

UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA DE LA SELVA

FACULTAD DE ZOOTECNIA



**“INCLUSIÓN DE DIFERENTES NIVELES DE HARINA DE KING GRASS
MORADO (Pennisetum purpureum x Pennisetum typhoides) EN LA
ALIMENTACIÓN DE CUYES (*Cavia porcellus* L.) EN FASE DE ACABADO”**

Tesis

Para optar el título de:

INGENIERO ZOOTECNISTA

RODRIGUEZ CLEMENTE CLAUDIA ISABEL

Tingo María - Perú

Marzo - 2017

DEDICATORIA

A DIOS por darme la vida guiarme y siempre estar presente en cada paso que doy en la vida por reconfortar mi alma y ser mi fortaleza.

A MIS PADRES: Rodríguez Baltazar Félix y Clemente Atavilos Liboria por su apoyo incondicional, amor, dedicación, comprensión y deseo de superación. Por siempre estar ahí cuando se les necesita porque con sus enseñanzas mis objetivos se están cumpliendo.

A MIS HERMANOS: Rodríguez Clemente Jhon Smith, Henry Luis y Maricarmen por su ayuda en cada paso que doy y porque sé que siempre contare con ustedes.

A MI HIJO: Albornoz Rodriguez Santiago Alexander por llegar a mi vida y ser parte de mis sueños porque me da el impulso de ser mejor cada día.

AGRADECIMIENTO

- A la universidad nacional agraria de la selva por ser mi alma mater de mi formación profesional
- Al Dr. Rizal Alcides Robles Huaynate, asesor, amigo y guía del presente trabajo de investigación.
- A los docentes de la facultad de zootecnia por sus enseñanzas y experiencias compartidas en todos mis años de estudios.
- A Jenner albornoz lavado por compartir su vida conmigo, por su apoyo incondicional antes y después de la ejecución de esta tesis.
- Al Ing. Baca Campana Ronal por brindarnos sus instalaciones para hacer posible la ejecución de este trabajo de investigación.
- A Julio Cesar Salazar Calderón por su amistad y apoyo en todo el proceso de ejecución de este trabajo de investigación.
- A mis amigos y colegas por ser parte de esta experiencia educativa, por estar siempre en las buenas y malas.

ÍNDICE GENERAL

	Página
I. INTRODUCCIÓN.....	1
II. REVISIÓN DE LITERATURA	3
2.1. Generalidades.....	3
2.2. Alimentacion y nutricion de cuyes	4
2.2.1. Sistemas de alimentacion	7
2.3. Generalidades del pasto king grass	9
2.3.1 Composicion quimica y nutricional del king grass	10
III. MATERIALES Y MÉTODOS	12
3.1. Lugar de ejecución	12
3.2. Tipo de investigación.....	12
3.3. Instalaciones, equipos y materiales.....	12
3.4. Insumo de estudio	13
3.5. Diseño experimentales y alimentacion	14
3.6. Animales experimentales	16
3.7. Sanidad.....	16
3.8. Variables independiente.....	17
3.9. Tratamientos	17
3.10. Croquis de distribucion y repeticiones.....	17
3.11. Diseño experimental y analisis estadistico.....	18

3.12. Variables dependientes.....	18
3.13. Metodologia.....	19
3.13.1 Ganancia de peso.....	19
3.13.2. Consumo de alimento.....	20
3.13.3. Conversion alimenticia.....	20
3.13.4. Beneficio economico.....	20
IV. RESULTADOS	23
4.1. Ganancia de peso, consumo de alimento y conversion alimenticia.....	23
4.2. Parametros Biologicos	24
4.3. Parametros económicos.....	24
V. DISCUSIONES.....	27
5.1. Ganancia de peso, consumo de alimento y conversion alimenticia.....	27
5.2. Parametros Biologicos.....	31
5.3. Grasa Perirrenal.....	32
5.4. Peso del ciego.....	32
5.5. Parametros económicos.....	32
VI. CONCLUSIONES.....	33
VII. RECOMENDACIÓN	34
VIII. REFERENCIAS BILIOGRÁFICAS.....	36
ANEXO.....	41

ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro	Página
1. Necesidades nutricionales de cuyes en la fase de acabado.....	6
2. Composición química de los diferentes tratamientos en la décima semana de evaluación de diferentes niveles de microorganismos eficientes en el pasto king grass morado	11
3. Producción de materia verde ($t\ ha^{-1}$) en la décima semana en las cinco evaluaciones sobre diferentes niveles de microorganismos eficientes (media \pm error estándar)	13
4. Costo de producción de un kilogramo de harina de pasto king grass morado.....	14
5. Dietas experimentales para cuyes en fase de acabado	15
6. Valores determinados en el Laboratorio de Nutrición Animal – UNAS.....	16
7. Parámetros productivos en gramos de cuyes machos en fase de acabado alimentados con dietas incluidas de con 0, 12, 24, 36 y 48 % de harina de king grass morado.....	23
8. Parámetros biológicos de cuyes machos en fase de acabado de 57 a 69 días, alimentados con dietas incluidas de con 0, 12, 24, 36 y 48 % de harina de king grass morado.....	24
9. Evaluación económica de cuyes machos de la línea Perú en la fase de acabado de 57 a 69, alimentados con dietas integrales incluidas con diferentes niveles de harina de king grass morado.....	25

CUADRO DE ANEXOS

Anexo 1. Pesos iniciales (PI), pesos finales (PF), ganancia diaria de peso (GDP), consumo diario de alimento (CDA) y conversión alimenticia (CA) de cuyes en fase de acabado.....	42
Anexo 2. Peso vivo sin ayuno (PVSA), peso vivo con ayuno (PVCA), peso De carcasa (PC), rendimiento de carcasa sin ayuno (RCSA), rendimiento de carcasa con ayuno (RCCA), peso relativo De grasa perirrenal (PRG) y peso relativo del ciego (PRC).....	43

**INCLUSIÓN DE DIFERENTES NIVELES DE HARINA DE KING GRASS
MORADO (*Pennisetumpurpureum x Pennisetumtyphoides*) EN LA
ALIMENTACIÓN DE CUYES (*Cavia porcellus*L.) EN FASE DE ACABADO**

RESUMEN

El trabajo de investigación se realizó en la granja Pecuaria Forestal y Servicios ALVARITO EIRL, Huánuco – Perú, con el objetivo de evaluar la inclusión óptima de harina de kinggrass morado en dietas integrales para cuyes en fase de acabado, para ello se utilizaron 70 cuyes machos de 57 días de edad, de la línea genética Perú, distribuidos en un Diseño Completamente al Azar con cinco tratamientos, siete repeticiones y dos cuyes por repetición, cuyos promedios de las variables productivas fueron comparados con el test de Duncan 5%. Los tratamientos fueron T1: Dieta integral sin inclusión de harina de Kinggrass morado (HKM), T2: Dieta integral con inclusión de 12% de HKM, T3: Dieta integral con inclusión de 24% de HKM, T4: Dieta integral con inclusión de 36% de HKM y T5: Dieta integral con inclusión de 48% de HKM. Los resultados indican que, la ganancia de peso y el consumo de dietas integrales fueron menores cuando la inclusión de HKM fue mayor; también, los pesos de grasa perirenal, fue menor y el peso del ciego fue mayor, cuando los cuyes consumieron dietas integrales con mayores inclusiones de HKM, entretanto, económicamente fue mejor para los cuyes que consumieron dietas integrales con inclusión de 48% de HKM. Se concluye que a mayor inclusión de HKM en las dietas se registraron, mayor nivel de fibra total en dietas integrales, menor peso de grasa perirrenal, mayor peso del ciego y económicamente más rentable.

Palabras clave: Conversión alimenticia, Dietas integrales, Fibra total, Grasa perirenal, Rendimiento de carcasa, Ciego.

I. INTRODUCCIÓN

El cuy, como animal nativo de los andes peruanos, actualmente se adapta a cualquier piso ecológico, su carne tiene un alto valor proteico, cuyo proceso de desarrollo está directamente ligado a la dieta alimentaria de los sectores sociales de menores ingresos del país, puede constituirse en un elemento de gran importancia para contribuir a solucionar el hambre y la desnutrición en el Perú. La crianza de cuyes en todo el Perú, generalmente es tradicional y rustica; pero, con la aplicación de tecnologías y con un adecuado programa de alimentación lograremos mejores y mayores beneficios.

La venta y consumo del cuy tiene una gran aceptación en el mercado, el costo de la inversión requerida para llevar a cabo su crianza tiene que estar compensado con una elevada producción y productividad y en ella se tiene el rubro de la alimentación, que requiere de las estrategias para generar dietas adecuadas y a bajo costo. La transformación e inclusión de forrajes en dietas secas para cuyes, es necesaria debido al eficiente uso y mejor manejo de los mismos, los cuales podrían darnos un mejor resultado tanto en lo económico y productivo. Por lo que se ha visto conveniente incluir la harina de king grass morado (Pennisetum purpureum x Pennisetum typhoides) en la dieta concentrada de cuyes.

Por tanto, en este trabajo se requiere investigar ¿Cuál es el nivel óptimo de inclusión de la harina de king grass morado en la dieta de cuyes en fase de acabado?; y la hipótesis planteada es: El nivel óptimo de inclusión de la harina de king grass morado en dietas concentradas para cuyes es 30 %. Los objetivos del presente trabajo son:

Objetivo general

Evaluar el nivel óptimo de inclusión de la harina de king grass morado en la dieta de cuyes de la línea Perú en fase de acabado, alimentados con dietas integrales incluidas con diferentes niveles de harina de king grass morado.

Objetivos específicos

- calcular el consumo de alimento, ganancia de peso, conversión alimenticia, beneficio neto y mérito económico de cuyes de la línea Perú en fase de acabado alimentados con dietas integrales incluidas con diferentes niveles de harina de king grass morado.
- Determinar el rendimiento de carcasa, el peso relativo de grasa perirenal y ciego de cuyes en fase de acabado alimentados con dietas integrales incluidas con diferentes niveles de king grass morado.

II. REVISIÓN DE LITERATURA

2.1. Generalidades

El cuy es un animal conocido con varios nombres y según la región (cuye, curi, conejillo de indias, rata de américa, guinea pig, etc.), se considera nocturno, inofensivo, nervioso y sensible al frío (CHAUCA, 1995). Asimismo, los cuyes nacen con los ojos abiertos, cubiertos de pelo, caminan y comen a poco tiempo de nacidos y por su propia cuenta. A la semana de edad, duplican su peso debido a que la leche de las hembras es muy nutritiva. El peso al nacimiento depende de la nutrición y número de la camada y viven por un lapso aproximado de ocho años (ALIAGA, 1979).

El cuy es un animal originario de los Andes Sudamericanos, la crianza en el Perú está concentrada en las regiones Alto Andinos y en pequeña escala en la región Amazónica, caracterizado como un animal productor de carne con alto valor nutritivo (ZALDÍVAR, 1976). La crianza de esta especie, está orientada para el autoconsumo, seguridad alimentaria, generadora de ingresos adicionales por la venta de remanente y permite generar mayor oportunidad de mano de obra, principalmente a mujeres (CHAUCA, 1995).

La carne del cuy es utilizada como fuente de proteínas en la alimentación humana, debido a que es un producto de excelente calidad y de alto valor biológico, con elevado contenido de proteína y bajo contenido de grasa

en comparación a otras carnes, características que inducen a tener mayor cantidad de personas que consumen la carne del cuy (ZALDÍVAR, 1976). El consumo del cuy es tradicional, se realiza siempre con motivos festivos entre familiares y amigos y con un menor consumo en restaurantes, la comercialización se basa en un sector muy importante que son los intermediarios que adquieren los animales de los criadores o ferias para luego venderlos a los mercados (CAYCEDO, 1983).

2.2. Alimentación y nutrición de cuyes

La alimentación y nutrición, juega un rol muy importante en toda explotación pecuaria, el adecuado suministro de nutrientes conlleva a una mejor producción y el conocimiento de las características de los insumos a utilizarse en la alimentación de cuyes nos permitirá elaborar dietas balanceadas que logren satisfacer las necesidades de mantenimiento, crecimiento y producción (GÓMEZ Y VERGARA, 1993).

El cuy, especie herbívora y monogástrica, tiene un estómago donde inicia su digestión enzimática y un ciego funcional donde se realiza la fermentación bacteriana, su mayor o menor actividad cecal depende de la composición de la dieta (CHAUCA, 1995). Esta especie, está clasificado según su anatomía gastrointestinal como fermentador post-gástrico, debido a que posee microorganismos a nivel del ciego, así, el movimiento de la ingesta hasta el estómago e intestino delgado es rápido, no demora más de dos horas en llegar la mayor parte de la ingesta al ciego; sin embargo, el pasaje por el ciego es más

lento pudiendo permanecer en él parcialmente por 48 horas (GÓMEZ Y VERGARA, 1993).

También, indican que la celulosa en la dieta, retarda los movimientos del contenido intestinal permitiendo una mayor eficiencia en la absorción de nutrientes, siendo en el ciego e intestino grueso donde se realiza la absorción de ácidos grasos de cadenas cortas. La absorción de los otros nutrientes se realiza en el estómago e intestino delgado incluyendo los ácidos grasos de cadenas largas.

La alimentación y nutrición juegan un rol muy importante en toda explotación pecuaria, el adecuado suministro de nutrientes y el conocimiento de los requerimientos nutricionales (Cuadro 1), conllevan a una mejor producción de los cuyes y permitirán elaborar dietas balanceadas que logren satisfacer las necesidades de mantenimiento, crecimiento y producción. El factor alimentación en cuyes, es uno de los aspectos más importantes, debido a que de éste depende el éxito de la producción, por tanto, se debe garantizar la producción de forraje en cantidad suficiente, considerando que el cuy es un animal herbívoro y tiene una gran capacidad de consumo (MORENO, 1998).

CANCHANYA (2014) estudió el desempeño productivo de cuyes machos y hembras en fases de inicio, crecimiento y acabado alimentados con dietas concentradas suplementadas con diferentes premezclas vitamínica y minerales, observándose que las suplementaciones no influenciaron sobre el desempeño productivo.

También, VICUÑA (2015) investigó la inclusión de diferentes niveles de harina de mucílago de cacao en dietas concentradas de cuyes y observaron

que la ganancia de peso y conversión alimenticia no fueron influenciados, entretanto, el consumo de alimento mostró que cada vez que se adicionó mayor nivel de harina de mucílago de cacao los cuyes consumieron más alimento. Asimismo, DE LA CRUZ (2012) estudió la inclusión de harina de hojas de eritrina en dieta concentradas de cuyes machos en fases de crecimiento y acabado y observó semejante desempeño productivo.

Cuadro 1. Necesidades nutricionales de cuyes en la fase de acabado

Nutrientes	Unidad	Fase de acabado
Energía digestible	kcal/kg	2800
Fibra	%	10.00
Proteína	%	18.00
Lisina	%	0.83
Metionina	%	0.36
Metionina+cistina	%	0.74
Arginina	%	1.17
Treonina	%	0.59
Triptofano	%	0.18
Calcio	%	0.80
Fósforo total	%	0.40
Sódio	%	0.20

Fuente: VERGARA (2008)

LÁZARO (2014) investigó la inclusión de diferentes niveles de harina de cáscara de plátano verde en dietas para cuyes en fases de crecimiento y acabado y observó que, los índices productivos de los cuyes no fueron alterados por los diferentes tratamientos. Entretanto, EDUARDO (2014) estudió la inclusión gradual de la harina de granos de canavalia en dietas extrusadas para cuyes en fases de crecimiento y acabado y observó que cada vez que se

adicionó mayor nivel de harina de granos de canavalia, los cuyes presentaron deficiente conversión alimenticia y menores índices productivos.

CARTAGENA (2016) comenta que los índices productivos de cuyes machos en fases de inicio, crecimiento y acabado no fueron alterados por la alimentación de cuyes con dietas integrales suplementadas con diferentes fuentes de aceite, también, indica que el mejor beneficio económico fue para los cuyes que se alimentaron con dietas integrales sin suplementación de aceite.

2.2.1. Sistemas de alimentación

Los sistemas de alimentación en cuyes se adecuan de acuerdo a la disponibilidad de alimento y los costos que éstos tengan durante el año, de acuerdo al tipo de crianza (familiar, familiar-comercial y comercial) y a la disponibilidad de alimento (RICO, 1994).

Alimentación en base a forraje.- Consiste en el empleo de forraje como única fuente de alimentos, por lo que existe dependencia a la disponibilidad de forraje, el cual está altamente influenciado por las estaciones climáticas durante el año, por eso el forraje es la fuente principal de nutrientes que asegura la ingestión adecuada de la vitamina C (CAYCEDO, 1983). Es importante indicar que con una alimentación a base de forraje no se logra el mayor rendimiento de los animales, pues cubre la parte voluminosa y no llega a cubrir los requerimientos nutritivos (CHAUCA, 1995). Así mismo, el cuy consume forraje verde en un 30% de su peso vivo (RICO, 1994).

Alimentación mixta.- Se denomina alimentación mixta al suministro de forraje más alimento balanceado. La producción cuyícola en nuestro medio está basada en la utilización de forrajes y en poca cantidad de alimento balanceado (RICO, 1994). El forraje cubre las necesidades de fibra y vitamina C y contribuye en parte con algunos nutrientes; mientras el alimento balanceado satisface los requerimientos de nutrientes con mayor eficiencia en animales criados en escala comercial (CAYCEDO, 1983).

Alimentación en base a alimento balanceado.- Este sistema permite el aprovechamiento de insumos con alto contenido de materia seca, siendo necesario el uso de vitamina C en el agua o alimento; ya que esta vitamina no es sintetizada por el cuy, se debe tomar en cuenta que la vitamina C es inestable, se descompone, por lo cual se recomienda evitar su degradación, utilizando vitamina C protegida y estable (RICO, 1994).

2.2.2. Trabajos realizados con cuyes

SANCHEZ (2015) evaluó cuatro dietas concentradas (Cuyina) más forrajes king grass y eritrina para cuyes en fases de crecimiento y acabado y concluyeron que las dietas Cuyina y Cuyina más king grass influenciaron favorablemente sobre los índices productivos de los cuyes. También L EÓN et al (2016) estudiaron la suplementación de vitamina C en dietas integrales de cuyes en fases de crecimiento y acabado y observaron que la suplementación de 45 mg de vitamina C protegida por cada 100 g de alimento integral mejoró el incremento e peso final, asimismo fue favorable en cuanto al beneficio costo.

INGA et al. (2008) estudiaron la evaluación de dos niveles de energía digestible (3000 y 2800 kcal/kg) y dos niveles de fibra cruda (8 y 10%) de dietas integrales peletizadas para cuyes y recomiendan utilizar dietas con el aporte de 2800 y 8% de energía digestible y fibra total, respectivamente. Asimismo, KOBA y VERGARA (2007) estudiaron dietas integrales destetadoras para cuyes mejorados y observaron que la inclusión de suero de leche en dietas de inicio reportó mejor respuesta en relación a aquellas dietas que no fueron incluidas el suero de leche.

CONDORI Y VERGARA (2013) estudiaron la alimentación de cuyes en fases de inicio y crecimiento, con dietas integrales con bajos niveles de fibra y concluyeron que la ganancia de peso y la conversión alimenticia no fueron alterados por los tratamientos, también comentan que los cuyes que consumieron dietas concentradas más forraje (6% de fibra total) consumieron más alimento significativamente en relación a los cuyes que consumieron dietas integrales con 8 y 10%.

2.3. Generalidades del pasto king grass morado (*Pennisetum purpureum* x *Pennisetum typhoides*)

Esta gramínea es originaria de África, muy similar a la caña de azúcar, con tallos y hojas muy delgadas. Perenne, robusta, con vigoroso sistema radicular, con tallos de 180 cm a 360 cm de altura, ramificados hacia arriba. Existe una amplia variabilidad genética entre los 49 cultivares validados de *P. purpureum* (LOBO Y SÁNCHEZ, 2001), se establece desde el nivel del mar hasta

los 2000 msnm y la temperatura óptima está entre 25 a 40 °C, muy susceptible a las heladas.

Las necesidades de lluvias están a más de 1500 mm anuales, pero soporta muy bien la época seca gracias a su sistema radicular. Crece mejor en suelos fértiles y profundos, que les permiten a las raíces acumular nutrientes, pero los arcillosos friables son ideales. Es importante preparar el suelo, y se siembra por medio de partes vegetativas con tres nudos como mínimo (con una hectárea de esta gramínea proporciona material para sembrar 15 a 25 ha y se siembra en surcos) y responde muy bien a la fertilización nitrogenada o fórmula completa "N, P, K" (SKERMAN Y RIVEROS, 1992).

2.3.1. Composición química y nutricional del king grass morado

ANDRÉS (2010) determinó la composición nutricional del pasto king grass morado, en base seca, donde obtuvieron los siguientes: materia seca: 13.03 %, proteína cruda: 9.56 %, extracto etéreo: 1.41 %, ceniza: 14.47 %, fibra detergente neutro: 73.78 %, fibra detergente ácido: 46.53 %, celulosa: 34.38 %, hemicelulosa: 27.25 % y lignina: 12.15 %. También, PÉREZ (2015), determinó la composición química proximal del pasto king grass morado a la décima semana de producción (Cuadro 2).

Cuadro 2. Composición química de los diferentes tratamientos en la décima semana de evaluación de diferentes niveles de microorganismos eficientes en el pasto king grass morado

Tratamiento	Materia Seca (%)	Energía (kcal/kg)	Cenizas (%)	Grasa (%)	Prot. total (%)	Fibra total (%)	ELN (%)
T0	95.43	3312	15.63	2.40	9.74	29.23	38.43
T1	95.75	3410	13.10	2.07	9.45	33.72	37.41
T2	95.81	3399	13.76	2.33	8.99	30.88	39.85
T3	95.89	3395	13.42	1.92	7.93	31.43	41.19
T4	96.32	3364	14.50	1.82	9.11	30.11	40.78

FUENTE: PÉREZ (2015).

III. MATERIALES Y MÉTODOS

3.1. Lugar de la investigación

El presente trabajo de investigación se realizó en el galpón de cuyes de la Granja Pecuaria Forestal y Servicios ALVARITO E.I.R.L., ubicado en la cuadra 24 del Jr. Huallayco, distrito de Amarilis, provincia de Huánuco, región Huánuco. Ubicado geográficamente a 08° 21' 47" de latitud sur y entre 76° 18' 59" y 77°18' 55" de longitud oeste y una altitud de 1859 m.s.n.m., como datos meteorológicos presenta temperatura promedio anual de 21 °C, humedad relativa de 73% y precipitación pluvial promedio anual de 1800 mm. El trabajo experimental tuvo una duración de 12 días, entre agosto y setiembre del 2015.

3.2. Tipo de investigación

La presente investigación es experimental.

3.3. Instalaciones, equipos y materiales

Se utilizó un galpón con vigas de madera, paredes de barro y techo de calamina, en cuyo interior se ubicaron jaulas de madera con dimensiones de 40 x 30 x 50 cm, de largo, ancho y altura, respectivamente, en cuya área se albergó dos cuyes con su respectivo comedero y bebedero. Además, se utilizó

una balanza digital de modelo Scout pro S3000 con capacidad de 3000 g, con una aproximación a 1 g para el registro de pesos de los animales y de las dietas.

3.4. Insumo en estudio

La harina de king grass morado, fue procesada artesanalmente, El proceso para su elaboración fue el siguiente:

- a) Recolección del pasto king grass morado de la parcela demostrativa de la Facultad de Zootecnia de la UNAS, de 60 días de edad.
- b) Control del peso de la muestra recolectada.
- c) Picado del pasto, en la picadora de la Facultad de Zootecnia.
- d) Secado del pasto en era de cemento durante 5 días.
- e) Enfriamiento y molienda del pasto seco king grass morado en molino tipo martillo de la Planta de Alimentos Balanceados El Granjero.
- f) Una muestra de 100 g de la harina de king grass morado, fue llevada al Laboratorio de Nutrición Animal de la Facultad de Zootecnia de la Universidad Agraria La Molina, para su análisis químico proximal y energía total (Cuadro 3), se almacenó y se incluyó en las dietas experimentales.

Cuadro 3. Análisis proximal y de minerales de harina de king gras morado

Nutrientes	Unidad	Minerales	Unidad
Materia seca, %	89.25	Fósforo, %	0.13
Proteína total, %	7.04	Calcio, %	1.54
Extracto etéreo, %	1.44	Sodio, %	0.02
Fibra total, %	33.67	Hierro, ppm	1767
Ceniza, %	13.01	Manganeso, ppm	39.75
Extracto libre de nitrógeno, %	34.09	Zinc, ppm	116.28
Energía total, kcal/kg	3464		

FUENTE: Laboratorio de evaluación nutricional de alimentos LENA (2015) y Laboratorio de Suelos (2015)

En el Cuadro 4 se detalla los costos de producción de harina de king grass morado para el presente trabajo de investigación. De 250 kg de pasto king grass morado fresco, se obtuvo 60 kg de harina de king grass morado. Por tanto, 54 soles/60 kg = 0.90 soles.

Cuadro 4. Costo de producción de un kilogramo de harina de pasto king grass morado

Descripción	Unidad	Costo
250 kg de pasto king grass	Soles	12.50
Corte	Soles	10.63
Picado	Soles	6.25
Secado	Soles	15.00
Molienda	Soles	6.00
Transporte	Soles	3.62
TOTAL	Soles	54.00

FUENTE: Elaboración propia

3.5. Dietas experimentales y alimentación

Las dietas balanceadas, se formularon de acuerdo a las recomendaciones de VERGARA (2008), las cuales fueron cinco dietas integrales (Cuadro 5). La cantidad de dieta balanceada ofrecida, fue según el consumo voluntario de los cuyes y el agua de bebida se ofreció a discreción y se cambió diariamente.

Cuadro 5. Dietas experimentales para cuyes en fase de acabado

Insumos (%)	Tratamientos				
	0%	12%	24%	36%	48%
Maíz molido	22.15	28.73	23.09	17.51	8.26
Afrecho de trigo	29.14	19.55	18.64	17.52	20.00
Torta de soja 45%	9.37	12.50	14.05	15.77	16.55
Harina de alfalfa	28.00	20.00	13.00	6.00	0.00
Harina de king grass	0.00	12.00	24.00	36.00	48.00
Aceite de soja	2.42	0.44	0.64	0.83	1.03
Melaza	7.00	5.00	5.00	5.00	5.00
Carbonato de calcio	0.61	0.51	0.26	0.00	0.00
Fosfato bicálcico	0,00	0.00	0.09	0.18	0.00
Sal común	0.37	0.39	0.39	0.39	0.38
Premezcla vit. y min.	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10
Capturador de micotoxinas	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05
BHT (antioxidante)	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05
Cloruro de colina	0.10	0.10	0.10	0.10	0.05
L-lisina, 78.4%	0.34	0.30	0.27	0.24	0.22
DL- Metionina	0.19	0.19	0.20	0.21	0.21
L-Treonina	0.12	0.09	0.08	0.06	0.05
Valores calculados ¹					
Proteína bruta, %	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00
Energía digestible, kcal/kg	2740	2722	2692	2662	2603
Fibra Bruta, %	12.5	13.38	15.15	16.90	19.20
Cálcio, %	0.80	0.80	0.80	0.80	0.80
Fósforo total, %	0.47	0.40	0.40	0.40	0.40
Sódio, %	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20
Lisina, %	0.94	0.94	0.94	0.94	0.94
Metionina, %	0.41	0.41	0.41	0.41	0.41

¹ VERGARA (2008)

Las dietas fueron analizadas en el Laboratorio de Nutrición Animal de la Facultad de Zootecnia de la Universidad Nacional Agraria de la Selva, dónde se detallan en el Cuadro 6.

Cuadro 6. Valores determinados en el Laboratorio de Nutrición Animal - UNAS

Nutrientes	Tratamientos				
	0 %	12 %	24 %	36 %	48 %
Humedad, %	12.93	12.60	12.65	12.69	11.63
Materia seca, %	87.07	87.40	87.35	87.31	88.37
Proteína total, %	16.91	15.75	16.08	16.04	15.31
Extracto etéreo, %	6.68	4.57	3.44	3.51	2.42
Fibra total, %	9.56	10.18	13.47	17.29	17.52

3.6. Animales experimentales

Se utilizaron 70 cuyes machos de 57 días de edad, de la línea genética mejorada Perú, procedentes de la Granja Pecuaria Forestal y Servicios ALVARITO E.I.R.L, éstos animales fueron distribuidos en cinco tratamientos, cada tratamiento con siete repeticiones y cada repetición con dos cuyes, los cuales recibieron condiciones de manejo semejantes durante el experimento. La evaluación se hizo en la fase de acabado de 57 a 69 días de edad.

3.7. Sanidad

El galpón y las jaulas experimentales se desinfectaron y esterilizaron con detergente, lejía, formol, cal viva y lanza llamas, respectivamente, también

se desinfectaron los comederos y bebederos, se colocó pediluvio en la entrada del galpón, como medida de prevención a enfermedades.

3.8. Variable independiente

Harina de king grass morado

3.9. Tratamientos

Los tratamientos del presente experimento fueron:

T1: Dieta integral sin inclusión de harina de king grass morado

T2: Dieta integral con inclusión de 12 % de harina de king grass morado.

T3: Dieta integral con inclusión de 24 % de harina de king grass morado.

T4: Dieta integral con inclusión de 36 % de harina de king grass morado.

T5: Dieta integral con inclusión de 48 % de harina de king grass morado.

3.10 Croquis de distribución de tratamientos y repeticiones

Los animales fueron distribuidos de la siguiente forma:

T1R1	T5R1	T4R2	T2R4	T2R5
T4R1	T5R5	T1R2	T1R3	T3R1
T3R2	T1R4	T2R3	T4R5	T4R3
T5R3	T2R1	T3R3	T5R2	T1R5
T2R2	T3R5	T4R4	T2R7	T5R4
T1R7	T4R7	T3R6	T5R7	T1R6
T2R6	T3R7	T4R6	T3R4	T5R6

3.11. Diseño experimental y análisis estadístico

Los cuyes fueron distribuidos en un Diseño Completamente al Azar (DCA). Los resultados del ensayo fueron analizados mediante el paquete estadístico InfoStat (2016) mediante el análisis de variancia con covariable (peso inicial) y las diferencias entre tratamientos fueron sometidos al test de Duncan a 5%. Para determinar el nivel óptimo de inclusión de harina de king grass morado en la dieta de cuyes en la fase de acabado.

El modelo aditivo linear, es el siguiente:

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

Donde:

$i=1,2,\dots,t$

$j=1,2,\dots,r$

Y_{ij} = Observación en la unidad experimental

μ = Parámetro, efecto medio

T_i = Parámetro, efecto del tratamiento

e_{ij} = valor aleatorio, error experimental de la unidad experimental, ij

3.12. Variables dependientes

- ✓ Nivel óptimo de inclusión de la harina de king grass morado, %
- ✓ Ganancia de peso, g
- ✓ Consumo de alimento, g
- ✓ Conversión alimenticia, g/g
- ✓ Beneficio neto, S./

- ✓ Mérito económico, %
- ✓ Rendimiento de carcasa, %
- ✓ Cantidad relativa de la grasa perirrenal, %
- ✓ Peso relativo del ciego, %

3.13. Metodología

3.13.1. Ganancia de peso

Los animales fueron pesados individualmente al inicio y al final de cada fase, a las 8:00 am antes del suministro de los alimentos. La ganancia de peso por fases fue la diferencia del peso final menos el inicial.

3.13.2. Consumo de alimento

El consumo de alimento se determinó para cada unidad experimental pesando el concentrado, menos los sobrantes.

3.13.3. Conversión alimenticia

La conversión alimenticia determina la transformación de los alimentos en ganancia de peso y para su determinación se utilizó la siguiente fórmula:

$$CA = \frac{\text{consumo de alimento por fase (g MS/día)}}{\text{ganancia de peso por fase (g/día)}}$$

3.13.4. Rendimiento de carcasa

El rendimiento de carcasa se estableció a través de cuatro animales por tratamiento, seleccionados según el peso del grupo, eligiéndose a los cuyes con el peso más próximo al promedio del grupo, que fueron beneficiados previo ayuno de 24 horas. La carcasa incluye piel, cabeza, patas y órganos internos (corazón, pulmón, hígado, bazo y riñón) sin oreo, la determinación se realizó a través de la siguiente ecuación.

$$\text{Rendimiento de carcasa \%} = \frac{\text{Peso de carcasa}}{\text{Peso antes del sacrificio}} \times 100$$

3.13.5. Peso relativo de la grasa perirrenal

Después de eviscerado y pesado la carcasa del cuy, se inició la extracción de la grasa perirrenal el cual está situado alrededor de los riñones, los cuales fueron extraídos y pesados, para el cálculo del peso relativo se utilizó la siguiente fórmula:

$$\text{Peso relativo de la grasa perirrenal, \%} = \frac{\text{Peso de la grasa}}{\text{Peso antes del sacrificio}} \times 100$$

3.13.6. Peso relativo del ciego

Después del eviscerado, se inició la extracción del ciego, en seguida fue lavada interiormente para extraer restos de bolo alimenticio, para el cálculo del peso relativo se utilizó la siguiente fórmula:

$$\text{Peso relativo del ciego, \%} = \frac{\text{Peso del ciego, g}}{\text{Peso antes del sacrificio}} \times 100$$

3.13.7. Beneficio económico

La determinación del beneficio económico se realizó a través del Beneficio Neto, en función de los costos de producción y de los ingresos calculados por el precio de venta de los cuyes al final del experimento. En los costos de producción se consideraron, los costos variables (costos del alimento y materia prima) y los costos fijos (costo del agua, luz, mano de obra e instalaciones). El cálculo del beneficio económico para cada tratamiento se realizó a través de la siguiente ecuación:

$$BN = PxY - (DFi + CVi)$$

Donde:

BNi = Beneficio neto por cuy para cada tratamiento S/.

i = Tratamiento

PYi = Ingreso bruto para cada tratamiento S/.

CFi = Costo fijo por cuy para cada tratamiento S/.

CVi = Costo variable por cuy para cada tratamiento S/.

Para el análisis de mérito económico, se empleó la siguiente ecuación:

$$ME (\%) = \frac{BN}{CT} \times 100$$

Donde:

ME = Mérito económico en porcentaje.

BN = Beneficio neto por tratamiento.

CT = Costo total por tratamiento.

IV. RESULTADOS

4.1. Ganancia de peso, consumo de alimento y conversión alimenticia

En el Cuadro 7 se detallan las variables de parámetros productivos de cuyes machos de la Raza Perú en fase de acabado de 57 a 69 días de edad que consumieron dietas balanceadas integrales incluidas con 0, 12, 24, 36 y 48 % de harina de king grass morado.

Cuadro 7. Parámetros productivos en gramos de cuyes machos en fase de acabado alimentados con dietas incluidas de con 0, 12, 24, 36 y 48 % de harina de king grass morado

Tratamientos	PI	PF	GDP	CDA	CA
0%	753	833 a	6.11 a	53.85 b	8.98
12%	737	830 ab	6.03 a	56.40 ab	9.48
24%	768	842 a	6.75 a	62.83 a	9.42
36%	764	812 b	4.55 b	42.42 c	9.40
48%	779	830 ab	4.51 b	45.14 c	9.53
p-valor	0.385	0.046	0.0001	0.0001	0.9286
CV (%)	5.40	2.09	15.56	12.76	13.42

PI: Peso inicial, PF: Peso final, GDP: ganancia diaria de peso, CDA: consumo diario de alimento, CA: Conversión alimenticia, abc: Letras distintas en la misma columna, indica diferencias significativas según la prueba de Duncan (5%).

4.2. Parámetros biológicos

En el Cuadro 8 se muestran las variables de los parámetros biológicos de cuyes machos de la Raza Perú en fase de acabado de 57 a 69 días de edad que consumieron dietas balanceadas integrales incluidas con 0, 12, 24, 36 y 48 % de harina de king grass morado.

Cuadro 8. Parámetros biológicos de cuyes machos en fase de acabado de 57 a 69 días, alimentados con dietas incluidas de con 0, 12, 24, 36 y 48 % de harina de king grass morado

Tratamientos	PVSA g	PVCA g	PC G	RCSA %	RCCA %	PRGP %	PRC %
0%	822 bc	792	568 ab	68.09	72.03	0.91 a	1.19 b
12%	815 bc	780	560 bc	68.74	71.85	0.79 b	1.21 ab
24%	861 a	809	585 a	67.90	72.33	0.53 c	1.30 ab
36%	810 c	763	544 c	67.20	71.38	0.29 d	1.38 a
48%	835 b	781	559 bc	66.93	71.65	0.26 d	1.35 ab
p-valor	0.0013	0.387	0.0051	0.3887	0.997	0.0001	0.098
CV (%)	1.77	4.05	2.20	2.62	5.37	14.02	8.66

PVSA: Peso vivo sin ayuno, PVCA: Peso vivo con ayuno, PC: Peso de carcasa, RCSA: Rendimiento de carcasa sin ayuno, RCCA: Rendimiento de carcasa con ayuno, PRGP: Peso relativo de la grasa perirenal, PRC: Peso relativo del ciego, abc: Letras distintas en la misma columna, indica diferencias significativas según la prueba de Duncan (5%).

4.3. Parámetros económicos

En el Cuadro 9 se muestran las variables económicas de cuyes machos de la Raza Perú en fase de acabado de 57 a 69 días de edad que consumieron dietas balanceadas integrales incluidas con 0, 12, 24, 36 y 48 % de harina de king grass morado.

Cuadro 9. Evaluación económica de cuyes machos de la línea Perú en la fase de acabado de 57 a 69, alimentados con dietas integrales incluidas con diferentes niveles de harina de king grass morado

Tratamientos	Y G	PY S/.	CT S/.	BN (S/.)		ME (%)
				Por cuy	Por kg	
0 %	827	18.95	17.19	1.76	2.34	10.30
12 %	812	18.60	16.82	1.78	2.42	10.62
24 %	848	19.44	17.50	1.94	2.52	11.09
36 %	815	18.68	17.03	1.66	2.17	9.73
48 %	845	19.36	17.31	2.05	2.63	11.95

Y: Peso del cuy al final del ensayo, PY: Ingreso bruto en soles (Precio de venta 23 soles/kg de cuy vivo), CT: Costo total, BN: Beneficio neto y ME: Mérito económico.

V. DISCUSIÓN

5.1. Ganancia de peso, consumo de alimento y conversión alimenticia

La ganancia diaria de peso de cuyes machos de la línea Perú de 57 a 69 días de edad fueron influenciados ($p < 0.05$) por la inclusión de diferentes niveles de harina de king grass morado en dietas integrales. Los cuyes alimentados con dietas sin inclusión de harina de king grass morado, reportaron 6.11 g de ganancia diaria de peso, el cual es semejante, comparado con los trabajos de CANCHANYA (2014) y VICUÑA (2015), quienes obtuvieron 6.4 y 6.8 g de ganancia diaria de peso, respectivamente.

Entretanto, DE LA CRUZ (2012), EDUARDO (2014), LÁZARO (2014) y CARTAGENA (2015) observaron 8.87, 8.46, 8.53 y 9.68 g de ganancia diaria de peso, respectivamente, los cuales son mayores en relación al presente trabajo. También, SÁNCHEZ (2015) y LEÓN et al. (2016) observaron 12.17 y 10.71 g de ganancia diaria de peso en cuyes alimentados con dietas integrales, incluidas con 45 mg de vitamina C/100 g de alimento y con alimento balanceado Cuyina - Purina, respectivamente.

Los cuyes que consumieron dietas integrales con inclusiones de 12 y 24% ($p < 0.05$) ganaron más peso en relación a los cuyes que consumieron dietas integrales con inclusiones de 36 y 48% de harina de king grass morado,

estas diferencias posiblemente se deben a los niveles altos de fibra total que tuvieron las dietas con 36 y 48% de inclusión de harina de king grass morado.

Inclusiones de harina de forrajes como el king grass morado no son comunes en las especies, debido a que es un forraje de alta talla cercano a los tres metros, succulento, de alta velocidad de crecimiento (PÉREZ, 2014) y generalmente se ofrecen a los animales en materia fresca; sin embargo, el presente trabajo tiene el objetivo de evaluar la inclusión de harina de hojas de king grass morado en integral (tallos y hojas) con la finalidad de verificar el consumo de alimento balanceado integral y evitar el desperdicio del tallo del king grass morado, debido a que cuando se le suministra dicho forraje en materia fresca, ocurre alto rechazo al consumo del tallo, además, en épocas de invierno, la producción de pasto de corte es elevada y en dicho momento no se logra consumir, pero su consumo puede realizarse previa transformación de materia fresca a harina.

Además, de estas ventajas, existen otros factores que podrían ocasionar el bajo consumo y pobre conversión alimenticias si los niveles de fibra principalmente son altos. Por su parte, el consumo de fibra neutro detergente y fibra ácido detergente aumentó conforme se incrementó la proporción de tallo en el forraje que fue cosechado, debido a que éste presenta la mayor cantidad de carbohidratos no estructurales.

El consumo de materia seca se presenta en base a la relación hoja: tallo, donde se observa un aumento gradual de la ingesta conforme aumenta la proporción de hojas en el forraje ofrecido, que de acuerdo con la ecuación de predicción es de un 5% diario. Esto se puede atribuir en gran parte a la conducta

alimenticia de las cabras que las hace diferentes al resto de los animales domésticos, los caprinos tienden a ejercer una selección de las partes de la planta donde se concentran los componentes más suculentos de planta, y generalmente esto ocurre en las hojas (GIHAD et al., 1980 y MORAND-FEHR, Y SAUVANT, 1980).

El consumo diario de alimento balanceado de cuyes machos de la línea Perú de 57 a 69 días de edad fue influenciado ($p < 0.05$) por la inclusión de diferentes niveles de harina de king grass morado en dietas integrales. Los cuyes alimentados con dietas sin inclusión de harina de king grass morado, reportaron 53.85 g de consumo diario de alimento, el cual es semejante a los resultados del tratamiento testigo del estudio de EDUARDO (2014), VICUÑA (2015) y CARTAGENA (2015), quienes determinaron 49.79, 48.70 y 49.25 g de consumo diario de alimento, respectivamente.

Los cuyes de 57 a 69 días de edad que consumieron dietas integrales con inclusión de 12 % de harina de king grass morado consumieron ($p > 0.05$) semejante cantidad que aquellos que consumieron dietas integrales con 24 % de harina de king grass morado; entretanto, los cuyes que consumieron dietas integrales con 36 y 48 % de inclusión de harina de king grass morado consumieron ($p < 0.05$) menos alimento comparado a los otros cuyes que recibieron los otros tratamientos, estas diferencias podrían estar relacionadas al nivel de fibra total de las dietas de los tratamientos 4 y 5 los cuales tuvieron 16.90 y 19.20 %, respectivamente, frente a las dietas de los tratamientos 1, 2 y 3 quienes tuvieron 12.5, 13.38 y 15.50 % de fibra total, respectivamente.

La conversión alimenticia de cuyes machos de la línea Perú de 57 a 69 días de edad, no fueron influenciados ($p>0.05$) por la inclusión de diferentes niveles de harina de king grass morado en dietas integrales. Los cuyes alimentados con dietas sin inclusión de harina de king grass morado, reportaron 8.98 de conversión alimenticia, el cual es menos eficiente en relación a los resultados del tratamiento testigo de los estudios de DE LA CRUZ (2012), EDUARDO (2014) y CARTAGENA (2015) quienes obtuvieron 6.02, 7.67 y 5.41 de conversión alimenticia, respectivamente.

KOBA y VERGARA (2007) estudiaron dos tamaños de partícula y dos niveles de fibra detergente neutra (FDN) de dietas balanceadas para cuyes de 15 a 56 días de edad, donde observaron numéricamente menor ganancia de peso y consumo de alimento, de cuyes alimentados con dietas con alto nivel de FDN (32%) en relación a dietas con bajo nivel de FDN (24 %), también, la conversión alimenticia fue deficiente en cuyes alimentados con dietas con alto nivel de FDN.

Según INGA et al. (2008) evaluaron dos niveles de energía digestible y dos niveles de fibra cruda de dietas balanceadas para cuyes de 15 a 63 días edad y observaron mayor ganancia de peso y consumo de alimento balanceado en cuyes que consumieron dietas con menor nivel de fibra total 8%, entretanto, la conversión alimenticia fue semejante para ambos niveles de fibra total 8 y 10 %. También, CONDORI y VERGARA (2013) estudiaron la alimentación de cuyes con dietas integrales con diferentes porcentajes de fibra total (6, 8 y 10 %) y concluyeron que los índices productivos no fueron alterados; posiblemente, las diferencias de los porcentajes de fibra total, no fueron suficientemente amplias.

Sin embargo, numéricamente se denota que la ganancia de peso, consumo de alimento y la conversión alimenticia fueron menores e ineficientes, respectivamente cuando los cuyes consumieron dietas integrales con mayores niveles de fibra total.

5.2 Parámetros biológicos

El rendimiento de carcasa sin y con ayuno ($p>0.05$) no fueron influenciados por la inclusión de harina de king grass morado en dietas integrales de cuyes en fase de acabado de 57 a 69 días de edad. Sin embargo, numéricamente se nota que cada vez que se adicionó mayor nivel de harina de king grass morado en dietas integrales, se determinó mayor nivel de fibra total 9.56, 10.18, 13.47, 17.29, 17.52 % para los tratamientos T1, T2, T3, T4 y T5, respectivamente (Cuadro 4) y menor rendimiento de carcasa; habiendo la posibilidad que diferencias sustanciales de fibra total en dietas de cuyes (9.56 hasta 17.52 %) podrían influenciar en mayor desarrollo de los intestinos y ciego y con ello menor rendimiento de carcasa. Estos datos son corroborados por CONDORI y VERGARA (2013) quienes reportaron 69.51, 69.33 y 67.07 % de rendimiento de carcasa en cuyes que se alimentaron con dietas integrales con 6, 8 10 % de fibra total, respectivamente.

Los cuyes alimentados con dieta integral sin inclusión de harina de king grass morado (Testigo), reportaron 68.09 y 72.03 % de rendimiento de carcasa sin y con ayuno, respectivamente, el cual es semejante al resultado de LÁZARO (2014), quien determinó 70 %; entretanto son menores, cuando comparado con el trabajo de VICUÑA (2015), quien determinó 82 %, éstas

diferencias posiblemente se deben a las diferencias en el proceso de sacrificio y evisceración.

5.3. Grasa perirrenal

La cantidad de grasa perirrenal en relación al peso vivo de cuyes machos de la línea Perú con 69 días de edad, alimentados con dietas integrales incluidas con diferentes niveles de harina de king grass morado, ($p < 0.05$) fue influenciada, observándose que cada vez que se adicionó mayor nivel de harina de king grass morado en dietas integrales se determinó mayor incremento de la fibra total de la dieta y a la vez menor concentración de grasa perirrenal. El porcentaje de grasa perirrenal en función al peso vivo de cuyes que consumieron dietas con inclusión de harina de king grass morado en dietas concentradas fue de 0.91 %, el cual es mayor en relación a los trabajos de VICUÑA (2015), DEL CASTILLO (2015) y CORDOVA (2016), quienes observaron 0.35, 0.69 y 0.53 %, respectivamente.

5.4. Peso relativo del ciego

El peso del ciego, expresado en porcentaje de peso vivo de cuyes machos de la línea Perú con 69 días de edad, alimentados con dietas integrales incluidas con diferentes niveles de harina de king grass morado, ($p < 0.05$) fue influenciada, observándose que cada vez que se adicionó mayor nivel de harina de king grass morado en dietas integrales se determinó mayor incremento de la fibra total de la dieta y a la vez mayor peso del ciego. Estos resultados están relacionados con la acción de niveles altos de fibra total que generan mayor

trabajo del tracto gástrico intestinal y en el caso de cuyes sería el ciego que fue estimulado a trabajar más debido al alto porcentaje de fibra total.

5.5. Parámetros económicos

El mérito económico de cuyes machos de la línea Perú de 57 a 69 días de edad, fueron influenciados por los diferentes niveles de inclusión de harina de king grass verde en dietas integrales. Los cuyes que consumieron dietas integrales con inclusión de 48 % de harina de king grass morado, reportaron 11.95 % de mérito económico, en cambio los cuyes que consumieron dietas integrales incluidas con 36 % reportaron un mérito económico menor 9.73 %. Los cuyes que consumieron dietas integrales sin inclusión de harina de king grass morado reportó un 10.30 % de mérito económico, el cual fue mayor, en relación al trabajo CORDOVA (2016) quien reportó 7.33 % de mérito económico y menor con respecto a DEL CASTILLO (2015), quien determinó 17.37 % de mérito económico en cuyes machos en fase de acabado.

VI. CONCLUSIONES

De acuerdo a las condiciones del presente trabajo se concluye en lo siguiente:

- La ganancia de peso y el consumo de dietas integrales de cuyes machos en fase de acabado de 57 a 69 días de edad fue menor cuando la inclusión de harina de king grass morado en dietas integrales fue mayor.
- Los pesos de grasa perirenal, de cuyes machos en fase de acabado de 57 a 69 días de edad, fue menor cuando los cuyes consumieron dietas integrales con mayores niveles de king grass morado. En cambio, el peso del ciego fue mayor cada vez que los cuyes consumieron dietas integrales con mayor inclusión de harina de king grass morado.
- Económicamente, los cuyes machos de la línea Perú en fase de acabado de 57 a 69 días de edad, que consumieron dietas integrales incluidas con 48 % de harina de king grass morado fue mejor.
- A mayor inclusión de harina de king grass morado en dietas integrales para cuyes en fase de acabado reportó gradualmente mayor nivel de fibra total, el cual influyó en las variables productivas y biológicas.

VII. RECOMENDACIONES

- Se recomienda incluir harina de king grass morado en dietas integrales para cuyes en fase de acabado de 57 a 69 días de edad, hasta un 24 %, poniendo atención a los niveles de fibra total.
- Determinar la digestibilidad de la harina de king grass morado en dietas de cuyes.
- Continuar con los trabajos de inclusión de harina de king grass morado en dietas integrales y concentradas para cuyes, debido a que se tiene épocas de alta producción de forrajes en el trópico.

**THE INCLUSION OF DIFFERENT LEVELS OF PURPLE KING GRASS
FLOUR (*Pennisetumpurpureum x Pennisetumtyphoides*) IN GUINEA PIG
(*Cavia porcellus*L.) DIETS DURING THE FINISHING PHASE**

ABSTRACT

The research work took place on the Pecuaria Forestal y Servicios ALVARITO EIRL farm, Huánuco, Peru, with the objective of evaluating the optimum inclusion of purple king grass flour in the integral diets of guinea pigs, during the finishing phase; to do so, seventy male guinea pigs, at fifty seven days of age, from the genetic line “Peru” were used, distributed in a completely randomized design with five treatments, seven repetitions and two guinea pigs per repetition, for which the averages of the productive variables were compared with the Duncan 5% test. The treatments were: T1: integral diet with no inclusion of purple king grass flour (HKM – acronym in Spanish), T2: integral diet with a 12% inclusion of HKM, T3: integral diet with a 24% inclusion of HKM, T4: integral diet with a 36% inclusion of HKM and T5: integral diet with a 48% of HKM. The results indicate that the weight gain and the consumption of integral diets were less when the inclusion of HKM was greater; also, the weight of perirenal fat was greater and the weight of the cecum were greater, when the guinea pigs consumed integral diets with greater inclusions of HKM, meanwhile, economically, the guinea pigs that consumed integral diets with a 48% inclusion of HKM were better. In conclusion, it was registered that the greater the inclusion of HKM in the diets, the greater the level of total fiber in the integral diets, the less the weight of the perirenal fat, the greater the weight of the cecum and the more economically profitable.

Keywords: Feed conversion, Integral diets, Total fiber, Perirenal fat, Carcass yield, Cecum

VIII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ARAYA, M., BOSCHINI, C. 2005. Producción de forraje y calidad nutricional de variedades de *pennisetum purpureum* en la meseta central de Costa Rica. *Agronomía Mesoamericana*, v. 16, n. 1, p. 37 - 43.
- ANDRÉS, P. 2010. Consumo de *Pennisetum purpureum* cv. king grass a tres edades de cosecha en caprinos, *agronomía mesoamericana*.
- ARAYA, M. et al 2005 PRODUCCIÓN DE FORRAJE Y CALIDAD NUTRICIONAL DE VARIEDADES DE Pennisetum purpureum EN LA MESETA CENTRAL DE COSTA RICA. Universidad de Costa Rica Costa Rica. Costa Rica.
- ALIAGA, L. 1979. Producción de cuyes. Huancayo, Perú: Universidad Nacional del Centro del Perú. p. 35 - 85.
- CANCHAYA, C. 2014. Uso de diferentes niveles premezcla vitamínicas y minerales en raciones de cuyes (*Cavia porcellus*) en el trópico. Tesis – Ingeniero Zootecnista. Universidad Nacional agraria de la Selva, Tingo María, Huánuco, Perú. p. 72.
- CARTAGENA, J. 2016. Uso de diferentes fuentes de aceite en la alimentación de cuyes (*Cavia porcellus* L.). Tesis Ingeniero Zootecnista. Universidad Nacional Agraria de la Selva, Tingo María, Huánuco, Perú. p. 53.

- CAYCEDO, V. 1983. Crianza de cuyes. Universidad de Nariño, Pasto, Colombia.
p. 47.
- CHAUCA, F. 1995. Producción de cuyes (*Cavia porcellus*) en los países andinos.
Revista Mundial de Zootecnia, v. 83, n. 2, p. 9 - 19.
- CONDORI, R., VERGARA, V. 2014. Evaluación de bajos niveles de fibra en dietas de inicio y crecimiento de cuyes con exclusión de forraje. Resumen de investigación en alimentación mixta del Programa de Investigación y Proyección Social en Alimentos de la Facultad de Zootecnia de la universidad Nacional Agraria de la Molina – Lima Perú, p. 80.
- CORDOVA, H. 2016. Inclusión de diferentes niveles de harina de hojas de eritrina en la alimentación de cuyes de la línea Perú en las fases de inicio crecimiento y acabado. Tesis Ingeniero Zootecnista. Universidad Nacional Agraria de la Selva, Tingo María, Huánuco, Perú. p. 87.
- EDUARDO, M. 2014. Inclusión de diferentes niveles de harina extrusada de granos de canavalia (*Canavalia ensiformis* L.), Tesis Ingeniero Zootecnista. Universidad Nacional Agraria de la Selva, Tingo María, Huánuco, Perú. p. 70.
- DE LA CRUZ, P. 2012. Niveles crecientes de harina de eritrina (*Erythrina fusca*) en la ración de cuyes, sobre el desempeño de cuyes de la línea Perú. Tesis Ingeniero Zootecnista. Universidad Nacional Agraria de la Selva, Tingo María, Huánuco, Perú. p. 72.
- GIHAD, E., BEDAWY, E., MEHREZ, A. 1980. Fiber digestibility by goats and sheep. Journal of Dairy Science, n. 3, v. 10, p. 1701 - 1706.

- GOMEZ, B. Y VERGARA, V. 1993. Fundamentos de nutrición y alimentación. I Curso Nacional de Capacitación en Crianzas Familiares de Cuyes. INIA – EELM – EEBI. p. 50.
- INGA, R., VERGARA, V., CHAUCA, L., REMIGIO, M. 2008. Evaluación de dos niveles de energía digestible y dos niveles de fibra cruda en dietas de crecimiento, con exclusión de forraje, para cuyes de Raza Perú. Resumen de investigación en alimentación mixta del Programa de Investigación y Proyección Social en Alimentos de la Facultad de Zootecnia de la universidad Nacional Agraria de la Molina – Lima Perú, p. 80.
- KOBA, K., VERGARA, V. 2007. Efecto de dos tamaños de partícula y dos niveles de fibra detergente neutra del alimento en dietas peletizadas para cuyes en crecimiento. Resumen de investigación en alimentación mixta del Programa de Investigación y Proyección Social en Alimentos de la Facultad de Zootecnia de la universidad Nacional Agraria de la Molina – Lima Perú, p. 80.
- LAZARO, R. 2014. Inclusión de harina de cascara de platano verde variedad inguiri (*mussa paradisiaca*) en la alimentación de cuyes (*Cavia porcellus*) en fase de crecimiento y acabado. Tesis Ingeniero Zootecnista. Universidad Nacional Agraria de la Selva, Tingo María, Huánuco, Perú. p. 68.
- LEÓN, Z., SILVA, E., WILSON, A., CALLANCA, M. 2016. Vitamina C protegida en concentrado de *Cavia porcellus* Cuy en etapa de crecimiento-engorde, con exclusión de forraje. Scientia Agropecuaria, n. 7, v. 3, p. 259 a 263.

- MORAND-FEHR, P., SAUVANT, D. 1980. Composition and yield of goat milk as affected by nutritional manipulation. *Journal Dairy Science*, v. 63, p. 1671 - 1680.
- MORENO, A. 1998. Producción de Cuyes. La Molina. p. 356
- PEREZ, M. 2015. Efecto de las diferentes dosis de microorganismos eficientes en la producción de pasto king grass morado (*penissetum purpureum x penissetum typhoides* var. canadá) en época seca. Tesis Ingeniero Zootecnista. Universidad Nacional Agraria de la Selva, Tingo María, Huánuco, Perú. p. 34.
- RICO, N. 1994. Alimentación en cuyes. Universidad Mayor de San Simón, Proyecto de mejoramiento genético y manejo del cuy en Bolivia (Mejocuy), Boletín Técnico N° 1.
- SÁNCHEZ, K. 2015. Evaluación de cuatro raciones alimenticias en el crecimiento y engorde de cuyes mejorados en el Centro Académico Miraflores de la UNSM-T/FCA, Región San Martín. Tesis para optar el título de Médico Veterinario, Universidad Nacional de San Martín, Facultad de Ciencias Agrarias, San Martín – Perú, p. 88.
- SKERMAN, P.J. Y RIVEROS, F. 1992. Gramíneas tropicales. Roma (IT): FAO, 871 p. ISBN 92-5-301128-9.
- VERGARA, V. 2008. Avances en Nutrición y Alimentación en cuyes. XXXI Reunión científica Anual de la Producción Peruana de Producción Animal APPA. Simposio: Avances sobre producción de cuyes en Perú. Lima, Perú.

- VIBRANS, H. 2009. Malezas de México. [en línea] <http://www.conabio.gob.mx/malezasdemexico>. Fecha de consulta 18 de marzo del 2010.
- VICUÑA, M. 2015. Inclusión de harina de mucílago de cacao en raciones para cuyes en las fases de crecimiento y acabado sobre los parámetros económicos. Tesis de Ing. Zootecnista. Universidad Nacional Agraria de la Selva, Facultad de Zootecnia, Tingo María, Perú. p. 60.
- ZALDÍVAR, A.M. 1976. Crianza de cuyes y generalidades. I Curso nacional de cuyes, Universidad Nacional del Centro, Huancayo, Perú. 23 págs.

ANEXO

Anexo 1. Pesos iniciales (PI), pesos finales (PF), ganancia diaria de peso (GDP), consumo diario de alimento (CDA) y conversión alimenticia (CA) de cuyes en fase de acabado

Tratamientos	Repetición	PI	PF	GDP	CDA	CA
0	1	759.00	820.87	5.07	49.53	9.76
0	2	681.00	832.45	6.72	45.89	7.50
0	3	803.50	838.74	6.17	56.39	8.98
0	4	744.00	833.71	6.27	62.20	9.97
0	5	699.50	830.84	6.43	63.70	10.17
0	6	718.00	833.24	6.46	51.80	8.29
0	7	863.50	838.37	5.62	47.43	8.17
12	1	719.00	838.45	6.89	62.24	9.27
12	2	703.50	823.69	5.79	50.67	9.02
12	3	742.00	829.29	5.92	53.57	9.12
12	4	744.50	831.32	6.07	54.63	9.07
12	5	753.50	837.21	6.48	59.30	9.18
12	6	795.00	836.45	6.06	58.41	9.55
12	7	699.50	813.84	5.01	55.94	11.16
24	1	723.00	828.29	6.01	52.13	8.87
24	2	761.00	842.29	6.84	65.02	9.50
24	3	803.50	831.74	5.59	65.39	11.78
24	4	759.00	849.87	7.49	66.32	8.86
24	5	757.50	836.55	6.39	59.23	9.27
24	6	791.00	832.60	5.77	55.73	9.59
24	7	781.00	872.50	9.18	75.99	8.11
36	1	766.50	820.95	5.01	41.15	8.18
36	2	785.50	818.95	4.68	42.60	9.08
36	3	764.00	811.92	6.20	54.09	8.70
36	4	694.00	794.19	3.42	38.45	10.89
36	5	794.00	814.24	4.21	41.05	9.82
36	6	789.00	818.18	4.59	41.68	9.07
36	7	756.50	804.84	3.76	37.92	10.07
48	1	791.00	811.60	4.02	49.73	12.65
48	2	774.50	807.63	3.84	42.34	11.13
48	3	723.00	899.29	4.02	43.82	6.70
48	4	848.50	823.21	4.49	37.08	8.25
48	5	756.50	818.84	4.93	48.92	9.93
48	6	779.50	834.68	6.05	57.62	9.47
48	7	779.50	813.18	4.25	36.46	8.56

Anexo 2. Peso vivo sin ayuno (PVSA), peso vivo con ayuno (PVCA), peso de carcasa (PC), rendimiento de carcasa sin ayuno (RCSA), rendimiento de carcasa con ayuno (RCCA), peso relativo de grasa perirrenal (PRG) y peso relativo del ciego (PRC).

Trat	Rep	PVSA	PVCA	PC	RCSA	RCCA	PRG	PRC
1	2	830	770	585	70.48	75.97	0.86	1.27
1	3	832	732	581	69.83	79.37	0.83	1.12
1	4	801	828	550	68.66	66.43	1.02	1.14
1	5	825	838	556	67.39	66.35	0.95	1.24
2	1	837	785	549	65.59	69.94	0.85	1.17
2	4	817	805	575	70.38	71.43	0.78	1.36
2	6	806	750	556	68.98	74.13	0.78	1.18
2	6	800	779	560	70.00	71.89	0.75	1.15
3	3	862	815	600	69.61	73.62	0.55	1.19
3	4	867	798	582	67.13	72.93	0.48	1.38
3	5	856	809	588	68.69	72.68	0.58	1.40
3	5	860	812	569	66.16	70.07	0.49	1.23
4	1	815	785	558	68.47	71.08	0.40	1.30
4	3	795	762	538	67.67	70.60	0.31	1.41
4	5	829	786	529	63.81	67.30	0.19	1.58
4	5	800	720	551	68.88	76.53	0.24	1.26
5	3	827	801	559	67.59	69.79	0.24	1.43
5	3	850	806	559	65.76	69.35	0.27	1.21
5	4	812	779	555	68.35	71.25	0.38	1.49
5	7	850	736	561	66.00	76.22	0.14	1.28