAREDES ORELLANA**, e Ing. **WAGNER SEVERO VILLACORTA LÓPEZ** que permitieron el desarrollo de mi trabajo de manera exitosa.

A mis verdaderos amigos, que siempre están brindándome su apoyo incondicional y con los que he pasado los mejores momentos de mi vida universitaria. De manera muy especial a **María Angeles Vidal Pavis**, **Miriam J. Valeriano Tamara**, **Cindy V. Alania Santiago**, **Katherin J. Castro Espinoza**, **Arnold K. Rodríguez Dávila** y **Josef A. Pizarro Carhuancho**.

ÍNDICE GENERAL

Página

RESUMEN

I. INTRODUCCIÓN.....	1
II. REVISIÓN DE LITERATURA.....	3
2.1. Generalidades.....	3
2.2. Situación actual de la avicultura peruana.....	4
2.3. Consideraciones generales de los pollos parrilleros Cobb 500.....	4
2.3.1. Requerimientos de manejo claves.....	4
2.4. Alimentación de los pollos parrilleros Cobb 500.....	5
2.5. Parámetros productivos.....	6
2.5.1. Crecimiento y ganancia de peso.....	6
2.6. Resultados de otras investigaciones con pollos.....	6
2.6.1. Respuesta productiva.....	6
2.6.2. Análisis económico.....	10
2.7. Subproductos de la Industria cervecera (orujo).....	10
2.7.1. Masilla.....	11
2.8. Orujo de cervecería deshidratado o seco.....	11
2.9. Composición química del orujo de cervecería en base seca.....	12
2.9.1. Perfil de aminoácidos del orujo de cervecería.....	12
III. MATERIALES Y METODOS.....	13
3.1. Lugar y fecha de ejecución.....	13
3.2. Materiales, equipos e insumos.....	13
3.3. Animales experimentales.....	14

3.4. Tipo de investigación.....	14
3.5. Preparación del orujo de cervecería.....	14
3.6. Instalaciones.....	15
3.7. Manejo de los pollos parrilleros cobb 500.....	15
3.7.1. Alimentación.....	15
3.7.2. Sanidad.....	18
3.8. Variable independiente.....	18
3.9. Tratamientos.....	18
3.9.1. Croquis de los tratamientos.....	18
3.10. Análisis estadístico.....	19
3.10.1. Test estadístico para la comparación de medidas.....	19
3.11. Variable dependiente.....	20
3.11.1. Consumo de alimento.....	20
3.11.2. Ganancia de peso.....	20
3.11.3. Conversión alimenticia.....	20
3.11.4. Rendimiento de carcasa.....	20
3.11.5. Grasa abdominal.....	21
3.11.6. Análisis económico.....	21
IV. RESULTADOS.....	23
4.1. Indicadores del performance en aves de carne alimentados con dietas incluidas con orujo de cervecería deshidratada.....	23
4.2. Análisis económico.....	27

V. DISCUSIÓN	29
5.1. Indicadores del performance en pollos parrilleros alimentados con dietas incluidas orujo de cervecería deshidratada.....	29
5.2. Análisis económico.....	32
VI. CONCLUSIONES	34
VII. RECOMENDACIONES	35
VIII. ABSTRACT	36
IX. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	37
X. ANEXOS	42

ÍNDICE DE CUADROS

Cuadros	Página
1. Composición porcentual y nutricional de dieta para pollos parrilleros de 15 a 21 días de edad.....	16
2. Composición porcentual y nutricional de dieta para pollos parrilleros de 22 a 37 días de edad.....	17
3. Consumo promedio total de alimento, peso total promedio, conversión Alimenticia promedio de pollos, incluyendo orujo de cervecería deshidratada en raciones para la fase de crecimiento y acabado.....	23
4. Rendimiento de carcasa de lo pollos, incluyendo orujo de cervecería deshidratada en raciones para la fase de crecimiento y acabado.....	27
5. Análisis económico en función a la inclusión de orujo de cervecería deshidratada en raciones para pollos parrilleros en la fase de crecimiento y acabado.....	28
6. Análisis de proteína del orujo de cervecería deshidratada y de las raciones de pollos para la fase de crecimiento y acabado.....	54

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura	Página
1. Comportamiento del consumo total promedio de alimentos en pollos parrilleros durante la fase de crecimiento y acabado, alimentados con niveles crecientes de orujo de cervecería deshidratada en la dieta.....	24
2. Comportamiento de la ganancia de peso total promedio en pollos parrilleros durante la fase de crecimiento y acabado alimentados con niveles crecientes de orujo de cervecería deshidratada en la dieta.....	25
3. Comportamiento de la conversión alimenticia en pollos parrilleros durante la fase de crecimiento y acabado, alimentados con niveles crecientes de orujo de cervecería deshidratada en la dieta.....	26

RESUMEN

El trabajo de investigación se realizó en las instalaciones de la Granja Zootecnia de la Universidad Nacional agraria de la Selva, ubicado en el Distrito de Rupa Rupa, provincia de Leoncio Prado, departamento de Huánuco – Perú, con el objetivo de evaluar la respuesta bioeconómica de los pollos parrilleros Cobb 500 en la fase de crecimiento y acabado, alimentados con dietas incluidas con diferentes niveles de orujo de cervecería deshidratada (OCD), donde se utilizaron 80 pollos machos con 14 días de edad y 402 gramos de peso vivo, distribuidos en un diseño completamente al azar (DCA), con 4 tratamientos, 4 repeticiones y cada repetición con 5 pollos y la diferencia de los promedios fueron comparados por el test de Tukey al 5%. Los tratamientos evaluados fueron: T0: Dieta con 0% testigo, T1: Dieta con 4% de inclusión de OCD, T2: Dieta con 8% de inclusión de OCD y T3: Dieta con 12% de inclusión de OCD. Los resultados indican que en los parámetros productivos no existen diferencias significativas ($P > 0.05$) por la inclusión de orujo de cervecería en sus respectivas dietas; también, el mejor mérito económico se atribuye a la inclusión de 4% de orujo de cervecería. Se concluye que el orujo de cervecería se puede usar en la alimentación de pollos en las fases de crecimiento y acabado, logrando mejores resultados del performance en niveles de 4 hasta 12 % en la ración, el mejor beneficio neto (S/ 2.14) por pollo y mérito económico (20.56%) se logró al incluir 4 % de orujo de cervecería deshidratada.

Palabra clave: Orujo de cervecería deshidratada, conversión alimenticia, rendimiento de carcasa, mérito económico.

I. INTRODUCCIÓN

La alimentación es uno de los pilares fundamentales en la producción animal y el que a su vez es el rubro que influye más en los costos de producción, debido a los precios elevados de insumos que se utilizan para formular las raciones balanceadas de acuerdo a los requerimientos nutricionales. En pollos de carne esta situación se acentúa más debido a las exigencias nutricionales de esta especie animal llegando en algunos casos a superar el 80% del total de costo de producción por kilogramo de carne.

Actualmente las investigaciones están orientadas a tratar de disminuir los precios del kg de ración para aves de carne, por ello se está buscando incorporar dentro de las raciones balanceadas, sub productos e insumos no tradicionales que afecten favorablemente al costo y calidad de la producción de carne. Los sub productos de la industria cervecera nos ofertan los residuos de cervecería como un insumo potencial para ser utilizado en la formulación de raciones de acuerdo al contenido nutricional y costo. En función a las características del producto antes mencionado nos planteamos la siguiente interrogante.

¿Cuál sería la respuesta bioeconómica de los pollos parrilleros Cobb 500 alimentados con dietas incluidas diferentes niveles de orujo de cervecería deshidratada en la ración para la fase de crecimiento y acabado en Tingo María – Huánuco? Ante tal se plantea la siguiente hipótesis: La inclusión del 12% de

orujo de cervecería deshidratada en las raciones para los pollos parrilleros cobb 500 para la fase de crecimiento y acabado mejorara la respuesta bioeconomica en Tingo María – Huánuco. Para el cumplimiento de lo mencionado nos planteamos los siguientes

Objetivo general

Evaluar la respuesta bioeconomica de los pollos parrilleros cobb 500 alimentados con la inclusión de diferentes niveles de orujo de cervecería deshidratada en las raciones para la fase de crecimiento y acabado en Tingo María.

Objetivos específicos

- Diferenciar el consumo de alimento, ganancia de peso, conversión alimenticia, rendimiento de carcasa, grasa abdominal de los pollos parrilleros cobb 500 alimentados con la inclusión de diferentes niveles de orujo de cervecería deshidratada en las raciones para la fase de crecimiento y acabado en Tingo María.
- Determinar la repuesta económica de los pollos parrilleros cobb 500 alimentados con la inclusión de diferentes niveles de orujo de cervecería deshidratada en las raciones para la fase de crecimiento y acabado en Tingo María.

II. REVISIÓN DE LITERATURA

2.1. Generalidades

En las últimas décadas se han presentado grandes avances en pollos de carne desarrollando investigaciones en el área de genética, manejo, alimentación y economía con la finalidad de producir carne al menor costo BARRETO (2005). La avicultura comercial está constituida por los sectores de aves reproductoras, producción de huevo y producción de carne. Los pollos de engorde se crían técnicamente para que alcancen un peso promedio de 2.5 kg en 42 días, y una eficiencia alimenticia de 1.8 kg de la alimentación por kg de ganancia de peso y la eficiencia alimentaria de los pollos, una vez que haya implicaciones con los sistemas cardiopulmonar y óseo para aumentar su eficiencia (FERREIRA, 2009).

En el manejo de pollos de carne, se debe considerar los cuatro pilares fundamentales a tener en cuenta en cualquier unidad de producción eficiente: sanidad, genética, nutrición y manejo CHICA Y OTALARA (2003). También, las instalaciones para la crianza de pollos deben proporcionar las condiciones ambientales óptimas para permitir que el pollo desarrolle todo su potencial genético, se obtenga un producto de excelente calidad a un mínimo costo posible (CASTELLO, 1997).

La nutrición y suministro del alimento en todas las especies, es el proceso que suministra a las células de los animales la porción necesaria de los nutrientes del ambiente externo para el óptimo funcionamiento de las reacciones metabólicas y químicas relacionadas con el crecimiento, mantenimiento, producción y reproducción. La nutrición comprende la ingesta, digestión absorción de los nutrientes que sirven de alimento; además, del transporte de los elementos a todas las células del organismo en las diferentes formas fisicoquímicas para su asimilación y empleo por parte de las células y finalmente la excreción de los alimentos no utilizados (BARRETO, 2005).

2.2. Situación actual de la avicultura peruana

El sector avícola peruano es clave en el desarrollo del Perú, representa el 28 % del total de la producción agropecuaria del país y es responsable del 65% de la ingesta de proteína de origen animal. En los últimos años ha crecido a una tasa de 7.8 % anual. El 80 % de la población de aves a nivel nacional se ubicada en la costa, estando el otro 20 % distribuido entre la sierra y la selva. Constituyendo Lima más del 50 % del total de la región seguido por la Libertad, Ica, Lambayeque y Arequipa (AREVALO, 2004).

2.3. Consideraciones generales de los pollos parrilleros Cobb 500

2.3.1. Requerimientos de manejo claves.

Se aloja pollitos de edad y origen similares en un mismo galpón. Una diferencia de 5 semanas. El alojamiento de la granja debiera seguir el sistema “todo adentro todo afuera”, si se demora en el alojamiento se contribuirá

con la deshidratación de los pollitos resultando en una mayor mortalidad y menor crecimiento. El transporte debe proveer las condiciones ideales para los pollitos y el tiempo de entrega debe ser lo más corto posible, bajar la intensidad de las luces durante el ingreso de los pollitos para reducir el estrés de las aves.

Los pollitos deben ser cuidadosamente alojados y distribuidos uniformemente cerca del agua y del alimento dentro del área de crianza. Cuando se utiliza comederos adicionales de papel colocar los pollitos sobre el papel, monitorear cuidadosamente la distribución de los pollitos durante los primeros días, esto puede ser utilizado para diagnosticar problemas en los comederos, bebederos y en los sistemas de ventilación y calefacción (COBB 500, 2013).

2.4. Alimentación de los pollos parrilleros Cobb 500

AVOLA (1992), las dietas durante las primeras y segunda semana de vida deben contener un aproximado de 23 a 24 % de proteína incluyendo los niveles de antibiótico para reducir la mortalidad y favorecer el crecimiento, durante 2 y 5 semanas de edad el contenido de proteína es de 22 a 23 %, las dietas de crecimiento y desarrollo son más bajas en proteínas que las dietas de inicio, las dietas finales tienen de 18 a 20 % de proteína. Mientras que (COBB, 2008) recomienda porcentajes de proteínas divididas en tres fases (inicio, crecimiento y acabado) son de 21,19 y 18 % respectivamente; en lo que representa a energía metabolizable para las mismas fases son de 2988, 3083 y 3175 kilo/calorías por kilogramo

2.5. Parámetros productivos

2.5.1. Crecimiento y ganancia de peso

BUXADE (1996), menciona que en pollos de engorde con un sistema de crianza intensiva a los 45 días obtienen un peso vivo de 2 a 2.5 kg. SANTIAGO *et al.*, (2005), afirma que en pollos de engorde de desempeño medio se obtiene un peso vivo a los 42 días de 2.380 kg en machos y en hembras de 1.900kg. (COBB, 2008), sostiene que a la sexta semana existe una ganancia de peso promedio de 2.105 kg por ave con un consumo de alimento de 3.861 kg por ave y una conversión alimenticia de 1.79. Como también PADILLA (2007), menciona que el manejo genético, ha permitido que el pollo de carne obtenga pesos corporales de 2.5 k g en tan solo 6 semanas o 42 días.

2.6. Resultados de otras investigaciones con pollos

2.6.1. Respuesta productiva

GARCIA (1978) durante dos etapas (crecimiento y engorde) y el total del experimento, el mayor incremento de peso corresponde al tratamiento que incluía 6 % del residuo de cervecería. El consumo de alimento en ambas etapas y total del experimento, guarda una relación directa con el porcentaje de residuo de cervecería en la ración; es decir a mayor porcentaje de residuo, mayor consumo de alimento. La mejor conversión alimentaria se logró con menores porcentajes de residuo de cervecería. El mayor beneficio neto fue alcanzado por el tratamiento que incluía 6 % del residuo.

HIDALGO (2004), en su trabajo de investigación en pollos, alimentados con canavalia extrusada, obtiene mejor desempeño productivo con el tratamiento control, mostrando consumo diario de alimento de 64.81 g,

ganancia diaria de peso de 42.40 g y conversión alimenticia de 1.53 en la fase de crecimiento. Sin embargo en la fase de acabado, estas variables presentaron mejores respuestas para consumo de alimento con 9.9 % y mejor ganancia de peso con 11.8 % de suministro de canavalia, por torta de soya integral en la ración, repercutiendo en un mejor aprovechamiento del producto y mejores ganancias de peso.

NAVARRO (2014), investigo la inclusión de hasta 20% de granos tostados de canavalia en raciones de pollos parrilleros en la fase de acabado hasta los 35 días, obtuvo un consumo de alimento de 99.30 – 143.80 g, la ganancia de peso obtuvo un rango de 29.8 - 72.3 g, apreciándose que el desempeño productivo en los pollos empeora a medida que se incrementa la inclusión de granos tostados de canavalia, generando una conversión alimenticia alta. Con respecto a rendimiento de carcasa entre tratamientos experimentales, el mayor se presentó al incluir 5 % de harina de granos tostados de canavalia, con 71.96 %, mientras que para el análisis económico, con el T₁ se obtuvo mayor valor de beneficio neto y mérito económico, con S/ 2.07 y 20.07 % respectivamente.

BARBOZA (2013), incluyendo harina de frejol de palo extrusado en la ración de pollos de carne; el tratamiento control presentó CDA 72.00 g, GDP 49.03 g y CA 1.47 en la fase de crecimiento, así como también valores de 124.68 g, 71.65 g, y 1.74 para CDA, GDP y conversión alimenticia respectivamente en fase de acabado. Logró un rendimiento de carcasa de 84.15 % y la presencia de grasa abdominal representa el 1.45 %. Además con este mismo tratamiento obtuvo beneficio neto/ave de 2.88 y 33.08 % de mérito económico.

Así mismo en esta misma evaluación, para los tratamientos experimentales reporta en promedio consumo diario de alimento de 139.13 g, ganancia diaria de peso de 75.65 g, conversión alimenticia de 1.84, rendimiento de carcasa de 84.45 % y grasa abdominal 1.46 %, obteniendo el mejor beneficio neto y merito económico con el T₅ con inclusión de 20 % (BARBOZA, 2013).

ROMAN (2012), incluyendo harina de sachá Inchi Integral en la dieta de pollos parrilleros en fase de acabado, obtuvo los siguientes resultados, ganancia diaria de peso de T₀ = 75.8 g, T₁ = 75.9 g, T₂ = 70.2 g, T₃ = 73.2 g; consumo diario de alimento de T₀=152 g, T₁=141.4 g, T₂=132.2 g, T₃=140.3 g y conversión alimenticia de T₀=2.01, T₁=1.86, T₂=1.88, T₃=1.92. Mientras AREVALO (2014), al incluir harina de semilla de canavalia, sometida a diferentes procesos físico químicos en la ración en la fase de acabado (21 – 35 días de edad), en pollos de la línea COBB VANTRESS 500, reporta un consumo de alimento diario de 159.00 g, ganancia diaria de peso 76.00 g, y conversión alimenticia de 2.1 para pollos del T₁.

QUISPE (2008), realizó un experimento en 150 pollos machos y hembras de la línea COBB 500, con el objetivo de determinar el nivel óptimo de inclusión de semilla tostada de sachá inchi (STSI), en la fase de acabado, en relación al testigo se observa que los tratamientos con 2, 4, 6, y 8 % presentaron menos consumo diario de alimento y menor ganancia diaria de peso y un incremento de la conversión alimenticia, tal como se muestra a continuación CDA: T₁ = 149 g, T₂ = 142 g, T₃ = 130 g, T₄ = 121 g, T₅ = 110 g, GDP: T₁ = 85 g, T₂ = 80 g, T₃ = 66 g, T₄ = 9 g, T₅ = 49 g y CA: T₁ = 1.75, T₂ = 1.78, T₃ = 1.96, T₄ = 2.49, T₅ = 2.24.

ROBLES (2014), al evaluar la respuesta bioeconómica de pollos parrilleros al incluir harina de semilla de canavalia en la ración, con el tratamiento control obtuvo consumo de alimento 157.01 g/día, ganancia de peso 73.58 g/día, resultados que conllevaron a una conversión alimenticia de 2.14; con este mismo tratamiento logró un beneficio neto y mérito económico de S/. 3.04 y 26.54 % respectivamente.

TORIBIO (2003), reporta un rendimiento de carcasa de 73.2 % en pollos parrilleros a los 39 días de edad. Asimismo MAZÓN (2000), al utilizar varios niveles de torta de palma (palmiste), determinó rendimientos de carcasa entre 72.77 y 75.23 %. TORRES (2011), menciona que utilizó raciones con 19.4 % de proteína total y 3150 Kcal/Kg de EM en la fase de acabado (21 – 35 días de edad), en pollos de la línea COBB VANTRESS 500, indicando a las 5 semanas un consumo de alimento diario de 161.94 g/día, ganancia de peso de 83.72 g/día y conversión alimenticia de 1.95.

DURAND (2007), en un trabajo realizado con niveles de 0, 10, 20 y 30 % frejol de palo tostado en raciones con 19.73 % de PT y EM 3050 kcal/kg; en la alimentación de pollos sólo en la fase de acabado, (25 a 42 días de edad) para evaluar el CDA, GDP, CA y mérito económico; obtuvo mejores resultados sin incluir frejol de palo; para el rendimiento de carcasa y grasa abdominal también fueron mejores pero no presentaron diferencias significativas a mayor inclusión de frejol de palo tostado afectó negativamente más la performance de los pollos en los indicadores evaluados. Incluyendo entre 10 a 30 % de frejol de palo tostado en la ración, el CDA fue de 135.89 g; la ganancia diaria de peso fue 67.47 g y conversión alimenticia de 2.03.

2.6.2. Análisis económico

TORRES (2011), verifico que en función a tratamientos de 0 %, 2.20 %, 4.40 % y 6.60 %, de sustitución de sachá inchi precocido en un trabajo realizado hasta los 42 días, obtuvo como beneficio neto por kg de carne de $T_1 = S/. 2.52$, $T_2 = S/. 2.70$, $T_3 = S/. 2.81$, $T_4 = S/. 2.37$; Merito Económico de $T_1 = 29.54$ %, $T_2 = 31.99$ %, $T_3 = 33.48$ %, $T_4 = 28.31$ %, en aves a los 42. DURAND (2007), manifiesta que al incluir 0, 10, 20 y 30 % de frejol de palo en la dieta de pollos en la fase de acabado reportó beneficio neto de $T_1 = S/. 0.54$; $T_2 = S/. 0.54$; $T_3 = S/. 0.44$; $T_4 = S/. 0.20$ y mérito económico de $T_1 = 9.75$ %; $T_2 = 10.76$ %; $T_3 = 8.73$ %; $T_4 = 4.71$ %. Por otra parte, SOTO (2009), usando ración comercial obtuvo a los 39 días una utilidad BN S/. 1.70, que representa una rentabilidad de 36.25 %.

QUIÑONEZ (2013), realizó un trabajo tesis, Incluyendo diferentes niveles de residuo de destilería con soluble (DDGS) en la alimentación de pollos en fase de acabado, encontró beneficio neto en $T_1 = S/. 3.79$, $T_2 = S/. 3.62$, $T_3 = S/. 3.49$, $T_4 = S/. 3.36$, $T_5 = S/. 2.91$, y Merito Económico de $T_1 = 24.53$ %, $T_2 = 23.97$ %, $T_3 = 22.67$ %, $T_4 = 22.49$ %, $T_5 = 19.20$, a los 42 días de evaluación.

2.7. Subproductos de la Industria cervecera (orujo)

Existen distintos subproductos provenientes de esta industria, siendo los más comunes de malta (seca y húmeda) y los granos de destilería, principalmente cebada con mezclas de maíz y en algunos casos arroz (seco, húmedo o ensilado). Se deben tener precauciones en el almacenaje (duración y protección) de aquellos subproductos húmedos ya que se degradan con facilidad (GONZALES, 2010).

El contenido en energía metabolizable es de 2,86 Mcal/kg. La degradabilidad efectiva de la proteína es baja (50%), siendo la velocidad de degradación de un 7 %/h. Se trata pues de un alimento de elevado contenido proteico, siendo ésta una proteína que escapa, en buena parte, de la degradación ruminal, es utilizado en la alimentación de rumiantes, especialmente vacas lecheras, debido a su alto contenido de fibra su utilización en monogástricos es limitada, sin embargo se utiliza en cerdos y aves (FEDNA, 2004).

2.7.1. Masilla

Subproducto de la industria cervecera resultante del proceso de prensado y filtración del líquido obtenido tras la sacrificación del grano de cereal (cebada básicamente) malteado. Es un producto húmedo cuyo contenido en materia seca es de 20-25 %. No se observan diferencias significativas en la composición química correlacionadas con el contenido de materia seca, aunque este es variable, en el mercado recibe otros nombres como el de cebadilla de cerveza o masilla LLAMAS (2008). Se estima que por cada 100 litros de cerveza elaborada se producen en promedio 20kg de este subproducto (REINOLD, 1997).

2.8. Orujo de cervecería deshidratado o seco

En la fabricación de cerveza se emplea principalmente cebada malteada y las hojuelas de maíz, los granos pasan una serie de transformaciones que origina diferentes sub-productos aplicables a la alimentación de los animales, la malta llega a la fábrica de cerveza en forma de granos secos de cebada, ya que la cascarilla protege a la malta contra el gorgojo y las enzimas de la malta son más estables, si no, se expanden en el aire (ABLIN, 2014).

En la primera fase de elaboración se hace germinar la cebada, la que previamente ha tomado hasta el 5 % de agua; este proceso se suspende cuando la raicilla alcanza una longitud aproximadamente igual a la del grano, inmediatamente se desecan los granos germinados a 50 – 80 grados centígrados se separan el germen, la raicilla y al resto se le llama malta HECTOR MARTIN *et al.* (2015). Debido a la mayor parte de los carbohidratos han sido digeridos por la enzima y disueltas por la maceración, las grasas y las proteínas están concentradas en los sólidos que quedan. Por consiguiente casi todos los componentes con valores nutritivos de dicha materia se recuperan en los granos o afrecho de cerveza con 75 a 80 % de agua y seco equivale a 33 kg (LUCERO, 2016).

2.9. Composición química del orujo de cervecería en base seca

Materia seca % 91.9, proteína bruta % 24.1, fibra bruta % 15.3, grasas brutas % 6.7, cenizas brutas % 3.9, cenizas insolubles % 1.6, FDN % 52.8, FAD % 20.4, almidón % 6.9, energía bruta (kcal/kg) 4500, calcio (g/kg) 2.1, fósforo (g/kg) 5.8, magnesio (g/kg) 2.4, potasio (g/kg) 3.4, sodio (g/kg) 0.2, azufre (g/kg) 2.8, molibdeno (g/kg) 1.3, selenio (g/kg) 0.38, hierro (g/kg), zinc (g/kg), cobre (g/kg) 0.18 (SAUVANT *et al.*, 2004)

2.9.1. Perfil de aminoácidos del orujo de cervecería

Aspártico 1.64 (mg/g), glutámico 0,27 (mg/g), serina 0,2 (mg/g), glicina 0.14 (mg/g), alanina 0.84 (mg/g), metionina 1, 55 (mg/g), valina 1,06 (mg/g), fenilalanina 0,95 (mg/g), leucina 0,87 (mg/g), isoleucina 1,23 (mg/g), lisina 5,1 (mg/g) (FEDNA, 2004).

III. MATERIALES Y MÉTODOS

3.1. Lugar y fecha de ejecución.

El presente trabajo se realizó en las instalaciones de la Granja Zootécnica de la Universidad Nacional Agraria de la Selva. Localizado en la ciudad de Tingo María, distrito de Rupa Rupa, provincia de Leoncio Prado, región Huánuco; geográficamente ubicada a 9°17'46" de latitud sur y 75°59'53" de longitud oeste con una altitud de 660 msnm, con una humedad relativa promedio anual de 84.09 %, temperatura promedio anual de 24.85° C y una precipitación pluvial de 3100 mm distribuidos durante todo el año, es clasificado dentro de las zonas de vida como bosque húmedo pre montano tropical (bh-pmt (SENAMHI, 2016)).

El trabajo tuvo una duración de 2 meses desde el 1 de octubre hasta el 1 de diciembre del 2017.

3.2. Materiales, equipos e insumos

- ✓ Pollos bebes machos Cobb 500
- ✓ Orujo de cervecería
- ✓ Balanza electrónica con capacidad 5kg con sensibilidad de 1 gramo
- ✓ Termo higrómetro

- ✓ Cámara fotográfica
- ✓ Materiales de escritorio
- ✓ Equipos para crianza avícola

3.3. Animales experimentales

Se utilizaron 80 pollos machos con una edad de 14 días provenientes de una población 100 pollos bebe machos Cobb 500, con un rango de peso de 400 a 450 gramos, estas aves fueron distribuidos en 4 tratamientos cada tratamiento con 4 repeticiones y cada repetición con 5 pollos, los cuales recibieron las condiciones de manejo de acuerdo al planteamiento del experimento en etapa de crecimiento y engorde.

3.4. Tipo de investigación

La investigación responde al tipo Experimental.

3.5. Preparación del orujo de cervecería

El orujo fue adquirido fresco de la planta de cerveza Backus de la ciudad de Pucallpa región Ucayali. En una cantidad aproximada de 100 kilos para llevarle a un proceso de secado al sol en una era de cemento, la misma que fue llevado a la planta de alimentos balanceados de la Facultad de Zootecnia para realizar el mezclado respectivo la cual a su vez fue llevado al laboratorio de La UNAS para realizar el análisis de proteína.

3.6. Instalaciones

Se utilizó una parte de un galpón con orientación de Norte a Sur, cuyas dimensiones es 12 x 20 metros, piso de concreto, zócalo de bloquetas, paredes de malla metálica tipo galpón, techo de calamina a dos aguas con claraboya, postes de madera, en donde se colocaran 16 jaulas experimentales de 1m de ancho y 1m de largo y 90cm de altura desde el nivel de piso, confeccionadas de madera y malla metálica, cada jaula alojara 5 pollos de carne machos cobb 500; en ellos se acondiciono comederos y bebederos independientes; se utilizó viruta y cascarilla de arroz como cama con el fin de proteger de la humedad y facilitar la limpieza de las excretas.

3.7. Manejo de los pollos parrilleros cobb 500

3.7.1. Alimentación: Las raciones se formularon de acuerdo a los requerimientos nutricionales para aves en fase de crecimiento y acabado, que se establecieron manteniendo las raciones de energía y proteína. Las raciones se prepararon en la planta procesadora de Alimento Balanceado de la Facultad de Zootecnia – UNAS; para el mezclado de la ración se utilizó una mezcladora horizontal con capacidad de 100 kg y mezcladora vertical de 200 kg.

Cuadro 1. Composición porcentual y nutricional de dieta para pollos
parrilleros de 15 a 21 días de edad

Ingredientes	Tratamientos			
	Testigo	4%	8%	12%
Maíz	51.82	54.37	53.90	51.76
Torta de soya	34.19	27.40	25.10	25.55
Polvillo de arroz	8.00			
Aceite de palma	1.97	2.79	1.29	0.25
Orujo de cervecería		4.00	8.00	12.00
Hna. de pescado		3.82	4.00	2.50
Afrecho de trigo		4.90	5.00	5.00
Fosfato monocalcico	1.36	0.62	0.60	0.66
Carbonato de Ca	1.21	1.29	1.30	1.43
Treonina	0.08	0.08	0.08	0.08
Metionina	0.20	0.20	0.22	0.25
Lisina HCl	0.26	0.06	0.07	0.08
Premezcla	0.10	0.10	0.10	0.10
Cloruro de colina	0.08	0.08	0.08	0.08
Coccidiostático	0.05	0.05	0.05	0.05
Aflaban	0.05	0.05	0.05	0.05
Fitasa	0.01	0.01	0.01	0.01
Zinc bacitracina	0.10	0.03	0.03	0.03
Antioxidante BHT	0.05	0.05	0.02	0.02
Sal	0.48	0.10	0.10	0.10
Total	100.00	100.00	100.00	100.00
VALOR NUTRICIONAL				
Proteína Total (%)	20.50	20.80	20.90	20.90

Cuadro 2. Composición porcentual y nutricional de dieta para pollos
parrilleros de 22 a 37 días de edad

Ingredientes	Tratamientos			
	Testigo	4%	8%	12%
Maíz	52.42	53.55	53.35	53.12
Torta de soya	28.24	28.48	26.24	24.00
Polvillo de arroz	11.51			
Aceite de palma	3.91	6.10	4.50	2.97
Orujo de cervecería		4.00	8.00	12.00
Afrecho de trigo		4.00	4.00	4.00
Fosfato monodicalcico	1.12	1.20	1.10	1.00
Carbonato de Ca	1.14	1.20	1.26	1.30
Treonina	0.10	0.10	0.10	0.10
Metionina	0.20	0.25	0.28	0.30
Lisina HCl	0.32	0.23	0.28	0.32
Premezcla	0.10	0.10	0.10	0.10
Cloruro de colina	0.10	0.10	0.10	0.10
Zinc bacitracina	0.03	0.03	0.03	0.03
Antioxidante BHT	0.05	0.05	0.05	0.05
Fitasa	0.01	0.01	0.01	0.01
Bicarbonato de sodio	0.30	0.30	0.30	0.30
Sal	0.45	0.30	0.30	0.30
Total	100.00	100.00	100.00	100.00
VALOR NUTRICIONAL				
Proteína Total (%)	18.30	18.60	18.60	18.60

3.7.2. Sanidad: Antes de la ejecución del proyecto se realizó trabajos de limpieza y desinfección con cal viva al piso, paredes y techo, también las divisiones y equipos mediante lavados con detergente y lejía. Para la prevención de las enfermedades de los pollos parrilleros Cobb 500 machos; se realizó programas de vacunación: lo cual fue de la siguiente manera; a los 7 días de edad se aplicó triple aviar por vía ocular, a los 18 días nuevamente se aplicó triple aviar por vía ocular, también se contó con un pediluvio al ingreso del galpón.

3.8. Variable independiente

Orujo de cervecería deshidratada.

3.9. Tratamientos

Los tratamientos de estudio fueron los siguientes:

T0: Dieta con 0% testigo.

T1: Dieta con 4% de inclusión de orujo de cervecería deshidratada.

T2: Dieta con 8% de inclusión de orujo de cervecería deshidratada.

T3: Dieta con 12% de inclusión de orujo de cervecería deshidratada.

3.9.1. Croquis de los tratamientos

T2 r4	T3 r1	T1r2
T0 r3	T2 r1	T1r1
T3 r2	T3 r4	T0 r2

T0 r1	T2 r3
T1 r1	T3 r3
T0 r4	T2 r32

T1 r3

Tratamientos: T0, T1, T2, T3

Repeticiones: r1, r2, r3, r4

3.10. Análisis estadístico

EL análisis estadístico a utilizar es el Diseño Completamente al Azar (DCA) con 4 tratamientos y 4 repeticiones, cuya unidad experimental fue de 5 pollos parrilleros machos Cobb 500.

El modelo aditivo lineal fue el siguiente:

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

Donde

Y_{ij} = Observación del j-esimo peso de los pollos parrilleros cobb Cobb 500 que reciben el i-esimo nivel de inclusión de orujo de cervecería deshidratada.

μ = Media poblacional

T_i = Efecto del i - ésimo nivel de dieta con inclusión de orujo de cervecería (0%, 4%, 8%, 12%)

e_{ij} = Error experimental.

3.10.1. Test estadístico para la comparación de medidas

La comparación de las medidas con el Test de Tukey.

3.11. Variable dependiente

3.11.1. Consumo de alimento

El alimento fue pesado y ofrecido todos los días de acuerdo a los requerimientos y consumo diario de los pollos parrilleros Cobb 500 machos. El consumo de alimento total se determinó, pesando la dieta ofrecida menos el alimento residual. Se registró el consumo de la dieta ofrecida, así también el alimento residual por animal.

3.11.2. Ganancia de peso

La ganancia de peso, se determinó por la diferencia del peso final con el peso inicial de los pollos parrilleros machos Cobb 500, luego el resultado fue dividido entre el número de días evaluados.

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

3.11.3. Conversión alimenticia

La conversión alimenticia se determinó mediante la división del consumo de alimento y la ganancia de peso.

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

3.11.4. Rendimiento de carcasa

Al final de la ejecución se seleccionó al azar un pollo por repetición, los mismos antes de ser sacrificados fueron pesados una a una, para obtener el peso vivo. Luego se extrajo la sangre, plumas, vísceras, finalmente se pesó la

carcasa considerando la cabeza y las patas, el rendimiento de carcasa se determinara aplicando la siguiente formula.

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

Donde:

RC = Rendimiento de carcasa

PB = Peso beneficiado del pollo.

PV = Peso vivo del pollo.

3.11.5. Grasa abdominal

El porcentaje de grasa abdominal se calculó con la siguiente formula:

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

Donde:

GA = Grasa abdominal

PG = Peso de la grasa abdominal

PB = Peso beneficiado del pollo.

3.11.6. Análisis económico

El análisis económico se determinó a través del beneficio neto que se obtuvo al final de la campaña, de acuerdo a los costos de producción, teniendo en cuenta los costos variables y los costos fijos.

Los cálculos del beneficiado neto de la campaña de pollos parrilleros machos cobb machos se determinaron mediante la siguiente ecuación.

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

Donde:

BN = Beneficio Neto por campaña de los pollos parrilleros machos cobb 500

(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 parrilleros machos Cobb 500

(S/.)

CF = Costo fijo por campaña de pollos parrilleros machos Cobb 500 (S/.)

La rentabilidad se obtendrá utilizando la siguiente formula:

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

Donde:

ME = Merito económico.

BN = Beneficio neto.

IT = Inversión total

IV. RESULTADOS

4.1. Indicadores del performance en aves de carne alimentados con dietas incluidas con orujo de cervecería deshidratada

Los resultados obtenidos para las variables CPA, GP y CA en la fase de crecimiento y acabado en respuesta a los tratamientos en estudio, se presentan en el cuadro 1,3 y 4 (Anexo), el análisis de varianza nos muestra para la fase de crecimiento y acabado que el CPA, GP y CA no existe diferencias significativas ($P>0.05$).

Cuadro 3. Consumo promedio total de alimento, peso total promedio, conversión alimenticia promedio de pollos, incluyendo orujo de cervecería deshidratada en raciones para la fase de crecimiento y acabado

Tratamientos	Variables			
	CPA (g) sd	GP (g) sd	CA	sd
0%	3896 ± 43	2302 ± 57	1.69	± 0.059
4%	3760 ± 159	2282 ± 108	1.65	± 0.055
8%	3750 ± 84	2142 ± 95	1.75	± 0.061
12%	3793 ± 84	2166 ± 71	1.75	± 0.052
CV (%)	2.81	3.83	3.32	
p – valor	0.2916	0.0476	0.0669	

CPA: Consumo promedio total de alimento; GP: Ganancia de peso total promedio; CA: Conversión alimenticia promedio.

En la figura 1 se aprecia el comportamiento del consumo total promedio de alimento en la fase de crecimiento y acabado. Aun cuando se encontró un comportamiento cuadrático, la ecuación nos permite encontrar un valor máximo en el rango estudiado, considerando un máximo consumo con 12% de inclusión de orujo de cervecería deshidratada debiéndose esta respuesta en un 97.96 % a la inclusión de orujo de cervecería deshidratada de acuerdo al modelo adoptado.

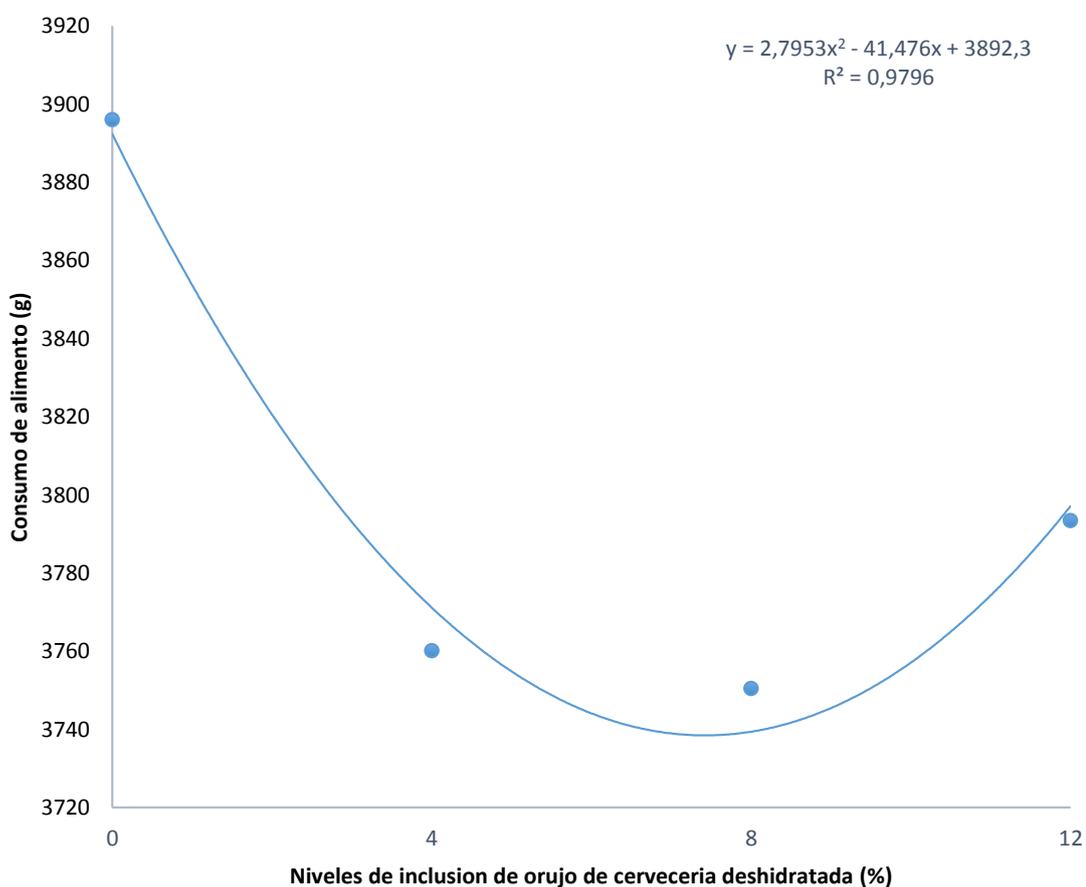


Figura 1. Comportamiento del consumo total promedio de alimentos en pollos parrilleros durante la fase de crecimiento y acabado, alimentados con niveles crecientes de orujo de cervecería deshidratada en la dieta

En la figura 2 se aprecia el comportamiento de la ganancia de peso total promedio en la fase de crecimiento y acabado, donde se obtuvo una respuesta cuadrática, disminuye la ganancia de peso a medida que aumentan los niveles de inclusión de orujo de cervecería en la dieta, debiéndose esta respuesta en un 79.29 % a la inclusión de orujo de cervecería deshidratada en la ración.

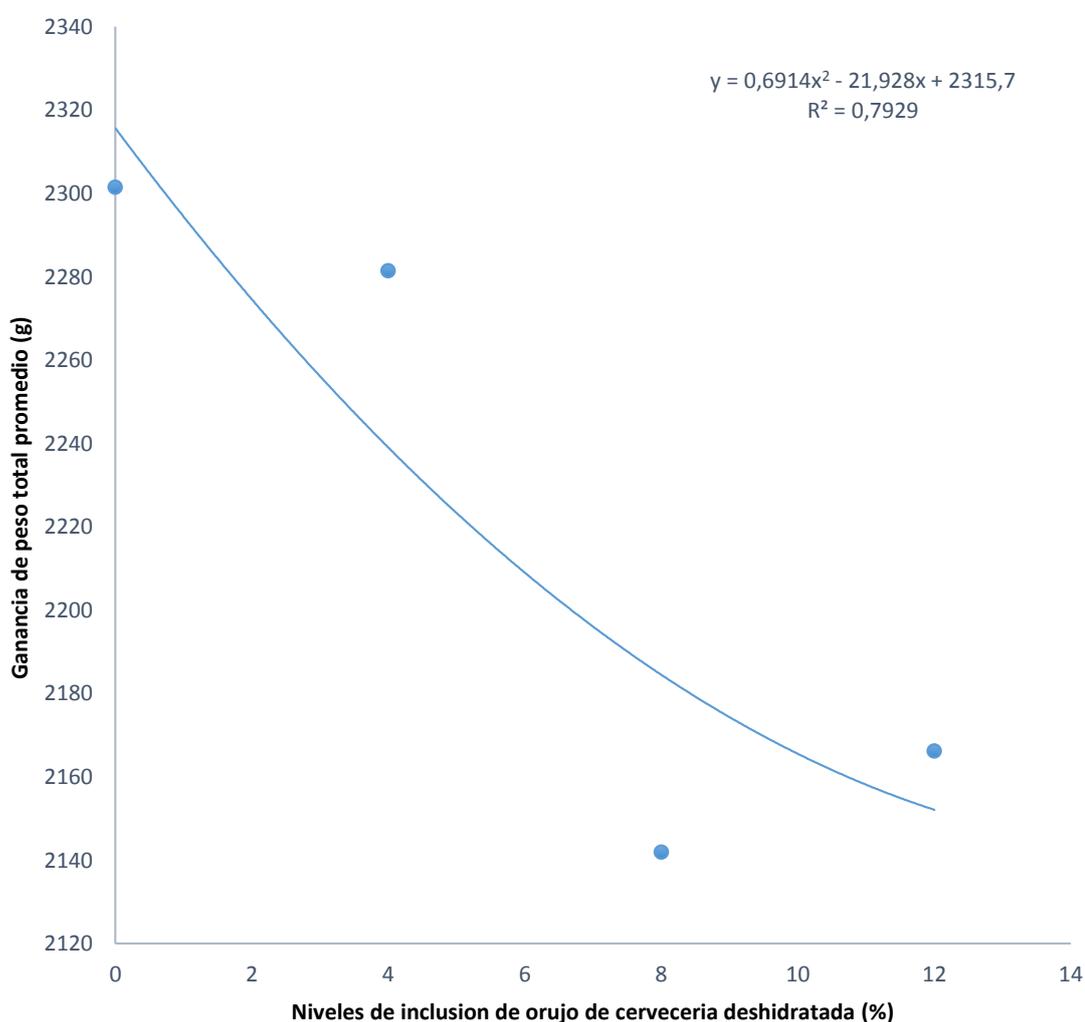


Figura 2. Comportamiento de la ganancia de peso total promedio en pollos parrilleros durante la fase de crecimiento y acabado alimentados con niveles crecientes de orujo de cervecería deshidratada en la dieta.

El comportamiento de la conversión alimenticia en la fase de crecimiento y acabado se aprecia en la figura 3 hay una respuesta cuadrática; habiendo obtenido los mejores resultados a menores niveles de inclusión de orujo de cervecera deshidratada en la dieta de pollos en la fase de crecimiento y acabado, esta respuesta se debe en un 60% a la variable en estudio.

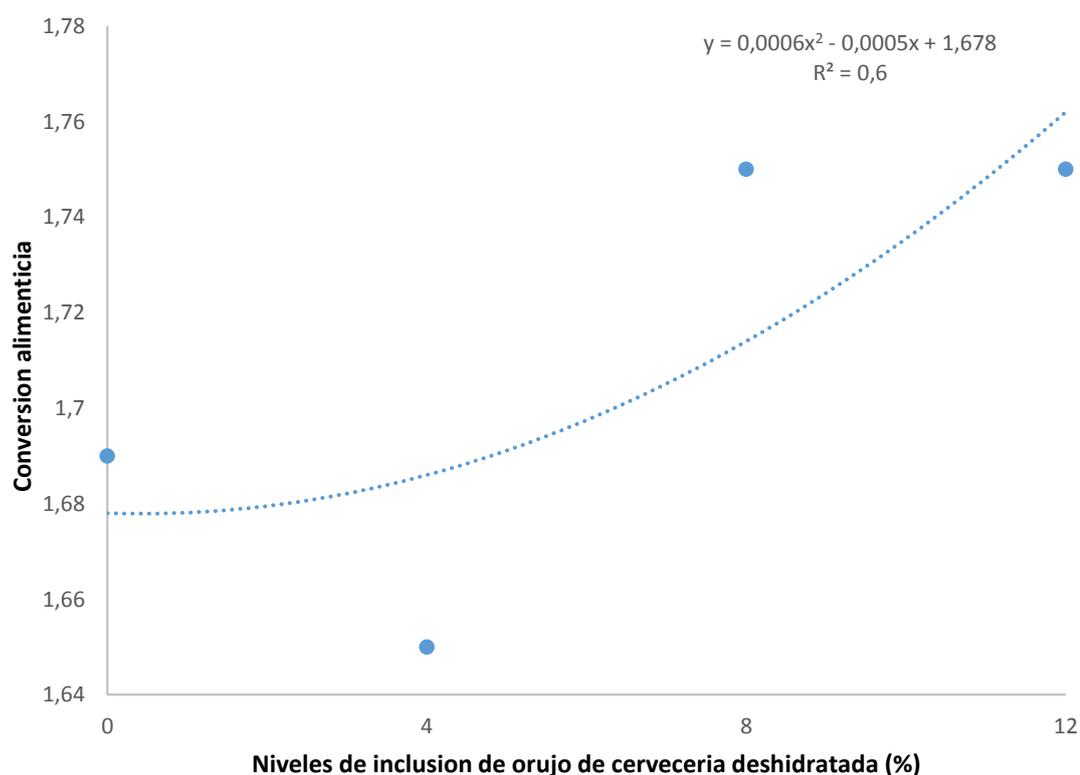


Figura 3. Comportamiento de la conversión alimenticia en pollos parrilleros durante la fase de crecimiento y acabado, alimentados con niveles crecientes de orujo de cervecera deshidratada en la dieta.

Los resultados obtenidos rendimiento de carcasa total (RCT), rendimiento de carcasa pura (PCP) y grasa abdominal (GA), en respuesta a los tratamientos en estudio, se presentan en los cuadros 5 y 6 (Anexo), el análisis de varianza para los tratamientos nos muestra que para rendimiento de carcasa Y grasa abdominal no existe diferencias significativas ($P > 0.05$)

Cuadro 4. Rendimiento de carcasa promedio \pm DV de los pollos, incluyendo orujo de cervecera deshidratada en raciones para la fase de crecimiento y acabado

Tratamientos	Variables			
	PV (g)	PC (g)	RC (%)	GA (%)
0%	2302 \pm 57	2110 \pm 0.084	83.40 \pm 1.507	0.85 \pm 0.482
4%	2282 \pm 108	1930 \pm 0.142	81.83 \pm 3.224	1.16 \pm 0.178
8%	2142 \pm 95	2030 \pm 0.074	84.81 \pm 2.282	0.99 \pm 0.121
12%	2166 \pm 71	1980 \pm 0.036	83.69 \pm 1.631	0.94 \pm 0.091
CV (%)	3.83	4.58	2.72	27.14
P - valor	0.0476	0.0858	0.3077	0.4645

PV: Peso vivo del pollo; PCT: Peso de carcasa total (incluyendo cabeza y patas); RC: Rendimiento de carcasa; GA: Grasa abdominal.

4.2. Análisis económico

En el Cuadro 5, se muestra el análisis económico, en términos de mérito económico, donde se considera el peso vivo promedio final de los pollos por tratamiento, ingreso bruto, costo total (CF+CV) y el beneficio neto (BN) por pollo y por tratamiento en soles, obteniéndose el mejor BN y mérito económico con los pollos que fueron alimentados con inclusión de 4% de orujo de cervecera deshidratada.

Cuadro 5. Análisis económico en función a la inclusión de orujo de cervecería deshidratada en raciones para pollos parrilleros en la fase de crecimiento y acabado

Tratamientos	Yi	PYi	Costo total por pollo	¹ BNi (S/.)		ME (%)
				Por pollo	Por Trat.	
0%	2.302	12.66	10.70	1.96	39.20	18.31
4%	2.281	12.55	10.41	2.14	42.80	20.56
8%	2.142	11.78	10.21	1.57	31.40	15.38
12%	2.166	11.91	10.04	1.87	37.40	18.63

¹ BNi = PYi - (CFi + CVi)

Yi = Peso vivo del pollo a los 37 días.

PYi = Ingreso bruto por pollo para cada tratamiento (Precio de venta S/. 5.50)

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

BNi = Beneficio neto (S/.)

ME = Mérito económico (%)

0%: Tratamiento control; 4%: Tratamiento con inclusión del 4% de residuos de cervecería; 8%: Tratamiento con inclusión del 8% de residuos de cervecería; 12%: Tratamiento con inclusión del 12% de residuos de cervecería.

V. DISCUSIÓN

5.1. Indicadores del performance en pollos parrilleros alimentados con dietas incluidas orujo de cervecería deshidratada.

Consumo total promedio de alimento: En el Cuadro 3 se observa los resultados de los parámetros productivos de pollos a los 37 días de edad, logrados a base de una alimentación con raciones con inclusión de orujo de cervecería deshidratado, observando que el tratamiento control (T0) logró resultados en CPA, GP, CA con valores de 3896g, 2302g, 1.69 respectivamente; en cuanto a CPA Y CA estos son inferiores a los reportados por BARBOZA (2013), ROBLES (2014) y TORRES (2011), quienes realizaron trabajos de investigación con pollos en la Universidad Nacional Agraria de la Selva.

De los resultados encontrados en cuanto al consumo diario de alimento muestran que no hubo diferencia significativa entre el tratamiento control con respecto a los otros tratamientos, pero si se observa una diferencia numéricamente donde el 0% alcanzó un CPA con un valor de 3896 g, mientras que con el 4%, 8% y 12% que fueron raciones con inclusión de orujo de cervecería, lograron valores de 3760g, 3750g y 3793g respectivamente; estos resultados difieren de lo reportado por COBB (2008) sostiene que a los 37 días existe un consumo de alimento de 3.721kg por ave, HIDALGO (2004) en su trabajo de investigación en pollos, alimentados con canavalia extrusada, obtiene

mejor desempeño productivo con el tratamiento control, mostrando consumo diario de alimento de 64.81 g.

Estos resultados pueden deberse a los altos contenidos de fibra del residuo de cervecería, también al contenido de proteína, donde la degradabilidad es baja ya que se asocian a la disminución de la calidad nutricional del alimento porque interfieren en el metabolismo y disminuyen la biodisponibilidad de los nutrientes, la presencia de proteína donde la degradabilidad es baja reduce el aprovechamiento de las distintas fracciones nutritivas por parte de los animales no rumiantes, tal como lo sostiene FEDNA (2004).

Así mismo el tratamiento con inclusión de 8% de orujo de cervecería deshidratada es el que presenta menor consumo de alimento, 3750g, estos resultados concuerdan con GARCIA (1978) quien indican que guarda una relación directa con el porcentaje de residuo de cervecería en la ración; es decir a mayor porcentaje de residuo, mayor consumo de alimento, el menor contenido de energía metabolizable en las raciones con mayores porcentajes de residuos de cervecería, hace que tiendan a consumir mayor cantidad de alimento, ya que las aves consumen para satisfacer sus necesidades energéticas.

Ganancia de peso total promedio: Al analizar los resultados en el Cuadro 3, no muestran diferencias estadísticas ($P > 0.05$) entre los tratamientos en cuanto a la ganancia de peso, sin embargo si muestran diferencias numéricamente registrándose en los pollos del tratamiento control la mayor ganancia, con 2302g a los 37 días, mientras que los pollos del T2 (8%), presentaron menor ganancia de peso 2142g a los 37 días, datos que son superiores a los encontrados por HIDALGO (2004), COBB (2008), QUISPE

(2008), AREVALO (2014) y similares al que reporta (BUXADE 1996) a los 45 días, SANTIAGO *et al* (2005) a los 42 días, BARBOZA (2013) en una evaluación de 42 días, también se encontró datos superiores corroborado por, FERREIRA (2009), PADILLA (2007), en un estudio de 42 días, quienes registraron la ganancia de peso utilizando diferentes insumos no tradicionales.

Conversión alimenticia: Con respecto a la conversión alimenticia (CA) las medias determinadas no fueron diferentes estadísticamente, pero si numéricamente donde el 0% alcanzó una CA de 1.69, mientras que con el 4%, 8% y 12% que fueron raciones con inclusión de orujo de cervecería deshidratada, lograron valores de 1.65, 1.75 y 1.75 respectivamente; GARCIA (1978) menciona que a medida que aumenta el porcentaje de orujo de cervecería, se tiene peor conversión alimenticia, debido a que el alimento con más contenido de residuo de cervecería, es menos eficiente utilizándolo, que aquellos con menor contenido, debido a que las raciones tienen mayor contenido de fibra y menor contenido energético, influyendo negativamente sobre el valor nutritivo de las raciones.

El índice de conversión alimenticia observado en el presente trabajo, como respuesta a la inclusión de los diferentes niveles de orujo de cervecería, este dato es similar al que indica QUISPE (2008) pero no concuerda con trabajos reportados por DURAN (2007), FERREIRA (2009), ROMAN (2012), AREVALO (2014) y ROBLES (2014) quienes encontraron conversiones alimenticias mayores a 1.8. Son trabajos realizados en Tingo María, en la Universidad Nacional Agraria de la Selva, utilizando insumos no tradicionales.

Con respecto a las variables consumo total promedio de alimento, ganancia de peso total promedio y conversión alimenticia, los resultados

encontrados en este trabajo de investigación son superiores a los reportados por GARCIA (1978), quien logró CPA de 3916 g, GP de 1514 g y CA de 2.58, al incluir 6% de residuos de cervecería en la ración; esto puede deberse al mejoramiento genético de los pollos a medida de los años.

Rendimiento de carcasa y Grasa abdominal: A los 37 días de edad, los porcentajes de carcasa no fueron diferentes estadísticamente ($P > 0.05$), para los tratamientos, tal como se muestra en el Cuadro 5 (Anexo), logrando porcentajes desde 81.83% hasta 84.81%, que son muy bien aceptados en el mercado. Evaluando el comportamiento del rendimiento de carcasa y grasa abdominal las diferencias estadísticas encontradas no fueron significativas; tomando en consideración otros estudios, se puede señalar que son similares a los observados por BARBOZA (2013), quien reporta un rendimiento de carcasa de 84.80% en una evaluación de 42 días; sin embargo, estos resultados son superiores a los observados por TORIBIO (2003) que reporta 73.2 % y MAZON (2000) me menciona 72.77% de rendimiento de carcasa en pollos parrilleros a los 39 días de edad. La grasa abdominal es menor a los datos reportados por BARBOZA (2013).

5.2. Análisis económico

Los resultados del análisis económico a través de los indicadores beneficio neto y mérito económico, se detalla en el Cuadro 5, donde se puede observar el grado de rentabilidad que presenta cada tratamiento; verificándose que con el 4% de inclusión de orujo de cervecería deshidratada en la ración, hubo un aumento significativo en el Beneficio Neto, alcanzando S/. 2.14 nuevos soles por pollo y por ende un mejor rendimiento en mérito económico con 20.56%.

Mientras que con 0 % de inclusión de orujo en la ración de pollos, se obtuvo valores de S/. 1.96 y 18.31% para Beneficio Neto y mérito económico respectivamente, valores que son inferiores a las raciones con orujo de cervecería.

Los resultados son inferiores a los estimados por TORRES (2011) quien indica valores de beneficio neto por ave de S/. 2.81 y mérito económico de 33.48%, BARBOZA (2013) indica el beneficio neto por ave de S/. 3.00 y mérito económico de 32.38%, ROBLES (2014) encontró el mejor BN y ME (S/. 3.04 y 26.54% respectivamente), QUIÑONEZ (2013) quien indico el mejor BN y ME (S/. 3.79 y 24.53% respectivamente), mientras que los resultados son superiores a los que reportan; NAVARRO (2014) menciona el mejor BN y ME (S/. 2.07 y 20.07% respectivamente) y DURAND (2007) encontró el mejor BN y ME (S/. 0.54 y 10.76% respectivamente) quienes realizaron trabajos de investigación con pollos en la Universidad Nacional Agraria de la Selva utilizando insumos no tradicionales.

VI. CONCLUSIONES

De acuerdo a los resultados obtenidos en el presente trabajo y luego de analizar los mismos se puede concluir en lo siguiente:

- El orujo de cervecería se puede usar en la alimentación de pollos en las fases de crecimiento y acabado; logrando mejores resultados del performance en niveles de 4 hasta 12 % en la ración.
- El mejor beneficio neto (S/ 2.14) por pollo y mérito económico (20.56%) se logró al incluir 4 % de orujo de cervecería deshidratada en la ración de pollos parrilleros.

VII. RECOMENDACIONES

De acuerdo a las condiciones en que se desarrolló el presente trabajo de investigación y los resultados obtenidos, podemos recomendar lo siguiente:

- Usar el orujo de cervecería deshidratada en niveles de hasta 8% en las raciones de pollos de carne en la fase de crecimiento y la fase de acabado.
- Plantear trabajos de inclusión de orujo de cervecería deshidratada en raciones para monogástricos complementados con complejos multienzimáticos.
- Realizar trabajos de investigación a base de orujo de cervecería deshidratada en otras especies de animales domésticos.

VIII. ABSTRACT

The research work was done at the Universidad Nacional Agraria de la Selva's zootechnics farm facilities, located in the Rupa Rupa district, Leoncio Prado province, Huánuco department, Perú, with the objective of evaluating the bio economic response of Cobb 500 broiler chickens during the growth and finishing phases when fed with diets including different levels of brewers dried grains (BDG; OCD in Spanish) where eighty, fourteen day old, male chickens with a live weight of 402 grams were used and distributed in a completely randomized design (CRD; DCA in Spanish) with four treatments, four repetitions and each repetition with five chickens and the difference of the averages were bought with the 5% Tukey test. The treatments evaluated were: T0: diet with 0% control, T1: diet with a 4% inclusion of OCD, T2: diet with an 8% inclusion of OCD and T3: diet with a 12% inclusion of OCD. The results indicate that among the productive parameters, no significant differences exist ($P>0.05$) with the inclusion of brewers dried grains in the respective diets; also, the best economic merit is attributed to a 4% inclusion of brewers dried grains. It is concluded that the brewers dried grains can be used in the feeding of chickens during the growth and finishing phases, reaching better performance results with 4 to 12 % levels in the ration, the best net benefit (S/. 2.14) per chicken and economic merit (20.56%) was achieved with the 4 % inclusion of brewers dried grains.

Keywords: Brewers dried grains, feed conversion, carcass yield, economic merit

IX. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AREVALO, C. 2004. Producción de aves. Impresiones y servicios Andrea, Tingo María – Perú, 132p.
- AREVALO, D. 2014. Inclusión de harina de semilla de canavalia (*canavalia ensiformis*) sometidos a diferentes procesos físico químicos, 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.
- ABLIN, A. 2014. El mercado de la cerveza. Informe sectorial número 3. Dirección de Promoción de Calidad de Productos. Ministerio de Agricultura, Ganadería y Pesca.
- AVILA, G. 1992. Alimentación de aves. Edit. Trillas. México – Argentina – España. 107p.
- 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.

- BUXADE, C. 1996. El pollo de carne: sistema de explotación y técnicas de producción. Edit. Mund – prend. Madrid – España. 365p.
- CASTELLO, J. 1997. Construcción y equipos avícolas. Tecnograf. Barcelona, España 236p.
- CHICAGO, H. ; OTALARA, M. 2003. Análisis tecnológico comparativo entre producción de pollos de engorde y gallinas ponedoras en dos municipios de Sincelejo Departamento de sucre.
- COBB. 2008. Guía de manejo del pollo de engorde.
- COBB 500. 2013. Manual de manejo, suplemento del rendimiento y nutrición del pollo.
- 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. 46p.
- FEDNA. 2004. Tablas FEDNA de composición y valor nutritivo de forrajes y subproductos fibrosos húmedos. II. Subproductos húmedos. Calcamiglia, A Bach y A. Ferret (Eds). Fundación Española para el Desarrollo de la Nutrición Animal. Madrid España. 28p.
- FERREIRA, K. 2009. Análisis nutricional de la carne de cerdo, ternera cerdo y pollo. Medicina Veterinaria. Universidad Estatal Paulista (UNESP), campus de Jaboticabal. Sao Paulo. Brasil.
- GARCIA, 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.

HECTOR, M.; NIEMBRO, H.; CAPUANO, A.; COLINO, E.; JUAN, M. 2015. “Factores críticos en el fortalecimiento y expansión del complejo productivo cervecero artesanal en la ciudad de Bariloche” VIII Jornadas de Economía Crítica. Río Cuarto. Argentina

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.

LLAMAS, R. 2008 Concentracion de acidos grasos volatiles en liquido ruminal de toretes charolais en engorda alimentados con diferentes niveles de macilla y levadura de cerveza. Tesis de licenciatura UAAAN. Buenavista, Saltillo, Coahuila. Mexico.

LUCERO, P. 2016. Las múltiples variables científicas que hacen a una buena cerveza. Comunicación de divulgación científica. Buenos Aires: Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas.

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.

- 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.
- 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. 62p.
- QUISPE, M. 2008. Niveles de inclusión de sachá 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.
- REINOLD, M. 1997. Manual práctico de cervecería. Adén Ed. Sao Pablo, Brazil, pp 123.
- ROBLES, J. 2014. Respuesta bioeconómica 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.
- ROMAN, A. 2012. Niveles de inclusión de sachá inchi (*Plukenetia volubilis*, L.) integral en la dieta de pollos parrilleros en Tingo María. Tesis Ing.

Zootecnista. Tingo María, Perú. Universidad Nacional Agraria de la Selva. 60p.

ROSTAGNO, S.; NAVARREZ, W.; PAEZ, E. 2005. Tablas brasileras para aves y cerdos: composición de alimentos y requerimientos nutricionales segunda edición. Vicoso: USV; Dep. Zoot. 186p.

SAUVANT, D.; PEREZ, M.; TRAN, G. 2004. Tablas de composición y valor nutritivo de las materias primas destinadas a los animales de interés ganadero. Ed. Mudi-Prensa. Castello, Madrid España. 130p.

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 volúbilis* L.) pre cocida 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. 52p.

X. ANEXOS

Anexo 1. Consumo total promedio de alimento por pollo, por tratamiento en la fase de crecimiento y acabado.

Tratamientos/ Repeticiones	Fases					Total total (g)
	Crecimiento		Día28 (g)	Acabado		
	Día 14 (g)	Día21 (g)		Día 35 (g)	Día 37 (g)	
T0R1	551.60	624.80	1003.80	1354.20	331.40	3866.00
T0R2	551.60	650.80	1033.60	1376.80	356.60	3960.00
T0R3	551.60	641.60	1020.00	1312.00	341.60	3876.00
T0R4	551.60	681.40	1058.40	1280.40	310.20	3882.00
Prom	551.60	649.70	1029.00	1330.90	335.00	3896.00
T1R1	551.60	553.20	936.20	1192.60	338.40	3572.00
T1R2	551.60	636.80	1026.40	1337.00	330.80	3883.00
T1R3	551.60	586.80	968.80	1258.20	319.40	3685.00
T1R4	551.60	636.40	1068.80	1319.20	325.00	3901.00
Prom	551.60	604.10	1000.10	1276.80	328.40	3760.00
T2R1	551.60	564.20	1006.40	1338.60	325.00	3786.00
T2R2	551.60	567.20	1026.20	1308.00	310.20	3763.00
T2R3	551.60	631.80	1047.20	1299.40	292.40	3822.00
T2R4	551.60	586.40	924.80	1259.20	308.40	3630.00
Prom	551.60	587.40	1001.20	1301.30	309.00	3750.00
T3R1	551.60	581.20	984.80	1320.40	323.00	3761.00
T3R2	551.60	579.40	1054.00	1344.40	343.60	3873.00
T3R3	551.60	613.20	1127.40	1296.40	295.20	3884.00
T3R4	551.60	581.00	966.20	1235.40	321.80	3656.00
Prom	551.60	688.70	1033.10	1299.15	320.00	3794.00

Anexo 2. Peso total promedio por semana de los pollos alimentados con orujo de cervecera deshidrata durante los tratamientos en estudio.

Tratamientos	Peso 14d	Peso 21d	Peso 28d	Peso 35d	Peso 37d
T0R1	432.00	795.00	1430.00	2127.00	2340.00
T0R2	415.00	728.00	1344.00	2039.00	2230.00
T0R3	393.00	760.00	1377.00	2066.00	2281.00
T0R4	420.00	840.00	1514.00	2189.00	2355.00
Prom.	415.00	780.80	1416.30	2105.30	2301.50
T1R1	391.00	638.00	1218.00	1917.00	2121.00
T1R2	422.00	686.00	1348.00	2102.00	2315.00
T1R3	403.00	649.00	1287.00	2053.00	2350.00
T1R4	433.00	727.00	1424.00	2185.00	2339.00
Prom	412.30	675.00	1319.30	2064.30	2281.30
T2R1	393.00	612.00	1246.00	1977.00	2167.00
T2R2	414.00	627.00	1305.00	1954.00	2255.00
T2R3	402.00	659.00	1297.00	1883.00	2119.00
T2R4	366.00	617.00	1157.00	1841.00	2027.00
Prom	393.80	628.60	1251.25	1913.80	2142.00
T3R1	331.00	629.00	1254.00	2174.00	2180.00
T3R2	414.00	655.00	1290.00	2043.00	2260.00
T3R3	413.00	659.00	1336.00	1953.00	2125.00
T3R4	391.00	642.00	1250.00	1950.00	2100.00
Prom	387.30	646.26	1282.50	2030.00	2166.25

Anexo 3. Ganancia de peso total promedio de los pollos alimentados con inclusión de orujo de cervecería deshidratada en la fase de crecimiento y acabado.

Tratamientos/ Repeticiones	Fases		Total
	Crecimiento	Acabado	
	GP	GP	
T0R1	795.00	1545.00	2340.00
T0R2	728.00	1502.00	2230.00
T0R3	760.00	1521.00	2281.00
T0R4	840.00	1515.00	2355.00
Prom	780.80	1520.80	2301.50
T1R1	638.00	1483.00	2121.00
T1R2	686.00	1629.00	2315.00
T1R3	649.00	1701.00	2350.00
T1R4	727.00	1612.00	2339.00
Prom	675.00	1606.30	2281.30
T2R1	612.00	1555.00	2167.00
T2R2	627.00	1628.00	2255.00
T2R3	659.00	1460.00	2119.00
T2R4	617.00	1410.00	2027.00
Prom	628.80	1513.30	2142.00
T3R1	629.00	1551.00	2180.00
T3R2	655.00	1605.00	2260.00
T3R3	659.00	1466.00	2125.00
T3R4	642.00	1458.00	2100.00
Prom	646.30	1520.00	2166.50

Anexo 4. Conversión alimenticia en las fases de crecimiento, acabado y total.

Tratamientos/ Repeticiones	Fases		Total
	Crecimiento	Acabado	
T0R1	1.48	1.74	1.65
T0R2	1.64	1.84	1.78
T0R3	1.58	1.76	1.70
T0R4	1.47	1.75	1.65
Prom	1.54	1.77	1.69
T1R1	1.73	1.66	1.68
T1R2	1.73	1.65	1.68
T1R3	1.75	1.50	1.57
T1R4	1.63	1.68	1.67
Prom	1.71	1.62	1.65
T2R1	1.82	1.72	1.75
T2R2	1.78	1.62	1.67
T2R3	1.80	1.81	1.80
T2R4	1.84	1.77	1.79
Prom	1.82	1.73	1.75
T3R1	1.80	1.69	1.73
T3R2	1.73	1.71	1.71
T3R3	1.77	1.85	1.83
T3R4	1.76	1.73	1.74
Prom	1.77	1.75	1.75

Anexo 5. Relación de carcasa comercial sin pluma sin sangre y sin tripa.

Carcasa tota (con cabeza y patas); carcasa pura (sin cabeza y patas)

Tratamientos/ Repeticiones	Peso pollos vivos (g)	Carcasa total (g)	Carcasa Rendimiento pura (g)	Rendimiento de Carcasa total(RC) %
T0R1	2502	2116	1745	84.75
T0R2	2564	2157	1755	84.13
T0R3	2442	1985	1616	81.29
T0R4	2600	2171	1774	83.46
Prom.	2527	2107	1723	83.40
T1R1	2410	2044	1684	84.81
T1R2	2405	1946	1560	80.91
T1R3	2383	1994	1627	83.68
T1R4	2221	1723	1563	77.58
Prom.	2355	1927	1609	81.83
T2R1	2378	2015	1640	84.74
T2R2	2568	2141	1741	83.37
T2R3	2400	2001	1639	83.38
T2R4	2240	1976	1548	88.21
Prom.	2397	2033	1642	84.81
T3R1	2432	2022	1652	83.14
T3R2	2245	1934	1594	86.15
T3R3	2396	1980	1592	82.64
T3R4	2394	1986	1634	82.96
Prom.	2367	1981	1618	83.69
CV	3.83	4.58	3.81	2.72
P	0.0476	0.0858	0.0911	3.3077

Anexo 6: Relación de grasa abdominal (%)

Tratamientos/ Repeticiones	Peso pollos vivos (g)	Peso de grasa abdominal (g)	Grasa abdominal (%)
T0R1	2502.00	6.00	0.24
T0R2	2564.00	32.00	1.25
T0R3	2442.00	17.00	0.70
T0R4	2600.00	32.00	1.23
Prom.	2527.00	21.75	0.85
T1R1	2410.00	28.00	1.16
T1R2	2405.00	22.00	0.91
T1R3	2383.00	30.00	1.26
T1R4	2221.00	29.00	1.31
Prom.	2355.00	27.25	1.16
T2R1	2378.00	23.00	0.96
T2R2	2568.00	27.00	1.05
T2R3	2400.00	27.00	1.12
T2R4	2240.00	19.00	0.84
Prom.	2397.00	24.00	0.99
T3R1	2432.00	22.00	0.90
T3R2	2245.00	19.00	0.84
T3R3	2396.00	25.00	1.04
T3R4	2394.00	24.00	1.00
Prom.	2367.00	22.5	0.94
CV	3.83	29.23	27.14
P	0.0476	0.6973	0.4645

Anexo 7. Análisis de varianza del consumo alimento total promedio, durante la fase de crecimiento y acabado.

F.V.	SC	GI	CM	F	p-valor
Tratamiento	53224.46	3	17741.49	1.55	0.2516
Error	13690202.72	12	11414.86		
Total	54.45	15			

Test:Tukey Alfa:=0,05

Anexo 8. Prueba de comparación de Tukey de consumo de alimento total promedio, durante la fase de crecimiento y acabado.

Tratamiento	Medias	n	Significancia
0%	3896.00	4	A
4%	3760.10	4	A
T2	3750.45	4	A
T3	3793.45	4	A

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

Anexo 9. Análisis de varianza de la ganancia de peso total promedio, durante la fase de crecimiento y acabado.

F.V.	SC	GI	CM	F	p-valor
Tratamiento	77346.50	3	25782.17	3.56	0.0476
Error	86974.50	12	7247.88		
Total	164321.00	15			

Test:Tukey Alfa:=0,05

Anexo 10. Prueba de comparación de Tukey de la ganancia de peso total promedio, durante la fase de crecimiento y acabado.

Tratamiento	Medias	N	Significancia
T0	2301.50	4	A
T1	2281.25	4	A
T2	2142.00	4	A
T3	2166.25	4	A

Significancia: Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0.005$)

Anexo 11. Análisis de varianza de la conversión alimenticia, durante la fase de crecimiento y acabado.

F.V.	SC	GI	CM	F	p-valor
Tratamiento	0.03	3	0.01	3.11	0.0669
Error	0.04	12	3.20E-03		
Total	0.07	15			

Test: Tukey Alfa: =0,05

Anexo 12. Prueba de comparación de Tukey en la conversión alimenticia, durante la fase de crecimiento.

Tratamiento	Medias	N	Significancia
T0	1.69	4	A
T1	1.65	4	A
T2	1.75	4	A
T3	1.75	4	A

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

Anexo 13. Análisis de varianza del rendimiento de carcasa total (g).

F.V.	SC	Gl	CM	F	p-valor
Tratamiento	0.07	3	0.02	2.79	0.0858
Error	0.10	12	0.01		
Total	0.17	15			

Test:Tukey Alfa:=0,05

Anexo 14. Prueba de comparación de Tukey del rendimiento de carcasa total (g)

Tratamiento	Medias	N	Significancia
T0	2.11	4	A
T1	1.93	4	A
T2	2.03	4	A
T3	1.98	4	A

Significancia: Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0.005$)

Anexo 15. Análisis de varianza del rendimiento de carcasa total (%).

F.V.	SC	Gl	CM	F	p-valor
Tratamiento	20.63	3	6.88	1.34	0.3077
Error	61.61	12	5.13		
Total	82.24	15			

Test:Tukey Alfa:=0,05

Anexo 16. Prueba de comparación de Tukey del rendimiento de carcasa total (%)

Tratamiento	Medias	N	Significancia
T0	83.41	4	A
T1	81.75	4	A
T2	84.94	4	A
T3	83.72	4	A

Significancia: Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0.005$)

Anexo 17. Análisis de varianza del rendimiento de carcasa pura

F.V.	SC	GI	CM	F	p-valor
Tratamiento	0.03	3	0.01	2.72	0.0911
Error	0.05	12	3.9E-03		
Total	0.08	15			

Test:Tukey Alfa:=0,05

Anexo 18. Prueba de comparación de Tukey del rendimiento de carcasa pura.

Tratamiento	Medias	N	Significancia
T0	1.72	4	A
T1	1.61	4	A
T2	1.64	4	A
T3	1.62	4	A

Significancia: Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0.005$)

Anexo 19. Análisis de varianza de la grasa abdominal (g)

F.V.	SC	GI	CM	F	p-valor
Tratamiento	7.1E-05	3	2.4E-05	0.49	0.6973
Error	5.8E-04	12	4.9E-05		
Total	6.6E-04	15			

Test:Tukey Alfa:=0,05

Anexo 20. Prueba de comparación de Tukey de la grasa abdominal (g)

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

Significancia: Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0.005$)

Anexo 21. Análisis de varianza de la grasa abdominal (%)

F.V.	SC	GI	CM	F	p-valor
Tratamiento	0.20	3	0.7	0.91	0.4645
Error	0.86	12	0.7		
Total	1.06	15			

Test:Tukey Alfa:=0,05

Anexo 22. Prueba de comparación de Tukey de la grasa abdominal (g%)

Tratamiento	Medias	N	Significancia
T0	0.86	4	A
T1	1.16	4	A
T2	0.99	4	A
T3	0.95	4	A

Significancia: Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0.005$)

Cuadro 6. Análisis de proteína del orujo de cervecería deshidratada y de las raciones de pollos para la fase de crecimiento y acabado.

TRATAMIENTOS	PROTEINA	
	CRECIMIENTO	ACABADO
T0	22.60	29.17
T1	25.52	23.33
T2	27.71	26.25
T3	26.98	25.67
Residuo de cervecería		30.63

Fuente: Laboratorio de Nutrición Animal de la Universidad Nacional Agraria de la Selva.



Imagen 1. Limpieza y desinfección del galpón



Imagen 2. Desinfección con cal del galpón



Imagen 3. Desinfección de equipos



Imagen 4. Orujo de cervecería fresca



Imagen 5. Secado del orujo de cervecería



Imagen 6. Preparación de cama para recepcionar los pollitos bebe



Imagen 7. Instalación de las jaulas



Imagen 8. Recepción de los pollitos bebe



Imagen 9. Control de peso del pollito el primer día



Imagen 10. Manejo de los pollitos



Imagen 11. Primera vacuna (Triple Aviar)



Imagen 12. Preparación de las raciones



Imagen 13. Instalación de equipos en las jaulas



Imagen 14. Control de peso de los pollitos el día 14



Imagen 15. Los pollos divididos por tratamientos



Imagen 16. Sacrificio de los pollos el día 37



Imagen 17. Peso de carcasa total (con cabeza y patas)



Imagen 18. Peso de carcasa pura (sin cabeza y patas)