

NIVELES DE HARINA DE DESCARTE DE TARWI (LUPINUS MUTABILIS SWEET) EN REEMPLAZO DE TORTA DE SOYA EN RACIONES DE ENGORDE EN CUYES URIPA – APURÍMAC 2020

Wilber Samuel Quijano Pacheco

wilber.quijano@unsch.edu.pe

Programa de Investigación en Pastos y ganadería de la UNSCH

Michael Yslachin Garcia

yslachingarciam@gmail.com

RESUMEN

La presente investigación tuvo como objetivo evaluar los niveles de harina de descarte de tarwi (*Lupinus mutabilis sweet*) en remplazo de torta de soya en raciones de cuyes de engorde para la evaluación productiva Uripa – Apurímac, se realizó en el galpón de cuyes del C. P. Challhuani, Distrito de Anco Huayllo Chincheros. La harina del subproducto de tarwi constituyeron granos de descarte y el proceso consistió en selección, limpieza, hidratación, cocción, enjuague y desamargado, secado y molido; se hizo 5 tipos de alimentos balanceados que reemplazó en 0, 25, 50, 75 y 100 % peso a peso a la torta de soya, se planteó bajo el Diseño Completo al Azar (DCA) con 5 tratamientos 3 repeticiones y 3 cuyes como unidad experimental, se utilizó 45 cuyes machos destetados, La evaluación duró 60 días, la dación diaria del forraje fue 10% de su peso vivo y del alimento ad libitum. Los resultados del análisis nutricional de la harina del tarwi humedad 8.52%, proteína 40.95, extracto etéreo 15.43%, fibra 8.34%, ceniza 3.95% y ELN 23.81%; en el rendimiento productivo para todos los parámetros evaluados (consumo, peso vivo, índice de conversión alimenticia y rendimiento de carcasa) de los 5 tratamientos no se encontró diferencia estadística ($P < 0.05$) pero si diferencia numérica, a favor de todos los porcentajes de reemplazo del tarwi. Pero mejor rendimiento con un 25% de reemplazo. En la retribución económicas posee mayor rentabilidad llegando desde un 4.03% (T!) hasta un 15.06%, con ello se abarata el costo de producción; en conclusión el tarwi es un ingrediente que reemplaza al uso tradicional de la torta de soya, se recomienda promocionar el cultivo del tarwi en las comunidades como una oportunidad de negocio.

Palabras claves: tarwi (*Lupinus mutabilis sweet*), engorde de cuyes, rendimiento productivo

LEVELS OF TARWI (LUPINUS MUTABILIS SWEET) DISCARD MEAL IN REPLACEMENT OF SOYBEAN CAKE IN FATTENING RATIONS IN GUINEA PIGS URIPA - APURÍMAC 2020

ABSTRACT

The objective of the present investigation was to evaluate the levels of tarwi (*Lupinus mutabilis sweet*) discard meal in replacement of soybean cake in rations of fattening guinea pigs for the productive evaluation Uripa - Apurímac, it was carried out in the guinea pig shed of CP Challhuani, District of Anco Huayllo Chincheros. The flour from the tarwi by-product constituted discard grains and the process consisted of selection, cleaning, hydration, cooking, rinsing and debittering, drying and grinding; It was made 5 types of balanced foods that replaced in 0, 25, 50, 75 and 100% weight by weight to the soybean cake, it was raised under the Complete Random Design (DCA) with 5 treatments 3 repetitions and 3 guinea pigs as a unit Experimental, 45 weaned male guinea pigs were used. The evaluation lasted 60 days, the daily feeding of the forage was 10% of its live weight and of the food ad libitum. The results of the nutritional analysis of tarwi flour moisture 8.52%, protein 40.95, ethereal extract 15.43%, fiber 8.34%, ash 3.95% and ELN 23.81%; In the productive performance for all the evaluated parameters (consumption, live weight, feed conversion index and carcass yield) of the 5 treatments, no statistical difference was found ($P < 0.05$) but there was a numerical difference, in favor of all the percentages of tarwi replacement. But better performance with 25% replacement. In the economic retribution it has higher profitability, reaching from 4.03% (T!) To 15.06%, thereby lowering the cost of production; In conclusion, tarwi is an ingredient that replaces the traditional use of soy cake, it is recommended to promote the cultivation of tarwi in the communities as a business opportunity.

Key words: tarwi (*Lupinus mutabilis sweet*), guinea pig fattening, productive performance

INTRODUCCIÓN

La alimentación en cualquier especie animal juega un papel importante porque dentro de los costos de producción, la alimentación representan un 70 a 80 % lo que influye directamente en la producción y rentabilidad de la crianza de cuyes, por lo que es necesario buscar diferentes fuentes alimenticias no tradicionales, que permitan ser incluidas en

la formulación de dietas que logren mejorar los índices de producción y rentabilidad. Dentro de muchos insumos proteicos vegetales, uno como alternativo es el tarwi (*Lupinus mutabilis sweet*) producto de nuestra región (Mujica y Sven (2006), es una especie que presenta periodo vegetativo corto, considerable producción anual, bajo costo, alto contenido proteico y energético, bondades que permiten utilizarlo como componente importante en la formulación de

alimentos balanceados para la producción animal (Tapia, 2015).

Además en el avance tecnológico en la crianza de esta especie, se notan muchos avances en la nutrición y la genética, haciendo que los requerimientos se incrementen y que alimentar sólo con forrajes hace que estos animales generen muchas deficiencias y es por ello que retrasan su crecimiento y alargan en tiempo su engorde haciendo en muchos casos una crianza muy costosa (Miseses, L. y Quijano W., 2017).

Razón por la cual se presenta el presente trabajo de investigación que permitirá usar un producto producido en la región en reemplazo de uno tradicional. Por lo antes mencionado se tiene los Objetivos es determinar el rendimiento productivo (consumo de alimento, peso vivo, incremento de peso, índice de conversión alimenticia, rendimiento de carcasa) de los cuyes con la harina de descarte de tarwi (*Lupinus mutabilis sweet*) en reemplazo peso a peso de torta de soya en raciones de cuyes de engorde y determinar la inclusión de harina de descarte tarwi en reemplazo de a torta de soya para la retribución económica.

MATERIALES Y MÉTODOS

El presente trabajo de investigación se ejecutó en el galpón de cuyes del C. P. Challhuani, Distrito de Anco Huallo Chincheros. Se utilizó 15 pozas armado de material madera y mallas galvanizadas, cuyas dimensiones fueron de 0.6 x 0.5 x 0.5m de largo, ancho y altura respectivamente cada uno tuvo un comedero y un bebedero de arcilla. La harina del subproducto de tarwi se obtuvo de los centros de procesamiento, fueron granos de descarte y el proceso consistió en selección, limpieza, hidratación, cocción, enjuague y desamargado, secado y molido; con esto se preparó 5 tipos de alimentos balanceados (Tabla 1) que fueron los tratamientos y se reemplazó a la torta de soya en 0, 25, 50, 75 y 100 % peso a peso en inclusión en la ración, el trabajo se planteó bajo el Diseño Estadístico Completo al Azar (DCA) el cual tuvo 5 tratamientos con 3 repeticiones y 3 cuyes como unidad experimental, se utilizó 45 cuyes de 15 días de nacidos, todos machos, el periodo de evaluación fue 60 días, la dación del forraje fue el 10% de su peso vivo y el alimento ad libitum y agua a diario y fresco.

Tabla 1. Fórmula de la ración para cada tratamiento

	TESTIGO (%)	25% HDT	50% HDT	75% HDT	100% HDT
Pancamel	31.2	31.2	31.2	31.2	31.2
Sub producto de trigo	19.8	19.8	19.8	19.8	19.8
Torta de soya	20	15	10	5	0
Maíz	14.3	14.3	14.3	14.3	14.3
Harinilla de sub producto trigo	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5
Pasta de algodón	2.9	2.9	2.9	2.9	2.9
Carbonato de calcio	1.3	1.3	1.3	1.3	1.3
Grasa	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95
Premix	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1
Harina descarte de Tarwi	0	5	10	15	20
T o t a l %	100.05	100.05	100.05	100.05	100.05

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

RENDIMIENTO PRODUCTIVO

En la Tabla 2, se muestra el resumen de los resultados del rendimiento productivo de los cuyes por efecto del reemplazo de la torta de soya por la harina del subproducto de tarwi en todo el proceso del trabajo

El comportamiento de pesos vivo e incrementos de peso de los cuyes durante el periodo de engorde con los tratamientos aplicados no mostraron diferencia significativa ($p < 0.05$), por tanto se puede afirmar que el uso de la harina del subproducto de tarwi en las cantidades incluidas en las raciones es igual, sin embargo se observa mejores resultados (Figura 1) pero numéricamente en los promedios en función al testigo, con el reemplazo del 25%.

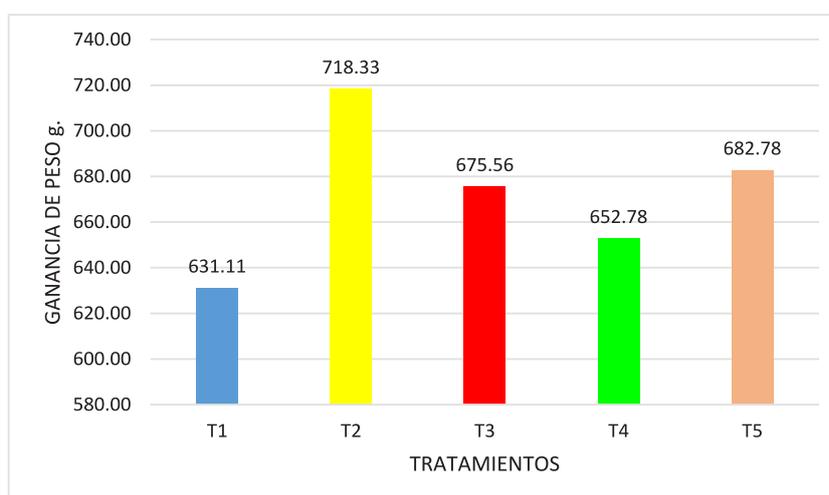


Figura 1. Efecto del tratamiento sobre la ganancia de peso

La velocidad de crecimiento que tuvieron los cuyes con cada tratamiento fue normal y se puede inferir que no hubo efecto negativo en la harina del subproducto de tarwi, por el contrario el animal aprovechó y pudo transformar en carne, la diferencia numérica en el incremento de peso entre los tratamientos posiblemente sea la digestibilidad y palatabilidad del alimento balanceado. Además este parámetro está en función de la calidad de alimento y del factor genético de los cuyes de acuerdo a la afirmación de Solórzano (2014).

Además, la diferencia numérica en el incremento de peso dentro de los tratamientos posiblemente se deba a la interacción entre la torta de soya y el tarwi en la digestibilidad y palatabilidad del alimento balanceado. Además este parámetro está en función de la calidad de alimento y del factor genético de los cuyes de acuerdo a la afirmación de Sarria citado por Solórzano, 2014. En consecuencia los tratamientos que interviene el tarwi se nota que posee mejor incremento de peso pero en el reemplazo con el 25% es mejor.

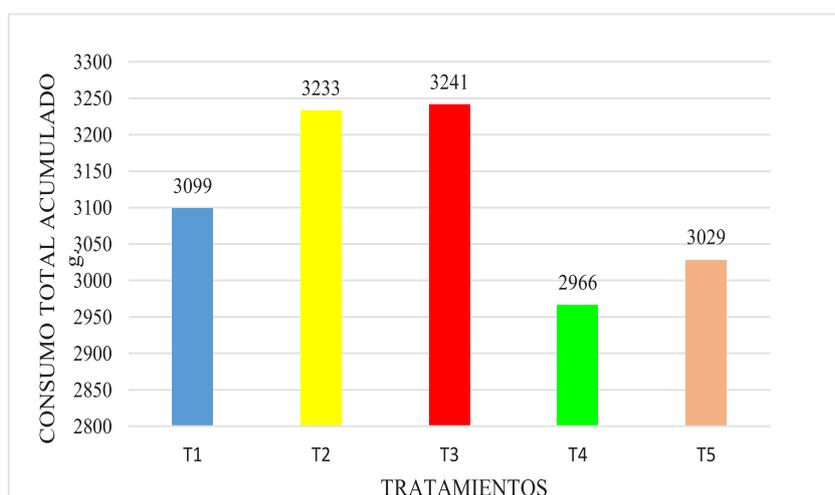
Tabla 2. Resumen de los parámetros evaluados por tratamiento

Rubro	T1	T2	T3	T4	T5
Peso inicial (g)	293.22	291.22	292.33	293.44	189.56
Peso final (g)	957.78a	1009.67a	967.56a	946.11a	972.11a
Ganancia de peso (g)	631.11a	718.33a	675.56a	652.78a	682.78a
Consumo de alimento (g)	3099a	3233a	3241a	2966a	3029a
Conversión alimenticia	4.91a	4.5a	4.8a	4.54a	4.44a
Rendimiento de carcasa (%)	70.83	73.22	72.16	71.83	72.58
Rentabilidad (%)	100.00	104.30	105.51	1154.46	115.06

Sobre el consumo de alimento (Tabla 2) al análisis de variancia no hay diferencia significativa entre tratamientos con diferentes niveles de inclusión de harina de tarwi; se intuye que es porque poseen características organolépticas, de palatabilidad y digestibilidad (proteína de 42% Navarrete., 2010). Además Aliaga (1979) menciona que los cuyes por su fisiología digestiva y anatomía aprovechan mejor la fibra y los demás nutrientes del alimento balanceado. A medida que la inclusión del tarwi reemplaza a la torta de soya mejora el consumo a medida que hay mayor

reemplazo.

Pese a que probablemente todavía presenten alcaloides la harina de tarwi, los cuales están estrechamente relacionados negativamente con el consumo voluntario y la aceptabilidad de los forrajes (García, 2005). Aun así los cuyes tuvieron un consumo normal en todas las semanas de experimentación. Demostrando así que los cuyes no tuvieron ningún problema de toxicidad hasta el 100 % de reemplazo, como lo afirmo Tapia (2015) que en el proceso de desamalgado se concentra más la proteína y eleva la calidad de la harina del tarwi.



Comparación del consumo acumulado del alimento en los tratamientos.

Al comparar con Gallegos (2012) en el consumo total de materia obtuvo mayor consumo de alimento balanceado local de 4493.43 g y en el alimento balanceado comercial Cogorno 3899.27g, por otro lado Gutiérrez (2013) al comparar tres fuentes proteicas en el crecimiento y engorde de cuyes mejorados – Ayacucho incluyendo como insumo proteico harina de pescado (T1) torta de soya (T2) y harina de tarwi (T3) encontró que no hubo diferencia estadística, siendo similares al

El **Índice de conversión alimenticia** se presenta en la **Tabla 2**, los cuyes transformaron sus alimentos en ganancia de peso corporal con mayor eficiencia. El índice de conversión alimenticia resulto 3.75, 3.55, 3.92, 3.33 y 3.56 respectivamente para los tratamientos del 1 al 5; estos valores de índice de conversión alimenticia indican que para incrementar en 1 kg de su peso corporal requieren consumir esa calidad de alimento balanceado en kg de materia seca.

Se observa, que el T2 resulto ser más eficiente en la alimentación de los cuyes, además los tratamientos con el reemplazo del tarwi están por debajo del testigo en eficiencia de conversión alimenticia, notándose el efecto de los componentes del tarwi en la alimentación de los cuyes frente a un ingrediente tradicional como es la soya.

La característica organoléptica así como la biodisponibilidad de nutrientes (digestibilidad) y también al factor genético de los animales tiene un efecto directo en el consumo y ganancia

de peso; los cuales en conjunto dan como producto al índice de conversión alimenticia. Al respecto Rojas (1979) menciona que los alimentos de buena calidad son aquellos que presentan un balance de los nutrientes y estos son de alta digestibilidad y además poseen bajo contenido de fibra, esto se corrobora con los resultados del análisis químicos nutricionales que se realizó a la harina del tarwi, el cual posee un alto valor proteico y adecuado nivel de energía, además un contenido de fibra aceptable. De acuerdo a lo mencionado y a los resultados de índice de conversión alimenticia, estamos frente a un ingrediente alimenticio de calidad y de utilidad tanto como para monogástricos y poligástricos.

Al análisis de varianza para el índice de conversión alimenticia para todos los tratamientos del presente trabajo no mostraron diferencias estadísticas significativas ($p < 0.05$). Lo que significa que el reemplazo funciona dentro del alimento balanceado inclusive al 100%. Pero mejores índices se obtuvieron numéricamente a mayor reemplazo de la soya por el tarwi.

En la figura 3 muestra los resultados promedios obtenidos en la conversión alimenticia en los cuyes alimentados con diferentes niveles de inclusión de harina descarte de tarwi, se obtuvieron distintos datos y resaltando tratamiento T2 (25% de reemplazo de la harina tarwi) y el tratamiento 4 (con el 75% de reemplazo de la harina tarwi) se obtuvo mejores promedios de la conversión alimenticia.

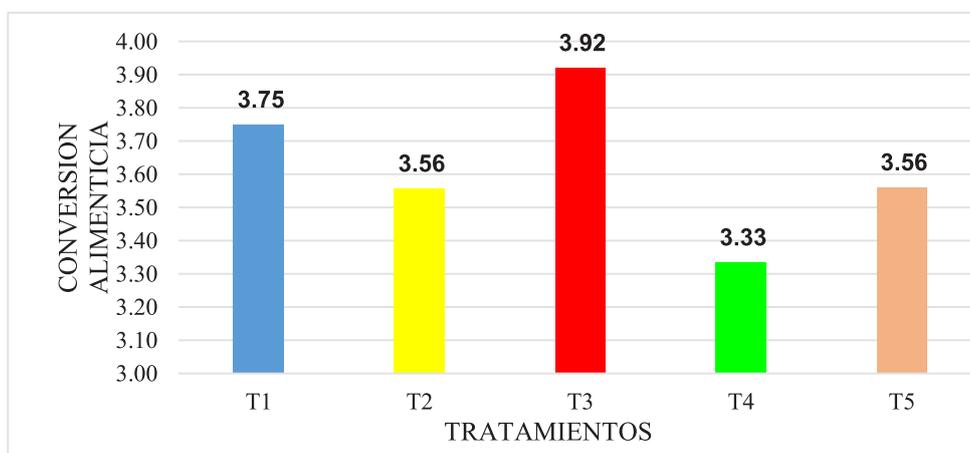


Figura 3 Índice de conversión alimenticia para los diferentes tratamientos.

Al realizar las comparaciones de la conversión alimenticia con otros trabajos tenemos a Pozo y Quijano (2016) con 3.64, 3.50, 3.65, y 3.76 índices menores a los encontrados y similares a Gutiérrez (2013) con índice de conversión alimenticia en T1 de 3.9, T2 3.7 y T3 3.6, en cambio Ruiz y Quijano (2017) obtuvieron resultados mayores (4.58 y 4.02) al obtenido en el presente trabajo. Además Navarrete (2010) menciona que el tarwi posee aminoácidos relativamente estables haciendo una proteína de alta calidad.

El rendimiento de carcasa

Los resultados se muestran en la Tabla 2. Con este parámetro se determinó exactamente cuánto transformó el alimento en carne, este es el parámetro

más real para determinar la eficiencia del alimento. Para el cuál se benefició 2 cuyes al azar de cada tratamiento, siendo seleccionados al azar de las repeticiones, esta actividad se realizó al día 56. La carcasa del cuy incluye cabeza, patas, hígados y pulmón, en este caso se tomó la carcasa en frío con 6 horas después de beneficiado

Se observa una diferencia de un tratamiento a otro, obteniéndose el rendimiento de carcasa de 70.83, 73.22, 72.16, 71.83 y 72.58% (Figura 4) para los tratamientos del 1 al 5; obteniendo el mejor rendimiento de carcasa con el tratamiento 2 al 25% de reemplazo a la torta de soya. Siendo en este nivel donde los nutrientes fueron aprovechados con mayor eficiencia para convertirse en carne.

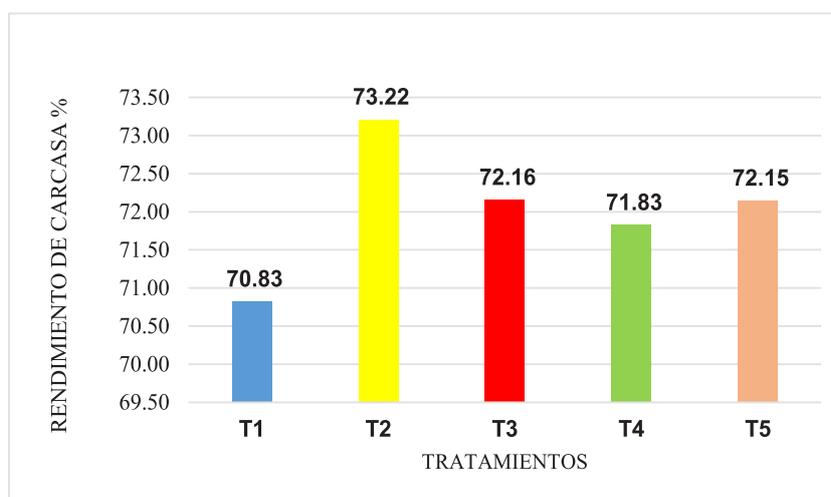


Figura 4 Comparación del rendimiento de carcasa para los 5 tratamientos.

Del gráfico 4 se observa al comparar los promedios de La relación del rendimiento de carcasa en función del peso vivo nos muestra la eficiencia en transformar el alimento en carne, que es la parte económica real del producto final que representa. Como se mencionó el cuy se vende por unidad y el costo es el mismo, pero si el valor económico fuera por peso y el cuy se vendiera por kg habría mayor beneficio para el tratamiento 2 por obtener mejor rendimiento de carcasa.

Para la retribución económica de la harina de descarte tarwi en reemplazo de a torta de soya en raciones de cuyes de engorde.

Se determinó el costo de producción de cada cuy y se observa a medida que se reemplaza la torta de soya se abarata los costos, estos son los costos actualizados, en cambio Pozo y Quijano (2017) determinaron costos menores al presente trabajo que van desde 11.312 a 12.05 soles que puede deberse a costos de ese periodo de prueba.

Para determinar la rentabilidad, como se sabe en nuestra región el cuy se vende por unidad y al mismo precio desde los 750 g a más de un kilo de peso vivo y este precio de venta es de 20 soles la unidad. Asimismo Sarria (2011) menciona que el peso de venta de los cuyes está en el rango de 700 a 900g. en el trabajo todos los tratamientos superaron.

La rentabilidad del uso de la harina del subproducto de tarwi, teniendo como referencia el 100% de uso de la torta de soya y como se observa a medida que se reemplaza con la harina del tarwi este posee mayor rentabilidad llegando hasta un 15.06% con el tratamiento 5 que es el 100% del reemplazo de la harina del tarwi. Con ello se puede inferir por el valor nutricional que posee la harina del tarwi es un buen ingrediente proteico en nuestra región que bien puede reemplazar a la torta de soya por ser un producto que importa el Perú en volúmenes grandes, lo que queda es tratar de promocionar su producción haciendo ver que existe un mercado potencial..

Determinación del valor nutritivo de la harina descarte de tarwi

En la Tabla 3 muestra los resultados porcentuales del análisis químico nutricional de la harina de tarwi y del conjunto de alimentos utilizados en cada tratamiento.

Según análisis bromatológico se obtiene el siguiente resultado de la harina de descarte de tarwi y de los tratamientos; observándose que la proteína bruta (PB) y extracto etéreo (EE) de la harina de descarte de tarwi son 40.95 % y 15.43 % respectivamente. En el tratamiento cinco T5 se observa el mayor porcentaje de proteína bruta (PB) de

18.5 % y extracto etéreo (EE) de 3.78 %, este tratamiento tiene el 100 % de inclusión de harina de descarte de tarwi con 0 % de presencia de torta de soya. Los niveles de proteína y el

extracto etéreo aumentan proporcionalmente cuando el nivel de inclusión de harina de descarte de tarwi aumenta.

Tabla 3. Análisis porcentual químico nutricional del tarwi y de los alimentos por tratamiento.

NUTRIENTE	TARWI	T1	T2	T3	T4	T5
HUMEDAD	8.52	8.2	8.5	9.2	8.9	9.1
MATERIA SECA	91.48	91.8	91.5	90.8	91.1	90.9
PROTEINA	40.95	17.8	17.9	18.1	18.2	18.5
EXTRACTO ETEREO	15.43	2.89	3.41	3.5	3.72	3.78
FIBRA	8.34	7.3	7.21	6.95	7.21	7.25
CENIZA	3.95	4.7	4.73	4.68	4.79	4.92
ELN	23.81	59.98	58.25	57.57	57.18	56.45

ELN = Extracto libre de nitrógeno. Fuente: Laboratorio LENA-UNALM

Del cuadro 3 se presenta el porcentaje de proteína para cada tratamiento, los cuales están en este rango de 17.80 % - 18.5 %; el cual cumple con lo recomendado por la NRC (1995); para el proceso de crecimiento y engorde del cuy. Por otro parte, Torres (2006) indica que al alimentar cuyes con dietas mixtas (alimento balanceado y forraje) de 15 y 18 % de proteína, se obtienen mejores resultados de ganancias de pesos.

Del análisis químico nutricional de la harina de descarte de Tarwi se encontró el 40.95 % de proteína, valores casi similares con que coincide con Navarrete (2010), Afirma que la semilla de tarwi posee un contenido promedio de 42% de proteína y en algunos ecotipos llegan hasta casi el 50%. En cambio Garay (2015) encontró mayor porcentaje de proteína de 44.3 %, e Irigoien (2016) determinó 49.92% de proteína. Al comparar con la soya Gross (1982) determinó que la soya posee 33.4%, valores menores que el tarwi.

La grasa en el tarwi es alto con 15.45% son del tipo de grasa insaturada y que es bueno para la alimentación animal Garay (2015) reportó 16.66% de extracto etéreo. En cambio Gross (1982) determinó 16.4% de grasa para la soya, valores también menores que el tarwi.

El contenido de fibra presenta 8.34 %, siendo menor a lo reportado por Garay (2015) con 7.1% es un nutriente bajo en fibra y que bien puede usarse en todos los animales principalmente monogástricos.

Para la composición de ceniza, ELN se coincide con lo reportado por garay (2015) además junto con Navarrete (2010) mencionan que es una leguminosa que, para poseer todos los componentes biodisponibles debe ser

desamargado mediante la cocción del grano y extraer todo los alcaloides que posee.

Se concluye que, para todos los tratamientos resultaron no significativos en todos los parámetros productivos (consumo, peso vivo, ganancia de peso, índice de conversión y rendimiento de carcasa) haciendo que cualquiera de las raciones propuestas en la alimentación de los cuyes con la harina de descarte de tarwi (*Lupinus mutabilis*) en remplazo peso a peso de la torta de soya se puede utilizar para la alimentación de los cuyes, sin embargo numéricamente resultó mejor el tratamiento 2 con el reemplazo de 25% a la soya y todos los tratamientos que incluye el tarwi; y en la retribución económica, a medida que se reemplaza con la harina del tarwi este posee mayor rentabilidad llegando desde un 4.03% (T1) hasta un 15.06% con el tratamiento 5 que es el 100% del reemplazo de la harina del tarwi. Este es un producto que fácilmente puede reemplazar a la soya, solo queda promocionar su siembra. Se recomienda promocionar la siembra del tarwi con fines de uso en la alimentación de animales y con ello desarrollar esta actividad de forma comercial.

REFERENCIA BIBLIOGRAFICA.

AGUIRRE, G. (2004). Los granos Andinos: Quinua (*Chenopodium quinoa* W.), Chocho (*Lupinus mutabilis* Sweet) y el amaranto o ataco (*Amaranthus* spp) en el Ecuador. XI CONGRESO INTERNACIONAL DE CULTIVOS ANDINOS.

- ALIAGA, L. 1979. Producción de Cuyes. UNCP. Huancayo-Perú.
- BLANCO, G. O. 1981. Tarwi curso de cultivos andinos. Universidad Nacional de San Cristóbal de Huamanga. Ayacucho.
- CAMARENA, F 1997. Cultivo de tarwi. IX congreso internacional de cultivos andinos. Cuzco-Perú.
- CAMARENA, F; HUARINGA, A; JIMENEZ, J; MOSTACERO E. (2012). Revaloración de un cultivo subutilizado: Chocho o Tarwi (*Lupinus mutabilis* Sweet). Universidad Nacional Agraria de La Molina – Consejo Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación Tecnológica.
- CHAUCA, L. 1999. Curso: Crianza Tecnificada de cuyes. Producción de Cuyes. Convenio INIA-COSUDE. Ayacucho.
- DAVILA, J. 1987. El lupino como alimento humano proteína y aceite Ambato, Ecuador. Edit. CONACYT.
- GARCÍA, D. (2005). “Principales factores antinutricionales de las leguminosas forrajeras. Formas de cuantificación”. Tesis presentada en opción al grado científico de Máster en pastos y Forrajes. Estación experimental Indio Hatuey. Matanzas. Cuba.
- GROSS, R. 1982 “El cultivo y la utilización del tarwi (*Lupinus mutabilis*), agencia alemana de corporación técnica. Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la alimentación, Roma-Italia.
- ORGANIZACIÓN DE LAS NACIONES UNIDAS PARA LA AGRICULTURA Y LA ALIMENTACION (FAO). 1997. “Producción de cuyes”. Santiago de Chile. Oficina Regional de la Producción Vegetal. Pág. 2-10.
- MIESES L. Y QUIJANO, W. 2017. Efecto de cocción y tostado de la harina del sub producto de tara en raciones de cuyes de engorde (*Caesalpinia spinosa*) 2694 msnm. Tesis de ingeniero Agrónomo. UNSCH.
- MUJICA, A.; SVEN, E. (2006). El tarwi (*Lupinus mutabilis* Sweet.) y sus parientes silvestres. Universidad Nacional del Altiplano. Puno-Perú
- NATIONAL RESEARCH COUNCIL, 1995. Nutrient requirement of laboratory animals. Publication N° 990. 4th. Ed. Washington D. C.: NCR
- NAVARRETE, P.; ROBLEDO, R.; MORA, E.; DAVILA, O. (2010). Alkaloids composition of *Lupinus campestris* from Mexico. J. Food Biochem.
- POZO T. Y QUIJANO, W. 2016. Harina de cacuay (*Eritrina berteriana*) en el rendimiento productivo de cuyes en engorde Ayacucho. Tesis para optar el título de Ingeniero Agrónomo. UNSCH.
- ROJAS, S. 1979. Nutrición animal aplicada. Universidad Nacional Agraria La Molina. Lima, Perú.
- SARRIA, J. 2011. El cuy, crianza tecnificada. Manual técnico en cuyicultura n.º 1. Lima: Oficina Académica de Extensión y Proyección Social de la Universidad Nacional Agraria La Molina.
- SOLÓRZANO, A. y SARRIA, B. 2014. Crianza, producción y comercialización de cuyes. Editorial MACRO. Lima, Perú.
- TAPIA, M. E. 2015. El tarwi, lupino Andino tarwi, tauri o chocho (*Lupinus mutabilis* Sweet) FIP 1ra Edición Áncash-Perú.
- TORRES, A. 2006. Evaluación de dos niveles de energía y proteína en el concentrado de crecimiento para cuyes machos. Tesis para obtener el grado de Ingeniero Zootecnista. Universidad Nacional Agraria La Molina, Lima, Perú.