



**Universidad Técnica Estatal de Quevedo
Facultad de Ciencias Pecuarias
Escuela de Ingeniería Agropecuaria**

TESIS DE GRADO

Previo a la obtención del título de

INGENIERO AGOPECUARIO

**NIVELES DE INCLUSION DE GRAMINEAS TROPICALES EN EL ENGORDE
DE CUYES (*Cavia porcellus* Linnaeus) EN LA ZONA DE MOCACHE**

Autores:

**CESAR DANIEL VELASQUEZ MENDOZA
MARCO ANTONIO MUÑOZ SALAZAR**

Director:

ING. ZOOT. M. Sc. ADOLFO RODOLFO SÁNCHEZ LAIÑO

Quevedo-Los Ríos-Ecuador

2012



Universidad Técnica Estatal de Quevedo
Facultad de Ciencias Pecuarias
Escuela de Ingeniería Agropecuaria

Tesis presentada al Honorable Consejo Directivo de la Facultad de Ciencias Pecuarias como requisito previo para la obtención del título de:

INGENIERO AGROPECUARIO

**NIVELES DE INCLUSION DE GRAMINEAS TROPICALES EN EL ENGORDE
DE CUYES (*Cavia porcellus* Linnaeus) EN LA ZONA DE MOCACHE**

Autores:

**VELASQUEZ MENDOZA CESAR DANIEL
MARCO ANTONIO MUÑOZ SALAZAR**

APROBADO:

Ing. Zoot. M. Sc. Adolfo Sánchez Laiño
Director de Tesis

Ing. Carlos Aguirre V.
Presidente del Tribunal

Ing. Bolívar Montenegro V.
Miembro del Tribunal

Ing. Alejandro Meza Ch.
Miembro del Tribunal



CERTIFICACIÓN

El suscrito, Ing. M.Sc. Adolfo Sánchez Laiño, docente de la Universidad Técnica Estatal de Quevedo, certifica:

Que los egresado César Daniel Velásquez Mendoza y Marco Antonio Muñoz Salazar autores de la tesis de grado **“NIVELES DE INCLUSION DE GRAMINEAS TROPICALES EN EL ENGORDE DE CUYES (*Cavia porcellus* Linnaeus) EN LA ZONA DE MOCACHE”**, han cumplido con todas las disposiciones respectivas.

Ing. M. Sc. Adolfo Sánchez Laiño
Director de Tesis

DEDICATORIA

Esta Tesis de grado la dedico a Dios y mis seres más queridos, por el amor, cariño y comprensión y por todo su apoyo incondicional que me brindaron durante todos estos años.

A mi madre María Ysmenia Mendoza Giler, quien es mi apoyo e inspiración.

A mi padre: Julio José Velásquez.

A mis hermanos: Julio, María, Kaina, Sixto (+) y Mariuxi (+) que desde el cielo son mi luz y mi guía.

A Zuany Flores Coronel, amiga, compañera y esposa.

A Silvia Vera y mi sobrino José Andrés Velásquez.

CÉSAR

AGRADECIMIENTO

Los autores dejan constancia de su agradecimiento a las siguientes personas:

- Al Ing. M. Sc. Roque Vivas Moreira, Rector de la Universidad Técnica Estatal de Quevedo.
- Ing. Agr. MC. Gorki Díaz Coronel, Director de la Unidad de Investigación Científica y Tecnológica UICYT – UTEQ.
- Ing. M. Sc. Adolfo Sánchez Laiño, Director de tesis.
- Ing. Carlos Aguirre Valverde, Presidente del tribunal de tesis.
- Ing. Alejandro Meza Chica, Miembro del tribunal de tesis.
- Ing. Bolívar Montenegro V, Miembro del tribunal de tesis.
- Ing. Agr. M. Sci. Jaime Vera Barahona, Profesor encargado de la revisión de diseño experimental.
- Dr. M. Sc. José Tuárez C, Profesor encargado de la revisión de redacción técnica.
- Ing. Cristian Santín Sánchez.
- A la familia Santín Sánchez por su apoyo incondicional
- A todos mis compañeros, que desde el principio estuvimos apoyándonos para hacer posible el cumplimiento de esta meta.

A todas aquellas personas que de una u otra manera contribuyeron para la elaboración de la presente tesis.

CONTENIDO

Capítulo	Página
Certificación.....	iii
Dedicatoria.....	iv
Agradecimiento.....	v
Lista de tablas	ix
Lista de cuadros.....	x
Lista de figuras.....	xi
Lista de anexos.....	xii
1.0. INTRODUCCIÓN.....	1
1.1. Objetivos	2
1.1.1. Objetivo general.....	2
1.1.2. Objetivos específicos.....	2
1.2. Hipótesis.....	2
2.0. REVISIÓN DE LITERATURA.....	3
2.1. Características generales del cuy.....	3
2.1.1. Conocimiento básicos de anatomía y fisiología digestiva del cuy.....	4
2.1.2. Alimentación con forraje.....	5
2.1.3. Necesidades nutritivas de los cuyes.....	6
2.2. Gramíneas tropicales.....	7
2.2.1. Pasto saboya (<i>Panicum maximun</i> (jack).....	7
2.2.2. King grass (<i>Pennisetum purpureum x Pennisetum typhoides</i>).....	9
2.2.3. Maralfalfa (<i>Pennisetum</i> sp).....	13
2.3 Trabajos de investigación realizados en el engorde de cuyes utilizando gramíneas y forrajeras arbustivas tropicales.....	16
3.0 MATERIALES Y MÉTODOS.....	20
3.1. Localización y duración del experimento.....	20
3.2. Condiciones meteorológicas.....	20
3.3. Materiales y equipos.....	20
3.3.1. Instalaciones.....	20
3.3.2. Materiales de campo.....	21
3.4. Tratamientos.....	21
3.5. Unidades experimentales.....	22
3.6. Diseño experimental.....	22
3.7. Mediciones experimentales.....	25
3.7.1. Consumo de alimento cada 14 días y total (g).....	25
3.7.2. Ganancia de peso cada 14 días y total (g).....	25
3.7.3. Conversión alimenticia cada 14 días y total.....	26

3.7.4. Peso a la canal (g).....	26
3.7.5. Rendimiento a la canal (%)......	26
3.7.6. Mortalidad (%)......	27
3.8. Análisis económico.....	27
3.8.1. Ingreso bruto.....	27
3.8.2. Costos totales.....	28
3.8.3. Beneficio neto.....	28
3.8.4. Relación beneficio/costo.....	28
3.9. Procedimiento experimental.....	29
3.9.1. Manejo del experimento.....	29
4.0. RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	30
4.1. Consumo de alimento cada 14 días y total (g).....	30
4.2. Peso vivo cada 14 días (g).....	31
4.3. Ganancia de peso cada 14 días y total (g).....	33
4.4. Conversión alimenticia.....	36
4.5. Peso a la canal (g) y rendimiento a la canal (%)......	38
4.6. Análisis económico (\$)......	39
5.0. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	41
6.0. RESUMEN.....	42
7.0. SUMMARY.....	43
8.0. BIBLIOGRAFÍA.....	44
9.0. ANEXOS.....	48

LISTA DE TABLAS

Tablas	Página
1 Requerimiento nutritivo de los cuyes.....	7
2 Composición química del (<i>Panicum maximun Jack</i>).....	8
3 Valor nutricional del pasto Saboya (<i>Panicum maximun Jack</i>).....	9
4 Análisis estadístico de altura de planta (m), peso de planta (g), numero de hojas, longitud de hojas (cm), peso de tallo (g), relación-tallo y producción de biomasa (kg m ²) del pasto King-grass (<i>Pennisetum purpureum</i> x <i>Pennisetum typhoides</i>) en diferentes frecuencias de corte (45, 60, 75, 90 días) Finca La María Programa de Bovinos UTEQ-UED, 2006.....	10
5 Comportamiento nutricional del pasto King grass (<i>Pennisetum purpureum</i> x <i>Pennisetum typhoides</i>) en diferentes frecuencias de corte (45, 60, 75, 90 días) Finca La María Programa de Bovinos UTEQ-UED, 2006.....	13
6 Efecto de la edad de corte sobre la composición química del King grass	13
7 Composición química de Maralfalfa en diferentes circunstancias de manejo en Boyacá. Laboratorio de Nutrición Animal CORPOICA, 2004.....	16
8 Composición química de Maralfalfa en dos sitios de la sabana de Bogotá. Laboratorio de Nutrición animal. CORPOICA, 2004	16

LISTA DE CUADROS

Cuadros		Página
1	Condiciones meteorológicas de la Fca. Exp. “La María”. UTEQ, UICYT. Mocache. 2012.....	20
2	Descripción de las dietas en estudio.....	21
3	Esquema de Experimento	22
4	Esquema del análisis de varianza y modelo matemático.....	22
5	Dietas experimentales.....	24
6	Consumo de alimentos (g) cada 14 días y total, en el engorde de cuyes (<i>Cavia porcellus</i> Linnaeus), bajo el efecto de diferentes niveles de inclusión de gramíneas tropicales. Finca Experimental “La María” UICYT-UTEQ, Mocache.2012.....	30
7	Peso inicial y peso vivo (g) cada 14 días, en el engorde de cuyes, bajo el efecto de diferentes niveles de inclusión de gramíneas tropicales. Finca Experimental “La María” UICYT-UTEQ, Mocache. 2012.....	32
8	Ganancia de peso (g) cada 14 días y total, en el engorde de cuyes, bajo el efecto de diferentes niveles de inclusión de gramíneas tropicales. Finca Experimental “La María” UICYT-UTEQ, Mocache. 2012.....	34
9	Conversión alimenticia cada 14 días y total, en el engorde de cuyes, bajo el efecto de diferentes niveles de inclusión de gramíneas tropicales. Finca Experimental “La María” UICYT-UTEQ, Mocache. 2012.....	37
10	Rendimiento (%) y peso a la canal (g), en el engorde de cuyes, bajo el efecto de diferentes niveles de inclusión de gramíneas tropicales. Finca Experimental “La María” UICYT-UTEQ, Mocache. 2012.....	38
11	Análisis económico (USD), en el engorde de cuyes, bajo el efecto de diferentes niveles de inclusión de gramíneas tropicales. Finca Experimental “La María” UICYT-UTEQ, Mocache. 2012.....	40

LISTA DE FIGURAS

Figura		Página
1	Consumo de alimento total (g), en el engorde de cuyes, bajo el efecto de diferentes niveles de inclusión de gramíneas tropicales. Finca Experimental “La María” UICYT-UTEQ, Mocache. 2012.....	31
2	Peso final (g), en el engorde de cuyes, bajo el efecto de diferentes niveles de inclusión de gramíneas tropicales. Finca Experimental “La María” UICYT-UTEQ, Mocache. 2012.....	32
3	Ganancia de peso (g) cada 14 días, en el engorde de cuyes, bajo el efecto de diferentes niveles de inclusión de gramíneas tropicales. Finca Experimental “La María” UICYT-UTEQ, Mocache, 2012.....	35
4	Ganancia de peso total (g), en el engorde de cuyes, bajo el efecto de diferentes niveles de inclusión de gramíneas tropicales. Finca Experimental “La María” UICYT-UTEQ, Mocache, 2012.....	35
5	Conversión alimenticia total, en el engorde de cuyes, bajo el efecto de diferentes niveles de inclusión de gramíneas tropicales. Finca Experimental “La María” UICYT-UTEQ, Mocache, 2012.....	37
6	Peso a la canal (g), en el engorde de cuyes, bajo el efecto de diferentes niveles de inclusión de gramíneas tropicales. Finca Experimental “La María” UICYT-UTEQ, Mocache. 2012.....	39
7	Rendimiento a la canal (%), en el engorde de cuyes, bajo el efecto de diferentes niveles de inclusión de gramíneas tropicales. Finca Experimental “La María” UICYT-UTEQ, Mocache. 2012.....	39

LISTA DE ANEXOS

Cuadros	Página
1 Cuadros medios del análisis de varianza y significación estadística para el consumo de alimento (g) cada 14 días y total, en el engorde de cuyes en la zona de Mocache, bajo el efecto de diferentes niveles de inclusión de gramíneas tropicales. Finca Experimental “La María” UICYT-UTEQ. Mocache. 2012.....	49
2 Cuadros medios del análisis de varianza y significación estadística para el peso inicial y peso vivo (g) cada 14 días, en el engorde de cuyes en la zona de Mocache, bajo el efecto de diferentes niveles de inclusión de gramíneas tropicales. Finca Experimental “La María” UICYT-UTEQ. Mocache.....	49
3 Cuadros medios del análisis de varianza y significación estadística para la ganancia de peso (g) cada 14 días y total, en el engorde de cuyes en la zona de Mocache, bajo el efecto de diferentes niveles de inclusión de gramíneas tropicales. Finca Experimental “La María” UICYT-UTEQ. Mocache. 2012.....	49
4 Cuadros medios del análisis de varianza y significación estadística para la conversión alimenticia cada 14 días y total, en el engorde de cuyes en la zona de Mocache, bajo el efecto de diferentes niveles de inclusión de gramíneas tropicales. Finca Experimental “La María” UICYT-UTEQ. Mocache. 2012.....	50
5 Cuadros medios del análisis de varianza y significación estadística para el rendimiento (%) y peso a la canal (g), en el engorde de cuyes en la zona de Mocache, bajo el efecto de diferentes niveles de inclusión de gramíneas tropicales. Finca Experimental “La María” UICYT-UTEQ. Mocache. 2012.....	50

1.0. INTRODUCCION

El cuy (cobayo o curí) es un mamífero roedor originario de la zona andina de Bolivia, Colombia, Ecuador y Perú. El cuy constituye un producto alimenticio de alto valor nutricional que contribuye a la seguridad alimentaria de la población rural de escasos recursos.

Las ventajas de la crianza de cuyes incluyen su calidad de especie herbívora, su ciclo reproductivo corto, la facilidad de adaptación a diferentes ecosistemas y su alimentación versátil que utiliza insumos no competitivos con la alimentación de otros monogástricos.

Los pastos en los cuyes tienen vital importancia ya que ofrecen vitamina C, y a la vez es un vehículo de aporte hídrico. Los cuyes poseen la habilidad para aprovechar los pastos y forrajes debido al volumen del ciego y la flora bacteriana allí desarrollada y que tienen como función degradar los alimentos fibrosos y groseros (Caycedo, 1993 y Sarría, 1990; citado por Sánchez *et al.*, 2009).

Los pastos constituyen el principal recurso para la alimentación de los rumiantes en el trópico. Uno de los factores limitantes de las gramíneas tropicales es su bajo contenido de proteína y baja digestibilidad lo cual influye negativamente en el consumo y por ende en la producción animal (Pirela, 2005).

Es de importancia decisiva el valor nutritivo del forraje. Un pasto con una composición química excelente es de poco valor nutritivo si no es consumido por el animal. El consumo voluntario de un forraje es definido como la cantidad de materia seca ingerida por el animal diariamente cuando dicho forraje es ofrecido a voluntad (Pirela, 2005).

Tomando en consideración todos estos antecedentes, en la presente investigación se plantean los siguientes objetivos:

1.1. Objetivos

1.1.1. Objetivo General

Evaluar diferentes niveles de inclusión (0-10-20 y 30%), de gramíneas tropicales en dietas para ceba de cuyes (*Cavia porcellus Linnaeus*) en la zona de Mocache.

1.1.2. Objetivos Específicos

- ✓ Determinar el nivel adecuado de inclusión de gramíneas tropicales en la dieta para ceba de cuyes que permita incrementar los parámetros productivos.
- ✓ Determinar la rentabilidad de los tratamientos.

1.2. Hipótesis

- ✓ Con el nivel de inclusión del 30% en dietas con pasto saboya (*Panicum maximum* Jack.), se incrementará la ganancia de peso en el engorde de cuyes.
- ✓ Con el nivel de inclusión del 30% en dietas con pasto saboya (*Panicum maximum* Jack.), se incrementará la rentabilidad en la ceba de cuyes.

2.0. REVISION DE LITERATURA

2.1. Características generales del cuy

El cuy (cobayo o curí) es un mamífero roedor originario de la zona andina de Bolivia, Colombia, Ecuador y Perú. El cuy constituye un producto alimenticio de alto valor nutricional que contribuye a la seguridad alimentaria de la población rural de escasos recursos (FAO, 1994).

En los países andinos existe una población estable de más o menos 35 millones de cuyes. En el Perú, país con la mayor población y consumo de cuyes, se registra una producción anual de 16500 toneladas de carne proveniente del beneficio de más de 65 millones de cuyes, producidos por una población más o menos estable de 22 millones de animales criados básicamente con sistemas de producción familiar. La distribución de la población de cuyes en el Perú y el Ecuador es amplia; se encuentra en la casi totalidad del territorio, mientras que en Colombia y Bolivia su distribución es regional y con poblaciones menores. Por su capacidad de adaptación a diversas condiciones climáticas, los cuyes pueden encontrarse desde la costa o el llano hasta alturas de 4500 metros sobre el nivel del mar y en zonas tanto frías como cálidas (FAO, 1994).

Las ventajas de la crianza de cuyes incluyen su calidad de especie herbívora, su ciclo reproductivo corto, la facilidad de adaptación a diferentes ecosistemas y su alimentación versátil que utiliza insumos no competitivos con la alimentación de otros monogástricos.

Las investigaciones realizadas en el Perú han servido de marco de referencia para considerar a esta especie como productora de carne. Los trabajos de investigación en cuyes se iniciaron en el Perú en la década del 60, en Colombia y Ecuador en la del 70, en Bolivia en la década del 80 y en Venezuela en la del 90. El esfuerzo conjunto de los países andinos está contribuyendo al desarrollo de la crianza de cuyes en beneficio de sus pobladores (FAO, 1994).

2.1.1. Conocimientos básicos de anatomía y fisiología digestiva del cuy

La fisiología digestiva estudia los mecanismos que se encargan de transferir nutrientes orgánicos e inorgánicos del medio ambiente al medio interno, para luego ser conducidos por el sistema circulatorio a cada una de las células del organismo. Es un proceso bastante complejo que comprende la ingestión, la digestión y la absorción de nutrientes y el desplazamiento de estos a lo largo del tracto digestivo (Chauca 1993).

El cuy, especie herbívora monogástrica, tiene un estómago donde inicia su digestión enzimática y un ciego funcional donde se realiza la fermentación bacteriana; su mayor o menor actividad depende de la composición de la ración. Realiza cecotrófia para reutilizar el nitrógeno, lo que permite un buen comportamiento productivo con raciones de niveles bajos o medios de proteína.

El cuy está clasificado según su anatomía gastrointestinal como fermentador post-gástrico debido a los microorganismos que posee a nivel del ciego. El movimiento de la ingesta a través del estómago e intestino delgado es rápido, no demora más de dos horas en llegar la mayor parte de la ingesta al ciego (Gómez y Vergara 1993). Sin embargo, el pasaje por el ciego es más lento pudiendo permanecer en el parcialmente por 48 horas. Se conoce 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 los 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. El ciego de los cuyes es un órgano grande que constituye cerca del 15 % del peso total (Gómez y Vergara 1993).

La flora bacteriana existente en el ciego permite un buen aprovechamiento de la fibra (Gómez y Vergara 1993). La producción de ácidos grasos volátiles (AGV), síntesis de proteína microbiana y vitaminas del complejo B la realizan microorganismos, en su mayoría bacterias gram-positivas, que pueden contribuir a cubrir sus requerimientos nutricionales por la reutilización del nitrógeno a través de la cecotrófia, que consiste en la ingestión de las cagarrutas (Holstenius y Bjornhag 1985, citado por Caballero 1992).

El ciego de los cuyes es menos eficiente que el rumen debido a que los microorganismos se multiplican en un punto que sobrepasa al de la acción de las enzimas proteolíticas. A pesar de que el tiempo de multiplicación de los microorganismos del ciego es mayor que la retención del alimento, esta especie lo resuelve por mecanismos que aumentan su permanencia y en consecuencia la utilización de la digesta (Gómez y Vergara 1993).

2.1.2. Alimentación con forraje

El cuy es una especie herbívora por excelencia, su alimentación es sobre todo a base de forraje verde y ante el suministro de diferentes tipos de alimento, muestra siempre su preferencia por el forraje. Existen ecotipos de cuyes que muestran una mejor eficiencia como animales forrajeros. Al evaluar dos ecotipos de cuyes en el Perú se encontró que los maestreados en la sierra norte fueron más eficientes cuando recibían una alimentación a base de forraje más concentrado, pero el ecotipo de la sierra sur respondía mejor ante un sistema de alimentación a base de forraje (Zaldívar y Rojas 1968).

Las leguminosas por su calidad nutritiva se comportan como un excelente alimento, aunque en muchos casos la capacidad de ingesta que tiene el cuy no le permite satisfacer sus requerimientos nutritivos. Las gramíneas tienen menor valor nutritivo por lo que es conveniente combinar especies gramíneas y leguminosas, enriqueciendo de esta manera las primeras. Cuando a los cuyes se les suministra una leguminosa (alfalfa) su consumo de MS en 63 días es de 1,636 kg valor menor al registrado con consumos de chala de maíz o pasto elefante. Los cambios en la alimentación no deben ser bruscos; siempre debe irse adaptando a los cuyes al cambio de forraje. Esta especie es muy susceptible a presentar trastornos digestivos, sobre todo las crías de menor edad.

Los forrajes más utilizados en la alimentación de cuyes en la costa del Perú son la alfalfa (*Medicago sativa*), la chala de maíz (*Zea mays*), el pasto elefante (*Pennisetum purpureum*), la hoja de camote (*Hypomea batata*), la hoja y tronco de plátano, malezas como la abadilla, el gramalote, la grama china (*Sorghum halepense*), y existen otras malezas. En la región andina se utiliza alfalfa, ray grass, trébol y retama como maleza. En regiones tropicales existen

muchos recursos forrajeros y se ha evaluado el uso de kudzú, maicillo, gramalote, amasisa (*Amasisa eritrina sp.*), pasto estrella (*Cynodon plectostachyus*) y brachiaria (*Brachiaria decumbes*).

2.1.3. Necesidades nutritivas de los cuyes

La nutrición juega un rol muy importante en toda explotación pecuaria, el adecuado suministro de nutrientes conlleva a una mejor producción. El conocimiento de los requerimientos nutritivos de los cuyes nos permitirá poder elaborar raciones balanceadas que logren satisfacer las necesidades de mantenimiento, crecimiento y producción. Aún no han sido determinados los requerimientos nutritivos de los cuyes productores de carne en sus diferentes estadios fisiológicos.

Al igual que en otros animales, los nutrientes requeridos por el cuy son: agua, proteína (aminoácidos), fibra, energía, ácidos grasos esenciales, minerales y vitaminas. Los requerimientos dependen de la edad, estado fisiológico, genotipo y medio ambiente donde se desarrolle la crianza.

Los requerimientos para cuyes en crecimiento recomendados por el Consejo Nacional de Investigaciones de Estados Unidos (NRC 1978), para animales de laboratorio vienen siendo utilizados en los cuyes productores de carne.

Se han realizado diferentes investigaciones tendentes a determinar los requerimientos nutricionales (Tabla 1) necesarios para lograr mayores crecimientos. Estos han sido realizados con la finalidad de encontrar los porcentajes adecuados de proteína así como los niveles de energía. Por su sistema digestivo el régimen alimenticio que reciben los cuyes es a base de forraje más un suplemento. El aporte de nutrientes proporcionado por el forraje depende de diferentes factores, entre ellos: la especie del forraje, su estado de maduración, época de corte, entre otros.

Tabla 1. Requerimiento nutricional de cuyes

Nutriente	Unidad	Etapa		
		Gestación	Lactancia	Crecimiento
Proteína	%	18,00	18-22	13-17
ED	kcal/kg	2800	3000	2800
Fibra	%	8-17	8-17	10
Calcio	%	1,4	1,4	0,8-1,0
Fosforo	%	0,8	0,8	0,4-0,7
Magnesio	%	0,1-0,3	0,1-0,3	0,1-0,3
Potasio	%	0,5-1,4	0,5-1,4	0,5-1,4
Vitamina	mg	200,00	200,00	200,00

Fuente: *Nutrient requirements of laboratory animals. 1990. Universidad de Nariño, Pasto (Colombia). citado por Caycedo 1992.*

2.2. Gramíneas tropicales

2.2.1. Pasto saboya (*Panicum maximum* (Jack))

El Pasto saboya es una gramínea que se encuentra difundida en todas las zonas cálidas del mundo. Originaria de África Tropical, en el país se lo conoce con los nombres vulgares de “guinea”, “cauca”, “chilena” e “india”. Se halla ocupando extensas zonas tropicales y subtropicales y es el pasto más difundido, más abundante y el más barato para la alimentación de monogástricos y poligástricos (INIAP, 1989; citado por Cabanilla, 2003)

En el Ecuador, el pasto saboya ocupa el 60% del área de pastizales con un total de 2,251.800 has en el litoral ecuatoriano en 1992 y que a su vez se han llevado experimentos con diferentes especies y variedades de pastos. Se obtuvieron promedios de producción animal de 0. 457 kg animal⁻¹ d⁻¹ y 1.46 kg ha⁻¹ d⁻¹ año⁻¹ (Moreira, 1995).

Es una gramínea perenne matojosa, alta y vigorosa, con tallos de hasta 3.5 m de altura. Amplias variaciones en el porte. Crece en zonas entre los 1,000-1,800 mm de precipitación, en los trópicos y subtropicos, en una amplia variedad de suelos. Tolerante a la sombra y al fuego, pero no al anegamiento o las rigurosas sequías. Produce grandes rendimientos de forraje apetecible y responde bien al estercolado, pero el valor nutritivo disminuye rápidamente con la edad. Muere si se pasta continuamente a ras de suelo y necesita reposar

al final de la temporada vegetativa. Es mejor cegarla cuando tiene de 60-90 cm de altura, cuando la hierba es mas nutritiva pero, si se desean rendimientos mayores, puede segarse cuando llega a los 150 cm de altura, y no se vuelve basta, incluso cuando se deja que alcance esta altura. Para mantener el rendimiento, deben replantarse cada año de una tercera a una cuarta parte de las plantas (FAO, 2003; citado por Cabanilla, 2003).

Planta de crecimiento perenne, tallo erecto que alcanza una altura de hasta 3 m, se desarrolla desde 0 a 1,800 msnm; se ubica dentro de los pastos de clima caliente a moderado lo que lo hace tolerante a la sombra y al fuego, pero no al anegamiento o a las rigurosas sequías (Terranova, 1995; citado por Cabanilla, 2003).

(Flores, 1986; citado por Cabanilla, 2003), indica que los nutrientes varían con la fertilización, época del año, edad de la planta en rangos para la proteína de 6 a 13% y para la fibra de 23 a 31% y que con la floración el tallo se reduce, aumentando el contenido de fibra y por ende disminuyendo la proteína y la digestibilidad.

En la Tabla 2, se detalla la composición química del pasto saboya, según (Jarrín, 1984; Terranova, 1995; citado por Cabanilla, 2003.)

Tabla 2. Composición química del (*Panicum maximun Jack*)*

Fracción	Porcentaje¹	Porcentaje²
Materia seca	26.60	28.00
Proteína Cruda	1.95	5.3
Fibra Cruda	23.20	39.60
Extracto no nitrogenado	-	43.10
Extracto etéreo	-	1.40
Nutrientes digestibles totales	50.30	-
Calcio	0.23	-
Fósforo	0.45	-

*Fuente: (Jarrín, 1984¹; Terranova, 1995²; citado por Cabanilla 2003)

Según (Casado, 2005), es un forraje de alto valor nutritivo. La fertilidad del suelo es el factor principal que determina la concentración de proteína bruta del forraje. Tabla 3.

Tabla 3. Valor nutricional del pasto Saboya (*Panicum maximun Jack*)*

Valor nutritivo	Porcentajes
Digestibilidad	55-60%
Fibra detergente neutral	44-50%
Proteína bruta	10-12%

*Fuente: (Casado, 2005)

2.2.2. King grass (*Pennisetum purpureum x Pennisetum typhoides*)

El pasto king grass es un forraje nativo de África del sur, introducido en América en 1971, se afirma que fue obtenido, por el cruzamiento de *Pennisetum purpureum x Pennisetum typhoides*. De ahí que se lo conozca en algunos países como *Saccharum sinense*. Por lo cual aun existen algunas dudas sobre su clasificación botánica (Terranova, 1995).

De acuerdo a Ramos (1977), el king grass es una especie forrajera perenne de crecimiento erecto que puede alcanzar hasta los 3 metros de altura, tallo similar a la caña de azúcar, puede alcanzar entre 13 y 15 mm de diámetro, siendo flexible cuando está tierno; las hojas son anchas y largas con vellosidades suaves y no son muy largas, variando desde un color claro cuando jóvenes hasta verde oscuro cuando están maduras.

El pasto king Grass, también conocido como Panamá, es una gramínea forrajera muy bien adaptada a condiciones tropicales hasta alturas de 1,000-1,500 msnm. Con un amplio rango de distribución de lluvias y fertilidad de suelos. Existe una controversia en cuanto a la taxonomía de este pasto considerado por algunos investigadores como *Saccharum sinense*, mientras que otros aseguran que se trata de un híbrido *Pennisetum purpureum x Pennisetum typhoides* y esto también puede estar relacionado con el origen del material inicial que se ha estado difundiendo principalmente desde Panamá (Tergas, 1977).

Es una especie forrajera de crecimiento erecto, de fácil adaptación a condiciones ecológicas diversas en nuestro país, especialmente en suelos de baja fertilidad natural, con excelente tolerancia a la sequía y a las inundaciones por corto período de tiempo.

En un trabajo realizado en la Universidad Técnica Estatal de Quevedo se estudiaron variables agronómicas en el pasto king grass (*Pennisetum purpureum* x *Pennisetum typhoides*) con diferentes frecuencias de corte, se pudo demostrar (Tabla 4) que su mejor comportamiento fue a los 90 días con una la altura de planta de 367 cm, peso de planta 1,369.10 g, número de hojas 17.10 longitud de hojas 136.47 cm, peso de hojas 344.72 g, y peso de tallo 1,024.36 g. En lo relacionado a: ancho de hojas y diámetro de tallo esta presenta sus valores más altos a los 45 y 60 días con valores que van entre 4.26 cm y 4.57 mm respectivamente y en lo relacionado a hoja: tallo y producción de biomasa a su nivel más alto fue a los 60 días con 21.01 kg. (Mendieta y Mora, 2006).

Tabla 4. Análisis estadístico de altura de planta (m), peso de planta (g), numero de hojas, longitud de hojas (cm), peso de tallo (g), relación hoja-tallo y producción de biomasa (kg m²) del pasto King-grass (*Pennisetum purpureum* x *Pennisetum typhoides*) en diferentes frecuencias de corte (45, 60, 75, 90 días) Finca La María Programa de Bovinos UTEQ-UED, 2006*

Variables**	Frecuencias de cortes (d)			
	45	60	75	90
Altura de planta	2.22 d	2.87 c	3.41 b	3.67 a
Peso de planta	552.39 d	897.18 c	1,296.49 b	1,369.10 a
Numero de hojas	10.00 d	13.30 c	15.70 b	17.10 a
Longitud de hojas	113.47 d	129.02 b	126.02 c	136.47 a
Ancho de hojas	4.26 d	4.57 c	5.06 a	5.04 b
Peso de hojas	147.11 d	249.41 c	284.81 b	344.72 a
Diámetro de tallos	2.17 b	2.11 c	2.20 a	2.08 d
Peso de tallos	405.27 d	658.03 c	923.13 b	1,024.36 a
Relación hoja-tallo	0.37	0.39	0.30	0.33
Producción de biomasa	15.02 a	21.01 a	17.55 a	18.69 a

*Fuente: Laboratorio de Bromatología UTEQ

**Promedios con letras iguales no presentan diferencia estadística significativa según la prueba de Tukey ($P \leq 0,05$)

Es una especie que crece en matojo y produce numerosos tallos por plantas, los cuales pueden alcanzar altura hasta de 3.5 metros y un diámetro entre 13 y 15 mm. Posee hojas anchas y alargadas con vellosidades suaves y corta, las inflorescencias presentan las características típicas del género *Pennisetum* con semillas sexuales fértiles, hasta con un 18% de germinación. Este pasto debe cosecharse cada 45 días, cuando ha alcanzado entre 1.5 y 1.8 m. Con condiciones favorables de manejo, en climas cálidos se producen entre

50,000 y 60,000 kg. F.V. Es tal vez la especie de corte más empleada en la mayoría de los países tropicales. Se utiliza para suministrarlo picado verde al ganado o para ensilar (Terranova, 1995).

El tallo tiene un diámetro de 13-15 mm y presenta gran flexibilidad cuando está joven, y rigidez en su madurez; las hojas son anchas y largas, de color verde, con variaciones de claro a oscuro según el tipo de suelo, humedad y fertilización imperante en el medio; presentan vellosidades suaves y no muy largas en la unión al tallo (Terranova, 1995).

Florece cuando alcanza de 1-1.5 m de altura; no obstante, su crecimiento no se detiene, pudiendo alcanzar hasta 4.5 m. La semilla tiene un porcentaje de germinación muy bajo (10-18%), por esta razón se prefiere la propagación vegetativa. En varias fincas del país se ha reportado un crecimiento de 3.5-4.0 cm diarios, lo cual demuestra su gran precocidad a todo tipo de terreno en comparación con otros pastos ya experimentados (Terranova, 1995).

El king grass es una planta que produce gran cantidad de forraje, en Panamá se han reportado con frecuencia de corte de cada 75 días producciones de materia seca de 26.28 t ha⁻¹, en tratamientos sin fertilizar. La producción de MS en el primer año puede alcanzar promedios de 40-50 t ha⁻¹año⁻¹ con frecuencia de corte de 6 a 9 semanas, dependiendo de la estación del año (Tergas, 1984).

A los 4 o 5 meses de plantado, un semillero de 800 a 850 m, produce suficiente material para un lote de una ha, aseveran también que si el crecimiento del pasto no es interrumpido por bajas temperaturas y si el suelo no es cansado y pobre se pueden obtener buenos resultados en época seca o lluviosa cortando el pasto a una altura de 0 a 15 cm del suelo, reporta datos de materia seca con cortes realizados a los 365 días de 5,257 kg MS ha⁻¹ año⁻¹, en secano y con riego 9,621 kg MS ha⁻¹ año⁻¹, a los 105 días reportaron un rendimiento de kg. MS ha⁻¹año⁻¹ en secano de 8,432 y con riego de 13,888. En otra investigación llevada a cabo con king grass se encontró una producción de forraje verde de 16,220 kg ha⁻¹ (Farfán, 1995).

La calidad del forraje de king grass es muy similar a la de otras gramíneas tropicales. El contenido de proteína cruda esta alrededor de 8.3% con promedios de 9.5% en las hojas y 5.3% en los tallos (Bogman, 1977).

El valor nutritivo no está dado únicamente por su composición química; otras características como digestibilidad de la materia seca y consumo voluntario son importantes y están relacionados con productividad animal. En general, la digestibilidad *in vitro* de la materia seca del forraje promedio de 57–59% no es muy diferente al de las otras gramíneas tropicales (Butterworth, 1963).

El forraje verde se puede conservar produciendo ensilajes con buenas propiedades organolépticas sin necesidades de añadir aditivos de melaza y urea, pero las pérdidas de materia seca y proteína cruda pueden estar en el orden del 20%, respectivamente y los valores de consumo son generalmente menores comparados con el forraje verde picado.

El valor nutritivo del forraje es aceptable con contenidos de proteína cruda promedio del 8,0-10,0%, dependiendo de la edad, parte de la planta y fertilización con nitrógeno; Los contenidos de P son bajos del 0.10-0.30% y de Ca del 0.17-0.90% dependiendo de la fertilidad de los suelos. La calidad del forraje en términos de digestibilidad *in vitro* (55-59%), digestibilidad *in vivo* (64-72%) y consumo de materia seca (56-75 g MS kg⁻¹ P.V^{0,75}) se considera también aceptable; por lo tanto no se anticipa una gran productividad animal, a no ser que se suplemente con otros forrajes o alimentos para aumentar los niveles de consumo.

La calidad nutritiva del king grass es variable. El contenido promedio de proteína cruda (PC) es 8.3%, variando entre 4.7 y 5.3% en los tallos, a 8.8 y 9.5% en las hojas. La fertilidad del suelo y la edad de la planta determinan la composición química del forraje

En un trabajo realizado en la Universidad Técnica Estatal de Quevedo se estudiaron variables del contenido nutricional del king grass en lo relacionado a su contenido de Materia seca, Materia orgánica, Extracto etéreo y Extracto libre de nitrógeno es a los 75

días donde expresa sus mejores contenidos, no así en la proteína bruta que es a los 60 días que presenta el nivel más alto, mientras que en lo relacionado a la fibra bruta a los 45 días es la edad que registro su mejor contenido. Tabla 5. (Mendieta y Mora, 2006).

Tabla 5. Comportamiento nutricional del pasto King grass (*Pennisetum purpureum* x *Pennisetum typhoides*) en diferentes frecuencias de corte (45, 60, 75, 90 días) Finca La María, Programa de Bovinos UTEQ-UED, 2006*

Variables**	Días			
	45	60	75	90
Humedad total	92.02 b	84.97 d	93.57 a	89.70 c
Materia Seca	7.95 c	15.01 a	6.41 d	10.28 b
Materia Orgánica	84.08 c	83.32 d	85.78 a	85.47 b
Proteína Bruta	12.95 d	17.57 a	13.45 c	13.64 b
Fibra Bruta	39.02 a	32.77 d	33.27 c	36.63 b
Extracto Etéreo	1.17 d	3.10 b	3.29 a	2.26 c
ELN	30.94 c	29.88 d	35.77 a	32.71 b
FDN	56.38	55.77	68.34	70.08
FDA	69.68	68.76	49.79	50.74
Lignina	12.16	13.49	10.08	9.32

*Fuente: Laboratorio de Bromatología UTEQ.

**Promedios con letras iguales no presentan diferencia estadística significativa según la prueba de Tukey ($P \leq 0,05$)

De acuerdo a Muñoz (2005), este pasto se debe usar solo para corte, pudiéndose suministrar al ganado como heno, ensilaje o en forma verde, recomiendan que para aprovechar mejor el pasto se corte las plantas cada 65 a 75 días ya que en estas condiciones están jugosas y tiernas. La presencia de plagas es poco frecuente, aunque en ciertas ocasiones se presentan el gusano cogollero, sin causar mayores consecuencias al pasto. Tabla 6.

Tabla 6. Efecto de la edad de corte sobre la composición química del King grass*

Edad (días)	PB	FC	F	P	Ca.	Ma.	Dig.
30	9.38	33.88	0.50	2.12	0.80	0.44	55.82
45	10.58	34.78	0.27	1.91	0.41	0.54	45.55
60	4.73	35.63	0.31	1.22	0.94	0.53	43.53

*Fuente: (Revista Nacional de Zootecnia 1996).

2.2.3. MARALFALFA (*Pennisetum* sp).

La incorporación de nuevos materiales forrajeros en los sistemas de producción ganaderos tropicales, generalmente obedece a procesos serios de investigación por entidades

reconocidas y acreditadas, con lo cual se asegura que la introducción, evaluación y selección de especies promisorias es un trabajo interdisciplinario que intenta abordar todas las áreas temáticas de tipo agronómico y zootécnico, para que una vez que son liberadas en condiciones comerciales, las especies escogidas por su potencial, cumplan con las expectativas de los ganaderos en cuanto a producción, calidad e impacto en el desempeño animal (Muñoz, 2004).

El origen del pasto Maralfalfa (*Pennisetum* sp) es aún muy incierto. Existen varias hipótesis al respecto entre las que se encuentra la del sacerdote Jesuita (Bernal, 1979), quien aseguraba que fue el resultado de la combinación de varios recursos forrajeros entre los cuales están el pasto elefante (*Pennisetum purpureum*), una grama nativa (*Paspalum macrophyllum*), el gramalote (*Paspalum fasciculatum*), la alfalfa peruana (*Medicago sativa*) y el pasto brasilero (*Phalaris arundinacea*). Sostenía, que este pasto fue una creación suya resultado de la aplicación del denominado Sistema Químico Biológico (S.Q.B), desarrollado por este mismo autor y que es propiedad de la Universidad Javeriana. Los fundamentos y la metodología que sigue el SQB no son descritos por (Bernal, 1979), lo que le resta seriedad y credibilidad a sus publicaciones. Este pasto fue el resultado de la hibridación del (*Pennisetum americanum* (L.) Leake con el (*P. purpureum* Schum) (Hanna *et al.*, 1984).

Mientras tanto (Machón *et al.*, 2002), señalan que diversos híbridos han sido desarrollados en Estados Unidos con muy buenos resultados tanto en producción como en calidad nutricional. El (*Pennisetum hybridum*) fue introducido al Brasil en 1995 a través de la Empresa Matsuda.

Actualmente existen algunas variantes disponibles en el Brasil que han sido sometidas e evaluaciones agronómicas (Lira *et al.*, 1998); (Vilela *et al.*, 2003), con resultados muy promisorios. De esta manera, si el pasto Maralfalfa utilizado en Antioquía corresponde al (*P. hybridum*) comercializado en el Brasil Elefante Paraíso Matsuda, será necesario establecer, además, a cual (o cuales) variedad corresponde.

El pasto maralfalfa tiene una flor similar a la del trigo, puede llegar alcanzar hasta los cuatros metros de altura, es fuerte ante el verano, posee alta producción de follaje y proteína (17.2%) es muy resistente a factores como el verano, suelos, agua y luminosidad. Se ha logrado con el pasto maralfalfa obtener en novillos de engorde entre 1,000 y 1,400 g de ganancia de peso diaria, a base de maralfalfa, agua y sal a voluntad, disminuyendo el consumo de concentrados (Molina, 2005).

El alto contenido promedio de PC (20.23% de la MS) y de CNF (21.77% de la MS) así como el bajo contenido de FDN (54.57 de la MS), indicaron que se trata de un pasto de buena calidad nutricional y energética comparable al pasto kikuyo cuando se evalúa su valor relativo como forraje (VRF), sin embargo, la composición química y el VRF de este pasto se modificó con la edad: se incremento el contenido de FDN, FDA y lignina al avanzar la edad de corte y se redujo la concentración de PC, EE y Ceniza, así como el VRF sin que se modificara significativamente el contenido de CNF. Es así como se estableció un VRF menor en el pasto maralfalfa (*Pennisetum sp*) cosechado a los 80 días (VRF= 96), comparado con el del pasto kikuyo (*Pennisetum cladestinum*) cosechado a los 40 días de rebrote (VRF= 106), estos cambios en la composición química del pasto condujeron, así mismo, a la disminución en el contenido de NDT y ENL. (Correa, 2001).

Según Correa (2004), considera que la fracción soluble (fracción a) (17.32%) y potencialmente degradable (fracción b) (57.26%) de la MS fueron menores que las estimadas para el pasto kikuyo (*Pennisetum cladestinum*), al contrario, la fracción a (32.25%) de la PC del pasto Maralfalfa (*Pennisetum sp*), fue más alta que la encontrada por otros autores en pasto kikuyo (*Pennisetum cladestinum*), mientras que la fracción b (*Pennisetum sp*), fue más baja. La constante de la cinética de degradación ruminal 8 kg de la MS fue ligeramente más baja (0,049 h⁻¹) mientras que la de PC (0,0537 h⁻¹) fue ligeramente más alta que las reportadas por otros autores para pasto kikuyo (*Pennisetum cladestinum*). Se notan grandes diferencias en la composición química cuando el material constituye diferentes fracciones, así como distintas fertilizaciones y edades de corte Tabla 7. (Mila, 2003).

Tabla 7. Composición química de Maralfalfa en diferentes circunstancias de manejo en Boyacá. Laboratorio de Nutrición Animal CORPOICA, 2004*

Fracción, edad y fertilización Parámetro	Hojas 75 días con bovinaza	Tallos + Hojas	Tallos + Hojas
		105 días con cal y 10-20-20	55 días si fertilizar
Proteína cruda (PC) %	14.86	10.47	9.11
Humedad %	83.82	75.80	81.39
Fibra detergente Neutra (FDN) %	-	68.47	62.05
Digestibilidad in vivo (DIV) %	-	52.49	71.04

*Fuente: Laboratorio de Nutrición Animal de Corpoica Mosquera-Cundinamarca (2004)

De igual manera el anterior autor señala que en el Laboratorio de Nutrición Animal de Corpoica en Mosquera, Cundinamarca, se realizaron análisis durante los años 2003 y 2004, para determinar la composición química y valor nutritivo del pasto Maralfalfa, en diferentes regiones de Colombia. Tabla 8.

Tabla 8. Composición química de Maralfalfa en dos sitios de la sabana de Bogotá. Laboratorio de Nutrición animal. CORPOICA, 2003*

Parámetro	Sitio	
	1	2
Proteína Cruda (PC) %	10.48	7.72
Humedad %	84.43	77.31
Fibra Detergente Ácida (FDA) %	44.63	52.39
Fibra Detergente Neutra (FDN) %	64.05	67.09
Carbohidratos no estructurales (CNE) %	10.63	10.61
Digestibilidad in Vivo (DIV) %	67.56	44.30
Extracto Etéreo (EE) %	1.03	0.063
Fósforo (P) %	0.28	0.24
Calcio © %	0.30	0.29
Potasio (K) %	3.84	1.47

*Fuente: Laboratorio de Nutrición Animal de Corpoica Mosquera-Cundinamarca (2004)

2.3. Trabajos de Investigación realizados en el engorde de cuyes utilizando gramíneas y forrajeras arbustivas tropicales.

Sánchez *et al.*, (2009), al utilizar gramíneas tropicales en el engorde de cuyes mejorados sexados obtuvieron un consumo de forraje 99,31; consumo de alimento 94,51 g MS animal⁻¹ d⁻¹; ganancia de peso 8,54 g animal⁻¹ d⁻¹; conversión alimenticia 13,8; rendimiento a la canal 65,2%.

Yaringaño (1994), al evaluar el efecto de cuatro raciones para cuyes en crecimiento obtuvieron consumo de forrajes de 12,4 g; consumo de balanceado de 16,40 g MS animal⁻¹ d⁻¹; ganancia de peso de 5,7 g animal⁻¹ d⁻¹ y una conversión de 7,5 y 7,91

Muscari *et al.*, (1994), quienes evaluaron el engorde de cuyes con Pasto Elefante (*Pennisetum purpureum*) en la costa central de Perú reportaron consumos de forraje 48,91 g MS animal⁻¹ d⁻¹; ganancia de peso 8,10 g animal⁻¹ d⁻¹; conversión de 6,04

Vizcaino (1993), utilizo tres gramíneas y niveles de torta de girasol en el crecimiento y engorde de cuyes tipo peruanos, obtuvo un consumo de alimento 42,94 g MS animal⁻¹ d⁻¹.

Suarez (2002), utilizando gramíneas tropicales en el engorde de cuyes mejorados reporta un consumo de 62,53 g MS animal⁻¹ d⁻¹.

Plaza y Suarez (2001), utilizando gramíneas tropicales en el engorde de cuyes mejorados reporta un consumo de 51,63 g MS animal⁻¹ d⁻¹ y rendimiento a la canal 71,64%.

Chauca (1999); citado por Apráez *et al.*, (2008), al suministrar un alimento concentrado de alto valor energético para el consumo en cuyes obtuvo entre 40 a 60 g MS animal⁻¹ d⁻¹.

Proaño (1993); citado por Sánchez *et al.*, (2009), quien al evaluar el efecto de la retama verde (*Sphaero carpa*) en sustitución (0; 10; 20 y 30%) de la alfalfa (*Medicago sativa*) sobre el sexo en las etapas de crecimiento y engorde (14-90 días) registró una ganancia de peso de 7,34 g animal⁻¹ d⁻¹;

Padilla (1990); citado por Sánchez *et al.*, (2009), quien al evaluar niveles de gallinaza en la alimentación de cuyes en las fases de gestación, lactancia, crecimiento y engorde, concluyo que los machos obtuvieron una ganancia de peso de 9,28 g animal⁻¹ d⁻¹ y un rendimiento a la canal de 68,01%.

Ante (2002); Plaza y Suarez (2001); citados por Sánchez *et al.*, (2009), al evaluar el efecto del ramio (*Bohemeria nivea* Gaud), gramíneas y leguminosas en el engorde de cuyes reportaron una ganancia de peso de 8,68 g animal⁻¹ d⁻¹, para el tratamiento en base a pasto saboya + balanceado;

Cayancela (1993), quien al utilizar la harina de retama (5; 10; 15 y 20% de inclusión en la dieta) obtuvo una ganancia de peso de 9,65 g animal⁻¹ d⁻¹ con el 5% de inclusión;

Caycedo (1992); citado por Sánchez *et al.*, (2009), al utilizar gramíneas tropicales en el engorde de cuyes mejorados sexados reporta una ganancia de peso de 10,0 g animal⁻¹ d⁻¹.

Cevallos (1995); citado por Sánchez *et al.*, (2009), al evaluar el efecto del cubo nutricional suplementado con pasto saboya y elefante en el crecimiento y engorde de cuyes reportó una ganancia de peso de 5,96 g animal⁻¹ d⁻¹, para el tratamiento en base a pasto elefante + cubo multinutricional.

Oleas (1982); Fernández (1984); citado por Sánchez *et al.*, (2009), utilizando diferentes niveles de gallinaza y quinuharina obtuvieron una ganancias de peso de 6,11 y 6,43 g animal⁻¹ d⁻¹ respectivamente.

Chacón *et al.*, (s/f), al evaluar dos sistemas no convencionales de alimentación para cuyes alojados en piso registro ganancias de peso de 3,66 g animal⁻¹ d⁻¹; conversión alimenticia de 11,93.

Meza *et al.*, (1994), al evaluar el engorde de cuyes en la selva central encontraron una ganancia de peso para el pasto elefante y *brachiaria* de 5,86 y 5,30 g animal⁻¹ d⁻¹; conversiones alimenticias de 8,32; 10,93 y 12,12.

Flores *et al.*, (1995); citados por Savón *et al.*, (s/f), al utilizar follaje de morera y concentrado lograron incrementos de peso entre 9,3 y 9,7 g animal⁻¹ d⁻¹.

Cevallos (1995); Padilla (1995); citados por Sánchez *et al.*, (2009), al utilizar gramíneas tropicales en el engorde de cuyes mejorados sexados reportan conversiones de 12,6 y 7,02, respectivamente.

Caycedo (1992); citado por Chacón *et al.*, (s/f), al evaluar dos sistemas no convencionales de alimentación para cuyes alojados en piso reporta conversiones de 7 a 12, al alimentar a cuyes en base a forraje.

Moncayo (1999); citado por Apráez *et al.*, (2008), al evaluar el efecto del empleo de forrajes y alimentos no convencionales sobre el comportamiento productivo, rendimiento a la canal y calidad de la carne de cuyes, quien considera que la conversión alimenticia oscila entre 4 y 7, cuando a los cuyes se les suministra alimento concentrado de alto valor proteico y energético.

Cevallos (1995); Ante (2002); Plaza y Suarez (2001), citados por Sánchez *et al.*, (2009), al utilizar gramíneas tropicales en el engorde de cuyes mejorados sexados registraron rendimientos a la canal de 72,54; 67,50 y 71,64%, respectivamente.

3.0. MATERIALES Y METODOS

3.1. Localización y duración del experimento

La investigación se la ejecutó en la Finca Experimental “La María”, propiedad de la Universidad Técnica Estatal de Quevedo (UTEQ), localizada en el kilómetro 7 1/2 de la Vía Quevedo – El Empalme, provincia de Los Ríos, cuya ubicación geográfica de 1° 6’ 13” de latitud sur y 79° 29’ 22” de longitud oeste y a una altura de 73 msnm. La investigación tuvo una duración de 56 días.

3.2. Condiciones meteorológicas

Las condiciones meteorológicas donde se desarrolló la presente investigación se detalla en el Cuadro 1.

Cuadro 1. Condiciones meteorológicas de la Fca. Exp. “La María”. UTEQ, UICYT. Mocache. 2012*

Parámetros	Promedios
Temperatura (°C)	24.70
Humedad (%)	87.20
Heliofanía (horas/luz/año)	855.10
Precipitación (mm/año)	1,536.71
Zona ecológica	b.h.T
Topografía	Irregular

**Fuente: Estación Agrometeorológico del INAMI, Estación Experimental Pichilingue, 2012*

3.3. Materiales y equipos

3.3.1. Instalaciones

Para el trabajo de campo se utilizó 30 jaulas de malla galvanizada, cuyas dimensiones fueron 0,50 x 0,40 x 0,50 m. (largo x ancho x alto) con sus respectivos comederos y bebederos.

3.3.2. Materiales de campo

- ✓ 60 cuyes machos.
- ✓ 30 jaulas (engorde), con sus respectivos comederos y bebederos.
- ✓ Gramíneas henificado (saboya, king grass y maralfalfa).
- ✓ Balanza electrónica de precisión (3200g).
- ✓ Bomba de mochila CP3 (cap. 20 l).
- ✓ Pala.
- ✓ Escoba.
- ✓ Carretilla.
- ✓ Registro de campo.
- ✓ Fármacos (antiparasitarios, vitaminas y antibióticos).

3.4. Tratamientos

Los tratamientos bajo estudio se detallan a continuación: (cuadro 2).

Cuadro 2. Descripción de las dietas en estudio

Tratamientos	Descripción
T ₁	Testigo (balanceado)
T ₂	Saboya 10% (heno) en la dieta
T ₃	Saboya 20% (heno) en la dieta
T ₄	Saboya 30% (heno) en la dieta
T ₅	King grass 10% (heno) en la dieta
T ₆	King grass 20% (heno) en la dieta
T ₇	King grass 30% (heno) en la dieta
T ₈	Maralfalfa 10% (heno) en la dieta
T ₉	Maralfalfa 20% (heno) en la dieta
T ₁₀	Maralfalfa 30% (heno) en la dieta

3.5. Unidades experimentales

Se utilizaron 60 cuyes machos de 20 días de edad con un peso promedio de 300 g. La unidad experimental estuvo conformada por dos animales.

3.6. Diseño experimental

Para la presente investigación se aplicó un diseño de bloques completos al azar (DBCA) con tres repeticiones, la unidad experimental estuvo conformada por dos animales. Para determinar diferencias entre medias de tratamiento para cada periodo, se aplicó la prueba de Rangos múltiples de Tukey ($P \leq 0,05$). En los cuadros 3, 4 y 5 se detallan los esquemas del experimento, el análisis de varianza y las dietas experimentales.

Cuadro 3. Esquema del Experimento

Tratamiento	Niveles de inclusión gramíneas tropicales	No. repeticiones	No. animales	
			UE	Trat.
T ₁	Testigo (dieta)	3	2	6
T ₂	Saboya 10% (heno) en la dieta	3	2	6
T ₃	Saboya 20% (heno) en la dieta	3	2	6
T ₄	Saboya 30% (heno) en la dieta	3	2	6
T ₅	King grass 10% (heno) en la dieta	3	2	6
T ₆	King grass 20% (heno) en la dieta	3	2	6
T ₇	King grass 30% (heno) en la dieta	3	2	6
T ₈	Maralfalfa 10% (heno) en la dieta	3	2	6
T ₉	Maralfalfa 20% (heno) en la dieta	3	2	6
T ₁₀	Maralfalfa 30% (heno) en la dieta	3	2	6
Total				60

Cuadro 4. Esquema del análisis de varianza y modelo matemático

Fuente de variación	Grados de libertad	
Repeticiones	r-1	2
Tratamientos	t-1	9
Error Experimental	(a.b) (r-1)	18
Total	t.r-1	29

El modelo matemático es:

$$Y_{ij} = \mu + T_i + \beta_j + \varepsilon_{ijk}$$

Donde:

Y_{ij} = Modelo total de una observación

μ = Media de la población

T_i = Efecto “i-esimo” de los tratamientos

β_j = Efecto “i-esimo” de los bloques

ε_{ijk} = Efecto aleatorio

Cuadro 5. Dietas experimentales Niveles de inclusión de gramíneas tropicales en la dieta para la alimentación de cuyes (*Cavia porcellus L*) Fca. Exp. “La María”. UICYT-UTEQ. Mocache. 2012

PRODUCTO	TESTIGO	SABOYA			KINGGRASS			MARALFALFA			
	CUYES	CUYES			CUYES			CUYES			
	0%	10%	20%	30%	10%	20%	30%	10%	20%	30%	
MAIZ	48,0690	44,9690	42,4690	37,6690	47,3690	47,3690	43,3690	52,4690	51,4690	46,4690	
SABOYA		10,00	20,00	30,00							
KING GRASS					10,00	20,00	30,00				
MARALFALFA								10,00	20,00	30,00	
ALFALFA HENIFICADA	32,60	23,00	14,00	8,00	19,00	7,00		16,00	6,00		
TORTA DE SOYA	13,00	15,50	17,00	18,00	17,00	19,00	20,00	15,00	16,00	17,00	
MELAZA	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	
CONCHILLA	1,30	0,80	0,80	0,80	1,00	1,00	1,00	0,80	0,80	0,90	
FERFOS	1,00	1,70	1,70	1,50	1,60	1,60	1,60	1,70	1,70	1,60	
SAL ULTRA PLUS	0,200	0,200	0,200	0,200	0,200	0,200	0,200	0,200	0,200	0,200	
MICOKAP	0,060	0,060	0,060	0,060	0,060	0,060	0,060	0,060	0,060	0,060	
METHIONINA + CISTINA	0,160	0,160	0,160	0,160	0,160	0,160	0,160	0,160	0,160	0,160	
LISINA	0,0010	0,0010	0,0010	0,0010	0,0010	0,0010	0,0010	0,0010	0,0010	0,0010	
PREMIX CERDOS	0,150	0,150	0,150	0,150	0,150	0,150	0,150	0,150	0,150	0,150	
BACITRAZINA DE ZINC	0,060	0,060	0,060	0,060	0,060	0,060	0,060	0,060	0,060	0,060	
SAL COMUN	0,200	0,200	0,200	0,200	0,200	0,200	0,200	0,200	0,200	0,200	
ZEOLEX	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	
TOTAL	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	
PRECIO POR QUINTAL (\$)	18,400	18,390	17,750	17,170	18,120	17,450	16,760	17,700	16,930	16,420	
NUTRIENTES	REQUERIMIENTOS										
PB	13-17	18,75	15,5	15,4	15,3	15,7	15,5	15,2	15,4	15,4	15,4
ED	2800										
EE		3,76	2,6	2,5	2,4	2,7	2,7	2,7	2,8	2,8	2,7
FIBRA	10,00	11,85	10,09	10,07	10,7	10,2	10,4	11,9	10	10,5	12,3
Ca	0,8-1,0	1,85	1,1	1	1	1,01	1,03	1	1	1	1
P	0,4-0,7	0,5	0,51	0,51	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5

3.7. Mediciones experimentales

Se efectuaron las siguientes mediciones experimentales para la repuesta biológica (Engorde).

3.7.1. Consumo de alimento cada 14 días y total (g)

El consumo de alimento por tratamientos se lo registró cada 14 días y total; considerando para ello el alimento ofrecido diariamente y el alimento residual, hasta finalizar el experimento. Para la cual se aplicó la siguiente fórmula:

$$\text{CAN} = \text{AS (Kg)} - \text{RAS (g)}$$

Donde:

CAN = Consumo de alimento suministrado (g)

AS = Alimento suministrado (g)

RAS = Resíduo de alimento suministrado (g)

3.7.2. Ganancia de peso cada 14 días y total (g)

La ganancia de peso se registró cada 14 días y total. Para la cual se utilizó la siguiente fórmula:

$$\text{GP} = \text{P1} - \text{P2}$$

Donde:

GP = Ganancia de peso

P1 = Peso anterior (g)

P2 = Peso actual (g)

3.7.3. Conversión alimenticia cada 14 días y total

La conversión alimenticia se evaluó por repetición y por tratamiento, cada 14 días y total. Para este cálculo se utilizó la siguiente fórmula:

$$CA = \frac{AC}{GP}$$

Donde:

CA = Conversión alimenticia

AC = Alimento consumido (g)

GP = Ganancia de peso (g)

3.7.4. Peso a la canal (g)

Se lo registró al momento de faenar las unidades experimentales

3.7.5. Rendimiento a la canal (%)

Al finalizar la investigación se calculó el rendimiento a la canal, para lo cual se sacrificó el 100% de los animales, se aplicó la siguiente fórmula:

$$RC \% = PC (g) / PV (g) \times 100$$

Donde:

RC = Rendimiento A la canal (%)

PC = Peso a la canal (g)

PV = Peso vivo (g)

3.7.6. Mortalidad

Para obtener el porcentaje de mortalidad se aplicó la siguiente fórmula:

$$\text{Mortalidad \%} = \frac{\text{N}^\circ \text{ de cuyes muertos}}{\text{N}^\circ \text{ de cuyes iniciados}} \times 100$$

Donde:

M = Mortalidad (%)

CM = Cuyes muertos

CI = Cuyes iniciados

3.8. Análisis económico

Para efectuar el análisis económico y determinar cuál de los tratamientos generó una mejor utilidad económica, se utilizó la relación beneficio/costo.

3.8.1. Ingreso bruto

El ingreso bruto se lo calculó de la multiplicación entre las unidades producidas de los cuyes y el precio de cada unidad, y se aplicó la siguiente fórmula:

$$\text{IB} = \text{Y} \times \text{PY};$$

Donde:

IB = Ingreso Bruto

Y = Producto

PY = Precio del Producto

3.8.2. Costos totales

El costo total, se lo obtuvo de la suma de los costos fijos (costos de los cuyes, sanidad y mano de obra) y de los costos variables (costo de alimentación del balanceado), se lo calculó mediante la siguiente fórmula:

$$\mathbf{CT = X + PX}$$

Donde:

CT = Costo total

X = Costo variable

PX = Costos fijo

3.8.3. Beneficio neto

El beneficio neto se lo obtuvo de la diferencia del ingreso bruto y el costo total de cada tratamiento y se lo calculó mediante la siguiente fórmula:

$$\mathbf{BN = IB - CT}$$

Donde:

BN = Beneficio neto

IB = Ingreso bruto

CT = Costo total

3.8.4. Rentabilidad (%)

El análisis económico de cada uno de los tratamientos se lo determinó mediante la relación beneficio/costo, para lo cual se empleó la siguiente fórmula:

$$\text{Rentabilidad} = \frac{\text{Beneficio neto}}{\text{Costo total}} \times 100$$

Donde:

R (B/C) = Relación beneficio/costo

BN = Beneficio neto

CT = Costo total

3.9. Procedimiento experimental

3.9.1. Manejo del Experimento

Una semana previo a la ejecución de la investigación se realizó la adecuación, limpieza y desinfección del galpón, materiales y equipos con Vanodine, a razón de 2 cc l⁻¹ de agua, luego se procedió a poner debajo de las jaulas una capa de cal y sobre la misma una capa de aserrín de balsa de 10 cm de espesor, posteriormente se desparasitaron a los cuyes con Panacur a razón de ½ cc animal⁻¹, para luego ser ubicados al azar por cada tratamiento y repeticiones en sus respectivas jaulas, previamente pesados.

Se utilizaron 60 cuyes de 20 días de edad, con un peso promedio de 300 g, los cuyes recibieron la alimentación de acuerdo a los tratamientos en estudio previamente pesados (g) a las (08H00 y a las 16H00), y al día siguiente se recogió el sobrante, para restarle del suministrado del día anterior para obtener el consumo neto diario. Los cuyes se los pesó cada 14 días en gramos, para obtener la ganancia de peso, consumo de alimento, conversión alimenticia y se llevó el registro de mortalidad. Para la determinación del rendimiento a la canal, se sacrificaron el 100% de las unidades experimentales al culminar el periodo de engorde. Las instalaciones se mantuvieron en condiciones adecuadas tanto físicas como sanitarias. El agua se suministró a voluntad.

4.0. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1. Consumo de alimento cada 14 días y total (g)

El consumo de alimento no se vio influenciado ($P>0,05$), por los niveles de inclusión de gramíneas tropicales, en ninguno de los periodos evaluados y total. Sin embargo el mayor consumo lo registró el T10 (1698,80 g, lo que representa un consumo de 30,32 g MS animal⁻¹ d⁻¹). Ver Anexo 1, Cuadro 6 y Fig 1.

Estos consumos son inferiores a los reportados por: Sánchez *et al.*, (2009), quienes al utilizar gramíneas tropicales en el engorde de cuyes mejorados sexados obtuvieron un consumo de alimento de 94,51 g MS animal⁻¹ d⁻¹. Plaza y Suarez (2001), al utilizar gramíneas tropicales en el engorde de cuyes mejorados reportan un consumo de 51,63 g MS animal⁻¹ d⁻¹. Chauca (1999); citado por Apráez *et al.*, (2008), al suministrar un alimento concentrado de alto valor energético para el consumo en cuyes obtuvieron un consumo entre 40 a 60 g MS animal⁻¹ d⁻¹. Pero superiores a los reportados por Yaringaño (1994), quien al evaluar el efecto de cuatro raciones para cuyes en crecimiento obtuvo un consumo de balanceado de 16,40 g MS animal⁻¹ d⁻¹.

Cuadro 6. Consumo de alimentos promedio cada 14 días y total (g), en el engorde de cuyes, bajo el efecto de diferentes niveles de inclusión de gramíneas tropicales. Finca Experimental “La María” UICYT-UTEQ, Mocache. 2012

Tratamientos	Períodos (d)				
	14	28	42	56	Total
T1	290.22 a ^{1,2}	277.48 a	314.85 a	439.95 a	1322.51 a
T2	299.89 a	315.74 a	388.15 a	512.27 a	1516.05 a
T3	311.90 a	288.33 a	328.11 a	463.51 a	1391.86 a
T4	311.33 a	370.53 a	409.63 a	525.28 a	1550.10 a
T5	304.44 a	309.29 a	334.42 a	462.75 a	1410.90 a
T6	306.67 a	301.97 a	343.52 a	471.68 a	1423.85 a
T7	316.17 a	288.57 a	350.67 a	481.46 a	1436.88 a
T8	294.54 a	304.56 a	323.00 a	438.69 a	1360.79 a
T9	327.19 a	317.15 a	348.02 a	487.85 a	1480.21 a
T10	361.80 a	384.00 a	432.18 a	520.82 a	1698.80 a
Tukey (5%)	50,29	95,59	146,34	100,06	346,81
CV (%)	9.38	17.65	23.88	12.14	13.86

¹Promedios con letras diferentes presentan diferencias altamente significativas ($P<0.01$) según prueba de Tukey

²Promedios con letras diferentes presentan diferencias altamente significativas ($P>0.05$)

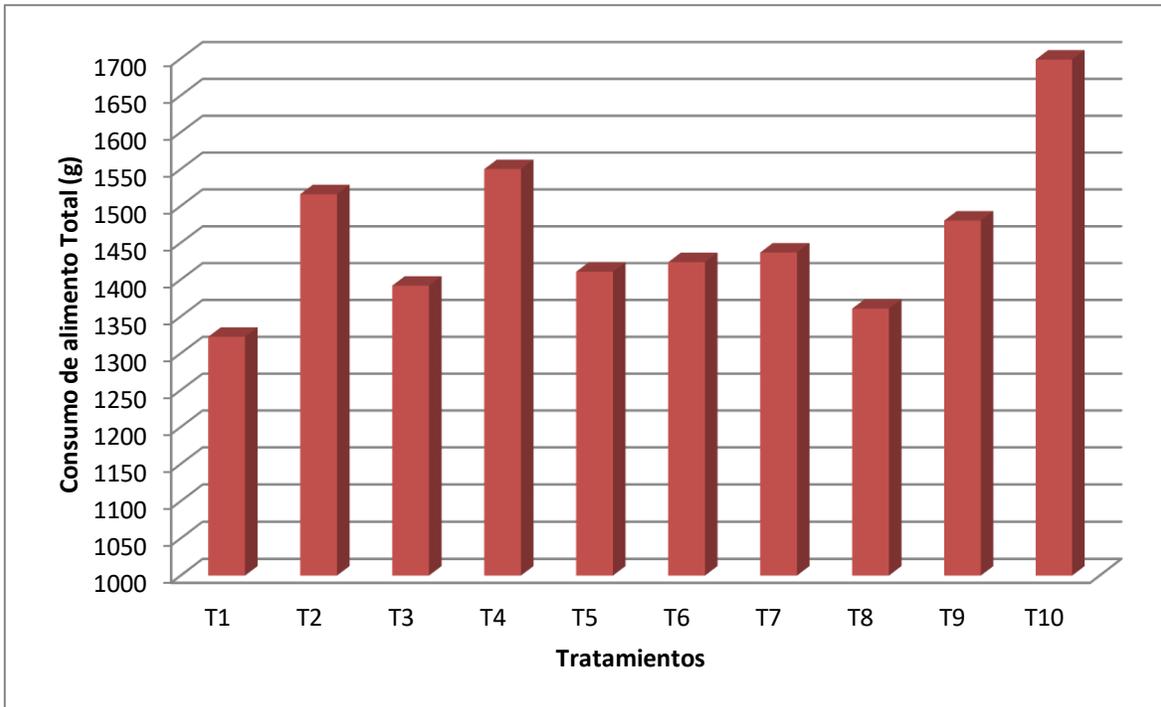


Figura 1. Consumo promedio de alimento total (g), en el engorde de cuyes, bajo el efecto de diferentes niveles de inclusión de gramíneas tropicales. Finca Experimental. “La María” UICYT-UTEQ, Mocache. 2012

4.2. Peso vivo (g) cada 14 días

El peso vivo no se vio afectado por los niveles de inclusión de gramíneas tropicales ($P > 0,05$), en ninguno de los periodos evaluados. Sin embargo el mayor peso vivo lo registra el T4 y el menor el T6 (853,33 y 648,00 g respectivamente). Ver Anexo 2, Cuadro 7 y Fig 2.

Cuadro 7. Peso inicial y peso vivo (g) cada 14 días, en el engorde de cuyes bajo el efecto de diferentes niveles de inclusión de gramíneas tropicales. Finca Experimental “La María” UICYT-UTEQ, Mocache. 2012

Tratamientos	Períodos (d)				
	PI	14	28	42	56
T1	344.00 a ^{1,2}	470.00 a	543.33 a	627.00 a	699.00 a
T2	291.33 a	428.66 a	506.66 a	606.66 a	695.00 a
T3	343.66 a	505.66 a	593.33 a	661.00 a	726.66 a
T4	283.00 a	448.33 a	575.00 a	711.33 a	853.33 a
T5	334.33 a	456.33 a	556.66 a	639.33 a	716.66 a
T6	293.33 a	403.33 a	496.66 a	576.00 a	648.00 a
T7	321.66 a	475.00 a	563.33 a	646.66 a	726.33 a
T8	301.33 a	459.66 a	556.66 a	639.00 a	720.33 a
T9	334.00 a	487.33 a	593.33 a	691.66 a	776.33 a
T10	306.33 a	430.33 a	533.33 a	648.33 a	739.00 a
Tukey (5%)	79,31	103,21	110,39	99,48	97,11
CV (%)	14.66	13.18	11.66	9.00	7.75

¹Promedios con letras diferentes presentan diferencias altamente significativas ($P < 0.01$) según prueba de Tukey

²Promedios con letras diferentes presentan diferencias altamente significativas ($P > 0.05$)

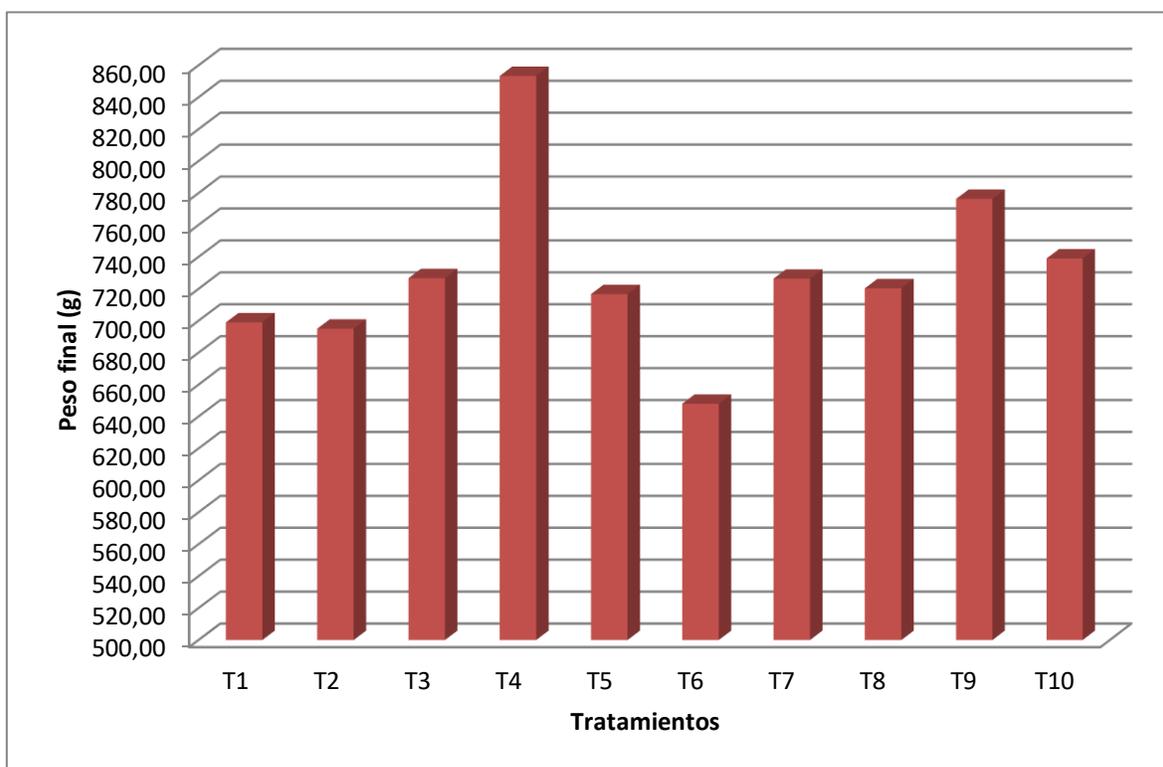


Figura 2. Peso final (g), en el engorde de cuyes, bajo el efecto de diferentes niveles de inclusión de gramíneas tropicales. Finca Experimental. “La María” UICYT-UTEQ, Mocache. 2012

4.3. Ganancia de peso cada 14 días y total (g)

La ganancia de peso no se vio afectada por los niveles de inclusión de gramíneas tropicales ($P > 0,05$), a los 14, 28 y 56 días, sin embargo a los 42 días y total hubo diferencias estadísticas significativas ($P < 0,01$). La mejor ganancia lo obtuvo el T4 (570,66 g, lo que representa una ganancia de peso de $10,19 \text{ g MS animal}^{-1} \text{ d}^{-1}$). Ver Anexo 3, Cuadros 8 y Fig 3, 4.

Resultados que se aproximan a los reportado por: Caycedo, (1992); citado por Sánchez *et al.*, 2009, quienes al utilizar gramíneas tropicales en el engorde de cuyes mejorados sexados reportan una ganancia de peso de $10,0 \text{ g animal}^{-1} \text{ d}^{-1}$ en cuyes mejorados. Cayancela (1993), quien al evaluar la harina de retama (5; 10; 15 y 20% de inclusión en la dieta) obtuvo una ganancia de peso de $9,65 \text{ g animal}^{-1} \text{ d}^{-1}$, con el 5% de inclusión. Padilla, (1990); citado por Sánchez *et al.*, (2009), quienes al evaluar niveles de gallinaza en la alimentación de cuyes en las fases de gestación, lactancia, crecimiento y engorde, concluyo que los machos obtuvieron una ganancia de peso de $9,28 \text{ g animal}^{-1} \text{ d}^{-1}$.

Sin embargo, los resultados en la presente investigación superan a los reportados por: Ante (2002); Plaza y Suarez, (2001); citados por Sánchez *et al.*, (2009), quienes al evaluar el efecto del ramio (*Bohemeria nivea* Gaud), gramíneas y leguminosas en el engorde de cuyes reportaron una ganancia de peso de $8,68 \text{ g animal}^{-1} \text{ d}^{-1}$, para el tratamiento en base a pasto saboya + balanceado. Sánchez *et al.*, (2009), quienes al utilizar gramíneas tropicales en el engorde de cuyes mejorados sexados obtuvieron una ganancia de peso de $8,54 \text{ g animal}^{-1} \text{ d}^{-1}$. Muscari *et al.*, (1994), quienes al evaluar el engorde de cuyes con pasto Elefante (*Pennisetum purpureum*) en la costa central reportaron una ganancia de peso de $8,10 \text{ g animal}^{-1} \text{ d}^{-1}$. Proaño, (1993); citado por Sánchez *et al.*, (2009), quienes al evaluar el efecto de la retama verde (*Sphaero carpa*) en sustitución (0; 10; 20 y 30%) de la alfalfa (*Medicago sativa*) sobre el sexo en las etapas de crecimiento y engorde de cuyes (14-90 días) registraron una ganancia de peso de $7,34 \text{ g animal}^{-1} \text{ d}^{-1}$. Yaringaño, (1994), quien al evaluar el efecto de cuatro raciones para cuyes en crecimiento obtuvo una ganancia de peso de $5,7 \text{ g animal}^{-1} \text{ d}^{-1}$. Cevallos, (1995); citado por Sánchez *et al.*, (2009), quienes al evaluar el

efecto de cubos nutricionales, suplementados con pasto saboya y elefante en el crecimiento y engorde de cuyes reportó una ganancia de peso de 5,96 g animal⁻¹ día⁻¹, para el tratamiento en base a pasto elefante + cubo multinutricional. Oleas, (1982) y Fernández, (1984); citado por Sánchez *et al.*, (2009), quienes obtuvieron una ganancias de peso de 6,11 y 6,43 g animal⁻¹ día⁻¹ respectivamente, utilizando diferentes niveles de gallinaza y quinuharina. Chacón *et al.*, (s/f), quienes al evaluar dos sistemas no convencionales de alimentación para cuyes alojados en piso registraron ganancias de 3,66 g animal⁻¹ día⁻¹. Meza *et al.*, (1994), quienes al evaluar el engorde de cuyes en la selva central registraron una ganancia de peso de 5,86 - 5,30 g animal⁻¹ día⁻¹ al utilizar pasto elefante y *brachiaria*.

Lo que permite aceptar la hipótesis: “Con el nivel de inclusión del 30% en dietas con pasto saboya (*Panicum maximun* Jack.), se incrementará la ganancia de peso en el engorde de cuyes”.

Cuadro 8. Ganancia de peso cada 14 días y total (g), en el engorde de cuyes, bajo el efecto de diferentes niveles de inclusión de gramíneas tropicales. Finca Experimental “La María” UICYT-UTEQ, Mocache. 2012

Tratamientos	Períodos (d)				Total
	14	28	42	56	
T1	126.66 a ^{1,2}	73.33 a	83.66 b	72.00 a	355.66 b
T2	137.66 a	78.66 a	100.00 ab	88.66 a	404.33 b
T3	162.33 a	88.33 a	67.66 b	65.66 a	383.66 b
T4	165.33 a	127.00 a	136.33 a	142.00 a	570.66 a
T5	122.00 a	101.00 a	83.00 b	77.33 a	382.66 b
T6	110.00 a	93.33 a	79.33 b	72.00 a	354.66 b
T7	154.00 a	88.33 a	83.33 b	79.66 a	405.33 b
T8	159.00 a	97.00 a	82.33 b	81.33 a	419.66 b
T9	154.00 a	106.33 a	98.33 ab	84.66 a	443.00 ab
T10	124.00 a	103.66 a	115.00 ab	91.00 a	432.66 ab
Tukey (5%)	55,66	30,14	30,19	41,17	84,72
CV (%)	22.93	18.36	18.95	28.09	11.98

¹Promedios con letras diferentes presentan diferencias altamente significativas ($P < 0.01$) según prueba de Tukey

²Promedios con letras diferentes presentan diferencias altamente significativas ($P > 0.05$)

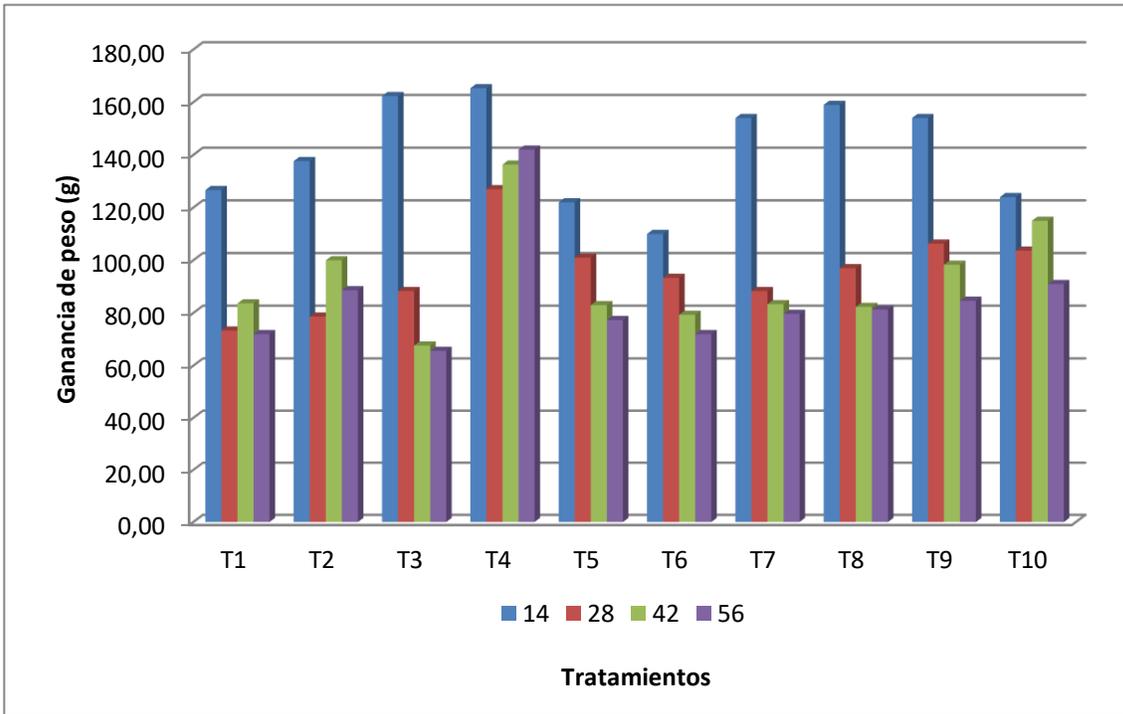


Figura 3. Ganancia de peso cada 14 días (g), en el engorde de cuyes, bajo el efecto de diferentes niveles de inclusión de gramíneas tropicales. Finca Experimental “La María” UICYT-UTEQ. Mocache, 2012

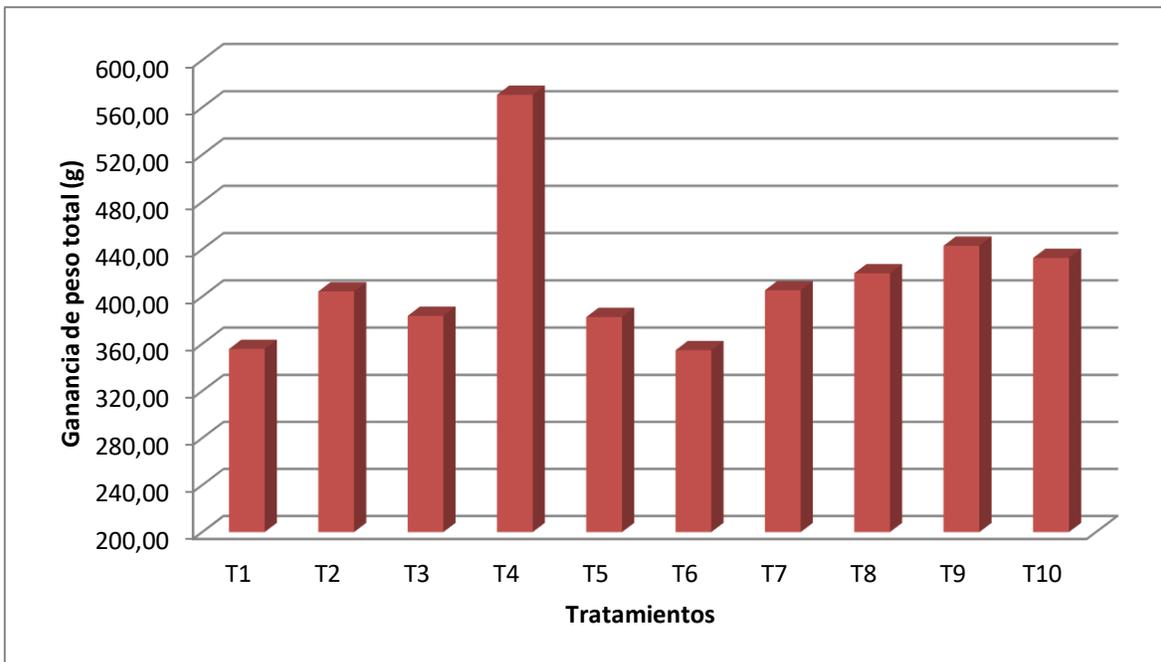


Figura 4. Ganancia de peso total (g), en el engorde de cuyes, bajo el efecto de diferentes niveles de inclusión de gramíneas tropicales. Finca Experimental “La María” UICYT-UTEQ. Mocache, 2012

4.4. Conversión alimenticia

Los niveles de inclusión de gramíneas tropicales en la dieta no afectaron la conversión alimenticia ($P>0,05$), en ninguno de los periodos evaluados y total. Sin embargo la conversión alimenticia más eficiente la registró el T4 (2,73) Ver Anexo 4, Cuadro 9 y Fig 5.

Los resultados de la presente investigación fueron más eficientes que los reportados por: Sánchez *et al.*, (2009), quienes al utilizar gramíneas tropicales en el engorde de cuyes mejorados sexados obtuvieron una conversión alimenticia de 13,8. Cevallos, (1995) y Padilla (1995); citado por Sánchez *et al.*, (2009), quienes al utilizar gramíneas tropicales en el engorde de cuyes mejorados sexados reportan conversiones de 12,6 y 7,02, respectivamente. Meza *et al.*, (1994), quienes al evaluar el engorde de cuyes en la selva central registraron una conversión alimenticia de 10,93 y 12,12, al utilizar pasto elefante y *brachiaria*. Chacón *et al.*, (s/f), quien al evaluar dos sistemas no convencionales de alimentación para cuyes alojados en piso registraron conversiones alimenticias de 11,93. Yaringaño, (1994), quien al evaluar el efecto de cuatro raciones para cuyes en crecimiento obtuvo una conversión de 7,5 - 7,91. Caycedo, (1992); citado por Chacón *et al.*, (s/f), quienes al evaluar dos sistemas no convencionales de alimentación para cuyes alojados en piso reporta conversiones de 7,0 a 12,0, al alimentar cuyes en base a forraje. Muscari *et al.*, (1994), quienes al evaluar el engorde de cuyes con pasto Elefante (*Pennisetum purpureum*) en la costa central reportaron una conversión alimenticia de 6,04. Moncayo (1999); citado por Apráez *et al.*, (2008), quienes al evaluar el efecto de forrajes y alimentos no convencionales sobre el comportamiento productivo, rendimiento a la canal y calidad de la carne de cuyes, considera que la conversión alimenticia oscila entre 4,0 y 7,0, cuando a los cuyes se les suministra alimento concentrado de alto valor proteico y energético.

Cuadro 9. Conversión alimenticia cada 14 días y total, en el engorde de cuyes, bajo el efecto de diferentes niveles de inclusión de gramíneas tropicales. Finca Experimental “La María” UICYT-UTEQ, Mocache. 2012

Tratamientos	Períodos (d)				
	14	28	42	56	Total
T1	2.55 a ^{1,2}	3.98 a	3.91 a	6.49 a	3.75 a
T2	2.36 a	4.12 a	3.88 a	6.36 a	3.74 a
T3	1.96 a	3.27 a	3.85 a	7.26 a	3.65 a
T4	1.99 a	3.09 a	2.75 a	3.45 a	2.73 a
T5	2.69 a	3.08 a	4.06 a	6.15 a	3.69 a
T6	3.38 a	3.49 a	4.51 a	6.66 a	4.07 a
T7	2.29 a	3.30 a	4.22 a	6.28 a	3.61 a
T8	1.87 a	3.24 a	4.04 a	5.48 a	3.25 a
T9	2.14 a	3.00 a	3.55 a	5.86 a	3.35 a
T10	3.18 a	3.65 a	3.70 a	6.42 a	3.96 a
Tukey (5%)	1,37	1,41	1,13	2,79	0,84
CV (%)	32.56	23.93	16.69	26.92	13.65

¹Promedios con letras diferentes presentan diferencias altamente significativas ($P < 0.01$) según prueba de Tukey

²Promedios con letras diferentes presentan diferencias altamente significativas ($P > 0.05$)

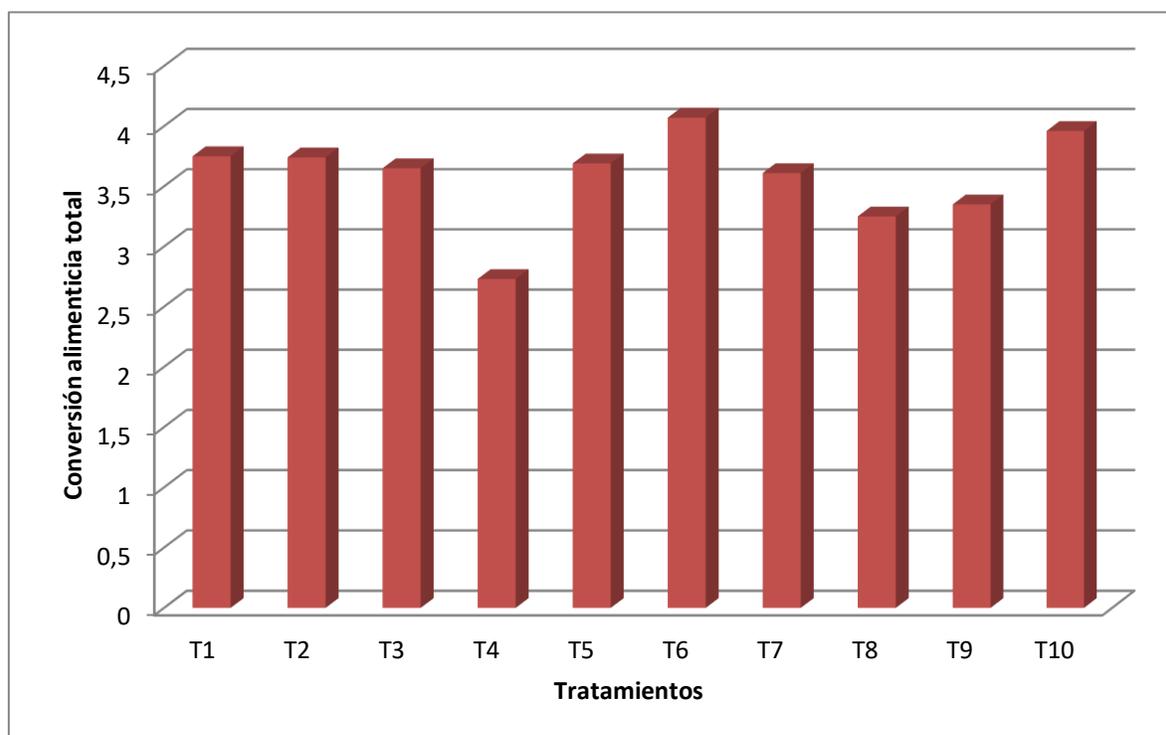


Figura 5. Conversión alimenticia total, en el engorde de cuyes, bajo el efecto de diferentes niveles de inclusión de gramíneas tropicales. Finca Experimental “La María” UICYT-UTEQ. Mocache, 2012

4.5. Peso a la canal (g) y rendimiento a la canal (%)

El mayor peso y rendimiento a la canal ($P<0,01$), lo registro el tratamiento T4 (653,33 y 76,81% respectivamente) y el de menor con el T7 (65,12%). Ver Anexo 5, Cuadro 10, Fig. 6 y 7.

El rendimiento a la canal en la presente investigación supera a los reportados por: Cevallos, (1995); Ante, (2002); Plaza y Suarez, (2001), citados por Sánchez *et al.*, (2009), quienes al utilizar gramíneas tropicales en el engorde de cuyes mejorados sexados registraron rendimientos a la canal de 72,54; 67,50 y 71,64%, respectivamente. Sánchez *et al.*, (2009), quienes al evaluar niveles de gallinaza en la alimentación de cuyes en las fases de gestación, lactancia, crecimiento y engorde, concluyo que los machos obtuvieron un rendimiento a la canal de 68,01%.

Cuadro 10. Peso a la canal (g) y rendimiento (%) y, en el engorde de cuyes (*Cavia porcellus* Linnaeus), bajo el efecto de diferentes niveles de inclusión de gramíneas tropicales. Finca Experimental “La María” UICYT-UTEQ, Mocache. 2012

Tratamientos	Peso a la canal (g)	Rendimiento a la canal (%)
T1	481.71 b ^{1,2}	68.93 ab
T2	491.00 b	70.62 ab
T3	513.66 b	70.87 ab
T4	653.33 a	76.81 a
T5	469.33 b	65.47 b
T6	442.33 b	68.14 b
T7	473.35 b	65.12 b
T8	498.33 b	69.19 ab
T9	526.10 b	67.76 b
T10	499.00 b	67.51 b
Tukey (5%)	68,42	4,87
CV (%)	7.90	4.11

¹Promedios con letras diferentes presentan diferencias altamente significativas ($P<0.01$) según prueba de Tukey

²Promedios con letras diferentes presentan diferencias altamente significativas ($P>0.05$)

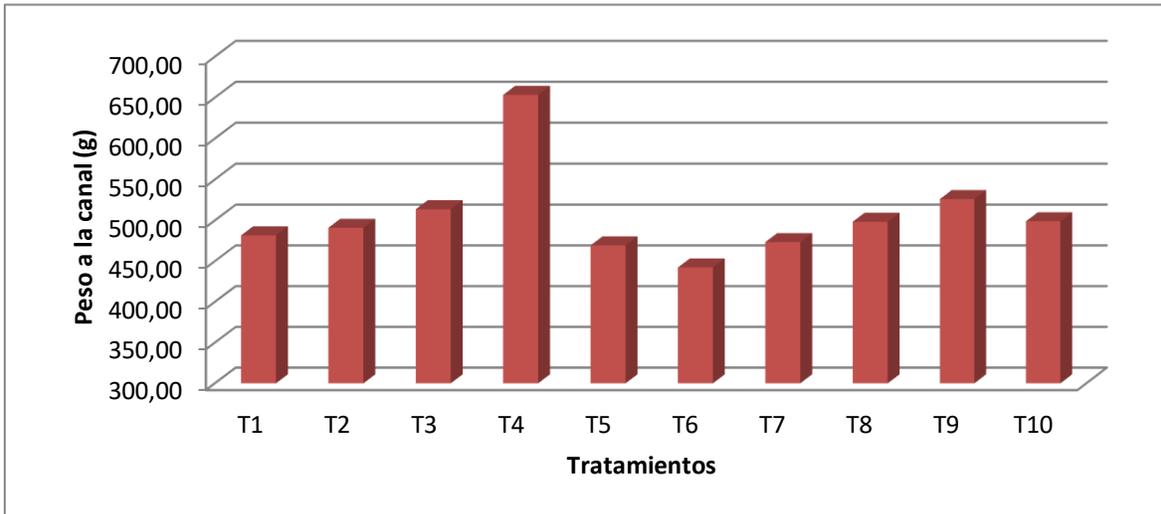


Figura 6. Peso a la canal (g), en el engorde de cuyes, bajo el efecto de diferentes niveles de inclusión de gramíneas tropicales. Finca Experimental “La María” UICYT-UTEQ, Mocache. 2012

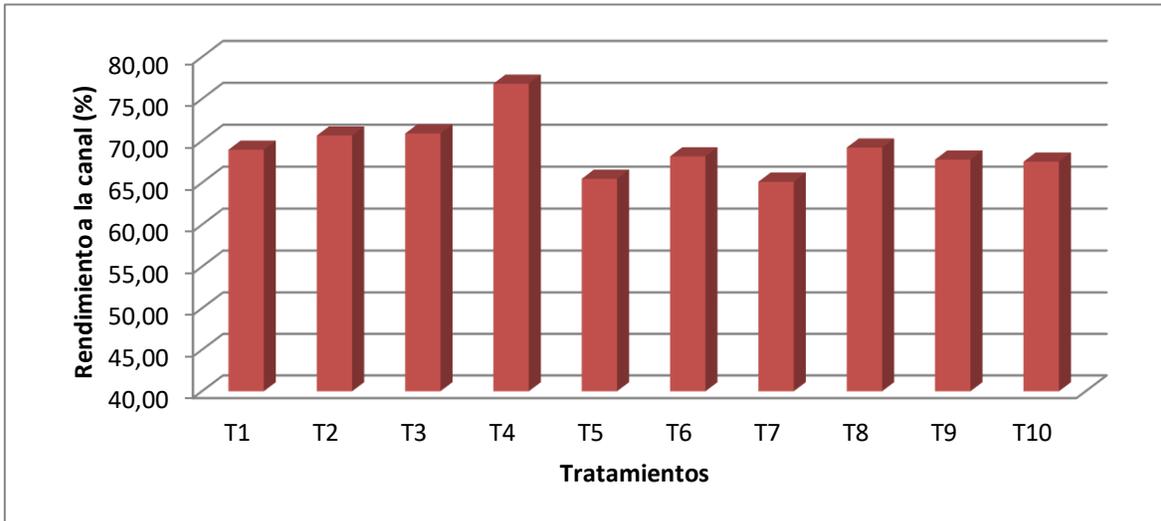


Figura 7. Rendimiento a la canal (%), en el engorde de cuyes, bajo el efecto de diferentes niveles de inclusión de gramíneas tropicales. Finca Experimental “La María” UICYT-UTEQ, Mocache. 2012

4.6. Análisis económico (\$)

La mayor rentabilidad la registro el tratamiento T4 con (46,79%). Ver Cuadro 11. Aceptándose la hipótesis “Con el nivel de inclusión del 30% en dietas con pasto saboya (*Panicum maximun* Jack.), se incrementará la rentabilidad en la ceba de cuyes”.

Cuadro 11. Análisis económico (USD), en el engorde de cuyes (*Cavia porcellus* Linnaeus), bajo el efecto de diferentes niveles de inclusión de gramíneas tropicales. Finca Experimental “La María” UICYT-UTEQ, Mocache. 2012

Concepto	TESTIGO	SABOYA			KINGRASS			MARALFALFA		
	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	T10
	0%	10%	20%	30%	10%	20%	30%	10%	20%	30%
INGRESOS										
Costo (kg) carne (\$)	8,00	8,00	8,00	8,00	8,00	8,00	8,00	8,00	8,00	8,00
Carne producida (kg)	2,89	2,95	3,08	3,92	2,82	2,65	2,84	2,99	3,16	2,99
Ingreso venta (\$)	23,12	23,60	24,64	31,36	22,56	21,20	22,72	23,92	25,28	23,92
Venta de estiércol	1,18	1,18	1,18	1,18	1,18	1,18	1,18	1,18	1,18	1,18
Total ingresos	24,30	24,78	25,82	34,54	23,74	22,38	23,90	25,10	26,46	25,10
EGRESOS										
Costos fijos.										
Cuyes	18,00	18,00	18,00	18,00	18,00	18,00	18,00	18,00	18,00	18,00
Galpón, comederos, bebederos y jaulas	1,50	1,50	1,50	1,50	1,50	1,50	1,50	1,50	1,50	1,50
Sanidad	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50
Total costos fijos	20,00									
Costos variables										
Precio (kg) balanceado	0,40	0,40	0,39	0,38	0,40	0,38	0,37	0,39	0,37	0,36
Alimentación (kg)	7,94	9,10	8,35	9,30	8,47	8,54	8,62	8,17	8,88	10,19
Costo de alimentación	3,18	3,64	3,17	3,53	3,39	3,25	3,19	3,19	3,29	3,67
Total egresos	23,18	23,64	23,17	23,53	23,39	23,25	23,19	23,19	23,29	23,67
Beneficio neto	1,12	1,14	2,65	11,01	0,35	-0,87	0,71	1,91	3,17	1,43
Relación B/C	0,05	0,05	0,11	0,47	0,02	-0,04	0,03	0,08	0,14	0,06
Rentabilidad (%)	4,83	4,82	11,44	46,79	1,50	-3,74	3,06	8,24	13,61	6,04

5.0. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

De acuerdo a los resultados obtenidos se pueden establecer las siguientes conclusiones:

1. La mayor ganancia de peso, peso a la canal, rendimiento a la canal y rentabilidad se la obtiene al incluir hasta el 30% del pasto saboya en dietas de engorde para cuyes, en la zona de Mocache.
2. El consumo de alimento, peso vivo y conversión alimenticia no se ven afectados al incluir niveles de de gramíneas tropicales en dietas para engorde de cuyes en la zona de Mocache.

De acuerdo a las conclusiones se recomienda:

1. Utilizar hasta un 30% de inclusión del pasto saboya en dietas de engorde para cuyes, en la zona de Mocache, por que incrementa la ganancia de peso, el peso a la canal, el rendimiento a la canal y la rentabilidad.
2. Evaluar otras gramíneas tropicales, en diferentes edades de cortes, en cuyes en cada una de sus etapas fisiológicas (gestación, lactancia y engorde).
3. Evaluar la inclusión de pasto saboya (harina) en dietas que contengan más del 30% en el engorde de cuyes.

6.0. RESUMEN

La investigación se ejecutó en la Finca Experimental “La María”, propiedad de la Universidad Técnica Estatal de Quevedo (UTEQ), localizada en el km 7 1/2 de la vía Quevedo-Mocache; provincia de Los Ríos, cuya ubicación geográfica de 1° 6' 23" de latitud sur y 79° 29' 22" de longitud oeste y a una altura de 73 msnm. La investigación tuvo una duración de 56 días. Se evaluaron diferentes niveles de inclusión de gramíneas tropicales en las dietas, los tratamientos evaluados fueron: **T1**= dieta (testigo); **T2**= saboya 10%; **T3**= saboya 20%; **T4**= saboya 30%; **T5**= king grass 10%; **T6**= king grass 20%; **T7**= king grass 30%; **T8**= maralfalfa 10%; **T9**= maralfalfa 20% y **T10**= maralfalfa 30%; Se utilizaron 60 cuyes machos de 30 días de edad con un peso promedio de 315 g. Se aplicó un diseño de bloques completamente al azar (**DBCA**) con tres repeticiones, la unidad experimental estuvo conformada por dos animales. Se aplicó la prueba de rangos múltiples de Tukey ($P \leq 0,05$). Las variables bajo estudio fueron: consumo de alimento, ganancia de peso, conversión alimenticia y rendimiento a la canal. La rentabilidad de los tratamientos se la determinó a través de la relación beneficio – costo. El consumo de alimento y la conversión alimenticia no fueron afectados ($P > 0,05$) por los niveles de inclusión de gramíneas en la dieta, sin embargo la mayor ganancia de peso, rendimiento a la canal ($P < 0,01$), y la rentabilidad fueron superiores en el tratamiento T4 (10,19 g animal⁻¹ d⁻¹; 76,81% y 46,79%, respectivamente).

Palabras clave: Gramíneas tropicales, alimentación, dietas, engorde, cuyes

7.0. SUMMARY

The research was carried out at the Experimental Farm "La Maria", owned by the State Technical University Quevedo (UTEQ), located at km 7 1/2 pathway Quevedo-Mocache, province of Los Rios, whose geographical location of 1 6 '23 "south latitude and 79 ° 29' 22" west longitude at an altitude of 73 meters. The investigation lasted 56 days. The effects of different levels of inclusion of tropical grasses in the diets, the treatments were: T1 = diet (control), T2 = 10% savoy, savoy T3 = 20%, T4 = Savoy 30% king grass T5 = 10%; T6 = 20% king grass, T7 = 30% king grass; maralfalfa T8 = 10% = maralfalfa T9 and T10 = 20% maralfalfa 30%, were used 60 male guinea pigs 30 days old with an average weight of 315 g. We performed a randomized complete block (RCBD) with three replicates, the experimental unit consisted of two animals. We applied multiple range test of Tukey ($P \leq 0.05$). The variables were: feed intake, weight gain, feed conversion and carcass yield. The profitability of the treatments were determined using the benefit - cost. Feed intake and feed conversion were not affected ($P > 0.05$) by the inclusion levels of grass in the diet, but the greater weight gain, carcass yield ($P < 0.01$), and returns were higher in T3 (10.19 g animal⁻¹ d⁻¹, 76.81% and 46.79%, respectively).

Keywords: tropical grasses, food, diet, fat, guinea pigs.

8.0. BIBLIOGRAFÍA

- Apráez, J., Fernández, L y Hernández, A. 2008. Efecto del empleo de forrajes y alimento no convencionales sobre el comportamiento productivo, rendimiento en canal y calidad de la carne de cuyes (*Cavia porcellus*). E-mail: eapraez@udenar.edu.co
- Bernal. R J F. 1979. Desarrollo del pasto gramalote y de seis pastos más producidos en Colombia. Revista ESSO agrícola No 2. Abril-Junio pp. 8-12.
- Butterworth, M. H. 1963. Ddigestibility trials on foranges in Trinidad and their use in the prediction of nutritive value. Journal fo Agric. Science. 60: 431 – 346.
- Bogman, A. V. 1977. Tropical Psture and Fodder Planta/grasses and Legumens. Longman, and New York
- Caballero, A. 1992. Valor nutricional de la panca de maíz: consumo voluntario y digestibilidad en el cuy (*Cavia porcellus*). UNA La Molina, Lima, Perú. (Tesis.)
- Cabanilla, N. 2004. Consumo y digestibilidad in vivo de forraje de pasto saboya mas cáscara de maracayá en la alimentación de ovinos. Pp 10-11, pp13-17 .Tesis Ingeniero Zootecnista. Universidad Técnica Estatal de Quevedo, Facultad de Ciencias Pecuarias, Escuela de Ingeniería Zootécnica. Ecuador.
- Casado, V. 2005. Información en pasturas. Boletín informativo proyecto ganadero N°1 INTA. Disponible en <http://www.inta.gov.ar/lasbrenas/info/documentos/pa/boletínganadero1.pdf>. Consultado el 26-10-2006.
- Cayancela, A. 1993. Efecto de varios niveles de harina de retama en la alimentación de cuyes en las etapas de crecimiento-engorde. IV Congreso Latinoamericano de Cuyecultura. Riobamba, Ecuador. pp. 35-37.
- Caycedo, V.A. 1992. Investigaciones en cuyes. III Curso latinoamericano de producción de cuyes, Lima, Perú. UNA La Molina, Lima, Perú.
- Chacón, E; Velázquez; Barrera, H. s/f. Evaluación no convencionales de la alimentación para cuyes alojados en pienso.Granma-Cuba. edy@udg.co.cu Consultado el 11/12/2010.

- Chauca, F.L. 1993. Experiencias de Perú en la producción de cuyes (*Cavia porcellus*).
IV Simposium de especies animales subutilizadas, Libro de conferencias,
UNELLEZ-AVPA, Barinas, Venezuela. 127 págs.
- Correa, H. 2001. Aspectos claves del ciclo de la Urea con relación al metabolismo energético y proteico en vacas lactantes. Colombia. 17, 29, 38 pp.
- Correa, H. 2004. Producción Animal, Universidad Nacional de Colombia. Consultado el 20 de Julio del 2006. Disponible en www.partesprimeraysegundamaralfalfa.htm.
- FAO. 1994. Sericulture training manual. FAO Agricultural Services Bulletin 80, Rome, 117p.
- Farfán, A. 1995. Nutricional Ecology of the ruminant: cornell University Press. 476 p.
- Gómez, B.C. y Vergara, V. 1993. Fundamentos de nutrición y alimentación. I Curso nacional de capacitación en crianzas familiares, págs. 38-50, INIA-EELM-EEBI
- Hanna. W, Gaines TP, Gonzales B and Monson WG. 1984. Effects of ploid on yield and quality of pearl millet x napiergrass hybrids.
- Lira M; Dubeux JCB; Oliveira CF. 1998. Competição de cultivares de capimelefante (*Pennisetum purpureum*, Schum) e de seus híbridos com milheto (P, AMERICANUM, (L) Leeke), sob pastejo. In: Reunião Anual Da Sociedade Brasileira de Zootecnia, Macoon E. 1992.
- Mendieta O, y Mora M. 2006. Comportamiento Nutricional y Productivo de Pastos de Corte King Grass (*Pennisetum purpureum x Pennisetum typhoides*), Maralfalfa (*Pennisetum s.p*) y Braquiaria (*Brachiaria decumbens Stapf*), pp 1-69. Quevedo-Ecuador.
- Meza, J; Roman, N; Hovisco, M. 1994. Engorde de cuyes en la selva central. En. L. Chauca (ed). Investigaciones en cuyes. Instituto nacional de Investigaciones Agrarias (INIA), Lima, Perú. pp. s/n.
- Mila, O. 2003. El pasto Maralfalfa su verdadera dimensión en la ganadería tropical. Artículo de ponencia en el seminario Regional de Pastos y Forrajes. CODEGAR. Pereira, Risaralda 2-3 Septiembre 2004.
- Molina, P. 2005. Comparación de la digestibilidad y la energía digestible de dos pastos de clima frío a dos edades de cortes. Colombia-Medellín.

- Moreira, P. 1995. Alimentación de vacas Gyr mestizas con banano verde, melaza y urea en pastoreo. Tesis Ing. Zoot. Facultad de Ingeniería Zootécnica. Universidad Técnica Estatal de Quevedo. p. 6 - 9.
- Muñoz, A. 2004. Artículo de la ponencia en el seminario regional de pastos y forrajes. CEDEGAR. Pereira Risaralda.
- Muñoz, A. 2005. Plagas que atacan el pastizal s/f. Disponible en <http://www.mundopecuario.com /tema194/plagas.html>. Consultado el 19/03/2008.
- Muscari, J; Vasquez, F; Chauca, L. 1994. Engorde de cuyes con pasto elefante (*Pennisetum purpureum*) en la costa central. En. L. Chauca (ed). Investigaciones en cuyes. Instituto nacional de Investigaciones Agrarias (INIA), Lima, Perú. pp.
- National Research Council (NRC). 1978. Nutrient requeriments of laboratoy animals. 33 ed. Washington. D.C., National Academy of Science. 96 p.
- Pirela, M. 2005 Manual de Ganadería Doble Propósito. Valor nutritivo de los pastos tropicales. Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas pp 176-182
- Plaza, Z y Suárez, L. 2001. Alimentación de cuyes peruanos mejorados *Cavia porcellus* L con asociación de gramíneas-leguminosas. Tesis Ing. Zoot. Escuela de Ingeniería Zootécnica, Facultad de Ciencias Pecuarias. Universidad Técnica Estatal de Quevedo (UTEQ). Quevedo, Los Ríos, Ecuador. pp.52.
- Ramos, N; Herrera, R S. y Curbelo, F. 1977. Reseña Descriptiva del King grass en Cuba. Instituto de Ciencia Animal. La Habana-Cuba.
- Revista Nacional de Zootecnia 1996, Descripción de pastos Tropicales No. 22 Edición Mayo. Quito-Ecuador. pp. 1-45
- Sánchez, A; Sánchez, S; Godoy, S; Díaz, R; Vega, N. 2009. Gramíneas tropicales en el engorde de cuyes mejorados sexados (*Cavia porcellus linnaeus*) en la zona de la Maná. Revista Ciencia y Tecnología 2: 17-20.
- Savón, L; Ly, J; Albert, A y Dihigio, L.E. s/f. Avances en el uso del follaje de morera en la alimentación de especies monogástricos. Consultado el 12-06-2009.

Disponible en <http://dict.isch.edu.cu/dict/publicacionesdeeventos/agroforesteria%202007/data/mesasredondas/lourdessavonmesaredonda.pdf>

- Suárez, F. 2002. Utilización de banharina en la alimentación de cuyes peruanos mejorados (*Cavia porcellus*), en la etapa de engorde en el trópico húmedo. Tesis Ing. Zoot. Escuela de Ingeniería Zootécnica, Facultad de Ciencias Pecuarias. Universidad Técnica Estatal de Quevedo (UTEQ). Quevedo, Los Ríos, Ecuador. pp.52.
- Tergas, F. 1984. El potencial del pasto king grass como gramínea forrajera seleccionada para América tropical. P 2 – 4 y p 12.
- Tergas, L.E. 1977. El potencial de los pastos King Grass como Gramíneas Forrajeras seleccionada para América Tropical. Centro Internacional de Agricultura Tropical. (CIAT) Cali, Colombia. 34 p.
- Terranova, 1995. Enciclopedia Práctica Agrícola. Editorial Limusa – Bogotá – Colombia. pp. 456 – 493.
- Vilela. H, Benedetti E, Barbosa F. 2003. Produção de leite em pastagem de capim elefante paraíso (*Pennisetum hybridum*) sob níveis de concentrado, durante o verao, em sistema de manejo rotativo. Famepig, Serrana, Nutricao Animal, Matsuda Minas Gerais, Sementes y Nutricao Animal. P 9.
- Vizcaino. M. 1993. Utilización de tres gramíneas y niveles de torta de girasol en el crecimiento y engorde de cuyes tipo peruano. Tesis Ing. Zoot. Escuela de Ingeniería Zootécnica, Facultad de Ciencias Pecuarias. Universidad Técnica Estatal de Quevedo (UTEQ). Quevedo, Los Ríos, Ecuador. pp.60.
- Yaringaño, C. 1994. Comparativo de cuatro raciones para cuyes (*Cavia cobayo*) en crecimiento. En. L. Chauca (ed). Investigaciones en cuyes. Instituto nacional de Investigaciones Agrarias (INIA), Lima, Perú. pp. s/n.
- Zaldívar, A.M. y Rojas, S. 1968. Tratamientos dietéticos en el crecimiento de dos ecotipos de cuyes (*Cavia porcellus*). *Investigaciones Agropecuarias del Perú* 1(2):7-13. <http://granjadecuyes.wordpress.com/2010/02/23/el-cuy-metodo-de-crianza-mejorada>

ANEXOS

Cuadro 1. Cuadrados medios del análisis de varianza y significación estadística para el consumo de alimento cada 14 días y total (g), en el engorde de cuyes, bajo el efecto de diferentes niveles de inclusión de gramíneas tropicales. Finca Experimental “La María”. UICYT-UTEQ. Mocache. 2012

FV	GL	Cuadrados medios					F Tabla	
		14	28	42	56	Total	5%	1%
Rep	2	588,17	2885,33	7624,28	1655,27	37737,98	3,55	6,01
Trat	9	1246,13 ns	3657,35 ns	4657,13 ns	2923,08 ns	35443,45 ns	2,46	3,60
Error. Exp	18	859,38	3105,07	7277,94	3402,58	40874,25		
Prom.		312,42	315,76	357,26	480,43	1459,20		
CV (%)		9,38	17,65	23,88	12,14	13,86		
DS		9,77	18,57	28,43	19,44	67,39		

**Significativo, ** Altamente significativo, ns: No significativo*

Cuadro 1. Cuadrados medios del análisis de varianza y significación estadística para el consumo de alimento cada 14 días y total (g), en el engorde de cuyes, bajo el efecto de diferentes niveles de inclusión de gramíneas tropicales. Finca Experimental “La María”. UICYT-UTEQ. Mocache. 2012

FV	GL	Cuadrados medios					F Tabla	
		14	28	42	56	Total	5%	1%
Rep	2	588,17	2885,33	7624,28	1655,27	37737,98	3,55	6,01
Trat	9	1246,13 ns	3657,35 ns	4657,13 ns	2923,08 ns	35443,45 ns	2,46	3,60
Error. Exp	18	859,38	3105,07	7277,94	3402,58	40874,25		
Prom.		312,42	315,76	357,26	480,43	1459,20		
CV (%)		9,38	17,65	23,88	12,14	13,86		
DS		9,77	18,57	28,43	19,44	67,39		

**Significativo, ** Altamente significativo, ns: No significativo*

Cuadro 2. Cuadrados medios del análisis de varianza y significación estadística para el peso inicial y peso vivo cada 14 días (g), en el engorde de cuyes bajo el efecto de diferentes niveles de inclusión de gramíneas tropicales. Finca Experimental “La María”. UICYT-UTEQ. Mocache. 2012

FV	GL	Cuadrados medios					F Tabla	
		PI	5%	5%	42	56	5%	1%
Rep	2	6924,70	14795,03	14205,83	13002,23	9870,43	3,55	6,01
Trat	9	1585,52 ns	2751,80 ns	3219,35 ns	4488,65 ns	8881,54 ns	2,46	3,60
Error. Exp	18	2137,52	3620,18	4141,02	3363,42	3205,06		
Prom.		315,30	456,47	551,83	644,73	730,07		
CV (%)		14,66	13,18	11,66	9,00	7,75		
DS		15,41	20,05	21,45	19,33	18,87		

**Significativo, ** Altamente significativo, ns: No significativo*

Cuadro 3. Cuadrados medios del análisis de varianza y significación estadística para la ganancia de peso cada 14 días y total (g), en el engorde de cuyes, bajo el efecto de diferentes niveles de inclusión de gramíneas tropicales. Finca Experimental “La María”. UICYT-UTEQ. Mocache. 2012

FV	GL	Cuadrados medios					F Tabla	
		14	28	42	56	Total	5%	1%
Rep	2	7665,60	820,90	172,90	477,73	1061,03	3,55	6,01
Trat	9	1178,10 ns	696,85 ns	1220,67 **	1369,71 ns	11581,49 **	2,46	3,60
Error. Exp	18	1052,64	308,60	309,83	575,92	2438,99		
Prom.		141,50	95,70	92,90	85,43	415,23		
CV (%)		22,93	18,36	18,95	28,09	11,89		
DS		10,80	5,85	5,86	7,99	16,46		

**Significativo, ** Altamente significativo, ns: No significativo*

Cuadro 4. Cuadrados medios del análisis de varianza y significación estadística para la conversión alimenticia cada 14 días y total, en el engorde de cuyes, bajo el efecto de diferentes niveles de inclusión de gramíneas tropicales. Finca Experimental “La María”. UICYT-UTEQ. Mocache. 2012

FV	GL	Cuadrados medios				F Tabla		
		14	28	42	56	Total	5%	1%
Rep	2	3,42	0,75	0,35	1,31	0,48	3,55	6,01
Trat	9	0,79 ns	0,44 ns	0,96 ns	3,16 ns	0,44 ns	2,46	3,60
Error. Exp	18	0,63	0,67	0,44	2,65	0,24		
Prom.		2,45	3,42	3,95	6,04	3,58		
CV (%)		32,56	23,93	16,69	26,92	13,65		
DS		0,26	0,27	0,22	0,54	0,16		

**Significativo, ** Altamente significativo, ns: No significativo*

Cuadro 5. Cuadrados medios del análisis de varianza y significación estadística para el peso a la canal (g) y rendimiento (%), en el engorde de cuyes, bajo el efecto de diferentes niveles de inclusión de gramíneas tropicales. Finca Experimental “La María”. UICYT-UTEQ. Mocache. 2012

FV	GL	Peso a la canal (g)	Rendimiento a la canal (%)	F Tabla	
				5%	1%
Rep	2	3962,97	1,38	3,55	6,01
Trat	9	9847,42 **	33,07 **	2,46	3,60
Error. Exp	18	1590,93	8,07		
Prom.		504,82	69,05		
CV (%)		7,90	4,11		
DS		13,29	0,94		

**Significativo, ** Altamente significativo, ns: No significativo*

RESULTADOS: ANÁLISIS DE BROMATOLÓGICO

Datos del cliente			Referencia	
Cliente:	U.T.Q		Número de Muestra:	1238-1240
Tipo muestra:	Balanceado para cuyes		Fecha de Ingreso:	07 de Octubre del 2010
Identificación:	Velasquez		Impreso:	15 de noviembre del 2010
No. Laboratorio:	Desde:	Hasta:	Fecha de Entrega:	16 de noviembre del 2010

T2

# Muest	Tratamiento	BASE	COMPOSICIÓN BROMATOLÓGICA					
			HUMEDAD	PROTEINA	EXT. ETereo	CENIZA	FIBRA	EL.N.N OTROS
1238			%	%	% Grasa	%	%	%
10% Saboya		Húmeda	8,69	7,42	4,89	8,54	12,42	53,05
		Seca	0,00	8,13	5,35	9,35	13,80	63,57

T3

# Muest	Tratamiento	BASE	COMPOSICIÓN BROMATOLÓGICA					
			HUMEDAD	PROTEINA	EXT. ETereo	CENIZA	FIBRA	EL.N.N OTROS
1238			%	%	% Grasa	%	%	%
20% Saboya		Húmeda	8,84	7,87	4,73	7,82	15,22	55,52
		Seca	0,00	8,63	5,19	8,58	16,70	60,90

T4

# Muest	Tratamiento	BASE	COMPOSICIÓN BROMATOLÓGICA					
			HUMEDAD	PROTEINA	EXT. ETereo	CENIZA	FIBRA	EL.N.N OTROS
1240			%	%	% Grasa	%	%	%
30% Saboya		Húmeda	9,13	11,59	5,19	8,99	16,17	45,93
		Seca	0,00	12,75	5,71	9,89	17,80	53,85

Dra. Luz María Martínez
 Dra. Luz María Martínez
 LABORATORISTA
 AGROLAB



RESULTADOS: ANÁLISIS DE BROMATOLÓGICO

Datos del cliente			Referencia	
Cliente :	U.T.Q		Número de Muestra:	1241-1243
Tipo muestra:	Balanceado para cuyes		Fecha de Ingreso:	07 de Octubre del 2010
Identificación:	Velasquez		Impreso:	15 de noviembre del 2010
No. Laboratorio:	Desde:	Hasta:	Fecha de Entrega:	16 de noviembre del 2010

T8

# Muest	Tratamiento	BASE	COMPOSICIÓN BROMATOLÓGICA					E.L.N.N OTROS
			HUMEDAD %	PROTEINA %	EXT. ETereo % Grasa	CENIZA %	FIBRA %	
1241	10% King Grass	Húmeda	8,71	8,40	4,22	9,02	13,60	56,05
		Seca	0,00	9,20	4,62	9,88	14,90	61,40

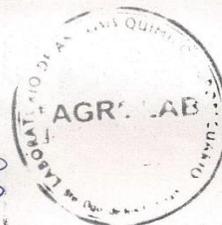
T9

# Muest	Tratamiento	BASE	COMPOSICIÓN BROMATOLÓGICA					E.L.N.N OTROS
			HUMEDAD %	PROTEINA %	EXT. ETereo % Grasa	CENIZA %	FIBRA %	
1242	20% King Grass	Húmeda	9,26	11,69	5,18	7,59	13,63	52,65
		Seca	0,00	12,88	5,71	8,37	15,02	58,02

T10

# Muest	Tratamiento	BASE	COMPOSICIÓN BROMATOLÓGICA					E.L.N.N OTROS
			HUMEDAD %	PROTEINA %	EXT. ETereo % Grasa	CENIZA %	FIBRA %	
1243	30% King Grass	Húmeda	8,82	12,54	5,40	9,67	14,50	49,07
		Seca	0,00	13,75	5,92	10,61	15,90	53,82

Dra. Luz María Martínez
Dra. Luz María Martínez
LABORATORISTA
AGROLAB



Dirección:
Calle Río Chambira N° 602 y Zamora. (A dos cuadras de la Clínica Araujo margen izquierdo)
Teléfono: 2752-607 Cel. 093 095 309 / 099 164 889

e-mail: lmartinezagrolab@yahoo.com
enjar6@yahoo.com

RESULTADOS: ANÁLISIS DE BROMATOLÓGICO

Datos del cliente			Referencia	
Cliente:	U.T.Q		Número de Muestra:	1244-1246
Tipo muestra:	Balanceado para cuyes		Fecha de Ingreso:	07 de Octubre del 2010
Identificación:	Velazquez		Impreso:	15 de noviembre del 2010
No. Laboratorio:	Desde:	Hasta:	Fecha de Entrega:	16 de noviembre del 2010

T5

# Muest	Tratamiento	BASE	COMPOSICIÓN BROMATOLÓGICA					E.L.N.N OTROS
			HUMEDAD %	PROTEINA %	EXT. ETereo % Grasa	CENIZA %	FIBRA %	
1244	10% Maralfalfa	Húmeda	8,82	11,40	5,92	7,16	11,40	55,31
		Seca	0,00	12,50	6,49	7,85	12,50	60,66

T6

# Muest	Tratamiento	BASE	COMPOSICIÓN BROMATOLÓGICA					E.L.N.N OTROS
			HUMEDAD %	PROTEINA %	EXT. ETereo % Grasa	CENIZA %	FIBRA %	
1245	20% Maralfalfa	Húmeda	9,10	10,80	6,46	10,16	15,00	48,48
		Seca	0,00	11,88	7,11	11,18	16,50	53,33

T7

# Muest	Tratamiento	BASE	COMPOSICIÓN BROMATOLÓGICA					E.L.N.N OTROS
			HUMEDAD %	PROTEINA %	EXT. ETereo % Grasa	CENIZA %	FIBRA %	
1246	30% Maralfalfa	Húmeda	9,20	11,92	6,37	8,14	13,80	50,57
		Seca	0,00	13,13	7,01	8,97	15,20	55,69

T1

# Muest	Tratamiento	BASE	COMPOSICIÓN BROMATOLÓGICA					E.L.N.N OTROS
			HUMEDAD %	PROTEINA %	EXT. ETereo % Grasa	CENIZA %	FIBRA %	
1078	Dieta Base	Húmeda	16,04	15,74	3,16	9,32	9,95	45,79
		Seca	0,00	18,75	3,76	11,10	11,85	54,54

Dra. Luz María Martínez
 Dra. Luz María Martínez
 LABORATORISTA
 AGROLAB



Dirección:
 Calle Río Chambira N° 602 y Zamora. (A dos cuadras
 de la Clínica Araujo margen izquierdo)
Teléfono: 2752-607 Cel. 093 095 309 / 099 164 889

e-mail: lmartinezagrolab@yahoo.com
 enjar6@yahoo.com