



UNIVERSIDAD NACIONAL PEDRO RUIZ GALLO



**FACULTAD DE INGENIERÍA ZOOTECNIA
FILIAL CUTERVO**

**RENDIMIENTOS EN CORTES Y CARACTERÍSTICAS DE CARCASA EN CUYES
ALIMENTADOS CON HARINA DE CAMOTE (*IPOMOEA BATATAS*, L.) EN EL
CONCENTRADO.**

TESIS

Presentada a la Facultad de Ingeniería Zootecnia

Para Optar el Título Profesional de:

INGENIERO ZOOTECNISTA

Por:

Bachiller I.Z. JENRY ROJAS RODRIGUEZ

CUTERVO – PERU

2017

**RENDIMIENTOS EN CORTES Y CARACTERÍSTICAS DE CARCASA EN CUYES ALIMENTADOS CON
HARINA DE CAMOTE (*Ipomoea batatas*, L) EN EL CÓNCENTRADO**

TESIS

Para optar el título profesional de

INGENIERO ZOOTECNISTA

Por:

Bach. I.Z. JENRY ROJAS RODRIGUEZ

Sustentada y aprobada ante el siguiente jurado:

I.Z. SEGUNDO F. BERNAL RUBIO
Presidente

I.Z. ROGELIO ACOSTA VIDAURRE
Secretario

I.Z., Dr. NAPOLEÓN CORRALES RODRIGUEZ
Vocal

I.Z., M. Sc. ENRIQUE G. LOZANO ALVA
Patrocinador

CONTENIDO

	Pág.
I. INTRODUCCIÓN.....	1
II. REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA.....	3
2.1. Origen, taxonomía, cultivo y rendimientos del camote.....	3
2.2. Composición química del camote y uso en alimentación animal.....	5
2.3. Investigaciones en rendimiento y calidad de carcasa en cuyes.....	11
III. MATERIAL Y MÉTODOS.....	19
3.1. Lugar de ejecución y su duración.....	19
3.2. Material experimental.....	19
3.2.1. Tratamientos evaluados.....	19
3.2.2. Material biológico evaluado.....	19
3.2.3. Ración experimental.....	19
3.2.4. Materiales y equipos usados en el experimento.....	20
3.3. Metodología experimental.....	20
3.3.1. Preparación del insumo experimental.....	20
3.3.2. Manejo y control de parámetros durante la fase de crianza.....	21
3.3.3. Manejo y control de parámetros al sacrificio.....	22
3.3.4. Diseño experimental y análisis estadístico.....	23
IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	24
4.1. Consumo de alimento concentrado.....	24
4.2. Pesos y rendimientos al sacrificio.....	26
4.2.1. De los pesos al sacrificio.....	26
4.2.2. Pesos y rendimientos en carcasa.....	28
4.2.3. Cortes y calidad de carcasa.....	30
4.3. Evaluación bioeconómica del estudio.....	33
V. CONCLUSIONES Y ECOMENDACIONES.....	35
VI. RESUMEN.....	36
VII. BIBLIOGRAFÍA CITADA.....	37
VIII. APÉNDICE.....	45

ÍNDICE DE CUADROS

CUADRO N°	Pág.
1. Raciones de crecimiento – acabado.....	19
2. Esquema del análisis de varianza.....	23
3. Consumo de concentrado durante el crecimiento – acabado.....	24
4. Pesos y rendimientos en relación al peso de sacrificio.....	26
5. Pesos, rendimiento en cortes, partes de carcasa y grasa.....	30
6. Conversión alimenticia y mérito económico de la carcasa.....	33

ÍNDICE DE GRÁFICOS

GRÁFICO N°	Pág.
1. Consumo de concentrado, según nivel de harina de camote.....	25
2. Peso vivo final, según tratamientos.....	27
3. Peso y rendimiento de carcasa según tratamientos.....	28
4. Carcasa más comestible en cuyes.....	31
5. Contenido de grasa en la carcasa.....	32
7. Eficiencia bioeconómica de la carcasa.....	34

CUADROS DEL APÉNDICE

1. Análisis de varianza para peso vivo al sacrificio.....	46
2. Análisis de varianza para peso de carcasa caliente.....	46
3. Análisis de varianza para tren anterior de carcasa.....	46
4. Análisis de varianza para tren posterior de carcasa.....	47
5. Análisis de varianza para grasa en la carcasa.....	47

I. INTRODUCCIÓN

La crianza del cuy viene desarrollándose aceleradamente con miras a lograr mejorar sus niveles productivos, tecnología de la producción, en busca de empoderarse del mercado nacional y en el exterior. La alimentación es parte importante de este trabajo que se está llevando a cabo, en el cual se busca, entre otros aspectos, evaluar distintas fuentes alimenticias no tradicionales, que permitan logros eficientes en su conversión alimenticia, costo de alimentación y con efectos favorables en la carcasa. Ante esta situación, la harina de camote, con su alta producción en Cutervo, debe investigarse como prioridad de alternativa futura.

Un escollo aún no salvado, en la crianza de cuyes, es en lo que respecta a la calidad de la carcasa lograda con insumos energéticos como el maíz u otros subproductos de la agroindustria. Se sabe que el maíz y otros subproductos energéticos cada vez están menos disponibles en la alimentación animal y ello plantea un serio problema para la producción animal. De lo que surge sí..... **¿La harina de camote permitirá mejorar los rendimientos y las características de la carcasa de cuyes?**

Esta interrogante que no se resuelve por leyes deterministas sino por la experimentación, plantea como respuesta antelada que la incorporación de harina de camote, en la dieta del cuy, alimentado durante su fase de crecimiento y engorde, mejorará los rendimientos de la carcasa y disminuirá su contenido graso, así como su conversión alimenticia y mérito económico.

En un medio, Cutervo, donde es escaso y difícil contar con insumos energéticos, principalmente, para la producción animal, es necesario evaluar algunos ingredientes cultivados en sierra y que podrían ofertarse a futuro como alternativas válidas. Sin embargo, se viene observando, producto de la investigación, que si dispondría de ingredientes principalmente energéticos, que son los más importantes por sus volúmenes

que se requieren. En Cutervo, en sus valles cálidos, cultivan camote, para consumo humano, pero escasamente requerido por él. Parte de estos tubérculos, de desecho, o sobrantes podrían servir en la alimentación de cuyes. Por ello, se plantearon lograr los siguientes objetivos:

- ✓ Evaluar pesos finales, pesos y rendimientos de carcasa y sus cortes
- ✓ Determinar el contenido de grasa en la carcasa según el nivel de harina de camote.
- ✓ Evaluar la eficiencia bioeconómica de la carcasa proveniente de cuyes alimentados con harina de camote en su ración.

II. REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA

2.1. ORIGEN, TAXONOMÍA, CULTIVO Y RENDIMIENTOS DEL CAMOTE.

La clasificación sistemática del camote es la siguiente:

Reino	: Plantae
Subreino	: Tracheobionta
División	: Magnoliophyta
Clase	: Magnoliopsida
Subclase	: Asteridae
Orden	: Solanales
Familia	: Convolvulaceae
Tribu	: Ipomoeae
Género	: Ipomoea
Especie	: I. batatas (Huamán, 1992).

“Camote vienen de la palabra náhuatl *camotli*, que significa <<raíz blanda>>, y la planta tiene este nombre por tener, como parte principal, la raíz y por ser ésta de consistencia blanda (Hernández, 1946).

Es una raíz tuberosa, también denominada batata, boniato o moniato en los países de habla castellana, se designa en otros idiomas occidentales como: *batata doce* en portugués, *patata douce* en francés, *patata dolce* en italiano, batate en alemán, sweet potato en inglés. Refiere que “El origen de esta dulce raíz se ubica en nuestro continente: América. Precisamente el lugar más antiguo donde se han encontrado batatas fósiles descubiertas por F. Engel es en las cuevas de la puna de Chilca, Perú, cuya edad determinada mediante la técnica del C-14, se remonta a unos 8.000 ó 10.000 años (Folker, 1978).

En los diferentes países e idiomas el camote es conocido con las siguientes denominaciones: Batata (Venezuela, Argentina, Puerto Rico); camote (Perú, Ecuador, Chile, México, Bolivia, Panamá y

Centroamérica); moniato (Cuba y Uruguay); batata doce (Brasil); patata douce (francés); patata dolce (italiano); sweet potato (inglés), según cita de Montaldo (1991).

Según De Decandolle, citado por Montaldo (1991), la batata es originaria de la América Tropical, señalando como evidencia los trabajos de Humboldt, Meyer y Biossier, así como el hecho de que de 15 especies del género reconocidas hasta esa época, sólo 11 crecían en el continente americano y las otras cuatro tanto en América como en el Viejo Mundo, a donde pudieron haber sido introducidas. Ha sido domesticado en Ayacucho desde hace 8 000 años y hoy es uno de los principales aportes de Perú al mundo (Rengifo s.f.).

Vavilov, mencionado por Montaldo (1991), estima que la batata se originó en la región comprendida entre el sur de México, Guatemala, Honduras, hasta Costa Rica.

La zona andina es probablemente la región del mundo donde han sido domesticadas el mayor número de especies vegetales tuberosas; aquí las variedades locales o primitivas, que han sido cultivadas por los agricultores durante cientos de años, sumados los variados microclimas, han hecho que se mantengan y aporten con la evolución de importantes cultivos que actualmente son alimento de muchas comunidades. El máximo éxito agronómico de la agricultura andina es, sin lugar a dudas, la papa (*Solanum tuberosum* o *Solanum andigenum*) que ahora se cultiva y consume en todo el mundo. Luego de la papa, en cuanto a la extensión de la superficie cultivada, se encuentra el camote o batata, *Ipomea batatas*, (Maza y Aguirre 2002).

La palabra camote es de origen nahuatl, dialecto de los antiguos habitantes de Centroamérica y México (Huamani, 2006).

En el mundo el rendimiento del cultivo es de 14,75 ton/ha, se considera como el séptimo cultivo alimenticio más importante del mundo en términos de producción. China es el primer productor, con más de 121 millones de toneladas (el 92% de la producción mundial) y un rendimiento de 17 ton/ha, en América Latina, se destacan en su producción Brasil, Argentina, Perú, Haití y Cuba (FAO, 2005) citado por (Sánchez y Combariza, 2006).

En el Perú el promedio de rendimiento es de 17 t/ha; pero, un agricultor en Virú aplicando tecnología obtiene más de 80 t/ha, se refiere a la empresa Sweet Perú; en Lambayeque, obtiene entre 54 y 60 t/ha en un ciclo vegetativo de 4 meses y como el clima en este departamento es homogéneo durante el año, es posible obtener tres cosechas anuales o el equivalente a 180 t/ha (Paz, s.f.).

“Las primeras referencias de la planta corresponden a Colón en 1492 y también a Fernández de Oviedo, quien la describió en 1526, en la isla Española. Se conoce además que a la llegada de los españoles, el cultivo estaba extendido en toda Sudamérica y Centroamérica. Los españoles lo introdujeron a Europa y lo dispersaron hacia China, Japón, Malasia y las islas Molucas. Por otro lado, los portugueses lo llevaron a la India, Indonesia y África (Basantes, 2012).

2.2. COMPOSICIÓN QUÍMICA DEL CAMOTE Y USO EN ALIMENTACIÓN ANIMAL

Uno de los factores de mayor importancia que ha restringido el uso masivo de raíces de mandioca en cerdos es la presencia de los glucósidos cianogénicos *linamarina* y *lotaustralina* (HCN), como así también la presencia de taninos. Los glucósidos, al tomar contacto con la enzima linamarasa o por hidrólisis ácida, liberan ácido cianhídrico; poderoso inhibidor de la respiración celular (Nortey, 1968).

El alto contenido de carbohidratos hace de la harina de mandioca una excelente fuente de energía. Numerosos trabajos han reportado el contenido de energía digestible de este producto. La mayoría de los investigadores reportan valores que fluctúan entre 3.500 a 4.185 kcal/kg (Campabadal, 1986; Pond y Maner, 1984), y otros hasta 4.310 kcal/kg (Maust et al. 1972).

Su composición nutricional depende de la variedad, suelo, fertilización y condiciones ambientales. La raíz de la mandioca contiene 65% de agua y 35% de materia seca. La harina contiene normalmente de 86 a 90% de materia seca (Campabadal, 1985).

La pulpa de la raíz contiene más materia seca (37,8%) que la cáscara (27,8%) y representa el 86,8% de la raíz; el resto (13,2%), está constituido por la cáscara. En la mayoría de las variedades de mandioca son bajos en proteína, con valores que no exceden al 3% (promedio de 2,3%), según Pond y Maner, 1984.

De otro lado, el contenido de energía dependerá de la calidad de la harina y de la proporción de cáscara (criterios de elaboración). Bajo condiciones prácticas de producción porcícola un valor promedio para formulación de raciones de 3.800 kcal/kg (90% materia seca) produjo adecuados rendimientos productivos (Campabadal, 1985).

En estudios realizados en Cuba se ha llegado a la conclusión de que la raíz deshidratada puede sustituir hasta el 50% del maíz en las dietas de los cerdos con resultados satisfactorios; el uso de la pulpa cocida del camote puede sustituir con buenos resultados todo el maíz en la dieta de los cerdos cuando se utiliza un suplemento proteico adecuado. Por otra parte, el bejuco fresco es muy apetitoso para los cerdos y puede ser una fuente económica de proteína en la dieta. El camote como cultivo integral, utilizando

combinadamente la raíz y el bejuco, puede competir ventajosamente y aun sobrepasar al maíz como alimento para los cerdos (Domínguez 1992).

Los niveles de calcio y fósforo son del 0,12 y 0,16%, respectivamente. El uso de la harina de mandioca en la alimentación animal no es una propuesta nueva, sin embargo los niveles de inclusión en las dietas para cerdos aún no han sido claramente determinados, pues diferentes pruebas exploratorias sugieren que tiene limitantes en su inclusión, debido a factores antinutricionales y al manejo en la preparación por la polvosidad del producto (Acurero et al., 1981, Acurero et al., 1993).

Las raíces y tubérculos andinos son fuentes importantes de energía, debido a su alto contenido de almidón. El almidón es materia prima para la fabricación de numerosos productos como dextrosa, alcohol, sorbitol, glucósido metílico etílico y ácido láctico, por lo cual proporciona a la economía una fuente de abastecimiento casi ilimitada en la elaboración de sustancias orgánicas, en la industria alimenticia, textil, de papel y en la de polímeros (Villacrés y Espín, 1999).

Mellocos, ocas, mashuas, papas, camotes, zanahorias blancas, misos, achiras y jícamas son cultivados y consumidos como alimento en los andes, algunos en gran extensión, mientras que otros de manera más restringida, debido a diferentes factores tales como: la introducción de nuevos cultivos, limitada organización campesina, falta de incentivos para su producción y la erosión genética de las especies (Brito y Espín, 1999).

Su parte comercial de la batata son las raíces reservantes, algunas veces llamada erróneamente "tubérculos". La mayoría de los cultivares producen raíces reservantes en los nódulos de los esquejes sembrados originalmente y que permanecen bajo tierra. Sin embargo los cultivares de hábito muy rastrero

forman raíces reservantes en algunos de los nudos de los tallos que están en contacto con el suelo (Huamán, 2000).

Acerca de la harina de camote es un producto obtenido de la deshidratación que consiste en la extracción de agua de la raíz reservante y su posterior molienda, llevadas a contenidos óptimos de humedad para su almacenamiento y adecuada conservación. En el caso del camote la producción de harina es una de las mejores posibilidades de conservación de sus características nutricionales, dada la alta perecibilidad de sus raíces. Al ser un producto deshidratado, su vida útil puede ser de hasta un año sin la necesidad de adicionar ningún tipo de preservante. Las harinas se pueden utilizar para la alimentación humana y animal, productos congelados o empacados al vacío o para derivados. (Rodríguez et al., 2002).

La composición media de 100 g de materia fresca de camote es: Humedad (70%), carbohidratos totales (26.1), proteína (1.5), lípidos (0.3), calcio (32 mg), fósforo (39 mg), hierro (0,7 mg), fibras digeribles (3.9), energía (111 kcal), según referencia de Silva et al. (2004).

Estos cultivos en la mayoría de los casos sirven como alimentos de subsistencia, y solo los pequeños remanentes de las chacras son destinados a la venta, esto desmerece el inmenso potencial que las raíces y tubérculos andinos presentan por sus importantes valores nutricionales en la alimentación humana (Barrera et al., 2004).

El camote es una raíz tuberosa comestible con un alto contenido de antioxidantes, gran valor vitamínico y proteico. Es un alimento de alta energía, sus raíces tienen un contenido de carbohidratos totales de 25 a 30%. El contenido de almidón varía de 50 a 70% de materia seca. Es una fuente excelente de carotenoides de provitamina A. También es una fuente de vitamina C, potasio, hierro y calcio (FAO, 2006).

El camote tiene un enriquecido valor nutricional por lo tanto se puede aprovechar todas sus partes, es una planta alimenticia tanto sus raíces reservantes como sus hojas, el follaje y las raíces tuberosas de este cultivo son muy importantes en la alimentación del ganado vacuno lechero y otros animales (caprino, ovino, cuyes, conejos y porcinos) por su alto contenido de proteína (16%) que es muy similar a la alfalfa, hace que sea un alimento que estimula la producción de leche. (Delgado, 2008)

Los tubérculos de boniato constituyen una fuente de almidón que durante mucho tiempo ha sido utilizada en la alimentación de cerdos en condiciones de cría intensiva o extensiva, fundamentalmente esta última en el trópico. Los tubérculos han sido suministrados a los animales en forma fresca o ensilada, o después de sufrir diferentes tratamientos. El ensilado y el secado al sol de los boniatos no eliminan por completo la actividad adversa de los factores inhibidores de tripsina, lo que podría interactuar con una baja digestibilidad de la proteína de los boniatos. Desde el punto de vista del valor energético de los tubérculos de boniato, éste parece ser superior cuando estos tubérculos son secados artificialmente que cuando son consumidos por los animales en condiciones in natura. La influencia de los inhibidores de tripsina, presentes en los boniatos, no parece estar bien definida en cuanto al estado nutricional de los cerdos. Aún así, es muy evidente que la digestibilidad de la proteína del boniato es muy baja, y también ocurre así con la de dietas donde se incluye el boniato. Esto, junto con el desbalance de aminoácidos ya referido, debes ser un aspecto muy a tener en cuenta en la formulación de dietas con altos niveles de estos tubérculos en las mismas (Ly, 2009).

Las proteínas del camote son deficientes en cisteína, metionina, lisina y leucina, pero ricos en otros como los ácidos aspártico y glutámico. El camote ha demostrado contener cantidades sustanciales de

ácido ascórbico (vitamina C), moderadas cantidades de tiamina (vitamina B₁), riovoflavina (vitamina B₂), niacina, pirodoxina, y sus derivados (vitamina B₆) y ácido fólico (Quinatoa, 2009).

El camote contiene una alta concentración de carbohidratos, proteínas, celulosa, entre otros elementos tales como: caroteno, pro vitamina A, sodio, fósforo, potasio y calcio en pequeñas cantidades (Ruiz, 2010).

En un trabajo para valorar el efecto de dietas a base de mandioca sobre las variables productivas de cerdos en crecimiento, reemplazando el maíz por distintos niveles de sustitución con raíz de mandioca, con cuatro cerdos machos enteros, con pesos promedios de $40,4 \pm 0,5$ kg, alojados en corrales individuales de 2 m², durante 7 días de adaptación a las dietas y 14 de mediciones. Los diferentes niveles de sustitución de maíz fueron: 0, 20, 40 y 60% de raíz de mandioca para las dietas 1, 2, 3 y 4 respectivamente, todas isoenergéticas e isoproteicas, no se registraron diferencias significativas entre las cuatro dietas para las variables productivas evaluadas. La dieta 2 fue la que generó mayor ganancia total y ganancia diaria de peso ($12 \pm 1,63$ kg y $1,08 \pm 0,13$ kg.día⁻¹), así como el más alto consumo diario de alimento ($2,82 \pm 0,32$ kg.MS.día⁻¹). Este cerdo requirió $2,64 \pm 0,38$ kg de alimento por kg de peso vivo ganado. La menor ganancia de peso se registró en el cerdo alimentado con la dieta 3 ($10,75 \pm 1,26$ kg), reflejada en una ganancia diaria de $0,97 \pm 0,11$ kg.día⁻¹; concluyendo la factibilidad del reemplazo parcial del maíz por harina de raíz de mandioca, en las raciones para cerdos en crecimiento (Pochón et al, 2010).

El camote, puede alcanzar los 24-36 t/ha anuales en tubérculos en base fresca. Por otra parte, es posible alcanzar dos o tres cosechas por año, debido a que el cultivo del boniato es de ciclo corto (An et al 2003; Loebenstein y Thottappilly 2009). Y aunque la mayor importancia nutricional de los boniatos radica en sus tubérculos, hasta el presente, debido a su contenido de almidón, es en el follaje o parte aérea,

comúnmente denominada bejuco en Cuba, donde se encuentra la mayor parte del contenido proteico de la planta. En el trópico se han hecho muchos estudios evaluativos del valor nutricional de los tubérculos del boniato para alimentar ganado porcino (Ly 2009, 2010). En este sentido, se han obtenido evidencias recientes acerca de las ventajas que existen al usar el tubérculo cocido en nutrición del ganado porcino (Domínguez et al 2011a, b).

En cerdos estudiaron el efecto sobre el comportamiento durante la ceba de los animales, del uso del tubérculo del boniato como principal fuente energética, y la inclusión de la parte aérea de este cultivo (bejuco), como sustituto parcial de la harina de soya. La tripsina inhibida y la digestibilidad in vitro (pepsina/pancreatina) de los boniatos crudos y cocidos fue 40.1 y 4.3 $\mu\text{g/g}$ ($P<0.001$), y 65.5 y 80.3 % ($P<0.001$) respectivamente. A los 80 días de prueba se obtuvieron diferencias significativas ($P<0.05$) en el peso final (kg), la ganancia diaria (g) y la conversión alimentaria (kg MS/kg ganancia), las cuales fueron respectivamente, 90.4, 765 y 3.01; 90.4. 773 y 3.51; 84.4, 694 y 3.55; 80.2, 638 y 3.81. Los resultados del comportamiento de los animales y el análisis económico indicaron que es posible el uso del boniato como fuente energética, así como el bejuco como fuente proteica para substituir parcialmente la harina de soya en estas dietas (Domínguez et al., 2011).

Otra fuente señala contenido de kcal 105, Agua 72,84%, proteína 1,65%, Grasa 0,30%, ceniza 0,95%, carbohidratos 24,28%, fibra 3%, Calcio mg 22, Hierro mg 0,59, Fósforo mg 28, Potasio mg 337,

Vitamina	C	mg	22,7,	Vitamina	A	IU	14,545
----------	---	----	-------	----------	---	----	--------

<http://www.fao.org/inphoarchive/conten/documents/vlibrary/AE620s/Pfrescos/CAMOTE.HTM>

La composición química en 100 g de harina de camote es de energía kcal 353, Agua g 9,9, Proteínas g 2,1, Grasa total g 0,9, Carbohidratos totales g 84,3, Carbohidratos disponibles g

81,3, Fibra cruda g 1,8, Fibra dietaria g 3, Cenizas g g 2,8, Sodio mg 19, Potasio mg 320, Calcio mg 28, Fosforo mg 47, Hierro mg 0,7, <http://www.sni.org.pe/downloads>.

2.3. INVESTIGACIONES EN RENDIMIENTO Y CALIDAD DE CARCASA EN CUYES.

CHAUCA (1999), describe que después de concluida la producción queda la etapa más importante, que es la de llegar al mercado. Los estudios en la etapa de post-producción involucran los valores agregados que deben conseguirse para llegar al mercado con un producto de calidad. A este nivel se tiene que trabajar con las carcasas para determinar los factores que afectan su rendimiento. La carcasa en cuyes incluye la cabeza, patitas y riñones. En un estudio para evaluar el efecto del sistema de alimentación en los rendimientos de carcasa se sacrificaron cuyes machos de tres meses de edad. Los que recibieron una alimentación exclusivamente con forraje lograron rendimientos de carcasa de 56,57 por ciento, los pesos a la edad de sacrificio fueron de $624 \pm 56,67$ g. Estos rendimientos mejoraron a 65,75 por ciento en los cuyes que recibieron una alimentación sobre la base de forraje más concentrado, sus pesos a la edad de sacrificio fueron $852,44 \pm 122,02$ g. La alternativa de alimentar a los cuyes exclusivamente con una ración balanceada, mejora los rendimientos de carcasa a 70,98 por ciento con pesos a la edad de sacrificio de $851,73 \pm 84,09$ g. El efecto del tiempo de ayuno antes del sacrificio influye en el contenido de digesto en el tracto. Así los rendimientos de carcasa de cuyes sin ayuno alcanzan 54,48 por ciento (10) y con 24 horas de ayuno 64,37 por ciento (10). Este factor no mejora los rendimientos de carcasa pero si distorsiona su valor porcentual. Los pesos de las vísceras de cuyes de tres meses de edad en promedio son: corazón $2,79 \pm 0,76$; pulmones $4,85 \pm 1,51$; hígado $23,29 \pm 6,03$; riñón $6,06 \pm 1,43$; bazo $1,13 \pm 0,26$; 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. En cuanto al grado de cruzamiento los cuyes «mejorados», criollos y cruzados alcanzan rendimientos de 67.38 por ciento 54.43

por ciento y 63.40 por ciento, respectivamente. El rendimiento de los cortes principales 35,5 por ciento para brazuelo, 25,6 por ciento para costillar y 36,3 por ciento para pierna. En productores se logra rendimientos de carcasa de 60,42 por ciento (102) en cuyes de recua y de 63,40 por ciento (53) en animales de saca. Los pesos vivos y de carcasas logrados a los 3 meses fueron de $669 \pm 116,0$ g y $406,5 \pm 92,3$ g, respectivamente. En adultos el peso al sacrificio $1\ 082,0 \pm 169,2$ g y el peso de carcasa $682,9 \pm 101,0$ g.

MUSCARI et al. (2002), para la raza andina, cuyes parrilleros (12 semanas de edad) y de saca al 4^{to} parto, citan 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.

RICO y RIVAS (2003), expresan que la carne de cuy en una de las más caras del mercado, por lo cual su consumo queda desplazado a ocasiones especiales. Los principales factores para la fluctuación del precio son: la disponibilidad de forraje, la escasez en algunos meses influye en la cantidad de animales ofertados en ferias e inexistencia de normas estándar de calidad y tamaño que permitan fijar escales de precios en el mercado. El sabor y calidad de la carne depende entre otros factores del sistema de alimentación, método de sacrificio y manipulación posterior de la carne. Más del 65% de la carcasa es comestible, ésta incluye la piel, cabeza, corazón, pulmones, riñones e hígado. Los cuyes mejorados, superan en rendimiento de carcasa al mestizo y al criollo. El sistema de alimentación es otro factor que influye en los rendimientos de carcasa. Cuando los cuyes son alimentados con raciones concentradas, se observa mayores rendimientos de carcasa como consecuencia de una mayor formación muscular, además de que tiene menor contenido gastrointestinal. De igual forma la castración mejora la calidad de la carcasa, por mayor tranquilidad que tienen los cuyes castrados, puesto que no muestran agresividad, y no se producen lesiones. El efecto del tiempo de ayuno antes de sacrificar al animal, influye en el rendimiento por el mayor o menor contenido digestivo.

HIGAONNA et al. (2005), informan que el proceso de mejoramiento del cuy desarrollado por el INIEA no solo ha incrementado su eficiencia productiva, sino también ha modificado su rendimiento de carcasa y la proporción de su estructura corporal así como las dimensiones de la misma. Por ello durante el 2005 se realizó la caracterización cuantitativa de la carcasa de los cuyes mejorados Perú, Inti y Andina, comparada con el criollo procedente de la sierra sur del país. Se sacrificaron 80 animales de los cuales el 50 % fueron machos de 3 meses de edad y la diferencia hembras terminales de reproducción de 18 meses de vida. Todos fueron alimentados con chala como forraje y una ración balanceada con 18% de PT. Se determinó rendimiento de carcasa con y sin vísceras rojas, proporción corporal, proporción de tejidos, dimensiones corporales y análisis químico de la carne. Los valores encontrados fueron semejantes para los genotipos mejorados y algo diferentes para el criollo en cuanto a valores dados en porcentaje, pero altamente diferentes estadísticamente en cifras numéricas reales, porque los pesos de sacrificios de los mejorados fueron muy superiores al del criollo. Las características de la carcasa de los cuyes jóvenes parrilleros fueron también diferentes a la de reproductoras de saca siendo los resultados como sigue. En la categoría de jóvenes parrilleros, el peso de sacrificio, el rendimiento de carcasa y el de vísceras rojas fueron de 1120.4 ± 73.3 g., 70.8 ± 3.0 % y 3.3 ± 0.4 % para los mejorados y de 730.7 ± 86.9 g., 69.5 ± 1.8 % y 6.5 ± 0.6 % para los criollos. La proporción cabeza, brazuelos, piernas y patitas fueron de 15.8 ± 0.8 %, 42.6 ± 0.7 %, 40.1 ± 0.7 % y 1.5 ± 0.2 % para los mejorados y de 16.3 ± 0.8 %, 41.3 ± 1.1 %, 40.1 ± 0.8 % y 1.5 ± 0.2 % para los criollos. La proporción piel, grasa de cobertura, músculos y huesos fue de 15.5 ± 0.6 , 4.0 ± 0.5 % , 65.5 ± 0.9 % y 14.9 ± 0.6 % para los mejorados y de 14.4 ± 0.9 %, 3.6 ± 1.7 %, 67.2 ± 2.1 % y 14.8 ± 1.2 % para los criollos. El largo total del cuy y el contorno de cuerpo fue de 33.8 ± 1.3 cm. con 24.8 ± 1.3 cm. para los mejorados y de 29.9 ± 1.0 cm. con 21.4 ± 0.9 cm. para los criollos. En la categoría de reproductoras de saca, el peso de sacrificio, el rendimiento de carcasa y de vísceras rojas fue de 1518.6 ± 134.4 g., 72.3 ± 1.4 % y 4.9 ± 0.7 % para los mejorados y de 767.4 ± 79.6 g., 67.2 ± 3.2 % y 6.5 ± 0.3 %

para los criollos. La proporción cabeza, brazuelos, piernas y patitas fueron de 14.0 ± 0.9 %, 44.8 ± 1.4 %, 40.2 ± 1.5 % y 1.0 ± 0.1 % para mejorados y de 16.4 ± 0.7 %, 40.3 ± 1.2 %, 40.5 ± 1.2 % y 2.8 ± 0.5 % para los criollos. La proporción piel, grasa de cobertura, músculos y hueso fue de 15.5 ± 0.5 %, 4.7 ± 0.5 %, 65.4 ± 0.8 % y 14.4 ± 0.2 % para los mejorados y de 14.3 ± 0.9 %, 3.6 ± 1.8 %, 65.4 ± 1.5 % y 16.7 ± 1.1 % para los criollos.

CHAUCA (2005), reporta para la línea Perú, con grados de cruzamiento de $\frac{3}{4}$ y $\frac{5}{8}$, pesos de carcasa con órganos rojos de 672 y 685 g, rendimientos en carcasa de 72.9 y 73.5%.

FLORES et al. (2005), realizaron 148 encuestas a productores, 54 agentes económicos de esta actividad comercial (intermediarios) y 263 consumidores. En los resultados de oferta-demanda se observa 521,600 cuyes ofertados anualmente mientras que 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 costos de producción son de S/ 4.45 por animal de 120 días, la alimentación representan el 65% de estos costos, los precios obtenidos por el productor en época seca solo recupera capital, en lluvia gana 33.3% y escasa lluvia 11.1%..

RAYMONDI (2006), describe que en la actualidad existe heterogeneidad en las técnicas de sacrificio, desconocimiento de estructuras musculares, desconocimiento de estructura anatómica para determinar cortes comerciales.

INIA (2007) cita que la carne de cuy es de excelente sabor y calidad, y se caracteriza por tener un alto nivel de proteínas, bajo nivel de grasa, y minerales. La composición química de la carne (Raza Perú), para la clase parrilleros es de 74.17% de humedad, M. S. % de 25.83, 1.25% de cenizas, 3.30% de grasa, 20.02% de proteína. A la saca, dichos valores son de 71.55, 28.45, 1.25, 21.24, 3.57%, respectivamente. En la Raza Andina, sus valores, en parrillero (3 m), son de 76, 19.9, 2.2, 1.2, De Saca (18 m): 72.5. 19.8.

2.6, 1.2%. El peso promedio comercial de las carcasas está entre 600 g y 700 g, con un rendimiento de carcasa entre 67.4% (cuy raza andina) y 73% (cuy raza Perú).

ROJAS (2008), con cuyes mejorados, machos y hembras, destetados, evaluando los tratamientos: T0: (0% de harina de achira, T1: (10% de harina de achira) y T2 (20% de harina de achira), encontró consumos de 1.866, 1.927 y 2.061 kg/cuy/periodo, que equivalen a consumos de 29.62, 30.59 y 32.71 g/a/día para el orden creciente de tratamientos indicados; pesos vivos al sacrificio de 654.75, 667.00 y 607.6 g; rendimientos de carcasa de 59.93, 64.86 y 65.70%, con diferencias estadísticas significativas ($P<0.05$) de los dos últimos con respecto al control; las carcasas en el tren anterior y posterior fueron de 32.28 y 45.91; 32.05 y 51.62; 33.39 y 50.47%. Para carcasa más comestible se lograron rendimientos de 78.19, 83.66 y 83.86%, en tanto que el rendimiento de cabeza, hígado, grasa de cobertura y tracto digestivo vacío fueron de 18.05, 3.54, 0.76 y 10.42; 15.75, 3.30, 0.57 y 9.99%; 15.41, 4.05, 0.76 y 9.01%, no habiéndose hallado diferencias estadísticas para estas variables. La conversión alimenticia fue de 4.75, 4.48 y 5.17, correspondiéndoles méritos económicos de 3.80, 3.49 y 3.94.

CASTILLO (2008), con treinta cuyes de 25 días de edad 396 gramos de peso inicial, distribuidos en los siguientes tratamientos: T1, testigo; T2, 1 gramo de carnitina por 10 kilos de concentrado; T3, 2 gramos de carnitina por 10 kilos de concentrado. Halló 83.2, 82.5 y 81.2% de rendimiento de carcasa; 6.2, 6.5 y 6.23% de rendimiento de hígado; 0.83, 0.55 y 0.61% de rendimiento de grasa abdominal.

MINISTERIO DE AGRICULTURA (s.a.), para la raza Andina, en parrillero (3 meses) y de saca (18 meses de edad), indica rendimientos de carcasa (eviscerada) 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 mejorados, línea Cajamarca, de ambos sexos, de trece semanas de edad, fueron distribuidos, bajo un Diseño Completamente Randomizado en los siguientes tratamientos: T₀ (0% de harina de arvejas), T₁ (10% de harina de arvejas) y T₂ (20% de harina de arvejas en el concentrado). Los pesos vivos finales (al sacrificio) para los citados tratamientos fueron de 648.2, 672.2 y 725.25 g., pesos de carcasa caliente de 412.4, 429.0 y 520.75 g. con rendimientos, en carcasa caliente, 63.45, 63.53 y 66.30% en T₀, T₁ y T₂, respectivamente, habiéndose hallado diferencias estadísticas para peso de carcasas ($P<0.01$) y en rendimiento de carcasa ($P<0.05$). En cortes de carcasa, se determinó para mitad anterior (sin cabeza y cortada perpendicularmente antes de los riñones como punto referencial) pesos y rendimientos de 147.6 y 35.58% en T₀, 150.6 y 34.88% en T₁, 181.63 g y 37.18% en T₂. En la mitad posterior de la carcasa, sus valores fueron para T₀ (174.8 g y 42.38%), en T₁ (188.40 g y 43.83%), y para T₂ (207.13 g y 43.00%). En carcasa más comestible, los rendimientos fueron de 77.96, 78.71 y 80.18%, para dichos tratamientos. Los rendimientos de cabeza se alcanzaron valores de 19.73%, 18.53% y 17.31% en el testigo, con 10 y con 20% de harina de arvejas; en hígado fue de 5.46% en T₀, 5.65% en T₁, y 5.47% en T₂, respectivamente. El grado de grasa abdominal mostró valores de 1.40, 1.70 y 2.19 en T₀, T₁ y T₂, respectivamente. La conversión alimenticia del concentrado y de la materia seca total, logró índices de 4.98 y 8.00, 4.83 y 7.72, 3.77 con 6.17 en T₀, T₁ y T₂.

CIEZA (2011), con 30 cuyes, de un mes de edad, de ambos sexos, cruce de criollo con reproductores mejorados de la Línea Cajamarca, fueron evaluados, en tres tratamientos: T₁ (0% de harina de habas), T₂ (10% de harina de habas) y T (20% de harina de habas) en un concentrado que además contenía maíz molido, afrecho de trigo, torta de soya, harina de pescado, mezcla vitaminomineral, carbonato de calcio y sal, los que además recibieron una cantidad promedio de trébol rojo (*Trifolium pratense*) en una cantidad de 150 g/cuy/día. En el transcurso del experimento se produjo la muerte de

cuatro cuyes hembras pertenecientes al tratamiento con mayor nivel de harina de habas. Al finalizar las 9 semanas experimentales fueron pesados, sacrificados y evaluados en sus pesos y rendimientos de carcasa, cortes y grasa abdominal. Se obtuvieron los siguientes pesos finales: 792.67, 815.78 y 714.00 g para T₁, T₂ y T₃, respectivamente, sin diferencias estadísticas significativas para los tres tratamientos; correspondiéndoles, en ese orden, pesos en carcasa de 530.78, 543.78 y 487.33 g y que significaron índices porcentuales de 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 y 10.71% para tracto digestivo vacío; índices de 2.83, 2.56 y 2.17 en grasa abdominal, sin que existan diferencias estadísticas en dichas evaluaciones. Los índices de conversión alimenticia y mérito económico, para la carcasa, fueron de 3.91 y 3.16 en T₁, 3.99 y 3.38 en T₂, 4.03 y 3.63 en T₃. El peso al sacrificio se correlaciona (0.93⁺⁺) con peso de su carcasa y con porcentaje de carcasa (- 0.50⁺), y con el tracto digestivo vacío (- 0.85⁺⁺). El peso de la carcasa se correlaciona (-0.82⁺⁺) con el tracto digestivo vacío. El rendimiento de carcasa, se asocia (0.47⁺), con mitad de carcasa posterior, con cabeza (-0.53⁺⁺) y con tracto digestivo vacío (0.40⁺). La mitad anterior, se correlaciona (- 0.61⁺⁺) con mitad posterior y con grasa abdominal (0.48⁺). La mitad posterior, se correlaciona (-0.48⁺) con cabeza, y también se correlaciona (-0.48⁺) con grasa abdominal. El hígado, guarda una correlación (0.42⁺) con grasa abdominal. No existiendo asociación alguna entre las demás variables evaluadas.

OLIVERA (2015), en cuyes mejorados, machos, destetados, evaluó siguientes tratamientos: T₀ (0% de harina de bituca), T₁ (15% de harina de bituca), T₂ (30% de harina de bituca), durante 63 días. Al sacrificio, de los 12 cuyes/tratamiento, consumieron desde 2.032 en T₀, 2.017 en T₁ y 1.997 kg/cuy/periodo en T₂. En ese orden de tratamientos sus pesos al sacrificio fueron 1000.75 ± 101.8, 1003.33 ± 103.1 y 1011.25 ± 58.6 g, con pesos de carcasa caliente de 599.92 g ó 60.2%, 620.17 ó 62.2% y 634.00 gramos ó

62.7%, Para esos tratamientos se obtuvieron, para mitad anterior del cuy, excluida la cabeza, pesos y rendimientos de 213.5 g 35.6% 219.7 g y 35.3%, 207.0 g y 32.8%; en mitad posterior, los pesos y rendimientos alcanzaron valores de 286.2 y 47.7, 298.0 y 48.1, 316.7 gramos y 50.0%; carcasa más comestible, que comprende mitad anterior sin cabeza más mitad posterior, se calcularon valores de 499.7 con 83.3, 517.7 con 83.4, 524.5 gramos y 82.80%; cobertura de grasa con índices de 2.92 ± 0.8 , 2.58 ± 0.7 y 1.83 ± 0.7 ; conversiones alimenticias de 3.39, 3.25 y 3.15 con mejoras de 4.13 y 7.08%; mérito económico de 3.77, 3.23 y 2.74, con mejoras de 14.32% y 27.32%.

III. MATERIAL Y MÉTODOS

3.1. LUGAR DE EJECUCIÓN Y SU DURACIÓN.

3.2. MATERIAL EXPERIMENTAL.

3.2.1. Tratamientos evaluados.

Se aplicaron los siguientes efectos de tratamientos:

T₀: Concentrado con 0% de harina de camote.

T₁: Concentrado con 15% de harina de camote

T₂: Concentrado con 30% de harina de camote.

3.2.2. Material biológico evaluado.

Se dispuso de 36 cuyes, de ambos sexos, mejorados, procedentes de un sistema de alimentación con las raciones experimentales durante nueve semanas.

3.2.3. Ración experimental.

Se elaboraron tres raciones, con los niveles establecidos de camote, complementados con insumos que son de uso frecuente en la alimentación de la especie en mención.

CUADRO 1. RACIONES DE CRECIMIENTO - ACABADO. %

INGREDIENTES	T ₀	T ₁	T ₂
Maíz amarillo, molido	26.00	15.00	04.00
Camote, harina	00.00	15.00	30.00
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	18.44	18.02

NDT, %.	65.00	64.50	63.20
F.C., %	6.2	6.0	6.1
PRECIO: S/Kg. *	1.08	1.04	0.97

* Considerando un precio de S/. 0.6/kg de harina de camote

La fracción forraje estuvo constituida por nudillo (*Paspalum notatum*) durante toda la fase experimental.

3.2.4. Materiales y equipos usados en el experimento.

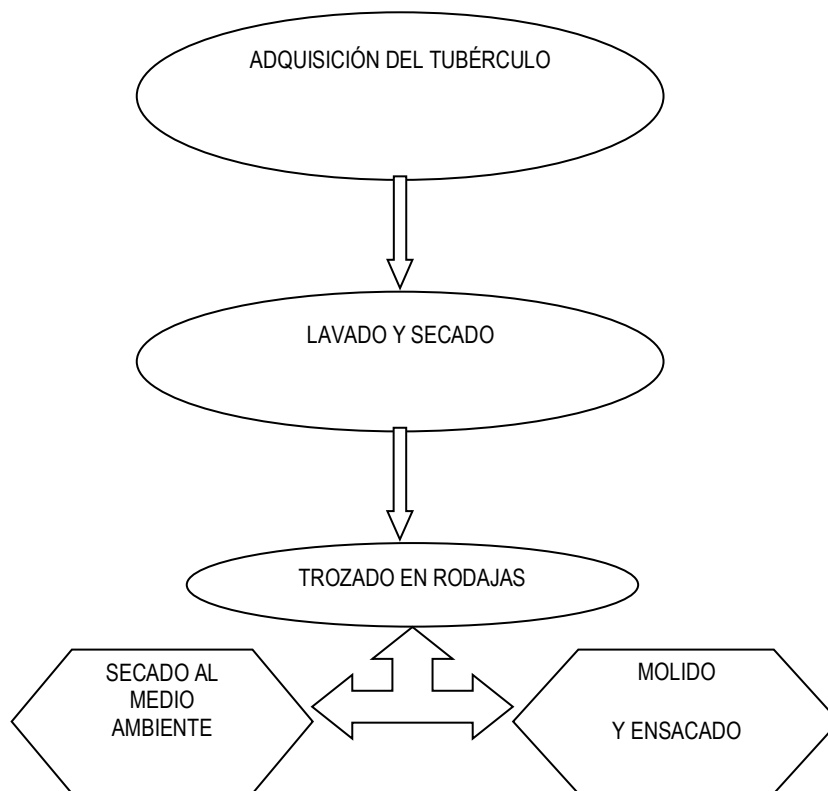
En todo el proceso y fases desarrolladas se emplearon:

- ✓ 3 jaulas metálicas con capacidad para 12 cuyes cada una
- ✓ Comederos y bebederos de arcilla
- ✓ Balanza para el control de peso vivo, peso de animales y carcasa
- ✓ Materiales de limpieza
- ✓ Libretas para anotación de la información
- ✓ Cámara digital
- ✓ Equipos para sacrificio de los cuyes
- ✓ Abanico de colores para calificación de carcasa
- ✓ Otros materiales y equipos útiles para

3.3. METODOLOGÍA EXPERIMENTAL

3.3.1. Preparación del insumo experimental.

El camote, raíz, siguió un proceso empírico hasta lograr la harina, tal como se detalla en el siguiente flujograma:



3.3.2. Manejo y control de parámetros durante la fase de crianza.

Al ingreso de los animales se procedió a su identificación, peso vivo inicial y conformación al azar de tres lotes de 12 animales cada uno, homogéneo, y para lo cual se fueron agregando sub grupos de 3 en 3 por similitud de pesos entre ellos.

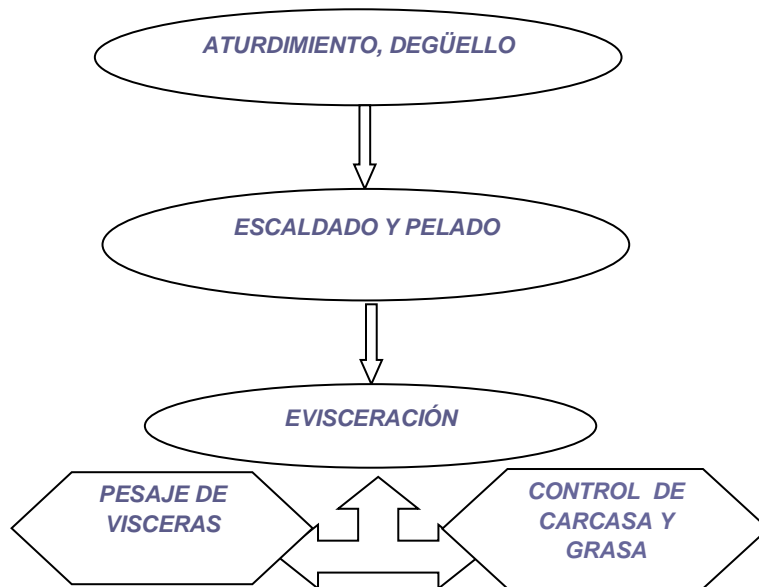
En cada jaula, se colocaron dos comederos de arcilla a los cuales se les agregó una cantidad, previamente pesada, para un consumo *ad libitum*. Los pesos se tomaron al inicio, quincenalmente y peso final.

La fracción forrajera fue el nudillo (*Penisetum notatum*), para todos los tratamientos, en forma restringida, y en las siguientes cantidades:

1ª y 2ª semana experimental: 50 g/animal/día (600 g/jaula)
3ª a 4ª semana experimental: 100 g/animal/día (1200 g/jaula)
5ª a 9ª semana experimental 180 g/animal/día (2160 g/jaula)

3.3.3. Manejo y control de parámetros al sacrificio.

Concluidas las nueve semanas de alimentación con las raciones experimentales, en la totalidad de los animales experimentales se tomaron los pesos finales (al sacrificio) y seguidamente se inició el proceso de evaluación de carcasas, tal como se muestra en el flujograma:



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

GRADO 1: Grasa insipiente en la cavidad abdominal

GRADO 2: Grasa ligera en la región mesentérica

GRADO 3: Grasa cubriendo totalmente la región mesentérica

GRADO 4: Grasa cubriendo ligeramente órganos (riñón, hígado, corazón)

GRADO 5: Grasa cubriendo totalmente los órganos anteriores

3.3.4. Diseño experimental y análisis estadístico

Se utilizó el Diseño Completamente Randomizado, con 3 tratamientos (niveles de harina de camote en la ración) y 12 cuyes por tratamiento. El modelo lineal aditivo y su esquema del análisis de varianza se detallan (Padrón, 2009):

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

Dónde:

Y_{ij} = Variable observada y controlada (peso vivo)
 U = Media
 T_i = Efecto del nivel de camote ($i = 3$)
 E_{ij} = Error experimental

CUADRO 2. ESQUEMA DEL ANALISIS DE VARIANZA

FUENTES DE VARIACION	G. L.
Tratamientos	2
Error experimental	33
TOTAL	35

IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

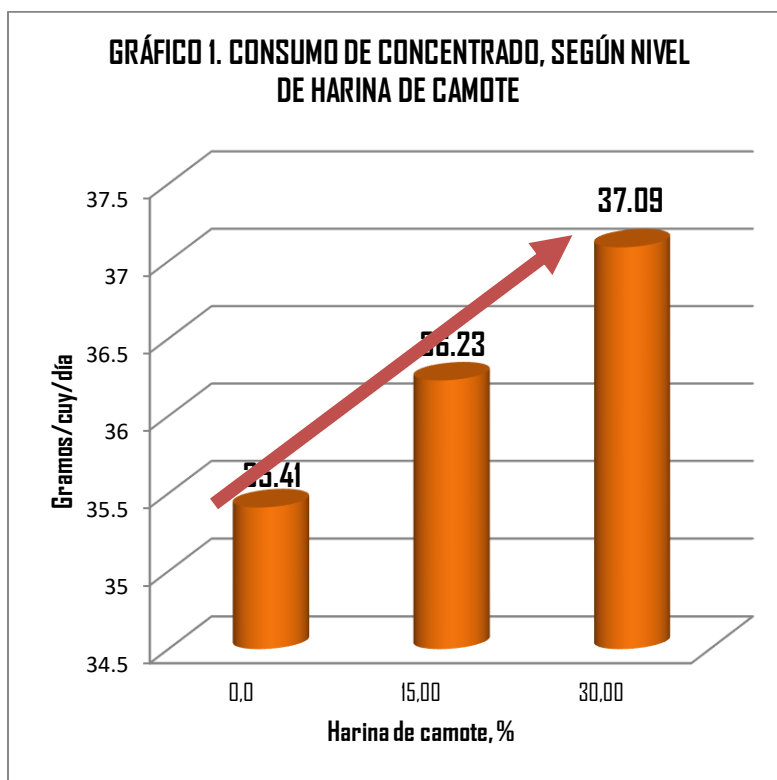
4.1. CONSUMO DE ALIMENTO CONCENTRADO

El consumo, de cada tratamiento y semana experimental, se muestra en el Cuadro 3.

CUADRO 3. CONSUMO DE CONCENTRADO DURANTE EL CRECIMIENTO - ACABADO.

SEMANA EXPERIMENTAL	TRATAMIENTOS		
	T ₁	T ₂	T ₃
1	19.50	18.00	18.50
2	24.00	26.00	25.10
3	30.90	31.20	30.80
4	36.40	37.00	37.20
5	39.50	42.00	39.90
6	39.90	40.10	42.80
7	40.80	40.60	42.60
8	44.10	45.20	46.70
9	43.60	46.00	50.20
TOTAL:			
Kg/cuy/periodo	2.231	2.283	2.337
Gramos/cuy/día	35.41	36.23	37.09
Cambio, respecto a T₀; %	-----	+ 2.32	+ 4.74

Los datos mostrados en el Cuadro anterior, insinúan que se habría producido un efecto hacia un mayor consumo por la incorporación del insumo evaluado; aun cuando se trata de diferencias decimales que no expresan acción directa de la harina de camote y más bien estarían en función al mayor peso logrado en los dos últimos tratamientos como se mostrará más adelante. Gráfico 1.



Los resultados mostrados superan a los encontrados por Vargas (2008), en cuyo estudio con harina de banano halló consumos entre 18.11 y 21.6 g/cuy/día y, en cuyo caso atribuible al efecto de una sustancia antinutricional que disminuía el consumo a medida que aumentaba su incorporación en la ración; también Gonzales (2008), en raciones con harina de bituca (*Colocasia esculenta*) con 0, 10 y 20%, determinó consumos de 29.19, 27.44 y 28.59 g/cuy; también refrendado por Idrogo (2014), donde con el mismo insumo, bituca, pero en mayores niveles (0, 15 y 30% de la dieta), los consumos fueron superiores al de Gonzales (2008), pero inferiores a nuestros hallazgos.

Muy similares son los hallazgos de Ramírez (2010), cuando evaluó 0, 10 y 20% de harina de achira y determinó consumos de 29.62, 30.59 y 32.71 g/cuy/día,

Consumos cercanos son los resultados de Maluquíz (2014), donde con 0, 15 y 30% de harina de papa, encontró que los consumos fueron de 33.47, 33.98 y 34.13 g/a/día). Igualmente Toro (2014), con harina de plátano (*Musa sp*) en 0, 15 y 30% halló consumos del concentrado de 29.73, 31.87 y 28.09 g/cuy), es decir ligeramente menores.

En tanto que, un mayor consumo lo reportó Vásquez (2009) con harina de arracacha (42 a 38 g/día).

Estas contradicciones de menores, similares o mayores consumos a los hallados en este experimento, confirman que el consumo está relacionado a los ingredientes que conforman la ración y al aporte energético que ellos contengan y que permite al animal cubrir sus necesidades energéticas.

4.2. PESOS Y RENDIMIENTOS AL SACRIFICIO.

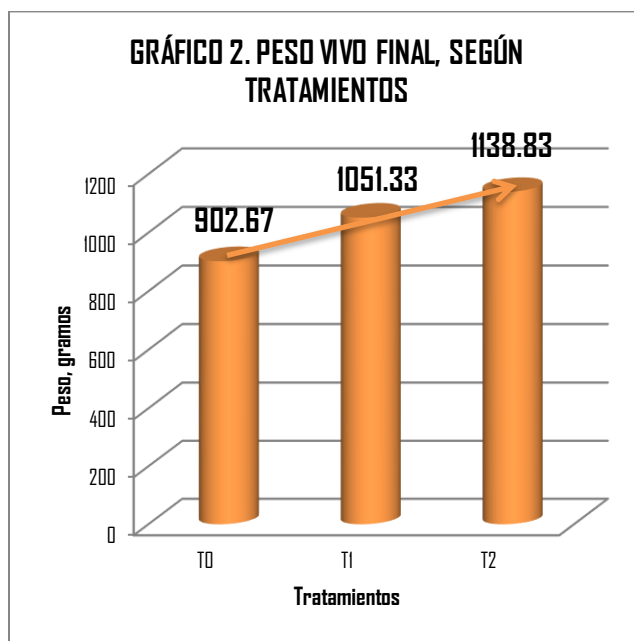
4.2.1. De los pesos al sacrificio.

CUADRO 4. PESOS Y RENDIMIENTOS EN RELACIÓN AL PESO DE SACRIFICIO.

DESCRIPCIÓN	TRATAMIENTOS		
	T ₀	T ₁	T ₂
PESO AL SACRIFICIO, g.	902.67 ^c	1051.33 ^b	1138.83 ^a
Eficiencia comparativa con T₀, %	-----	+ 16.5	+ 26.2
PESO DE CARCASA FRESCA, g.	601.67 ^c	699.50 ^b	764.50 ^a
Eficiencia comparativa con T₀, %	-----	+ 16.3	+ 27.1
RENDIMIENTO, %	66.63	66.75	67.08
Mejora, respecto a T₀, %	----	+ 0.2	+ 1.2

a, b, c_ / Letra exponencial indicando que no existieron diferencias estadísticas significativas (p<0.01).

La información del Cuadro muestra claramente el efecto ejercido por la ración experimental sobre el peso vivo final. Se nota que el peso del T₀ (902.67) es superado por T₁ (1051.33) y, ambos a la vez por T₃ (1138.83 gramos); demostrando la influencia positiva de la harina de camote, como sustituto del maíz amarillo molido, sobre el peso vivo final. Estas ventajas, representaron un 16.5% con T₁ y 26.2% con T₂, de ganancias adicionales de peso vivo sobre el grupo testigo. Gráfico 2.



En el análisis de varianza para peso vivo final (Cuadro 1A), indican que hay diferencias estadísticas ($p < 0.01$) entre tratamientos. La Prueba de Duncan definió que los tres tratamientos difieren entre ellos.

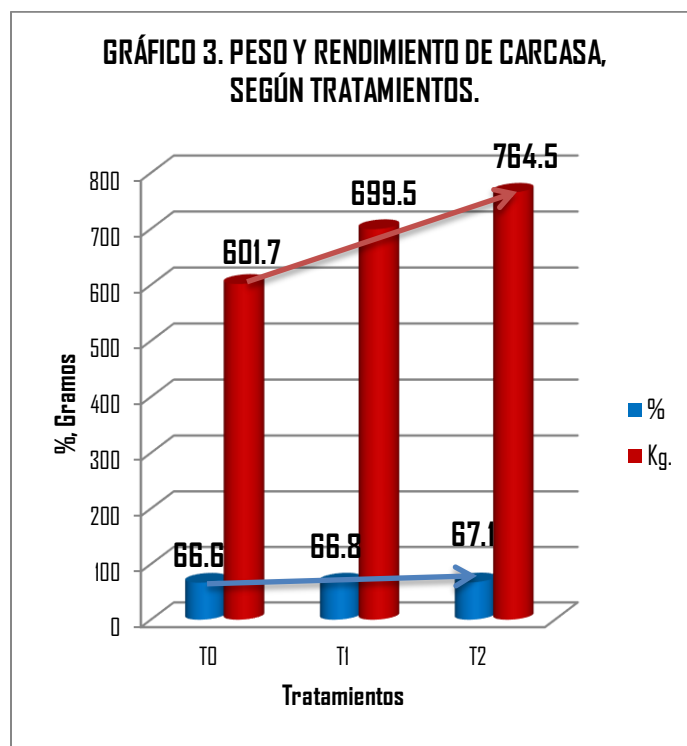
Comparando nuestros resultados de peso vivo final con estudios afines, notamos que con 0, 10 y 20% de harina de banano se halló peso vivo final, para dichos tratamientos, de 869.6; 796.2 y 790.9 g, es decir inferiores (Vargas, 2008). Así también ocurrió con raciones con harina de bituca (*Colocasia esculenta*), con 0, 10 20%, que hallaron pesos de 726.80; 716.10 y 666.4 g. (Gonzales, 2008). Más cercanos, pero por debajo de los resultados de este estudio, se halló al evaluar 0, 10% y 20% de harina de

arracacha, donde se reporta pesos de 0.910 kg; 0.807 kg y 0.925 (Vásquez, 2009). Ampliamente se supera al experimento donde se probó 0, 10 y 20% de harina de achira, y se determinando 646 g, 667 y 607 g (Ramírez, 2012). Muy cercanos son los resultados con 0, 15 y 30% DE harina de papa, al hallar pesos de 1062, 1060 y 1097 g (Maluquís, 2014). Como también ocurre con harina de bituca, en niveles de 0, 15 y 30%, y se halló pesos finales de 1000.8, 1003.3 y 1011.8 (Idrogo, 2014); ocurriendo respuestas similares al usar harina de plátano (*Musa sp*) en 0, 15 y 30% y se halló 999.64; 1022.55 y 967.09 g (Toro, 2014).

4.2.2. Pesos y rendimientos en carcasa.

En el mismo Cuadro encontramos la información, promedios de tratamientos, acerca de los pesos y sus equivalencias respecto a la carcasa.

Los pesos en T_0 (601.67 ± 74.0), T_1 (699.50 ± 81.0) y en T_2 (764.5 ± 100.0), explican, en cierto modo, la misma ventaja explicada para el peso vivo final de la harina de camote sobre este parámetro; es decir a mayor nivel del producto hay también una mayor producción de carcasa. Sin embargo, al expresar en términos de rendimiento (peso carcasa/peso al sacrificio), la tendencia se aminora o tiende a ser mínima la influencia (66.63, 66.75 y 67.08%) entre los tratamientos evaluados. Gráfico 3.



En el análisis de varianza para peso de carcasa caliente (Cuadro 2A) mostró diferencias estadísticas significativas entre tratamientos (Cuadro 3A) y la Prueba de Duncan indicó que los tres tratamientos difieren entre ellos.

Cualquier variación con respecto a la bibliografía consultada encuentra sustento en **RAYMONDI (2006)**, por cuanto hay heterogeneidad en la técnicas de sacrificio, desconocimiento de estructuras musculares, de estructura anatómica para determinar cortes comerciales, al igual que los conceptos y explicaciones de variabilidad en precios, rendimientos, los mismos que son dependientes de una serie de factores, tal como lo atestiguan **RICO y RIVAS (2003)**.

Los resultados mostrados superan ampliamente a lo reportado por **CHAUCA (1999)**, para quien la carcasa incluye cabeza, patitas y riñones y llega a 56.57%. También superan al 65.75% para una alimentación en base a forraje más concentrado, y similitud cuando se aplica la alternativa de alimentar a

los cuyes exclusivamente con una ración balanceada, donde se mejora los rendimientos de carcasa a 70,98%.

Los rendimientos hallados son similares a lo encontrado por **MUSCARI et al. (2002)**, para 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 halla desventaja, al reporte de **CHAUCA (2005)**, para la línea Perú, con grados de cruzamiento de $\frac{3}{4}$ y $\frac{5}{8}$, quien da 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)**, cuando refiere rendimientos de carcasa de 74% y 72% para animales de 4 a 5 meses y de 1.0 a 1.5 años respectivamente.

Los pesos de carcasa superan ampliamente al estudio de **ROJAS (2008)**, con 0%, 10% y 20% de harina de achira (59.93 a 65.70%), y se concuerda con los resultados de **IDROGO (2011)**, que con 0, 10 y 20% de harina de habas, quien muestra rendimientos porcentuales de 67.41, 66.72 y 68,28%.

4.2.3. Cortes y calidad de carcasa.

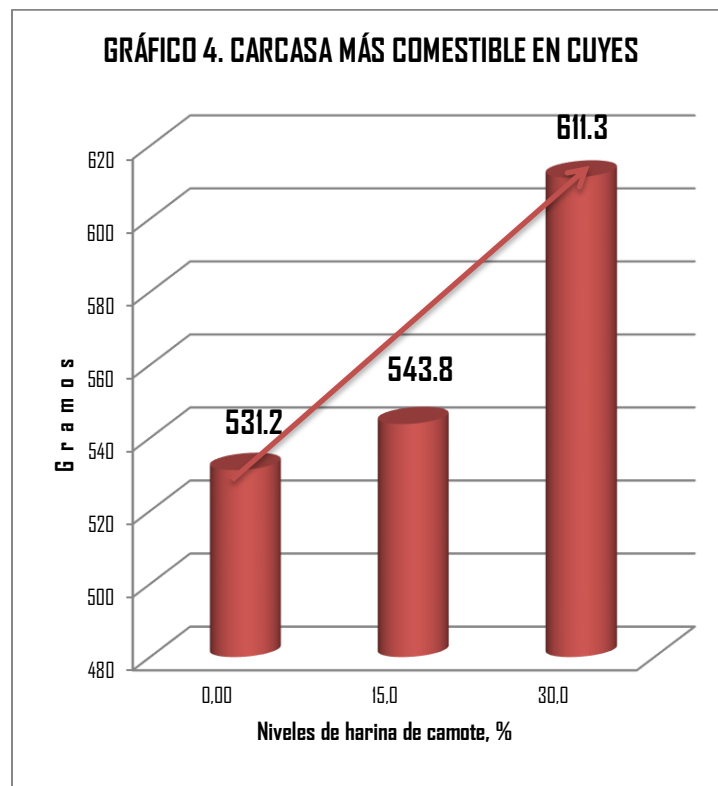
Las evaluaciones de cortes y de la calidad de la carcasa (tenor graso), se presentan en el Cuadro 5.

CUADRO 5. PESOS, RENDIMIENTO EN CORTES, PARTES DE CARCASA Y GRASA.

DESCRIPCIÓN	TRATAMIENTOS		
	T ₀	T ₁	T ₂
PESO DE CARCASA FRESCA, g.	601.67	699.50	764.50
PESO DE TREN ANTERIOR, g.	251.9 ^b	251.8 ^b	289.0 ^a
% DE RENDIMIENTO	41.9	36.00	37.8
Mejora, respecto a T₀, %	----	0.0	+ 14.7
PESO DE TREN POSTERIOR, g.	279.3 ^c	292.0 ^b	322.3 ^a
% DE RENDIMIENTO	46.4	41.7	42.2
Mejora, respecto a T₀, %	----	+ 4.5	+ 15.4
GRASA INTERNA, Grado:	3.13 ^a ± 0.3	3.00 ^a ± 0.4	2.89 ^a ± 0.5
Mejora, respecto a T₀, %	----	- 4.2	- 7.7

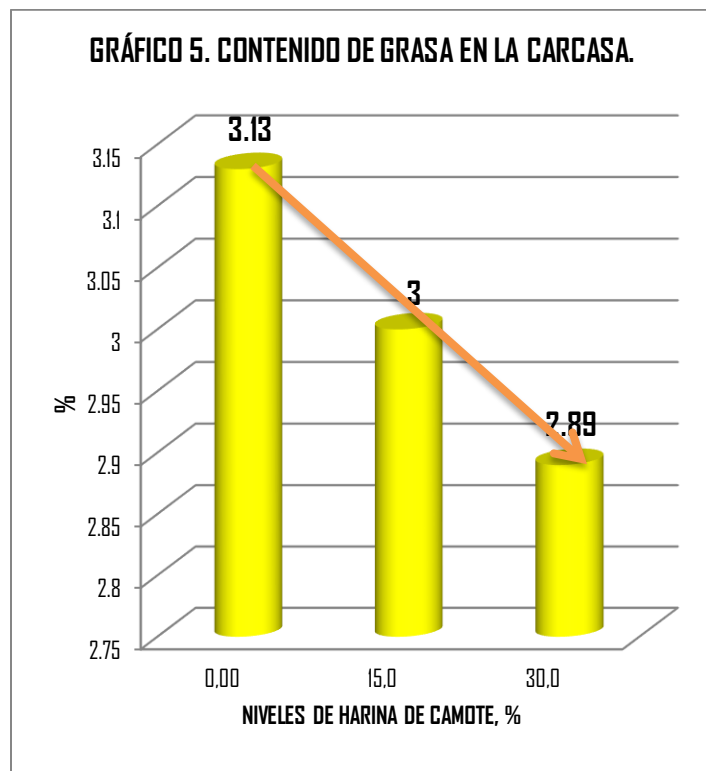
a, b, c_/ Exponenciales indicando diferencias estadísticas (P<0.01)

Analizando las mitades medidas, tren anterior y tren posterior, observamos que solo en el nivel mayor de harina de camote el tren anterior y el tren posterior es mayor; lo que indicaría que se lograría mayor cantidad de carcasa comestible, que excluye la cabeza y que, es y debe ser la carcasa exportable (611.3 gramos), en comparación al nivel medio de harina de camote (543.8 gramos) o frente al grupo testigo (531.2 gramos). Gráfico 4.



Al análisis de varianza para tren anterior (Cuadro 3A) y tren posterior (Cuadro 4A) halló diferencias significativas ($p < 0.05$) entre tratamientos; en tanto que, la Prueba de Duncan indicó para tren anterior que T_2 es diferente a T_1 y T_0 entre los cuales no difieren. Para el tren posterior, la Prueba de Duncan indicó que los tres tratamientos difieren en sus medias.

La grasa de cobertura interna en la carcasa, no mostró una diferencia sustancial en los tratamientos, aun cuando se vislumbra una ligera tendencia a disminuir conforme se aumenta el nivel de harina de camote Gráfico 5.



A través del análisis de varianza (Cuadro 5A) se determinó que no existen diferencias estadísticas entre medias de tratamientos.

Comparando los resultados del estudio, en el caso de **ROJAS (2008)**, que evaluó 0, 10 y 20% de harina de achira, encontró una grasa de cobertura 3.54, 3.30 y 4.05, es decir más grasa; contrastando ampliamente con **TERRONES (2009)**, donde con 0, 10 y 20% de harina de arvejas en el concentrado, muestra los niveles más bajos que hasta ahora se habrían reportado (1.40, 1.70 y 2.19). **CIEZA (2011)**, evaluando 0, 10% y 20% de harina de habas en un concentrado, reporta índices de 2.83, 2.56 y 2.17 en grasa abdominal, sin que existan diferencias estadísticas en dichas evaluaciones. Finalmente, **OLIVERA (2015)**, con 0, 15 y 30% de harina de bituca), nos muestra índices de 2.92 ± 0.8 , 2.58 ± 0.7 y 1.83 ± 0.7 , también menores a nuestros datos.

4.3. EVALUACIÓN BIOECONÓMICA DEL ESTUDIO.

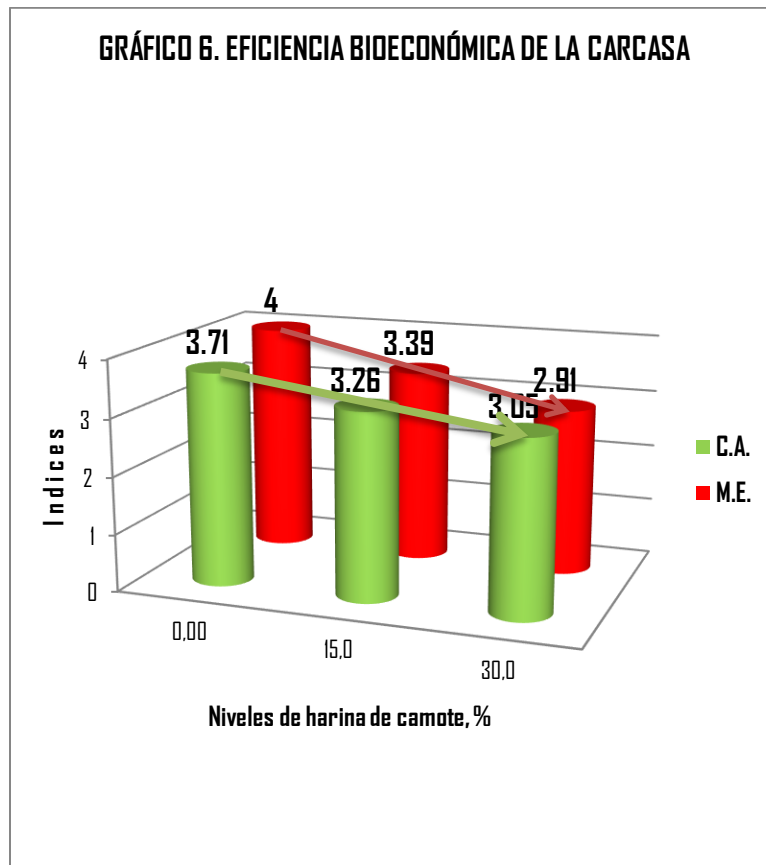
En el Cuadro 6 se resume la información respectiva.

CUADRO 6. CONVERSIÓN ALIMENTICIA Y MÉRITO ECONÓMICO DE LA CARCASA.

DESCRIPCIÓN	TRATAMIENTOS		
	T ₀	T ₁	T ₂
Consumo de concentrado, Kg	2.231	2.283	2.337
Peso de carcasa, Kg.	0.602	0.700	0.765
Gasto en alimentación, S/.	2.409	2.374	2.227
CONVERSIÓN ALIMENTICIA Ventaja sobre T ₀ , %	3.71 ----	3.26 + 12.1	3.05 + 17.8
MÉRITO ECONÓMICO Ventaja sobre T ₀ , %	4.00 ----	3.39 + 15.3	2.91 + 27.3

Estos resultados, también explican con claridad las ventajas de la harina de camote sobre la eficiencia bioeconómica al mejorar sus índices. Así, la conversión alimenticia va mejorando desde T₀ (3.71), luego a T₁ (3.26) y en T₂ (3.05); que representaron mejoras de 12.1 y 17.8%.

Igual comportamiento se muestra en el mérito económico. Fue de 4.00 en T₀, 3.39 en T₁ y 2.91 en T₂; con mejoras de 15.3 y 27.3%. Gráfico 6.



Son pocos los estudios que hayan evaluado la eficiencia alimenticia y económica a nivel de la carcasa; de ellos, todos han sido evaluados con insumos no tradicionales como el caso de nuestro estudio y de allí el mérito de sus comparaciones.

Nuestros índices son mejores que lo reportado por **ROJAS (2008)**, quien evaluando 0, 10 y 20% de harina de achira, encontró conversiones alimenticias de 4.75, 4.48 y 5.17 y méritos económicos de 3.80, 3.49 y 3.94; y encontramos similitud con **OLIVERA (2015)**, en cuyo trabajo, donde evaluó 0, 15 y 30% de harina de bituca, menciona conversiones alimenticias de 3.39, 3.25 y 3.15 con mejoras de 4.13 y 7.08%; mérito económico de 3.77, 3.23 y 2.74, con mejoras de 14.32% y 27.32%.

5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

De los resultados expuestos y en base a las condiciones experimentales del presente estudio, se llega a concluir:

1. La incorporación de harina de camote en la ración para cuyes, durante su crecimiento y engorde, mejoró significativamente el peso vivo final, siendo mejor con el nivel de 30%.
2. El peso de carcasa es mayor cuando parte del maíz amarillo de la ración es sustituido por harina de camote, lo que permite lograr una mayor cantidad de carcasa más comestible.
3. La grasa de cuyes no es afectada por el cambio de maíz por harina de camote en su ración; aun cuando hay cierta tendencia a ser menor con 30% de harina de camote.
4. La conversión alimenticia y el mérito económico para carcasa en cuyes va mejorando a medida que se aumenta el nivel de harina de camote en la ración.

RECOMENDACIONES:

1. Incorporar hasta un 30% de harina de camote en el concentrado de cuyes por promover mejores pesos vivos, rendimientos de carcasa y eficiencia alimenticia y económica.
2. Mantener vigente la investigación de este y otros insumos no tradicionales para uso en la alimentación del cuy y otras especies domésticas.

VI. RESUMEN

Con 36 cuyes mejorados, de ambos sexos, destetados, bajo el Diseño Completamente Randomizado, DCR, se evaluaron los siguientes tratamientos: T₀ (0% de harina de camote), T₁ (15% de harina de camote), T₂ (30% de harina de camote), en un periodo de nueve semanas. Se registró consumos de 2.231 en T₀, 2.283 en T₁ y 2.337 kg/cuy/periodo en T₂, que equivalen a consumos diarios de 35.41, 36.23 y 37.09 g/cuy. En el mismo orden de tratamientos sus pesos al sacrificio alcanzaron los 902.67, 1051.33 y 1138.83 g, con diferencias estadísticas. Pesos de carcasa caliente de 601.67 g ó 66.63%, 699.50 ó 66.75% y 764.50 gramos ó 67.08%, en T₀, T₁ y T₂, respectivamente y con diferencias altamente significativas ($p < 0.01$) para pesos de la carcasa. En estos tratamientos se obtuvieron, para tren anterior, pesos y rendimientos de 251.9 g 33.8%; 251.8 g y 31.5%, 289.0 g y 37.3%; en tren posterior, los pesos y rendimientos alcanzaron valores de 279.3 y 41.4, 292.0 y 34.9, 322.3 gramos y 43.1%; carcasa más comestible con valores de 531.2 con 88.3, 543.8 con 77.7, 611.3 gramos y 80.0%; tenor de grasa con índices de 3.13, 3.00 y 2.89; conversiones alimenticias de 3.71, 3.26 y 3.05; mérito económico de 4.00, 3.39 y 2.91.

VII. BIBLIOGRAFÍA CITADA

- ACURERO, G. L. ALVARADO, S. PÉREZ, R. ÁLVAREZ y M. CUAIMARA. 1981. La harina de batata (*Ipomoea batata*) como fuente energética en raciones para cerdos en crecimiento. *Rev Ciencias Vet* 10: 1407–1414.
- ACURERO, G. L. ALVARADO, R. ÁLVAREZ, S. PÉREZ, E. CAPÓ y S. GARBATI. 1993. Efectos bioeconómicos de la sustitución parcial de los cereales por harina de batata en raciones para cerdos en crecimiento. *Zoot Trop* 11: 117–128.
- AN, L.V., FRANKOW-LINDBERG, B.E.Y LINDBERG, J.E. 2003. Effect of harvesting interval and defoliation on yield and chemical composition of leaves, stems and tubers of sweet potato (*Ipomoea batatas* L. (Lam) plant parts. *Field Crops Research*, 82:49-58.
- BARRERA, V., P. ESPINOSA, C. TAPIA, A. MONTEROS y F. VALVERDE. 2004. Caracterización de las Raíces y los Tubérculos Andinos en la Ecoregión Andina del Ecuador (Capítulo 1). In V. Barrera, C. Tapia & A. Monteros (Eds.), *Raíces y Tubérculos Andinos: Alternativas para la conservación y uso sostenible en el Ecuador* (pp. 3-30). Quito, Ecuador-Lima, Perú: Instituto Nacional Autónomo de Investigaciones Agropecuarias, Centro Internacional de la Papa, Agencia Suiza para el Desarrollo y la Cooperación.
- BASANTES, M. 2012. Caracterización molecular de la colección nacional de camote (*Ipomoea* spp.) Del Banco Nacional de Germoplasma del INIAP mediante marcadores microsatélites. Trabajo de Grado. ESPE. Escuela de Ingeniería de la vida. Sangolquí. 2012. p. 79

BRITO, B. y S. ESPÍN. 1999. Variabilidad en la composición química de raíces y tubérculos andinos del Ecuador. In T. Fairlie, M. Morales & M. Holle (Eds.), Raíces y Tubérculos Andinos, Avances de Investigación I (pp. 13-23). Lima: Centro Internacional de la Papa (CIP) y Consorcio para el Desarrollo Sostenible de la Ecorregión Andina (CONDESAN).

CAMPABADAL, C. 1985. Utilización de la mandioca en la alimentación porcina. *Boletín Asociación Americana de Soya* (México) 85: 14.

CAMPABADAL, C. 1986. Utilización de subproductos agroindustriales en la alimentación de cerdos. *Boletín Asociación Americana de Soya* (México) 71: 12.

CASTILLO, E. 2008. Crecimiento y características de la carcasa de cuyes mejorados suplementados con I-carnitina en la dieta, en Cutervo, Tesis ingeniero zootecnista, Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo, Lambayeque, Perú. 54 pp.

CHAUCA, L. DE SALDIVAR. 1999. Producción de cuyes (*Cavia porcellus*). Publicación FAO. 102 pp.

CHAUCA, L. 2005. Producción de Cuyes, Importancia y Perspectivas. Conferencia Reunión APPA.

CIEZA, C. 2009. Harina de habas (*vicia faba*, l) en la ración de cuyes durante la fase de crecimiento – engorde, tesis Ingeniero Zootecnista, Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo, Lambayeque, Perú. 62 pp.

DELGADO, C. 2008. Producción Del Camote. Monografías. Universidad San Martín De Porres. Lima, Perú.
<http://www.monografias.com/produccion-camote/produccion-camote2.shtml>

DOMÍNGUEZ, P. 1992. Utilización del camote (*Ipomoea batatas*) en la alimentación de los cerdos. En Desarrollo de productos de raíces y tubérculos, volumen 2 América Latina; Taller sobre procesamiento, comercialización y utilización de raíces y tubérculos en América Latina, Memorias. Ed. GJ Scott, JE Herrera, N Espínola, M Daza, C Fonseca, H Fano, M Benavides. Lima, Perú, CIP. p. 111-120.

DOMÍNGUEZ, P., J. REYES, N. VÍCTORES, J. GUERRERO y R. HERRERA. 2011a. Uso del boniato (*Ipomoea batatas* (Lam) en la alimentación porcina. 1. Efecto de la cocción del tubérculo en la digestibilidad de nutrientes. Revista Computadorizada de Producción Porcina, 18:29-32.

DOMÍNGUEZ, P., A. CERVANTES, J. GUERRERO, R. HERRERA y J. LY. 2011b. Uso del boniato (*Ipomoea batatas* (Lam) en la alimentación porcina. 2. Efecto de dietas de boniato cocido y distintas fuentes proteicas en rasgos de comportamiento de cerdos en ceba. Revista Computadorizada de Producción Porcina, 18:33-37

DOMÍNGUEZ, P., J. GUERRERO, R. HERRERA, Y. CARO y J. LY. 2011. Uso del boniato (*Ipomoea batatas* (L.) lam) en la alimentación porcina. Ceba de cerdos con mezclas de tubérculos cocidos y de la parte aérea, Instituto de Investigaciones Porcinas. Punta Brava. La Habana, Cuba, Revista Computadorizada de Producción Animal Volumen 18: 4.

FAO. 2006. Fichas técnicas productos frescos y procesados. Camote (*Ipomoea batatas*). Retrieved from http://www.fao.org/inpho_archive/content/documents/vlibrary.

FAO/FAOSTAT. (2012). Superficie, Producción y Rendimiento de batata en Ecuador Retrieved , from <http://www.FAO.org>.

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.

FOLKER, F. 1978. La Batata (Camote) Estudio de la planta y su producción comercial. Editorial Hemisferio del Sur, San José Costa Rica, 1978, p. 35

GONZALES, C. 2008. Harina de bituca (*Colocasia esculenta*) en la dieta de cuyes para la fase de crecimiento – engorde. 2008. Tesis Ingeniero Zootecnista, Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo, Lambayeque, Perú. 46 pp.

HERNÁNDEZ, F. 1946. Antigüedades de la Nueva España. Editorial Pedro Robredo, México, p. 85.

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

HUAMÁN, Z. 1992. Botánica sistemática y morfológica de la planta de batata o camote. Boletín de Información Técnica 25. (pp. 22). Lima, Perú: Centro Internacional de la Papa.

HUAMANI, M. 2006. El camote peruano (en línea). Lima, Universidad San Martín de Porres. Escuela de Administración de Empresas. Consultado 20 mar. 2008. Disponible en www.monografias.com/trabajos45/camote-peruano.shtml

INIA, PERÚ. 2007. Situación de las actividades de cría y producción, Cuyes. Lima, Perú. 39 pp.

LOEBENSTEIN, G. y G. THOTTAPPILLY. 2009. The Sweet potato. Springer. New York, pp 522

LY, J. 2009. Boniatos o camotes (*Ipomoea batatas* lam l) para alimentar cerdos. Características de la composición química y de los factores antinutricionales, Revista Computadorizada de Producción Porcina Volumen 16 (número 3): 159-171pp. Instituto de Investigaciones Porcinas. Punta Brava. La Habana, Cuba.

MAUST L. M. SCOTT y W. POND. 1972. The metabolizable energy of rice bran, cassava flour and blackeye cowpeas for growing chickens. *J Anim Sci* 35: 953–957.

MAZA, B y Z. AGUIRRE. 2002. Diversidad de tubérculos andinos en el Ecuador (en línea). Loja, EC, Herbario Reinaldo Espinosa. AN, L.V., FRANKOW-LINDBERG, B.E.Y LINDBERG, J.E. 2003. Effect of harvesting interval and defoliation on yield and chemical composition of leaves, stems and tubers of sweet potato (*Ipomoea batatas* L. (Lam) plant parts. *Field Crops Research*, 82:49-58

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

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

RAYMONDI, J. 2006. Informe de Gestión. Ministerio de Agricultura, Dirección de Gestión agraria, Sub Dirección de Investigación de Crianzas, Programa Nacional de Investigaciones en animales Menores

RICO, E. y C. RIVAS. 2003. Manual sobre el Manejo de Cuyes. Instituto Benson, Proyecto Mejocuy, Benson Agriculture and Food Institute Provo, UT, EE.UU. 51 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.
- MONTALDO, A. 1991. Cultivo de raíces y tubérculos tropicales (en línea). San José, CR, Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura. Consultado 7 mar. 2008.
- OLIVERA, M. 2014. Rendimientos y calidad de la carcasa en cuyes mejorados según el nivel de harina de bituca (*Colocasia esculenta*) en su ración, Tesis Ingeniero Zootecnista, Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo, Lambayeque, Perú. 62 pp.
- PADRÓN, E. 2009. Diseños Experimentales, con aplicación a la agricultura y ganadería, Editorial Trillas, 2da. Edición, México, D.F. 224 pp.
- PAZ, L. s.f. Tecnología y valor agregado (en línea). Palestra. Pontificia Universidad Católica del Perú. Consultado 7 nov 2008. Disponible en <http://palestra.pucp.edu.pe>
- RENGIFO, P.T. s.f. Oferta y demanda del camote (Perú) (en línea).
- 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.
- SILVA, DA; LOPES, C. y MAGALHÃES, J. 2004. Cultura da batata doce. Embrapa Hortalizas Sistemas de Produção 6. www.cnph.embrapa.br/sistprod/batatadoce/referencias.htm

- 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.
- MUSCARI, G., L. CHAUCA y R. HIGAONA. 2002. Raza Andina. INIEA, La Molina, Lima, Perú. 8 pp.
- NARTEY, F. 1968. Studies on *Cassava manihot utilissima*, Pohl. 1. Cyanogenesis : the biosynthesis of linomarina and lotaustralin in etiolated seedlings. *Phytochemistry* 7: 1307–1312.
- PADRÓN, E. 2009. Diseños Experimentales, con aplicación a la agricultura y ganadería, Editorial Trillas, 2da. Edición, Médico, D.F. 224 pp.
- PAZ, L. s.f. Tecnología y valor agregado (en línea). Palestra. Pontificia Universidad Católica del Perú. Consultado 7 nov 2008. Disponible en <http://palestra.pucp.edu.pe>
- POCHON, D., H. KOSLOWSKI, J. PICOT y J. NAVAMUEL. 2010. Efectos de la sustitución parcial de maíz por harina integral de mandioca sobre variables productivas de cerdos en crecimiento. *Rev. vet.* 21: 1, 38–42.
- POND, W. y J. MANER. 1984. *Swine production and nutrition*, AVI Publishing Co, Wesport, Connecticut, 89 p.
- QUINATO, M. 2009. Caracterización Física, Química y Nutricional de dos Variedades De Camote (*Ipomoea Batatas* L.) Cultivados en un mismo suelo edafoclimático del Ecuador. Tesis de Grado. Ingeniero En Industrialización de Alimentos. Universidad Tecnológica Equinoccial. Facultad de Ciencias de la Ingeniería. Quito. p. 104.

RENGIFO, P.T. s.f. Oferta y demanda del camote (Perú).

RODRIGUEZ, G., H. GARCIA, J. CAMACHO, F. ARIAS, J. VERA, y F. DUQUE. 2002. *Manual Técnico para su elaboración. La harina de camote*. Corpoica.

RUIZ, L. A. 2010. Obtención de harina de camote para su aplicación como base en la elaboración de productos tipo galletas. Escuela Superior Politécnica del Litoral, Guayaquil, Ecuador.

SILVA, DA; LOPES, C. y MAGALHÃES, J. 2004. Cultura da batata doce. Embrapa Hortalizas Sistemas de Produção. www.cnph.embrapa.br/sistprod/batatadoce/referencias.htm

VILLACRÉS, E y S. ESPÍN. 1999. Evaluación del rendimiento, características y propiedades del almidón de algunas raíces y tubérculos andinos. In T. Fairlie, M. Morales & M. Holle (Eds.), *Raíces y Tuberculos Andinos, Avances de Investigación I* (pp. 25-36). Lima Centro Internacional de la Papa (CIP) y Consorcio para el Desarrollo Sostenible de la Ecorregión Andina (CONDESAN). 46 pp.

VIII. APÉNDICE

CUADRO 1A. ANALISIS DE VARIANZA PARA PESO VIVO AL SACRIFICIO.

FUENTES DE VARIABILIDAD	S.C.	G.L.	C.M	Fc	SIG
TRATAMIENTOS	342130.89	2	171065	10.93	* *
ERROR EXPERIMENTAL	516361.00	33	15647		
TOTAL	858491.89	35			

C.V. = 12.13%

DUNCAN:

T₀^c T₁^b T₂^a

CUADRO 2A. ANALISIS DE VARIANZA PARA PESO DE CARCASA CALIENTE.

FUENTES DE VARIABILIDAD	S.C.	G.L.	C.M	Fc	SIG
TRATAMIENTOS	161244,22	2	80622	10.9	* *
ERROR EXPERIMENTAL	244104.67	33	7397		
TOTAL	405348.89	35			

C.V.: 12.49%

DUNCAN:

T₀^c T₁^b T₂^a

CUADRO 3A. ANALISIS DE VARIANZA PARA TREN ANTERIOR DE CARCASA.

FUENTES DE VARIABILIDAD	S.C.	G.L.	C.M	Fc	SIG
TRATAMIENTOS	161244,22	2	80622	10.9	* *
ERROR EXPERIMENTAL	244104.67	33	7397		
TOTAL	405348.89	35			

C.V.: 12.49%

DUNCAN:

T₀^b T₁^b T₂^a

CUADRO 4A. ANALISIS DE VARIANZA PARA TREN POSTERIOR DE CARCASA.

FUENTES DE VARIABILIDAD	S.C.	G.L.	C.M	Fc	SIG
TRATAMIENTOS	11718.22	2	5859	3.7	*
ERROR EXPERIMENTAL	52721.34	33	1598		
TOTAL	64439.56	35			

C.V.: 12.49%

DUNCAN:

T₀^c T₁^b T₂^a

CUADRO 5A. ANALISIS DE VARIANZA PARA GRASA EN LA CARCASA.

FUENTES DE VARIABILIDAD	S.C.	G.L.	C.M	Fc	SIG
TRATAMIENTOS	0.38	2	0.19	1.00	N S
ERROR EXPERIMENTAL	5.62	33	0.18		
TOTAL	6.00	35			

C.V.: 14.14%