



UNIVERSIDAD NACIONAL PEDRO RUIZ GALLO
FACULTAD DE INGENIERIA ZOOTECNIA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA ZOOTECNIA

**Rendimiento y calidad de la carcasa en cuyes alimentados con harina
de raíz de yuca (*Manioth esculenta*, Crantz) en el concentrado de
crecimiento y acabado**

TESIS

Para optar por el título profesional de Ingeniera Zootecnista

AUTORA

Bach. Lozada Huaman , Yliana Regina

ASESOR

M.Sc. Lozano Alva, Enrique Gilberto
(ORCID: 0000-0001-9309-3557)

Lambayeque, 29 de diciembre de 2021

**Rendimiento y calidad de la carcasa en cuyes alimentados con harina
de raíz de yuca (*ManiOTH esculenta*, Crantz) en el concentrado de
crecimiento y acabado**

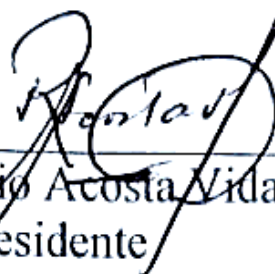
TESIS

Para optar por el título profesional de Ingeniera Zootecnista

AUTORA

Bach. Lozada Huaman, Yliana Regina

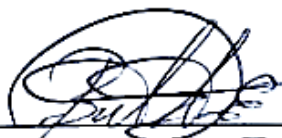
Sustentada y aprobada ante el siguiente jurado



M. Sc. Rogelio Acosta Vidaurre
Presidente



Dr. Napoleón Corrales Rodríguez
Secretario



M. Sc. Benito Bautista Espinoza
Vocal



M.Sc. Enrique Gilberto Lozano Alva
Asesor



UNIVERSIDAD NACIONAL PEDRO RUIZ GALLO
FACULTAD DE INGENIERÍA ZOOTECNIA
ACTA DE SUSTENTACION VIRTUAL
N° 029-2021/FIZ



Siendo las 7:45 am. del día miércoles 29 de diciembre de 2021, de acuerdo al Oficio Circular N° 019-2021-VIRTUAL-UIP de fecha 26 de diciembre de 2021 que modifica el horario dispuesto en la Resolución N° 237-2021-VIRTUAL-FIZ/D, de fecha 23 de diciembre de 2021, que autoriza la sustentación virtual del trabajo de tesis: **"RENDIMIENTO Y CALIDAD DE LA CARCASA EN CUYES ALIMENTADOS CON HARINA DE RAIZ DE YUCA (Manihot esculenta, Crantz) EN EL CONCENTRADO DE CRECIMIENTO Y ACABADO"**, presentado por la Bachiller Yliana Regina Lozada Huamán, se reunieron vía plataforma virtual: <https://meet.google.com/oan-pqat-hax?authuser=0> los miembros de jurado designados por Resolución N° 450-2016-FIZ/D de fecha 28 de diciembre de 2016, que nombró el Jurado del proyecto de tesis titulado: **"RENDIMIENTO Y CALIDAD DE LA CARCASA EN CUYES ALIMENTADOS CON HARINA DE RAIZ DE YUCA (Manihot esculenta, Crantz) EN EL CONCENTRADO DE CRECIMIENTO Y ACABADO"**, designando a los Ingenieros, Ing. Rogelio Acosta Vidaurre (Presidente), Ing. Napoleón Corrales Rodríguez, MSc. (Secretario), Ing. Benito Bautista Espinoza, (Vocal) e Ing. Enrique Gilberto Lozano Alva, MSc. (Patrocinador), presentado por la señorita Bachiller Yliana Regina Lozada Huamán; habiéndose aprobado con Resolución N° 133-2018-FIZ/D, de fecha 14 de mayo de 2018. El periodo de ampliación para la sustentación del presente trabajo de investigación fue autorizado con Resolución N°131-2021-VIRTUAL-FIZ/D de fecha 01 de setiembre de 2021.

Concluida la sustentación de la tesis por parte del sustentante, absueltas las preguntas realizadas por los miembros del jurado, así como las aclaraciones del señor patrocinador, los miembros del Jurado se reunieron vía plataforma virtual <https://meet.google.com/xev-ifus-kss?authuser=0> para deliberar y calificar la sustentación del trabajo de tesis: **"RENDIMIENTO Y CALIDAD DE LA CARCASA EN CUYES ALIMENTADOS CON HARINA DE RAIZ DE YUCA (Manihot esculenta, Crantz) EN EL CONCENTRADO DE CRECIMIENTO Y ACABADO"** presentada por el bachiller Yliana Regina Lozada Huamán; habiendo acordado **APROBAR** la tesis con la nota en escala vigesimal de **17.04** equivalente al calificativo de **BUENO** recomendando incluir en la redacción del informe final las sugerencias dadas durante la sustentación.

Por lo tanto, la Bachiller en Ingeniería Zootecnia, **YLIANA REGINA LOZADA HUAMÁN** se encuentra **APTA** para recibir el Título Profesional de Ingeniera Zootecnista de acuerdo con la ley Universitaria N° 30220 y normatividad vigente de la Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo y de la Facultad de Ingeniería Zootecnia.

Siendo las 9:00 horas se dio por concluido el presente acto académico firmando en señal de conformidad los miembros de jurado.

Ing. Rogelio Acosta Vidaurre, MSc.
Presidente

Ing. Napoleón Corrales Rodríguez, Dr.
Secretario

Ing. Benito Bautista Espinoza, MSc.
Vocal

Ing. Enrique Gilberto Lozano Alva, MSc.
Asesor

La presente es copia fiel del original a la que me remito
en caso necesario

Lambayeque, 29 de Setiembre del 2022

Yliana Regina Lozada Huamán

FEDATARIO

DECLARACIÓN JURADA DE ORIGINALIDAD

Yo, Bach. Yliana Regina Lozada Huamán, investigadora principal, e Ing. Enrique Gilberto Lozano Alva, M. Sc. asesor del trabajo de investigación “**Rendimiento y calidad de la carcasa en cuyes alimentados con harina de raíz de yuca (*Maniotea esculenta*, Crantz) en el concentrado de crecimiento y acabado**” declaramos bajo juramento que este trabajo, no ha sido plagiado, ni contiene datos falsos. En caso se demuestre lo contrario, asumimos responsablemente la anulación de este informe y por ende el proceso administrativo a que hubiera lugar. Que puede conducir a la anulación del grado o título emitido como consecuencia de este informe.

Lambayeque, diciembre de 2021.

Bach. Yliana Regina Lozada Huamán
Investigador

Ing. Enrique Gilberto Lozano Alva, M. Sc.
Asesor

DEDICATORIA A:

DIOS, mi creador, por darme la vida y ser mi guía espiritual en el recorrer del camino que él me ha señalado

MIS PADRES: ROSA y JOSÉ

Porque su amor infinito, fortaleza, honradez, trabajo y demás dones que Dios les brindó, representaron en mi niñez, en mi adolescencia y siempre, la fuerza que me ha permitido y motivarán para triunfar.

Una plegaria hasta el cielo, para mi madre ROSITA, llenas de gratitud eterna porque con sus enseñanzas, amor y consejos fueron la fuerza que me fortalecía para llegar a realizarme como profesional y como persona.

A mi hija ITZAYANA, motor y motivo de mi existencia

A mi esposo MANUEL, por el apoyo incondicional durante todo el desarrollo de mi carrera universitaria y lograr exitosamente la tesis.

Yliana

AGRADECIMIENTOS A:

Ing. ENRIQUE LOZANO ALVA, asesor de mi tesis, por su amistad su apoyo permanente en mi formación profesional y para culminar exitosamente mi tesis

A los docentes que durante mi carrera universitaria me brindaron una amistad sincera, un cúmulo de conocimientos y me prepararon para afrontar con firmeza el desempeño de mi noble profesión de la ingeniería zootecnia

A MIS COMPAÑEROS DE ESTUDIOS UNIVERSITARIOS:

Porque fuimos una gran familia con quienes compartimos aulas, laboratorios, campo y el duro trabajo que significó llegar a ser profesionales éxitos y hombres de bien.

Yliana

CONTENIDO

CONTENIDO.....	i
INDICE DE CUADROS.....	ii
INDICE DE GRÁFICOS.....	ii
RESUMEN/ABSTRACT.....	iii
INTRODUCCIÓN.....	1
I. MARCO TEÓRICO.....	3
1.1. La yuca.....	3
1.1.1. Taxonomía, características, exigencias para el cultivo y producción.....	3
1.1.2. Composición química de la harina de yuca.....	5
1.1.3. Factores anti nutricionales de la yuca.....	7
1.1.4. Usos de la harina de yuca en la alimentación animal.....	8
1.2. Alimentación del cuy con ingredientes no tradicionales.....	11
II. MATERIALES y MÉTODOS.....	15
2.1. Ubicación del estudio y su duración	15
2.2. Materiale experimental.....	15
2.2.1. Tratamientos experimentales.....	15
2.2.2. Material biológico.....	15
2.2.3. Raciones experimentales.....	17
2.2.4. Materiales y equipos para el estudio.....	17
2.3. Metodología experimental.....	18
2.3.1. Del control de la alimentación.....	18
2.3.2. Evaluacion de la carcasa.....	18
2.3.3. Datos registrados.....	19
2.3.4. Eficiencia bio-economica.....	20
2.3.6. Diseño experimental y análisis estadístico.....	20
III. RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	22
3.1. Del consumo de concentrado.....	22
3.2. Rendimientos al beneficio.....	24
3.3. Conversion alimenticia y merito económico de la carcasa.....	20
IV. CONCLUSIONES.....	27
V. RECOMENDACIONES.....	35
BIBLIOGRAFÍA.....	29
ANEXOS.....	36
	37

INDICE DE CUADROS

	Pág.
1. Raciones de crecimiento-engorde en cuyes.....	17
2. Esquema del análisis de varianza.....	21
3. Consumo de concentrado en cuyes, según tratamientos.....	22
4. Cambios en el peso vivo en cuyes, según tratamientos.....	24
5. Pesos y rendimientos en cortes, órganos y grasa en cuyes.....	28
6. Conversión alimenticia y merito económico de la carcasa.....	27

INDICE DE GRÁFICOS

1. Consumo de concentrado en cuyes, según tratamientos.....	23
2. Pesos y rendimientos de carcasa en cuyes, según tratamientos.....	26
3. Rendimientos de partes de carcasa en cuyes, según tratamientos.....	29
4. Grasa de cobertura en cuyes, según tratamientos.....	30
5. Pesos en órganos menores en cuyes, según tratamientos.....	32
6. Conversión alimenticia y mérito económico en cuyes, según tratamientos.....	33

CUADROS DEL ANEXO

1. Análisis de varianza para el peso vivo final en cuyes.....	45
2. Análisis de varianza para peso de carcasa fresca en cuyes.....	45
3. Análisis de varianza para mitad anterior de carcasa en cuyes.....	45
4. Análisis de varianza para mitad posterior de carcasa en cuyes.....	45
5. Análisis de varianza para rendimiento de mitad anterior en carcasa de cuyes.....	46
6. Análisis de varianza para rendimiento de mitad posterior en carcasa de cuyes.....	46
7. Análisis de varianza para grasa de cobertura en cuyes.....	46
8. Análisis de varianza para peso de cabeza en cuyes.....	46
9. Análisis de varianza para peso de hígado en cuyes.....	47

Rendimiento y calidad de la carcasa en cuyes alimentados con harina de raíz de yuca (*ManiOTH esculenta*, Crantz) en el concentrado de crecimiento y acabado

Resumen

Cuyes mejorados, de ambos sexos, fueron evaluados, bajo el diseño complete al azar, en los siguientes tratamientos: T₀ (ración testigo), T₁ (ración con 10% de harina de yuca) y T₂ (ración con 20% de harina de yuca) y evaluados durante 10 semanas. El consumo, promedio, fue de 1.774, 1.733 y 1.763 kg/animal/period; se alcanzaron pesos al sacrificio de 687.78 (T₀), 748.57 (T₁) y 726.44 g (T₂), con pesos y rendimientos de carcasa de 450.44 y 65.79, 504.86 y 67.44, 481.78 g. y 66.32%; grasa de cobertura de 2.00, 1.40 y 1.20; pesos de cabeza e hígado de 79.56 y 22.57, 82.86 y 26.00, 85.33 y 25.11 g, en T₀, T₁ y T₂, respectivamente. Su conversión alimenticia y mérito económico de la carcasa fueron de 3.85 y 4.16, 3.43 y 3.57, 3.66 y 3.55.

Palabras claves: cuy, harina, yuca, peso, rendimiento, grasa, conversión

Yield and quality of the carcass in guinea pigs fed with cassava root meal (*ManiOTH esculenta*, Crantz) in the growth and finishing concentrate

Abstract

Improved guinea pigs, of both sexes, were evaluated, under the complete random design, in the following treatments: T₀ (control ration), T₁ (ration with 10% cassava flour) and T₂ (ration with 20% cassava flour) and evaluated for 10 weeks. The average consumption was 1,774, 1,733 and 1,763 kg / animal / period; Slaughter weights of 687.78 (T₀), 748.57 (T₁) and 726.44 g (T₂) were reached, with carcass weights and yields of 450.44 and 65.79, 504.86 and 67.44, 481.78 g. and 66.32%; cover fat of 2.00, 1.40 and 1.20; head and liver weights of 79.56 and 22.57, 82.86 and 26.00, 85.33 and 25.11 g, at T₀, T₁ and T₂, respectively. His feed conversion and economic merit of the carcass were 3.85 and 4.16, 3.43 and 3.57, 3.66 and 3.55.

Key words: guinea pig, flour, cassava, weight, yield, fat, conversion

INTRODUCCIÓN

En el campo de la explotación del cuy, en un sistema conducido tecnológicamente, es importante conocer y conducir los componentes que interactúan entre ellos y de lo cual depende la respuesta productiva cuidando una armonía entre lo requerido por el consumidor y el costo de producción.

Reconociendo que la producción es un sistema donde interactúan sus componentes, la alimentación siempre merecerá darle mayor atención.

La alimentación del cuy, zootécnicamente, se basa en el uso de forrajes de alto valor nutritivo más concentrado como una manera de explotar su capacidad genética productiva. El concentrado, se basa en el empleo de insumos clásicos en la alimentación animal y dentro de los cuales el maíz amarillo, molido, está presente en mayor proporción que el resto de los ingredientes energéticos.

La yuca, cultivada con fines de alimentación humana y también su procesamiento industrial, ha sido, empíricamente, utilizada en la crianza familiar de distintas especies domésticas y, en algunos estudios de investigación ha mostrado ser favorable, como sustituto del maíz, y sería una alternativa viable siempre que, no compita con la alimentación del hombre.

Como harina, obtenido con raíces de descarte para consumo humano, es casi desconocida su empleo en la alimentación del cuy y, más aún, en el efecto sobre la calidad y rendimiento de carcasa, por lo que considerando su disponibilidad y el reto de generar conocimiento científico de utilidad para el productor se cree oportuno y prioritario iniciar investigaciones que cubran el vacío existente.

Esta problemática real, nos llevó a proponer si es que ... **¿la harina de yuca de descarte, una vez incluida en el concentrado para cuyes en su fase de crecimiento y engorde, podrá aumentar la parte comestible y una carcasa más limpia en grasa?.**

La respuesta anticipada, hipotéticamente, espera que su incorporación mejore la respuesta animal.

También se analizó que, el maíz viene siendo el cereal que está siendo cada vez más, en grandes volúmenes, utilizada a nivel mundial para la generación del biodiesel, con una grave disminución en la alimentación animal, situación preocupante para el productor, por la dificultad de disponer sustitutos disponibles, y para el consumidor por las continuas alzas de precios en las carnes y otros productos alimenticios de origen animal.

El estudio buscó alcanzar los siguientes objetivos:

- ✓ Evaluar el peso al sacrificio, peso y rendimiento de la carcasa y contenido de grasa de cuyes en cuya dieta se incorporó harina de yuca
- ✓ Evaluar la conversión alimenticia y el mérito económico de la carcasa en cuyes en función al nivel de harina de yuca en su dieta durante el crecimiento – engorde.

I. MARCO TEÓRICO

1.1. La yuca

1.1.1. Taxonomía, características, condiciones para el cultivo y producción

División: Fanerógama

Subdivisión: Angiosperma

Clase: Dicotiledónea

Orden: Euforbiales

Familia: Euforbiáceas

Género: Manihot

Especie: esculenta

Nombre científico: *Manihot esculenta* Crantz

Referencia de Valdez y Hernández (2014).

Vásquez y Pezo (1990) han informado que la productividad de las raíces está en función a la variedad y donde se cultivan. En Tingo María citan producciones de 49 Tn/ha, en Pucallpa, se ha cosechado 25 ton/ha, en Tarapoto fue de 25 ton/ha, con variedad (auquina amarillo) y 17 ton/ha, con la variedad (rumo maqui). En Iquitos se ha logrado, con las variedades de 42 ton/ha (palo negro), 47 ton/ha (amarilla); 14 ton/ha (motelo rumbo) y 8 ton/ha (ungurahui). Para la costa central del Perú, que la variedad “amarilla”, se lograron 15 ton/ha, mientras que en Iquitos con variedad “blanca” fue 25 ton/ha. En la estación experimental de “Porvenir”, Tarapoto, han sobresalido “auquina amarilla” con 25 ton/ha y “rumo maqui” con 17 ton/ha. (Delgado y Rosas, 1977).

También se dice que, esta raíz necesitaría de 700 a 1500 mm de precipitación y, homogéneo en todo el ciclo; pero que, si bien muestra tolerancia a poca lluvia, suelos secos causa amarillamiento, flacidez de pecíolos y una caída temprana de las hojas bajas, agregándose que crece bien hasta los 1 200 metros sobre el nivel del mar y se recomienda sembrar solo en áreas llanas o con una pendiente por debajo del 15% (CIAT, 1987).

El autor ha indicado que, la siembra de yuca se hace en todo tipo de suelo, limoso y arcilloso, pero de buen drenaje; aun cuando su mayor desarrollo y productividad lo logra en suelo franco, profundo, plano, poroso, fértil, con un pH entre 5.5 y 7.0, requiere de plena luz, siendo necesarias de 10 a 12 horas de luz diaria que garantizan más producción de raíces tuberosas, a lo cual se añade entre 25 y 30°C (Montaldo 1991).

En latino américa, la yuca está en segundo puesto de producción, de los 19 cultivos alimenticios más importantes, siendo, en esta región, Brasil el productor del 74% (Wheatley et al. 1997).

Mencionan cerca de 98 especies del género *Manihot*, pero, solo la yuca tiene relevancia económica y es la que se cultiva. Por ser alógama y muy *heterocigótica*, es que su siembra es por semilla vegetativa (Ceballos y De la Cruz, 2002).

Pese a que este cultivo es oriundo de latino américa y el Caribe, solo se aporta con el 18.3% de la producción mundial. La FAO, proyectó para el 2005 que la producción de yuca aumentaría a casi 210 millones de toneladas y la tasa de crecimiento mundial sería de 2.2%. Su rendimiento, calculado para América Latina y El Caribe eran de 12.8 tm/ha, pero hay diferencias en Brasil (13.8), Paraguay (15.8) y Colombia (11.5 tm/ha), agregando que la mayor producción ha sido en La India (27.9 tm/ha), según FAO (2006).

El nombre de yuca tiene nombres comunes variados: *yuca* en el norte de América del Sur, América Central y las Antillas, *mandioca* en Argentina, Brasil y Paraguay, *cassava* en países anglo parlantes, *guacamote* en México, *aipi* y *macacheira* en Brasil y *mhogo* en swahili en los países de África oriental. Agregan que, sería el cuarto producto básico más importante luego del arroz, trigo y maíz, y consumido por millones de personas en el mundo. (Ramírez y Jiménez, 2007).

La yuca (*Manihot esculenta* Crantz), se siembra en muchos países y es sustento de millones de personas, tanto el trópico y sub trópico del mundo, como alimento básico para familias de bajos recursos y es materia prima para otras industrias; empleándose como almidón puro, alcoholes, fibras y en la alimentación animal. La producción mundial de yuca es alrededor de 240 millones de toneladas por año, con un área de 16 millones de hectáreas, de las cuales el 50% se encuentra en África, 30% en Asia y el 20% en América Latina (FAO 2012).

INEI, Perú (2014), reporta una siembra de cerca de 116820 has, y su con una producción anual estimada de 118,000 toneladas; también es importante en la industria ecuatoriana (INEC, 2015), donde la superficie y producción anual del cultivo de yuca alcanzó las 19095 hectáreas y 75200 toneladas, respectivamente.

1.1.2. Componentes químicos en la harina de yuca.

Se habla de la harina de yuca como una excelente fuente de ácido ascórbico (360 mg/kg), niveles adecuados de vitamina A (13,000 U.I./Kg), tiamina (0.6 mg/Kg), riboflavina (0.3 mg/Kg) y niacina (6 mg/Kg), referencias de Chadha (1961), INCAP (1968).

Se evaluó la digestibilidad en aves, de distintas partes de la harina de yuca, y se halló coeficientes para proteína cruda 87.5), extracto etéreo (70), fibra cruda (55) y 99% en el ELN (Montilla, 1973).

La materia seca de la raíz de yuca va de 35 a 38%, y que de 2.6 toneladas de raíz fresca se obtendría una tonelada de harina (Buitrago *et al.*, 2007). Al corte transversal, se observa la corteza (12 a 22 %) y el cilindro central o pulpa (78 al 85 %) con células

parenquimatosas llenas de almidón, que lo describen como excelente fuente de energía (Montaldo, 1973).

La raíz, contiene energía 1460 cal/Kg., Agua 66.00 %, Carbohidratos 35 %, Proteína 1.2, %, Grasa 0.2 %, Fibra 3.1 %, Ceniza 1.9 %, Calcio 330 mg / Kg., Hierro 7 mg / Kg., Fósforo 440 mg / Kg., Vitamina A 0.21 mg / Kg., Tiamina 0.6 mg / Kg., Niacina 6 mg / Kg., Vitamina C 360 mg / Kg., (Ospina y Ceballos, 2002)

Si se compara con los cereales, es bajo en proteína y aminoácidos esenciales (metionina, cistina y triptófano), citándose entre 2 y 4 %, a lo cual debe agregarse que más del 50% es NNP, pero, sí es rica en vitamina C, tiamina, riboflavina y niacina (FAO, 2002). Sobre ello, se aclara que con un adecuado nivel proteico suplementario puede reemplazarse totalmente al maíz en dietas avícolas. (Oruwari et al., 2003).

Las raíces de yuca, en base fresca, posee 35.00% de materia seca, 1.12% de proteína cruda, 1.20%, E.M (Mcal/kg) 0.27% de grasa, 30.88% de E.L.N., 1.44% de fibra cruda, 1.30% de cenizas, 0.05% en calcio, 0.04% en fósforo; correspondientes a valores de 89.40, 3.19, 3.43, 0.77, 77.64, 4 .1, 3.70, 3.15 0, 0.11, base seca, respectivamente (Gil, 2006).

Las raíces de yuca Son fuente energética, pero, frescas son rápidamente perecibles por su alto contenido en agua (62 a 68%), son muy bajas en proteína y deficientes en aminoácidos esenciales (metionina y cistina), además del ya conocido glucósido cianogénico (de efectos tóxicos en el animal), según cita de Uset (2009).

Rivas (2014) resalta que, la harina de yuca posee gran cantidad de carbohidratos en forma de almidón, y como tal una excelente fuente energética para los animales. Justamente, en la concentración energética FEDNA (2015), da 3.010 Mcal de EM/kg. y que podría considerarse un reemplazante de los cereales.

1.1.3. Factores anti nutricionales de la yuca.

Los glucósidos linamarina y lotaustralina se hidrolizan por acción de la enzima linamarasa, originando glucosa y cianhidrina, y, luego, esta última se descompone en acetona y ácido cianhídrico libre gaseoso, el que causaría toxicidad (Debruijn, 1973, Gomez, 1982).

El autor complementa diciendo que, el ácido cianhídrico o prúsico, mayormente en la cáscara, exige mayor atención o cuidado (Mc Dowell, 1975). Aunque se aclara que, al secarlas, con los rayos solares, se asegura la eliminación el ácido cianhídrico (Buitrago, 1990).

Pero también se señala que, la presencia de polisacáridos estructurales, fibra, afectará su valor nutritivo (Arowara *et al.*, 1999); y que conforme se incrementa la fibra descende el almidón, a lo cual se agrega su factor antinutricional que afecta la digestibilidad de los nutrientes (Tewe, 1988).

Así, esta toxicidad se ve influenciada por las condiciones edafoclimáticas del ambiente en que se cultiva y la edad a cosecha; o sea que pueden ser, una variedad, dulces en determinado lugar o ser amargas en otro sitio, pero, el contenido cianogénico de las variedades amargas tiende a ser consistentemente mayor (hasta 1000 mg de HCN por kilo de raíces frescas), que el de las variedades dulces (20 mg de HCN por kilo de raíces frescas), desconociéndose si hay variedades de yuca sin cianógenos (Ceballos y De la Cruz, 2002). Por ello, se dice que las yucas de variedades amargas no son buenas para consumo directo, y tendrían que industrializarse (Cook, 1988, Padmaja, 1995, Ceballos y De La Cruz, 2002).

Es justamente, que el nivel de ácido cianhídrico total presente en la raíz o follaje de yuca, divide entre variedades amargas (más tóxicas) y variedades dulces (Sánchez, 2004). CIAT expone que, como manejo de variedades de yuca, se pueden clasificar como:

- ✓ Menos de 180 ppm de HCN (en base seca) → variedades dulces.
- ✓ Entre 180-300 ppm de HCN (en base seca) → rango intermedio, y
- ✓ Mayor de 300 ppm de HCN (en base seca) → variedades amargas.

Se añade, que habría dos métodos para procesar la yuca fresca y eliminar su efecto tóxico: a) deshidratación artificial y b) secado por radiación solar. El primero, sería para países del trópico, donde hay amplia radiación solar y barato, sin alterar su valor nutricional (Diarra y Devi, 2015).

1.1.4. Usos de la harina de yuca en la alimentación animal

Al parecer, gallinas de postura toleran más subproductos de la yuca en su ración, gracias a que requieren menor nivel energético si se compara con el pollo de carne. Obioha et al. (1984) observaron que con 20% de harina de yuca sostuvo el rendimiento en producción, peso del huevo y su conversión alimenticia.

En los experimentos iniciales, se encontró, bajo suplementación proteica, que en el engorde de pollos o cerdos se conseguían menores ganancias y baja conversión alimenticia, en comparación al alcanzado con maíz. Luego, al usar metionina, se muestra que interviene en la desintoxicación, y si se agrega minerales y vitaminas, se puede reemplazar al maíz, pero en bajos niveles de yuca, sin que se cambie su comportamiento. También comprobaron que altos niveles de yuca disminuyen el consumo, y que se relacionaría con la característica polvorienta, formar pasta en la boca que impide la deglución; pero ello se arreglaría con su granulación. Ha demostrado usar hasta 60% de

harina de yuca en pollos de carne, 50% en postura, o en el engorde de cerdos, entre 17 a 35 kg de peso vivo, usó 50% de la dieta y en animales más pesados, se podría llegar al 70%. Es decir, habría un alto potencial para emplear yuca en las raciones en países tropicales, principalmente (Cock, 1989).

En pato Pekín, al probar mancha + afrecho de yuca (subproductos de la fabricación artesanal de almidón) probó proporciones de 1:1, 1:2 y 1:3, a los que añadió 56 g/d de suplemento proteico (36% de proteína), encontrando que, a los 58 días de edad, que el mejor peso (2128 gramos), el menor costo (US\$1.19) y mejor margen de rentabilidad (28.72%) ocurrió con 1:1 (Chará, 1992).

También, Aina y Fanimó (1997) mostraron que con 52 % de harina de yuca no afectó significativamente el peso del huevo, conversión alimenticia, calidad de huevo y el espesor de la cáscara en gallinas de postura.

Para aquellos países, donde se emplea yuca en la alimentación animal, se ha mostrado su potencial biológico para remplazar el maíz en la alimentación de vacunos para producción de leche y carne, aves para producir carne o huevos y en cerdos (Brigstocke *et al.* 1981, Smith 1988, Tewe y Egbunke 1988, Kanjanapruthipong *et al.* 2001).

Económicamente se ha evaluado la sustitución del maíz por yuca (Cardoso 1968, Brigstocke *et al.* 1981, Hehn 1988); sin embargo, esto ha dependido del valor relativo de ambas materias primas y el costo de la adición del complemento proteico a las dietas con yuca, (Sanda y Methun 1988, Tiemoko 1988, Kanto y Juttupornpog 2003, Zinn *et al.* 2002).

Si con altos niveles de harina de yuca se quiere mejorar la pigmentación de la piel, grasa, tarsos y pico, se tendría que suplementar con pigmentos naturales o artificiales (Hanchen, 1992 y Raghavan, 2002).

En Colombia, demostró la factibilidad técnica de reemplazar hasta el 50% del maíz amarillo, dándole a la yuca seca, un valor económico próximo al 70% del maíz amarillo. (Quintero, 2004).

Rojas (2004), evaluó harina de yuca y maíz en la alimentación de cuyes mestizos en engorde, probando: $T_1=10$, $T_2=20$ y $T_3=30\%$ de harina de yuca y $T_4=10$, $T_5=20$ y $T_6=30\%$ de maíz amarillo y T_7 con alfalfa, determinando que el nivel de 30% de harina de yuca es mejor al tratamiento con Alfalfa, al proporcionar un 9.68% mayor de beneficio.

Valdivié et al. (2011) reemplazaron todo el maíz y aceite de soya por harina de yuca más aceite de palma, en la ración de gallinas ponedoras, las ocho semanas del pico de postura, y hallaron que la producción de huevos no difirió significativamente entre los tratamientos con 0, 27 y 52 % de harina de yuca; bajó el color de la yema de huevo, según la Escala Roche.

Otro estudio que evaluaba rendimiento, calidad del huevo y características hematológicas de gallinas ponedoras alimentadas con harina de yuca, Oyewumi (2013) no vieron afectarse el peso del huevo, largo del huevo, altura de yema, peso del albumen no fue cuando harina de yuca fue menor al 50 %. Sí aumentó el grosor de la cáscara del huevo con la incorporación de harina de yuca, posiblemente debido al mayor calcio que aporta la yuca con respecto al maíz.

Los cereales pueden ser reemplazados por yuca sí es que la mezcla es más económica que el alimento preparado con cereales (FAO 2012). Es decir, se puede cambiar maíz por yuca, en función al precio relativo de las materias primas que entran a tallar en las raciones.

Con 10 y 20% de harina de yuca y la presencia de manano-oligosacáridos (0.05%), al evaluar la producción y calidad de huevos de gallinas en postura, se halló que con el 10%, MOS, se mejoró de un modo significativo la producción, peso del huevo, masa, conversión alimenticia, retribución económica y mérito económico (Zambrano, 2018).

1.2. Rendimientos de carcasa, órganos y calidad de carcasa en cuyes

Chauca (1999), menciona que, en cuyes machos, alimentados exclusivamente con forraje, su rendimiento de carcasa fue 56.57%, con peso al sacrificio de 624g.; que aumentaron a 65.75% al agregarse concentrado, sin ayuno su rendimiento fue de 54.48% y con 24 horas de ayuno subió a 64.37%. Los pesos para sus partes fueron: corazón (2.79), pulmones (4.85), hígado (2329), riñón (6.06), bazo (1.13), estómago vacío $5,63 \pm 1,34$; estómago lleno $17,33 \pm 7,54$; e intestino $85,04 \pm 14,91$ g. Los factores que afectan el rendimiento de carcasa son la edad y el grado de cruzamiento. Cuyes mejorados, criollos y cruzados lograron rendimientos de 67.38, 54.43 y 63.40%, respectivamente.

Muscari et al. (2002), en la raza andina, parrilleros de 12 semanas de edad y de saca al 4^{to} parto, mencionan rendimientos de carcasas de 67.4 y 67.6%. Por cortes, mencionan valores de 16.6 y 14.6% para cabeza, 42.8 y 44.0% para brazuelos, 39.6 y 40.7% para piernas.

Higaonna et al. (2005), en jóvenes parrilleros, el peso de sacrificio, hallaron rendimiento de carcasa y de vísceras rojas de 1120.4g., 70.8% y 3.3.4 % para mejorados y de 730.7 g., 69.5% y 6.56 % para criollos. La proporción cabeza, brazuelos, piernas y patitas fueron de 15.8%, 42.6%, 40.1% y 1.5% para mejorados y de 16.3%, 41.3%, 40.1 y 1.5% para los criollos.

Chauca (2005), cita en la raza Perú, cuyos grados de cruzamiento eran de $\frac{3}{4}$ y $\frac{5}{8}$, sus pesos de carcasa de 672 y 685 g, con una carcasa de 72.9 y 73.5%.

Flores et al. (2005), en encuestas, hallaron carcasas de 74% y 72% en cuyes de 4 a 5 meses y de uno a año y medio, respectivamente.

Se ha comentado que, de acuerdo al genotipo del cuy, el rendimiento en carcasa varía desde 54.4% en el cuy criollo hasta 67.4% en cuyes mejorados, que el cruzamiento aumenta los rendimientos, de tal modo que los mejorados superan en 4% en el rendimiento de carcasa a los cruzados y en un 13% al cuy criollo (Angarita, 2005)

Cuyes, Perú, Andina e Inti, que recibían alfalfa + concentrado local (50 a 50 %), encontraron rendimientos para carcasa fresca de 77.22% en Perú, 75.15 % en Andina y 72.50% en Inti, y sus carcasas oreadas fueron 73.18, 72.56 y 70.08 % (Villarreal, 2005).

INIA (2007), comunicó un peso, media, en carcasas de 600 g a 700 g, rendimiento de carcasa de 67.4% (andina) y 73% (Perú).

Rojas (2008), en cuyes, ambos sexos, cuya ración tenía 0, 10 o 20% de harina de achira, halló pesos vivos a la matanza de 0.655, 0.667 y 0.608 kg g; rendimientos en carcasa de 59.93, 64.86 y 65.70%; las carcasas, mitad anterior y posterior, de 32.28 y 45.91; 32.05 y 51.62; 33.39 y 50.47%, rendimiento de cabeza, hígado, grasa de cobertura fueron de 18.05, 3.54, 0.76; 15.75, 3.30, 0.57, 15.41, 4.05, 0.76, una C.A.de 4.75, 4.48 y 5.17 y M.E. de 3.80, 3.49 y 3.94.

MINISTERIO de AGRICULTURA (s.f.), para Andina (parrillero de 3 meses) y de saca (18 meses de edad), publicó rendimientos de carcasa de 67.4 y 67.6%, valores de 16.2 y 14.6% para cabeza, 42.8 y 44.0% en brazuelos, 38.6 y 40.7% en pierna.

Terrones (2009), en cuyes, ecotipo Cajamarca, tres meses de edad, con un concentrado conteniendo 0, 10 y 20% de harina de arvejas halló pesos vivos a la matanza 0.648, 0.672 y 0.725kg., carcasa fresca de 0.412, 0.429 y 0.521kg., carcasa fresca de 63.45, 63.53 y 66.30%; índices de grasa abdominal de 1.40, 1.70 y 2.19, C.A., del concentrado, 4.98, 4.83 y 3.77 para dichas raciones.

Idrogo (2011), con ecotipo Cajamarca, evaluó 0, 10 y 20% de harina de habas, alcanzando pesos al sacrificio de 0.793, 0.816 y 0.714 kg, pesos para carcasa de 0.531, 0.544 y 0.487kg; 67.41, 66.72 y 68,28%. En cortes, se halló para la mitad anterior, rendimientos de 31.61, 31.43 y 31.35%; de 49.23, 48.12 y 50.56% en mitad posterior; 12.32, 13.01 y 13.26% en cabeza; 5.73, 5.85 y 5.32% en hígado; 10.43, 9.94; índices de 2.83, 2.56 y 2.17 en grasa abdominal, índices de C.A. y M.E. (de la carcasa), de 3.91 y 3.16, 3.99 y 3.38, 4.03 y 3.63, respectivamente.

En cuyes, evaluó raciones usando gallinaza y orujo de aceituna (*Olea europaea*), en los siguientes tratamientos: T₁ (comercial “Cuyina” más alfalfa), T₂ (concentrado con 15% Gallinaza y 20% Orujo de aceituna más alfalfa), T₃ (10% Gallinaza y 25% Orujo de aceituna más alfalfa), T₄ (5% Gallinaza y 30% Orujo de aceituna más alfalfa), T₅ (Alfalfa). Los rendimientos de carcasa fueron en T₁ (69,21%); T₂ (70,75%); T₃ (71,28%); T₄ (72,25%) y T₅ (72,01%), concluyendo que, el alimento concentrado con 5% Gallinaza y 30% de orujo de aceituna es mejor (Choque, 2014).

Olivera (2015), en cuyes machos, de dos meses, midió 0, 15% y 30% de harina de bituca, y halló pesos al beneficio de 1.001, 1.003 y 1.011kg, pesos de carcasa fresca de 0.600, (60.2), 0.620 (62.2) y 0.634 kg (62.7%); mitad anterior con pesos y rendimientos de 213.5g y 35.6%, 219.7g y 35.3%, 207.0g y 32.8%; mitad posterior, pesos y rendimientos de 286.2 y 47.7, 298.0 y 48.1, 316.7g. y 50.0%; grasa interna con interna de 2.92, 2.58 y 1.83; C.A. de 3.39, 3.25 y 3.15; M. E. de 3.77, 3.23 y 2.74.

Al relacionar edad al sacrificio y el rendimiento y grasa en cuyes mejorados, con una de concentrado (70%) y forraje (30%), sacrificados a las 8, 10 y 12 semanas de edad, hallaron 0.441, 0.531 y 0.704 kg. en carcasa, o, 67, 70 y 74% de carcasa; 7.125, 12.375 y 16.25g grasa abdominal/cuy; 1.166, 1.735 y 1.722 gramos de grasa abdominal/100 gramos de peso vivo; 8.30, 9.36 y 10.28% de grasa (López y Del Carpio, 2015).

El rendimiento de carcasa se ha descrito como la relación, expresada en porcentaje, del peso de la carcasa con el peso vivo del animal a la matanza, con ayuno de 24 horas o más (Quintana y Díaz, 2005; Carbajal, 2015), y es la que define el valor de la carcasa y del animal.

En la evaluación del ensilado de maíz (*Zea mays*) con gallinaza, 0, 20, 40 y 60 % de ensilado de maíz con gallinaza reemplazando a la alfalfa. Halló rendimientos de carcasa de 68.75, 69.17, 70.68, 69.20%, para dichos niveles de incorporación (Trigoso, 2018).

II. MATERIALES Y MÉTODOS

2.1. Ubicación del estudio y su duración

La crianza se condujo en una crianza familiar de la ciudad de Cutervo, provincia de Cutervo, región Cajamarca. La ciudad de Cutervo se localiza a 2 649 m.s.n.m., 78° 50' 56'' de longitud oeste, 06° 21' y 54'' latitud este, durante 10 semanas; para luego, continuar con la evaluación de carcasa, en un ambiente adecuado para la matanza, y evaluación de carcasas.

2.2. Material experimental

2.2.1. Tratamientos experimentales

Se condujeron los siguientes:

T₀: 0% de harina de yuca en la fórmula (testigo)

T₁: 10% de harina de yuca en la fórmula

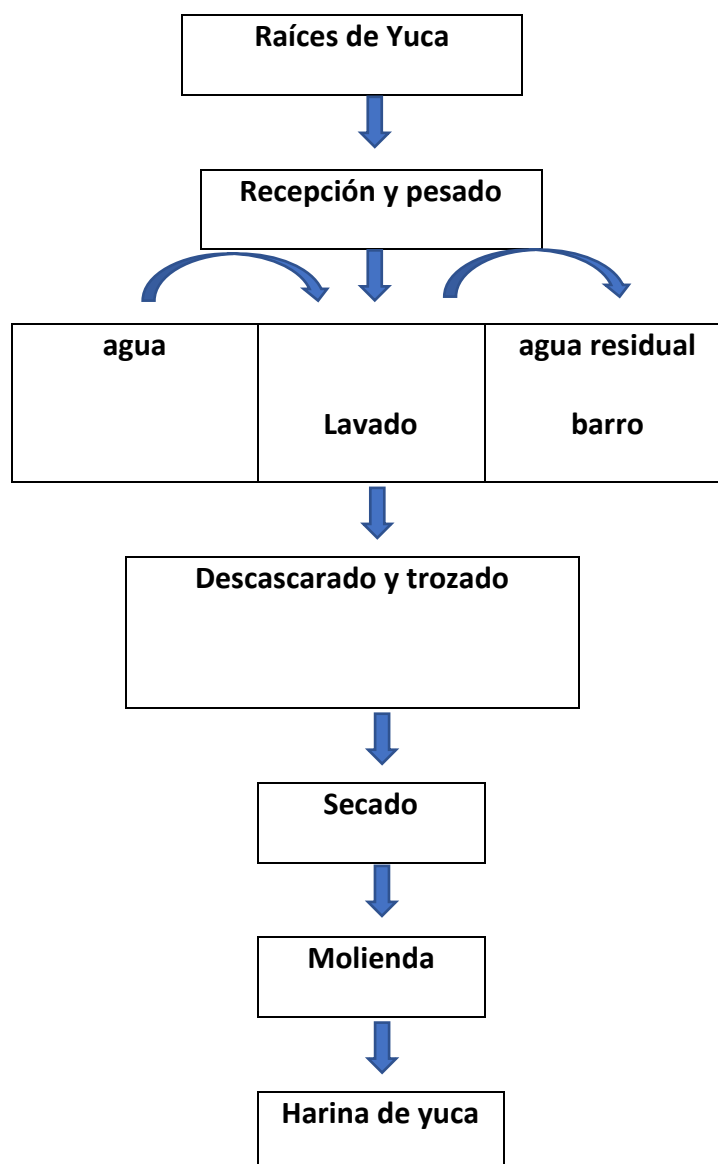
T₂: 20% de harina de yuca en la fórmula

2.2.2. Material biológico

Se emplearon 30 cuyes mejorados, destetados, similares en peso inicial, en proporciones iguales de sexo, adquiridos de criaderos con tecnología media en la ciudad de Cutervo. La totalidad de los animales se sacrificaron para la evaluación de la carcasa, cortes y grasa interna.

2.2.3. Producto evaluado y fórmula experimental.

El ingrediente, harina de yuca, fue obtenida siguiendo un procedimiento secuencial, tal como se expone a continuación:



Se formularon tres raciones cuya diferencia era el nivel de harina de yuca y balanceadas a niveles isoprotéicas e isoenergéticas.

Cuadro 1. Raciones de crecimiento-engorde en cuyes. %

Ingredientes	T0	T1	T2
Maíz amarillo, molido	26.00	20.00	14.00
Yuca, harina	00.00	10.00	20.00
Arroz, polvillo	50.00	43.00	37.00
Soya, torta	15.00	18.00	18.00
Algodón, pasta	08.00	08.00	10.00
Carbonato de calcio	00.60	00.60	00.60
Sal común	00.30	00.30	00.30
Premezcla Vitaminomineral	00.10	00.10	00.10
Valor nutritivo:			
Proteína, %	18.60	18.68	18.32
NDT, %.	65.00	64.50	63.20
F.C., %	06.20	06.00	06.10
Precio: S/Kg. *	1.08	1.04	0.97

* Considerando S/. 0.60/kg, y tratarse de raíces de descarte para consumo humano

2.2.4. Materiales y equipos para el estudio

Se dispuso, en la fase de crianza y evaluación de carcasa, de lo siguiente:

- ✓ 3 jaulas metálicas, de 1.0 x 0.5 x 0.40 m, para 10 cuyes cada una
- ✓ 6 comederos y bebederos de arcilla
- ✓ Balanza para el control de peso vivo y peso de alimentos
- ✓ Materiales de limpieza
- ✓ Libretas para anotación de la información

- ✓ Cámara digital
- ✓ Estuche de uso quirúrgico
- ✓ Guantes de uso quirúrgico
- ✓ Ollas para escaldado
- ✓ Otros materiales y equipos útiles para el faenamiento de los cuyes

2.3. Metodología experimental

2.3.1. Del control de la alimentación

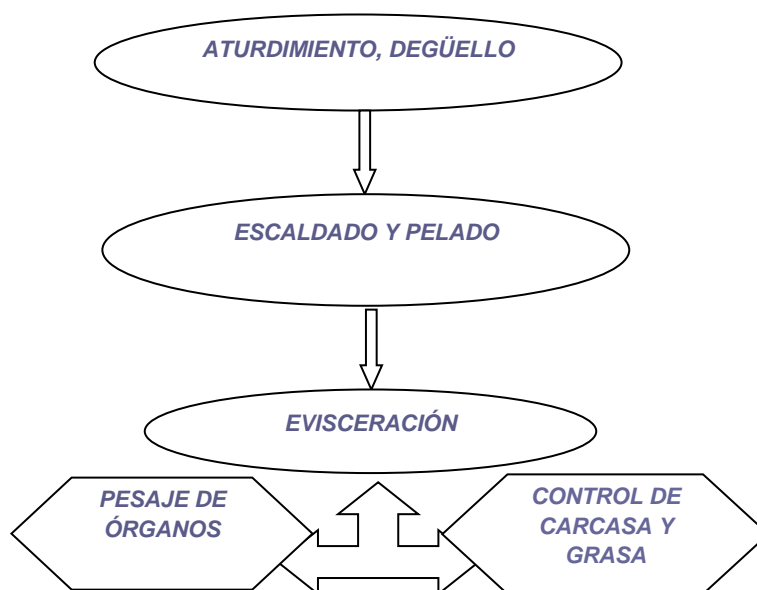
El concentrado, se proporcionaba en forma diaria, previa pesada y en cantidades suficientes para garantizar un consumo *ad libitum*. En cada cambio de semana, se retiraron los comederos, se pesó el residuo y, por diferencia, se determinó el consumo promedio, en cada semana, y para cada tratamiento.

El pasto, que varió entre maíz chala, nudillo (*Paspalum notatum*), según su disponibilidad, se suministró considerando la semana experimental y su capacidad para ingerir material fibroso:

Primera semana experimental:	50 g/animal/día
Segunda y tercera semana experimental:	80 g/animal/día
Cuarta y quinta semana experimental:	150 g/animal/día
Sexta a décima semana experimental:	180 g/animal/día

2.3.2. Evaluación de carcasa

Luego de la crianza, 70 días experimentales, se inició la labor de evaluación de pesos al beneficio, rendimientos en carcasa, cortes, órganos menores importantes y el tenor de grasa. Para la evaluación de la carcasa se siguió el siguiente flujograma:



En la calificación de la grasa abdominal se consideró el siguiente criterio:

GRADO 1: Escasa grasa en la cavidad abdominal

GRADO 2: Poca grasa en el mesenterio

GRADO 3: Grasa ha cubierto totalmente la región mesentérica

GRADO 4: Grasa cubriendo ligeramente órganos como riñón e hígado

GRADO 5: Grasa ha cubierto totalmente los órganos anteriores y el corazón

2.3.3. Datos registrados

- Peso vivo al beneficio a los 70 días (final)
- Consumo de concentrado: diario, semanal y total, g.
- Gasto en alimentación, S/.
- Peso al beneficio, g

- Peso de carcasa fresca, g
- Pesos de mitades de carcasa, cabeza, hígado
- Grado de engrasamiento abdominal
- Rendimientos, %
- Conversión alimenticia de la carcasa
- Mérito económico de la carcasa.

2.3.4. Eficiencia bio-económica

Se realizó a través de la conversión alimenticia (C.A.) y el mérito económico (M.E.), cuyas fórmulas se detallan a continuación:

$$\text{C.A.} = \frac{\text{Consumo de alimento, Kg.}}{\text{Peso de carcasa, Kg.}}$$

$$\text{M.E.} = \frac{\text{Gasto en alimentación, S/.}}{\text{Peso de carcasa, Kg.}}$$

2.3.5. Diseño experimental y análisis estadístico.

Se empleó el Diseño Irrestricto al Azar, DIA, con tres tratamientos (niveles de harina de yuca), 10 cuyes por tratamiento. El modelo y esquema de análisis de varianza se detallan seguidamente (Cordero, 2008):

$$Y_{ij} = U + T_i + E_{ij}$$

Donde:

Y_{ij} = Variable observada y controlada (peso corporal vivo, carcasa, grasa)

U = Media

T_i = Efecto del nivel de harina de yuca ($i = 3$)

E_{ij} = Error experimental

Cuadro 2. Esquema del análisis de varianza

Fuentes de variación	G. L.
Tratamientos	2
Error experimental	26
TOTAL	28

En los casos donde se halló diferencias estadísticas se aplicó la Prueba de Rango Múltiple de Duncan.

III. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

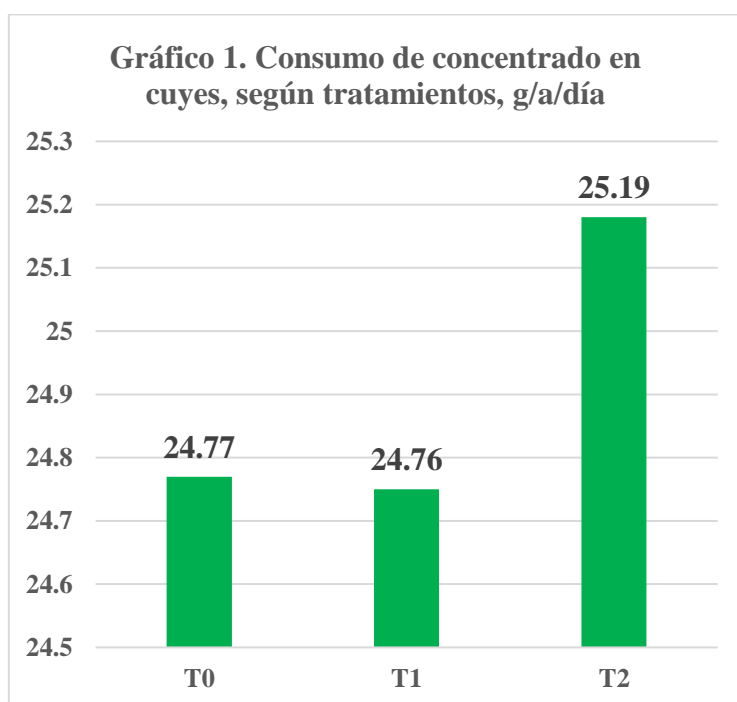
3.1. Del consumo de concentrado

Los consumos, promedios, para cada tratamiento y semana experimental, se resumen en el Cuadro 3.

Cuadro 3. Consumo de concentrado en cuyes, según tratamientos

Semana experimental	Harina de yuca, %		
	0 (T ₀)	10 (T ₁)	20 (T ₂)
1	16.47	15.71	15.57
2	14.21	18.04	20.06
3	21.94	20.54	22.63
4	20.97	21.97	22.51
5	24.60	26.06	23.80
6	25.09	24.57	23.80
7	25.51	28.81	28.96
8	30.46	26.80	29.76
9	32.06	31.40	31.23
10	36.34	33.62	33.49
Promedio:			
Kg/a/periodo	1.734	1.733	1.763
g/a/día	24.77	24.76	25.19
Cambios, respecto a T₀, %	---	- 0.04	+ 1.70

Los datos expuestos, expresan que la harina de yuca no ejerció efecto determinante sobre el consumo de concentrado, por no haber tendencia creciente o decreciente sostenida; aun cuando en la ración con 20% el consumo es levemente mayor a los otros tratamientos. Estos consumos, diarios (24.76 y 25.19), en las raciones con 10 y 20% del producto, respecto al testigo, explican un cambio negativo (-0.04) y positivo (1.70%) en T₁ y T₂, respectivamente. Gráfico 1.



La bibliografía consultada acerca de alimentación en cuyes, expresa la íntima relación de los ingredientes que conforman una dieta, sus valores nutricionales, y la respuesta animal tanto en su eficiencia de conversión alimenticia como en el análisis económico.

Los resultados, de nuestro ensayo, si comparamos con Gonzales (2008), el mismo que incorporó bituca hasta un nivel de 20%, vemos que registró consumos ligeramente mayores a los nuestros (1.839, 1,729 y 1.801 kg/cuy/periodo), pero, superamos,

ampliamente, o lo determinado por Vargas (2008), cuando evaluando 0, 10 y 20% de harina de banano halló consumos de 1.361, 1,256 y 1.141 kg/cuy/periodo.

Nos han superado, también, los estudios de Vásquez (2009), que aplicó niveles de 0, 10% y 20% de harina de arracacha y obtuvo consumos de 2.948, 2.675 y 2.739 kg/cuy/periodo); ocurrió igual con el estudio de Ramírez (2012), que con 0, 10 y 20% de harina de achira sus consumos diarios fueron mayores (29.62, 30.59 y 32.71 g/cuy/día). En el mismo sentido se encuentra el estudio de Sánchez (2007), cuando evaluó 0, 15% y 30% de harina de lenteja cruda y muestra altos consumos (3.258, 3.153 y 2.701 kg/animal/periodo); estamos debajo de los consumos hallados por Cieza (2009), cuando evaluó raciones conteniendo harina de habas (*Vicia faba*) e informa consumos entre 2.075, 2.168 y 1.953 kg/cuy/periodo. Igual comparativo se establece con Terrones (2009), en cuyo ensayo con 0, 10% y 20% de harina de arvejas en el concentrado, muestra consumos inferiores (2.050, 2.070 y 1.962 kg/cuy/periodo).

3.2. Rendimientos al beneficio.

3.2.1. De los pesos y rendimientos al beneficio.

En el cuadro 4, informamos los pesos tomados a la matanza en los tres tratamientos evaluados.

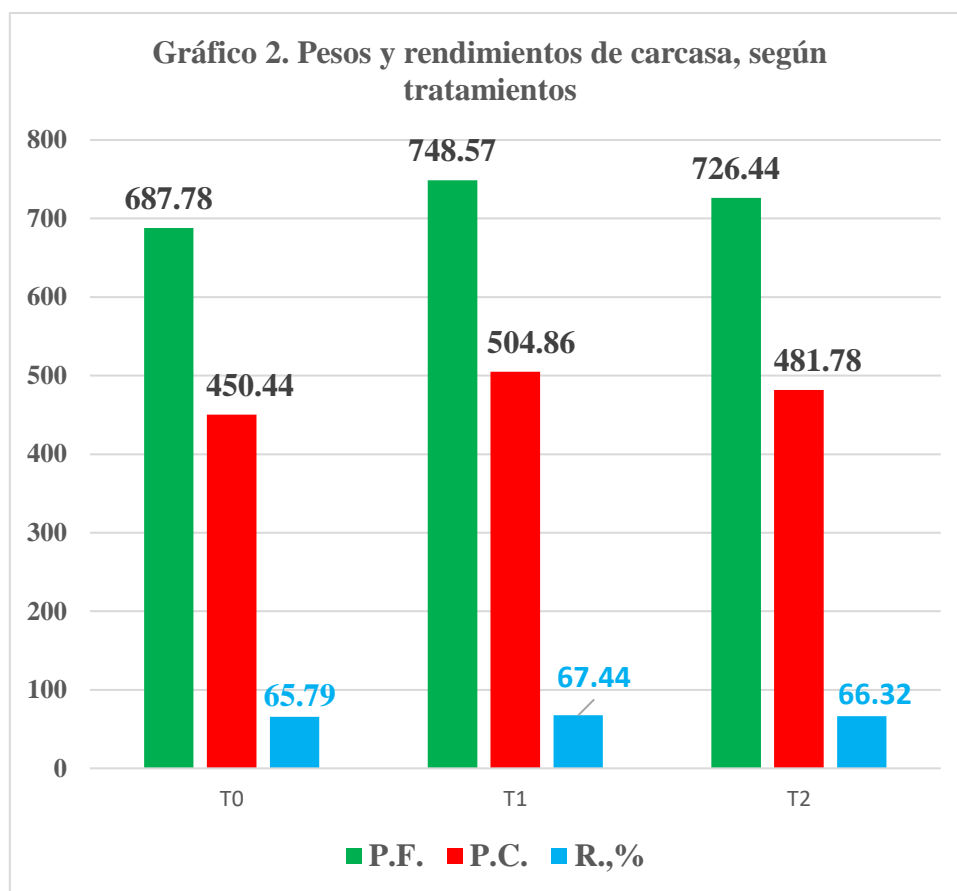
Cuadro 4. Peso y rendimiento del cuy, según tratamientos.

Descripción	Harina de yuca		
	T ₀	T ₁	T ₂
Peso al sacrificio, g.	687.78 ^a	748.57 ^a	726.44 ^a

Peso de carcasa fresca, g.	450.44 ^a	504.86 ^a	481.78 ^a
Rendimiento, %	65.79	67.44	66.32
Mejora, respecto a T₀, %	----	+ 2.51	+ 0.81

^a / Letra exponencial para indicar que no hay diferencias estadísticas entre tratamientos

El peso vivo al sacrificio, en función al nivel de harina de yuca en la ración, explica que la mejor respuesta se obtuvo con el nivel de 10% (748.57), luego el tratamiento con 20% (726.44) y, en último lugar el tratamiento testigo (687.78g). En ese sentido, los pesos de carcasa fresca (oreada) fueron de 450.44, 504.86 y 481.78, y, la relación entre ambos, expresados en porciento, corresponden a 65.79, 67.44 y 66.32% y que, confirman que las mejores respuestas se lograron con las raciones conteniendo harina de yuca y entre las dos, fue mejor con el 10%. Gráfico 2.



Los análisis de varianza, para el peso vivo final (Cuadro 1A), peso de carcasa oreada (Cuadro 2A), demostraron que, si bien difieren numéricamente, no existieron diferencias estadísticas significativas.

Las variaciones que aparecen en la bibliografía, es explicada por Raymondi (2006), y estaría dada por la heterogeneidad en las técnicas de sacrificio, poco conocimiento de estructuras musculares y anatómicas para definir cortes comerciales, rendimientos, los mismos que son dependientes de una serie de factores, confirmado por Rico y Rivas (2003).

Los resultados mostrados son mayores con lo expuesto por Chauca (1999), al informar que la carcasa en cuyes (que incorpora cabeza, patas y riñones) es de 56.57%;

guardamos similitud con el el 65.75%, de la misma fuente, que en cuyes recibiendo forraje más concentrado, y desventaja cuando se alimenta sólo con un balanceado, en cuyo caso, se mejoran los rendimientos de carcasa a 70,98%.

Los rendimientos hallados son comparables al reporte de Muscari et al. (2002), pero en la raza andina con cuyes parrilleros (12 semanas de edad) y de saca al 4^{to} parto, quienes citan rendimientos de carcasas de 67.4 y 67.6%. Se tiene desventajas con citas posteriores, a la anterior, de Chauca (2005), en la raza Perú, con grados de cruzamiento de 3/4 y 5/8, donde se dice de rendimientos en carcasa de 72.9 y 73.5%. Cuyes de mayor edad alcanzaran mayores rendimientos de carcasa, tal como lo cita Flores et al. (2005), donde los rendimientos de carcasa fueron de 74% y 72% para animales de 4 a 5 meses y de 1.0 a 1.5 años respectivamente.

Los pesos al sacrificio, del estudio, superan levemente al estudio de Rojas (2008), done con 0%, 10% y 20% de harina de achira, cita pesos vivos al sacrificio de 654.75, 667.00 y 607.6 g; y en carcasa nuestros valores superan a dicho estudio (59.93 a 65.70%). El estudio supera en pesos al sacrificio a lo encontrado por Terrones (2009), en cuyes mejorados, que, con 0, 10% y 20% de harina de arvejas en el concentrado, sus pesos vivos finales (al sacrificio) fueron de 648.2, 672.2 y 725.25 g., logramos superar a dicho estudio en peso de carcasa caliente (412.4, 429.0 y 520.75 g.), y, también para rendimientos (63.45, 63.53 y 66.30%). Pero, somos superados por los resultados de Idrogo (2011), que con 0, 10 y 20% de harina de habas, muestra pesos finales (792.67, 815.78 y 714.00 g), como también en pesos de carcasa (530.78, 543.78 y 487.33 g), siendo similares cuando se trata del rendimiento porcentual (67.41, 66.72 y 68,28%)

3.2.2. Rendimiento en cortes, órganos y grasa interna.

La información, promedio, se informa en el cuadro 5

3.2.2.1. Pesos y rendimientos en cortes de carcasa

En mitad anterior del cuy, excluida la cabeza, se encuentran pesos y rendimientos de 177.56.75 g y 39.25% en T₀, 199.71.00 g y 39.26% en T₁, 184.22 g y 38.22% en T₂; es decir, un mayor peso y rendimiento en los tratamientos con harina de yuca.

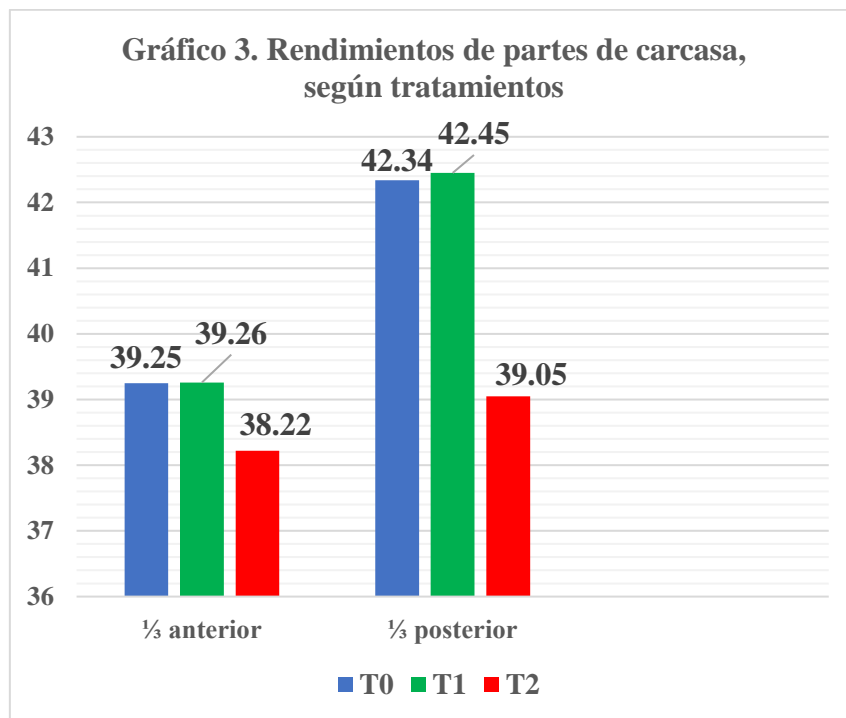
Cuadro 5. Pesos y rendimientos en cortes, órganos y grasa en cuyes.

Descripción	Harina de yuca		
	T ₀	T ₁	T ₂
Peso de carcasa fresca, g.	450.44 ^a	504.86 ^a	481.78 ^a
Peso de mitad anterior de la carcasa, g.	177.56 ^a	199.71 ^a	184.22 ^a
% de rendimiento	39.25	39.26	38.22
Mejora, respecto a T₀, %	----	+ 0.03	- 2.62
Peso de mitad posterior, g.	192.22 ^a	214.57 ^a	208.00 ^a
% de rendimiento	42.34	42.45	39.05
Mejora, respecto a T₀, %	----	+ 0.26	- 7.77
Peso del hígado, g	22.67 ^a	26.00 ^a	25.11 ^a
% de rendimiento	5.03	5.15	5.21
Peso de la cabeza, g	79.56 ^a	82.86 ^a	85.33 ^a
% de rendimiento	17.66	16.41	17.71
Grasa interna, Grado:	2.00 ^a	1.40 ^a	1.20 ^a
Disminución, respecto a T₀, %	----	30.00	40.00

a_/ Exponencial indicando que no hay diferencias estadísticas entre tratamientos

En la mitad posterior, los pesos y rendimientos se incrementan en el mismo sentido, en función al nivel de harina de yuca incorporada, habiéndose determinado valores de 192.22 y 42.34, 214.45 y 42.45, 208.00 gramos y 39.05% en T₀, T₁ y T₂.

Gráfico 3.



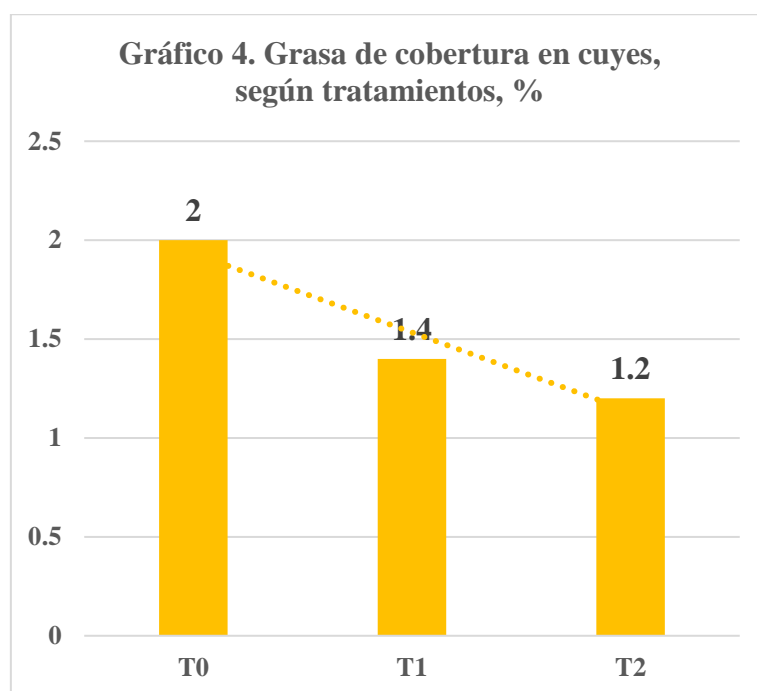
Estadísticamente, no se hallaron diferencias significativas para peso de mitades de carcasa (Cuadro 3A y 4A), rendimientos porcentuales de la carcasa (5A y 6A).

3.2.2.2. Grasa interna

Dentro de la evaluación de calidad de carcasa, éste es un parámetro importante, y representa aquella fracción adosada a órganos internos como el hígado,

riñones, corazón y la parte ventral de la carcasa donde se insertan los óvulos, en el caso de la hembra, o los testículos para el macho.

Aun cuando puede resultar subjetiva la calificación visual, sujeta a error de percepción, la opinión de quienes participan en la evaluación, da validez al índice establecido para cada animal sacrificado y llegar a promedios que permiten su análisis estadístico. Los valores de 2.00 ± 1.2 , 1.40 ± 0.5 y 1.20 ± 0.4 , son claros indicadores de que la incorporación de harina de yuca, permitió disminuir significativamente el contenido graso. Gráfico 4.



No se encontraron diferencias estadísticas significativas (Cuadro 7A), entre promedios de tratamientos.

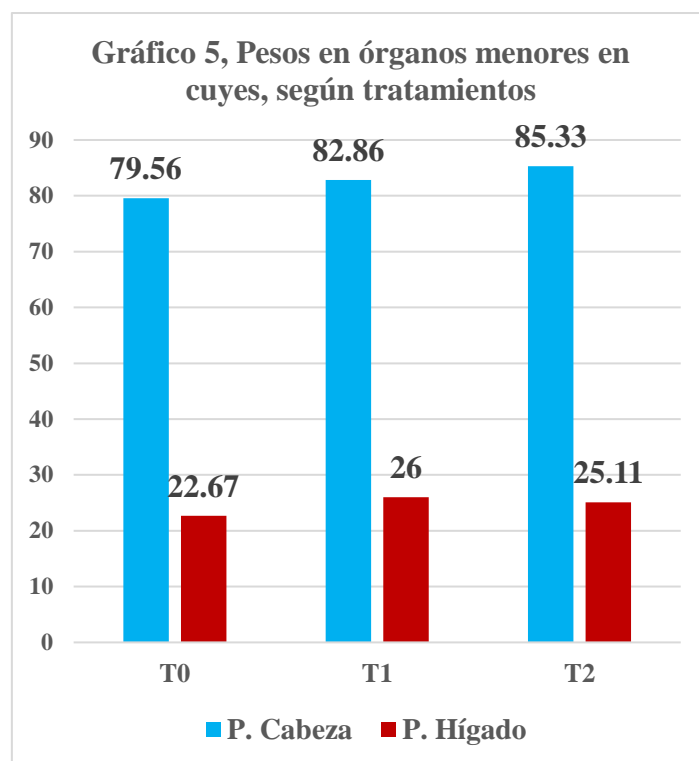
El tenor graso, encontramos similitud a Terrones (2009), quien en cuyes línea Cajamarca, de ambos sexos, de trece semanas de edad, con un concentrado conteniendo

0, 10 y 20% de harina de arvejas halló un grado de grasa abdominal de 1.40 a 2.19; pero diferimos mucho a los hallado por Idrogo (2011), mejorados de la Línea Cajamarca, fueron evaluados con 0, 10 y 20% de harina de habas, obtuvo índices desde 2.17 a 2.83; también mostramos mejores calidad de carcasa en comparación a los estudios de Olivera (2015), en cuyes mejorados, machos, destetados, evaluó 0, 15% y 30% de harina de bituca. y la grasa tuvo índices de 1,83 a 2.92

3.2.2.3. Órganos menores en cuyes.

Los datos mostrados, en peso y rendimiento de cabeza, con referencia a la carcasa oreada, se encontraron que los pesos eran mayores en cuyes alimentados con 20% de harina de yuca (85.33 g), luego en cuyes que recibieron 10% de harina de yuca en su ración (82.86 g) y luego en el grupo testigo (79.56 g), correspondientes al 17.71, 16.41 y 17.66%, respectivamente.

En los pesos de hígado, también fueron mayores en cuyes alimentados con harina de yuca, siendo mayor en T1 (26.00 g), luego en T2 (25.11 g) y en T0 (22.67 g). Gráfico 5.



Los análisis de varianza, para peso de cabeza (Cuadro 8A) y peso de hígado (Cuadro 9A), no arrojaron diferencias estadísticas en sus promedios.

3.3. Conversión alimenticia y mérito económico de la carcasa

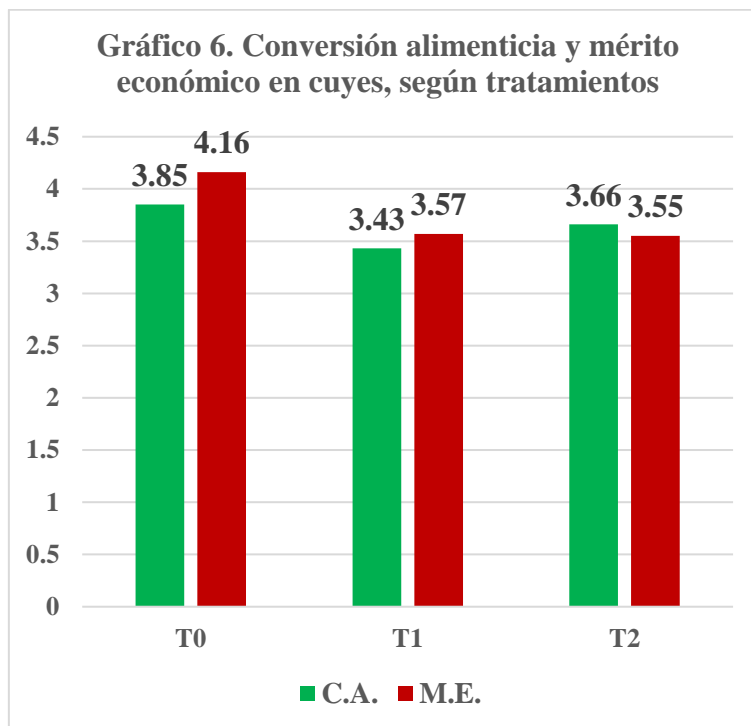
La información respectiva se indica en el Cuadro 6.

Cuadro 6. Conversión alimenticia y mérito económico de la carcasa, según tratamientos

Descripción	Harina de yuca		
	T ₀	T ₁	T ₂
Consumo de concentrado, Kg	1,734	1.733	1.763

Peso de carcasa, Kg.	0.450	0.505	0.482
Gasto en alimentación, S/.	1.873	1.802	1.710
Conversión alimenticia	3.85	3.43	3.66
Ventaja sobre T₀, %	----	+ 10.9	+ 4.94
Mérito económico	4.16	3.57	3.55
Ventaja sobre T₀, %	----	+ 14.2	+ 14.7

Los datos del cuadro que antecede, demuestran la ventaja biológica (índices de conversión alimenticia) y económica (índices de mérito económico de la carcasa) de la incorporación de harina de yuca en las raciones para cuyes. Gráfico 6.



Los índices de conversión alimenticia son mejores al reporte de Rojas (2008), quien con raciones con 0, 10 y 20% de harina de achira, encontró valores de conversión alimenticia entre 4.48 y 4.75; nos mostramos mejores al informe de Terrones (2009), donde con un concentrado con 0, 10 y 20% de harina de arvejas halló que su conversión alimenticia del concentrado era de 3.77 a 4.98. Tenemos concordancia al estudio de Idrogo (2011), quien, con 0, 10 y 20% de harina de habas, obtuvo conversión alimenticia, para la carcasa, de 3.38 a 4.03. También, mostramos cercanía al estudio de Olivera (2015), cuando evaluó 0, 15% y 30% de harina de bituca y determinó conversiones alimenticias de 3.15 a 3.39.

IV. CONCLUSIONES

Los resultados mostrados, en base a las condiciones experimentales en que se desarrolló el estudio, se concluye:

1. Los pesos finales no difieren estadísticamente; sin embargo, mejores pesos se obtienen con dietas conteniendo harina de yuca al 10%.
2. Mejores pesos de carcasa fresca y mayor rendimiento de carcasa se logran con dietas con harina de yuca; y, siempre también con el 10%
3. La grasa interna disminuye ostensiblemente al incorporar harina de yuca, reemplazando al maíz.
4. Mejor conversión alimenticia se encontró en las dietas con harina de yuca, y destaca con 10%; mientras que el mejor mérito económico de la carcasa se logra con 20% de harina de yuca.

V. RECOMENDACIONES

1. Emplear harina de yuca, cuando la disponibilidad lo permita, en dietas para cuyes durante su crecimiento y engorde, por mejorar el peso, rendimiento de carcasa, conversión alimenticia y mérito económico.
2. Usar el nivel de 20% de harina de yuca, por mejorar ampliamente el costo en alimentación por unidad de carcasa lograda.
3. Continuar con investigaciones en el mejor aprovechamiento de esta planta y otras similares, existentes en forma silvestre o semi cultivadas, a fin de incorporarlas como de uso potencial en la alimentación del cuy u otras especies de interés zootécnico.

BIBLIOGRAFÍA

- AINA, A., J. BUKOLA y A. FANIMO. 1997. Substitution of Maize with Cassava and Sweet Potato Meal as the Energy Source in the Rations of Layer Birds. *Pertanika Journal of Tropical Agricultural Science*, 20 (2/3). pp. 163-167. Issn 0126-6128
- ANGARITA, R. 2005. Manual para la elaboración artesanal de productos cárnicos utilizando carne de cuy (*Cavia porcellus*), <http://repository.la.salle.edu.com>
- BRIGSTOCKE, T. N. CUTHBERT, W. THICKETT, M. LINDEMAN y P. WILSON. 1981. A comparison of a dairy cow compound feed with and without cassava given with grass silage. *Animal Science* 33(1):19-24.
- CARBAJAL, S. 2015. Evaluación preliminar de tres alimentos balanceados para cuyes en acabado en el Valle del Mantaro. Trabajo Monográfico para titulación Ing. Zoot. Universidad Nacional Agraria La Molina. Lima, Perú.
- CARDOSO, R, J. CAMPOS, D. HILL y J. DE SILVA COELHO. 1968. Efeito de substituição gradativa do milho pela vaspá de mandioca, na produção de leite. *Revista Ceres* 14(82):308-330.
- CEBALLOS, H. y A. DE LA CRUZ. 2002. La Yuca. <ftp://ftp.fao.org/docrep/fao/010/a1028s/a1028s01.pdf>
- CEBALLOS, H. y A. DE LA CRUZ. 2002. Taxonomía y morfología de la yuca. En: Ceballos, H. y Ospina, B. La yuca en el tercer milenio. Sistemas modernos de producción, procesamiento, utilización y comercialización. CIAT. Cali, Colombia. Pp 26 – 586.
- CENTRO INTERNACIONAL DE AGRICULTURA TROPICAL (CIAT). 1987. El cultivo de yuca en los llanos orientales de Colombia; variedades y prácticas agronómicas Reinhardt H. Howeler y Dario Ballesteros. Cali. Colombia 30 p.
- CHADHA, Y.R. 1961. Sources of starch in commonwealth territories III. Cassava *Tropical Science*. 3(4):101-113.

- CHARÁ, D. 1992. Niveles de mancha y afrecho de yuca “manihot esculenta” como fuente energética en la dieta de patos pekin “anas platyrhynchos”), Livestock Research for Rural Development, Convenio CETEC-CIPAV-IMCA. Volumen 4, Numero 2. www.lrrd.org/lrrd4/2/julian.htm.
- CHAUCA. L. 2005. Producción de Cuyes, Importancia y Perspectivas. Conferencia Reunión APPA.
- CHOQUE, L. 2014, “evaluación de dietas a base de gallinaza y orujo de aceituna (*olea europaea*) en la ganancia de peso vivo de cuyes (*cavia porcellus*) en la etapa de crecimiento y engorde en el distrito de pachía, Tesis para optar el título de Médico veterinario y zootecnista, Universidad Nacional Jorge Basadre Grohmann, Tacna, Perú. 129 pp.
- COCK, J. 1989. La yuca, Nuevo Potencial para un Cultivo Tradicional, Centro Internacional de Agricultura Tropical. 235 pp.
- COOK J. y M. SHARKAWY. 1988. Physiological characteristics for cassava selection. Exp Agr: 24:443-8.
- DEBRUIJN, G H. 1973. The cyanogenic character of cassava. In: B. Nestel and R. MacIntyre (eds). Chronic cassava toxicity. International Development Research Center, Ottawa Canadá. Pp 43 – 48.
- DELGADO, E. y C. ROSAS. 1977. Resultado de la investigación, recomendaciones para su cultivo en el país. Yuca. Informe especial N° 65. Lima-Perú: p. 25.
- DIARRA, S. y A. DEVI. 2015. Feeding Value of Some Cassava By-Products Meal for Poultry: A Review. Pakistan Journal of Nutrition 14 (10): 735-741.
- FAO. 2006. La yuca. Guía técnica para producción y análisis de almidón de Yuca
- FAO. 2012. Global market analysis. Food Outlook. Roma, Italia. 147 p.

- FLORES, V. L. CHAUCA, A. FLORIÁN y J. GAMARRA. 2005. Fuerzas que determinan la competitividad de la producción y comercialización del cuy (*cavia porcellus*) en el corredor sur de Cajamarca (Cajabamba y San Marcos). 34 pp.
- GIL, J. 2006. Uso de la yuca en la alimentación animal. CIAT, Colombia. 19 pp.
- GÓMEZ, G. 1982. Cassava, cyanide and animal nutrition. In: Workshop on Cassava Toxicity and Thyroid: Research and Public Health Issues. May 31-June 2. Ottawa, International Development Research Center.
- HANCHEN, H. 1992. Chemical and physiological behavior of feed carotenoids and their effects on pigmentation. Poult. Sci. 71:711.
- HEHN, S. 1988. An overview of traditional processing and utilization of cassava in Africa. In IITA/ILCA/University of Ibadan Workshop on the Potential Utilization of Cassava as Livestock Feed in Africa (Ibadan, Nigeria). Proceedings. Ibadan, Nigeria, IITA. p.16-27
- HIGAONNA, R. G. MUSCARI, L. CHAUCA F. y V. FLORES. 2005. Caracterización de la carcasa de cuyes mejorados y criollos. INIEA LA MOLINA - INCAGRO. 12 pp
- IDROGO, I. 2011. Rendimiento, calidad de la carcasa en cuyes mejorados según el nivel de harina de haba (*visia faba*, l.) en la ración de crecimiento – engorde, Tesis Ingeniero Zootecnista, UNPRG, Lambayeque, Perú. 55 pp.
- INCAP. 1968. Tabla de composición de pastos, forrajes y otros alimentos de Centro América y Panamá. Guatemala, 153 p.
- INIA, PERÚ. 2007. Situación de las actividades de cría y producción, Cuyes. Lima, Perú. 39 pp.
- INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICA E INFORMÁTICA (INEI). 2014. “Perú Compendio Estadístico Nacional 2014”.
- KANJANAPRUTHIPONG, J., N. BAUTOUG, U. KANTO, S. JUTTUPORNPOONG y W. CHAW-UTHAI. 2001. Cassava chips and ground corn as sources of total non-

fiber carbohydrate in total mixed ration for dairy cows. Asian-Australian Journal of Animal Science 14(2):206-210.

KANTO, U. y S. JUTTUPORNPONG. 2007. Clean cassava chips for animal feeding in Thailand. *In* Regional Workshop. Cassava research and development in Asia: exploring new opportunities for an ancient crop (Proceedings. Cali, Colombia, CIAT. p. 542-563.

LOPEZ, C. y P. DEL CARPIO. 2015. Rendimiento y contenido graso de cuyes (*Cavia porcellus*) mejorados, sacrificados a la octava y duodécima semana de edad, UCV-HACER” Revista de Investigación y Cultura. 4(1)6: 20-32.

MINISTERIO DE AGRICULTURA, INIA. s.a. Cuy Raza Andina, Lima, Perú. 5 pp.

MONTALDO, A. 1991. Cultivo de Raíces y tubérculos Tropicales .IICA, San José, Costa Rica. 480 pp.

MONTILLA, J. J 1973. Efecto de la incorporación de yuca amarga en raciones para pollo de engorde. Agronomía Tropical (Col.). 25(3):259-265.

MUSCARI, G., L. CHAUCA y R. HIGAONA. 2002. Raza Andina. INIEA, La Molina, Lima, Perú. 8 pp.

OBIOHA, F., G. AZUBUIKE, L. ENE, H. OKEREKE y O. OKOLI. 1984. The effect of partial replacement of maize with cassava peel meal on layer performance. Nutr. Reports Int., 30 (6): 1423-1429.

OLIVERA, M. 2014. Rendimiento y calidad de la carcasa en cuyes mejorados según el nivel de harina de bituca (*Colocassia esculenta*) en su ración. Tesis Ingeniero Zootecnista, Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo, Lambayeque, Perú. 48 pp.

ORUWARI, B; A. ANIBO y D. NKANTA. 2003. Effect of replacing maize with cassava/brewers dried yeast blend cassava yeast on performance of broiler chicks and feed cost in Southern Nigeria. Nig. J. Anim. Prod., 30: 168-178.

- OSPINA B., CEBALLOS H. 2002. La yuca en el tercer milenio “Sistemas modernos de producción, procesamiento, utilización y comercialización”) Publicación CIAT N° 327.
- OYEWUMI, SO. 2013. Performance, egg quality and haemathological characterustucs of layer fed cassava a grit meal. Departament of Agricultural Education. Oyo. State. Nigeria.
- PADMAJA, G. 1995. Culpables de la toxicidad de la yuca: ¿los cianógenos o el bajo contenido de proteína? Yuca boletín informativo, Vol. 19 No. 2. Diciembre, Pp 4 - 5.
- PADRÓN, E. 2009. Diseños Experimentales, con aplicación a la agricultura y ganadería, Editorial Trillas, 2da. Edición, Médico, D.F. 224 pp.
- QUINTANA, F. Y J. DÍAZ, J.A. 2005. La canal bovina. Rendimiento, calidad y comercialización. Artículos Técnicos. Asociación Cubana de Producción Animal 2/2005.
- QUINTERO, E., M. SALAZAR y R. RODRÍGUEZ. 2004. Costo de producción de yuca en Colombia “Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural”. Observatorio Agrocadenas Colombia.
- RAGHAVAN, V. 2002. Pigmentación en Broilers. Avicultura Profesional 20:3.
- RAMÍREZ, L. y P. JIMENEZ. 2007. Manual Técnico el Cultivo de la Yuca Manihot esculenta Crantz para producción forrajera y su utilización en alimentación de bovinos. Universidad Nacional de Colombia, Sede Palmira, Colombia. 66 pp.
- ROJAS, C. 2008. Rendimiento, calidad de la carcasa y cortes en cuyes mejorados, según el nivel de harina de achira (*canna edulis*, ker gawier) en la dieta de crecimiento – acabado. Tesis Ingeniero Zootecnista, Facultad de Ingeniería Zootecnia, Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo, Lambayeque, Perú. 58 pp.
- ROJAS, H. R. 2004. Evaluación de la adición energética de la harina de yuca y maíz en la alimentación de cuyes (*Cavia aperea porcellus*, L.) en etapa de crecimiento y engorde. Universidad Mayor de San Andrés, La Paz, Bolivia.

- SANDA, I; METHU, J. 1988. Evaluation of cassava energy source in dairy cow concentrate feeds on Kenia. *In* IITA/ILCA/University of Ibadan Workshop on the Potential Utilization of Cassava as Livestock Feed in Africa (Ibadan, Nigeria). Proceedings. Ibadan, Nigeria, IITA. p. 127-134.
- SMITH, O. 1988. A review of ruminant response to cassava-based diets. *In* IITA/ILCA/University of Ibadan Workshop on the Potential Utilization of Cassava as Livestock Feed in Africa (Ibadan, Nigeria). Proceedings. Ibadan, Nigeria, IITA. 5 p.
- TERRONES, J. 2009. Rendimiento y calidad de carcaza de cuyes mejorados según el nivel de harina de arveja (*pisum sativum*) en la ración de crecimiento- engorde, Tesis Ingeniero Zootecnista, Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo, Lambayeque, Perú. 47 pp.
- TEWE, O. 1988, Role of feed grains in the development of livestock industry. Document prepared for the U.S. Feed Grains Council, July, 1988, p. 6-10.
- TIEMOKO, Y. 1988. The use of cassava broiler diets in Cote d'Ivoire. *In* IITA/ILCA/University of Ibadan Workshop on the Potential Utilization of Cassava as Livestock Feed in Africa (Ibadan, Nigeria). Proceedings. Ibadan, Nigeria, IITA. p. 121-126.
- TRIGOSO, M. 2018. Efecto del ensilado de maíz (*zea mays*) con gallinaza en la etapa de engorde de cuyes mejorados (*cavia porcellus*). Tesis Ingeniero Zootecnista, Universidad Nacional Toribio Rodríguez de Mendoza de Amazonas, Chachapoyas, Perú. 88 pp.
- USET, O. A. 2009. Utilización de raíces y parte aérea de mandioca en la alimentación animal. Informe Técnico N° 62, EEA Montecarlo, Argentina. 12 pp.
- VALDEZ, J. y R. HERNÁNDEZ, R. 2014. Guía técnica para la producción de yuca. Instituto Dominicano de Investigaciones Agropecuarias y Forestales (Idiaf). Santo Domingo, DO. 64p.

- VALDIVIÉ, M., J. ZACARÍAS, A. ALBELO y Y. ARBELO. 2011. Sustitución total del maíz importado por harina de raíz de yuca y del aceite de soya por el aceite de palma africana en dietas para gallinas ponedoras. XVI Fórum de Ciencia Técnica. Instituto de Ciencia Animal. San José de las Lajas, Mayabeque, Cuba.
- VASQUEZ, W. y N. PEZO. 1990. Comparativo de rendimiento de ocho clones de yuca (*Manihot esculenta* crantz) en estudios experimentales en yuca. Iquitos – Perú. Universidad de la Amazonia Peruana. p. 1-4.
- WHEATLEY, C., G. SCOTT, J. BEST y S. WIERSEMA. 1997. Método para Agregar Valor a Raíces y Tubérculos Alimenticios: Manual para el Desarrollo de Productores. CIAT, Cali Colombia. 187p.
- VILLARREAL, S. 2005. Evaluación comparativa de la performance de tres líneas de cuyes en la etapa de recría en la provincia de Cajamarca. Tesis Ingeniero Zootecnista, Universidad Nacional de Cajamarca, Perú.
- ZAMBRANO, R. 2018. Rendimiento productivo de gallinas ponedoras alimentadas con harina de yuca (*manihot esculenta*) y manano oligosacárido. Tesis para optar el grado de Magister Scientiae en Producción Animal, Universidad Nacional Agraria La Molina, Lima – Perú. 68 pp.
- ZINN, R., F. OWENS y R. WARE. 2002. Flaking corn: processing mechanism, quality standards and impacts on energy availability and performance of feedlot cattle. *Journal of Animal Science* 80(5):1145-1156.

ANEXOS

Cuadro 1A. Análisis de varianza para peso vivo al sacrificio en cuyes.

FUENTES DE VARIABILIDAD	S.C.	G.L.	C.M	Fc	SIG
Tratamientos	15391.55	2	7695.8	0.29	N S
Error experimental	584207.49	22	26554.9		
TOTAL	599599.04	24			

C.V. = 22.67%

Cuadro 2A. Análisis de varianza para peso de carcasa fresca, en cuyes.

FUENTES DE VARIABILIDAD	S.C.	G.L.	C.M	Fc	SIG
Tratamientos	51471.47	2	25894.4	0.85	N S
Error experimental	669397.97	22	30427.2		
TOTAL	720869.44	24			

C.V.: 39.30%

Cuadro 3A. Análisis de varianza para peso de mitad anterior de carcasa, en cuyes.

FUENTES DE VARIABILIDAD	S.C.	G.L.	C.M	Fc	SIG
Tratamientos	1916.15	2	993.1	0.41	N S
Error experimental	53589.21	22	2435.9		
TOTAL	55575.36	24			

C.V.: 26.51%

Cuadro 4A. Análisis de varianza para peso de mitad posterior de carcasa, en cuyes.

FUENTES DE VARIABILIDAD	S.C.	G.L.	C.M	Fc	SIG
Tratamientos	2174.09	2	1087.1	0.42	N S
Error experimental	57129.27	22	2596.8		
TOTAL	59303.36	24			

C.V.: 16.1%

Cuadro 5A. Análisis de varianza para rendimiento de mitad anterior, en cuyes.

FUENTES DE VARIABILIDAD	S.C.	G.L.	C.M	Fc	SIG
Tratamientos	6.17	2	3.1	0.9	N S
Error experimental	79.78	22	3.63		
TOTAL	85.95	24			

C.V.: 4.90%

Cuadro 6A. Análisis de varianza para rendimiento de mitad posterior, en cuyes.

FUENTES DE VARIABILIDAD	S.C.	G.L.	C.M	Fc	SIG
Tratamientos	65.70	2	32.85	0.51	N S
Error experimental	1405.57	22	63.89		
TOTAL	1471.27	24			

C.V.: 19.41%

Cuadro 7A. Análisis de varianza para grasa interna, en cuyes.

FUENTES DE VARIABILIDAD	S.C.	G.L.	C.M	Fc	SIG
Tratamientos	2.89	2	1.84	1.84	N S
Error experimental	17.27	22	0.78		
TOTAL	20.16	24			

C.V.: 56.61%

Cuadro 8A. Análisis de varianza para peso de cabeza, en cuyes.

FUENTES DE VARIABILIDAD	S.C.	G.L.	C.M	Fc	SIG
Tratamientos	151.08	2	75.54	0.85	N S
Error experimental	5389.08	22	30427.2		
TOTAL	5540.16	24			

C.V.: 39.30%

Cuadro 9A. Análisis de varianza para peso de hígado, en cuyes.

FUENTES DE VARIABILIDAD	S.C.	G.L.	C.M	Fc	SIG
Tratamientos	49.35	2	24.68	0.44	N S
Error experimental	1224.89	22	55.68		
TOTAL	1274.24	24			

C.V.: 30.50%

Rendimiento y calidad de la carcasa en cuyes alimentados con harina de raíz de yuca (Maniotea esculenta, Crantz) en el concentrado de crecimiento y acabado

Por Yleana Regina Lozada Huamán

Nombre del archivo: TESIS_FINALIZADA._22.11-21..docx

Total de palabras: : 9,730

Total de caracteres :50,691

Fecha de entrega :24-nov.-2021 12:46p. m. (UTC-0500)

Identificador de la entrega:1712109796



M.Sc. Lozano Alva, Enrique Gilberto (0000-0001-9309-3557)

Asesor



Recibo digital

Este recibo confirma que su trabajo ha sido recibido por Turnitin. A continuación podrá ver la información del recibo con respecto a su entrega.

La primera página de tus entregas se muestra abajo.

Autor de la entrega: Yleana Regina Lozada Huamán
Título del ejercicio: tesis Yleana
Título de la entrega: RESIS EN HARINA DE YUCA
Nombre del archivo: TESIS_FINALIZADA_22.11-21_.docx
Tamaño del archivo: 210.9K
Total páginas: 47
Total de palabras: 9,730
Total de caracteres: 50,691
Fecha de entrega: 24-nov.-2021 12:46p. m. (UTC-0500)
Identificador de la entrega: 1712109796



UNIVERSIDAD NACIONAL PEDRO RUIZ GALLO
FACULTAD DE INGENIERÍA ZOOTECNIA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA ZOOTECNIA

"Evaluación y validación de la eficacia en el uso alimenticio con harina
de papa de papa (Mazón) en la dieta de los cerdos en el departamento de
Cajamarca"

TESIS

Presentada por el Mtro. profesional de Ingeniería Zootécnica

AL TÍTULO

Dr. Yleana Regina Lozada Huamán

ASESOR

Mtro. Lizardo Alva, Lizardo Alva
(Código de identificación: 0000-0001-0000-0000)

Lima, 24 de noviembre del 2021

RESIS EN HARINA DE YUCA

INFORME DE ORIGINALIDAD

19%	19%	0%	5%
INDICE DE SIMILITUD	FUENTES DE INTERNET	PUBLICACIONES	TRABAJOS DEL ESTUDIANTE

FUENTES PRIMARIAS

1	docplayer.es	5%
	Fuente de Internet	
2	documentop.com	1%
	Fuente de Internet	
3	Submitted to Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo	1%
	Trabajo del estudiante	
4	repositorio.unas.edu.pe	1%
	Fuente de Internet	
5	repositorio.unjbg.edu.pe	1%
	Fuente de Internet	
6	es.scribd.com	1%
	Fuente de Internet	
7	www.repositorio.usac.edu.gt	1%
	Fuente de Internet	
8	repositorio.inia.gob.pe	1%
	Fuente de Internet	
9	www.buenastareas.com	
	Fuente de Internet	



M.Sc. Lozano Alva, Enrique Gilberto (0000-0001-9309-3557)

Asesor

CONSTANCIA DE APROBACIÓN DE ORIGINALIDAD DETESIS

Yo, **M.Sc. Lozano Alva, Enrique Gilberto**. Docente/Asesor de tesis/Revisor del trabajo de investigación de la estudiante: **Bach. Lozada Huaman , Yliana Regina**.

Rendimiento y calidad de la carcasa en cuyes alimentados con harina de raíz de yuca (Manioth esculenta, Crantz) en el concentrado de crecimiento y acabado, luego de la revisión exhaustiva del documento constato que la misma tiene un índice de similitud de **19 %** verificable en el reporte de similitud del programa Turnitin.

El suscrito analizó dicho reporte y concluyó que cada una de las coincidencias detectadas no constituyen plagio. A mi leal saber y entender la tesis cumple con todas las normas para el uso de citas y referencias establecidas por la Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo.

Lambayeque, 06 de junio de 2023



Ing. M.Sc. Lozano Alva, Enrique Gilberto
Asesor
DNI: 16497176

Anexo de la resolución N° 659 – 2020-R
Pagina 30