

REPÚBLICA DEL ECUADOR



UNIVERSIDAD ESTATAL AMAZÓNICA

ESCUELA DE INGENIERÍA AGROPECUARIA

Evaluación de cuatro dietas en la etapa de crecimiento - engorde de cuyes (*Cavia porcellus*) machos utilizando como base gramalote (*Axonopus scoparius*) más: Desmodium (*Desmodium ovalifolium*), Maní forrajero (*Arachis pintoï*) y un concentrado comercial (cunimentos).

Tesis previa a la obtención del Título de:

INGENIERO AGROPECUARIO

AUTOR

BLANCA VICTORIA VILLACRÉS LLAGUA

DIRECTOR

ING. HERNÁN ALBERTO UVIDIA CABADIANA, M.Sc.

SANTA CLARA – PASTAZA – ECUADOR

NOVIEMBRE, 2012

APROBACIÓN DEL TUTOR

En mi calidad de Director del informe de Investigación sobre el tema:

“EVALUACIÓN DE CUATRO DIETAS EN LA ETAPA DE CRECIMIENTO - ENGORDE DE CUYES (*Cavia porcellus*) MACHOS UTILIZANDO COMO BASE GRAMALOTE (*Axonopus scoparius*) MÁS: DESMODIUM (*Desmodium ovalifolium*), MANÍ FORRAJERO (*Arachis pintoï*) Y UN CONCENTRADO COMERCIAL (CUNIMENTOS).” del Autor: Villacrés Llagua Blanca, estudiante de la carrera de Ingeniería Agropecuaria, considero que reúne los requisitos y méritos suficientes para ser sometido a la evaluación del jurado examinador designado por la Junta Universitaria

Dr. Hernán Uvidia MSc.

Director de Tesis

AUTORIA DEL TRABAJO DE GRADO

Los criterios emitidos en el trabajo de Investigación:

“EVALUACIÓN DE CUATRO DIETAS EN LA ETAPA DE CRECIMIENTO - ENGORDE DE CUYES (*Cavia porcellus*) MACHOS UTILIZANDO COMO BASE GRAMALOTE (*Axonopus scoparius*) MÁS: DESMODIUM (*Desmodium ovalifolium*), MANÍ FORRAJERO (*Arachis pintoï*) Y UN CONCENTRADO COMERCIAL (CUNIMENTOS).” , como también los contenidos, ideas, análisis, conclusiones y propuestas son de exclusiva responsabilidad de mi persona como autor de este trabajo de grado.

Puyo, 13 de Diciembre de 2012

Autor

Blanca Villacrés Llagua

APROBACIÓN DEL JURADO EXAMINADOR

Los miembros del tribunal examinador aprueban el informe de investigación, sobre el tema:

“EVALUACIÓN DE CUATRO DIETAS EN LA ETAPA DE CRECIMIENTO - ENGORDE DE CUYES (*Cavia porcellus*) MACHOS UTILIZANDO COMO BASE GRAMALOTE (*Axonopus scoparius*) MÁS: DESMODIUM (*Desmodium ovalifolium*), MANÍ FORRAJERO (*Arachis pintoï*) Y UN CONCENTRADO COMERCIAL (CUNIMENTOS).” De la Srta. Villacrés Llagua Blanca Victoria, estudiante de la carrera de Ingeniería Agropecuaria

Puyo, 13 de Diciembre de 2012

Para constancia firman

Dr. David Sancho

MSc. Edison Segura

MSc. Alexandra Torres

DERECHOS DE AUTOR

El autor cede sus derechos, según lo establecido por la ley de propiedad intelectual para que la Institución pueda hacer uso de este trabajo en lo que estime conveniente, siempre y cuando sea para fines investigativos o de consulta

Puyo, 13 de Diciembre de 2012

Autor

Blanca Villacrés Llagua

RESPONSABILIDAD

Yo Blanca Victoria Villacrés Llagua, declaro que el contenido de la presente Tesis de Grado es de mi responsabilidad exclusiva.

Blanca Victoria Villacrés Llagua

AGRADECIMIENTOS

Dejo constancia de mi sincero agradecimiento a la UNIVERSIDAD ESTATAL AMAZÓNICA , CARRERA DE ING. AGROPECUARIA, por abrirme las puertas para recibir los conocimientos profesionales.

Agradezco a los miembros de tribunal quienes con su conocimiento y sugerencias permitieron la ejecución y culminación de la presente investigación.

De igual manera hago extensivo mis más sinceros agradecimientos a los Ing. Danilo Saravia, Wilfrido de la Crus, Karina Carrera y a todos y cada uno de los docentes, que sin egoísmo me transmitieron sus conocimientos y experiencias; así como a todos mis amigos y compañeros que de una u otra forma colaboraron durante mi vida estudiantil.

DEDICATORIA

A Dios por brindarme la oportunidad y la dicha de la vida, al brindarme los medios necesarios para culminar con mi estudios universitarios, y siendo un apoyo incondicional para lograrlo ya que sin él no hubiera podido.

A mi abuelo que ya partió a la presencia del Altísimo, dedicarle este presente documento quien permanentemente me apoyo con su espíritu alentador, contribuyendo incondicionalmente a lograr mis metas y objetivos propuestos y que al brindarme con su ejemplo de ser una persona luchadora, perseverante y darme la fuerza que me impulsó a conseguirlo.

A mis padres que son el tesoro más grande que tengo en la vida, quienes con su sacrificio, y dedicación supieron apoyar para que yo pueda alcanzar esta meta.

A mis hermanos, que con su apoyo, consejos, motivaciones me dieron la fuerza para así llegar a este triunfo profesional.

A mis sobrinos quienes son parte importante en mi vida, esperando ser un ejemplo para ellos.

ÍNDICE DE CONTENIDOS

PORTADA.....	i
APROBACIÓN DEL TUTOR.....	ii
AUTORÍA DEL TRABAJO DE GRADO	iii
APROBACIÓN DEL JURADO EXAMINADOR	iv
DERECHOS DE AUTOR	v
RESPONSABILIDAD	vi
AGRADECIMIENTOS.....	vii
DEDICATORIA	viii
ÍNDICE DE CONTENIDOS	ix
ÍNDICE GENERAL.....	x
ÍNDICE DE TABLAS	xv
ÍNDICE DE GRÁFICOS	xvii
RESUMEN	xviii
SUMMARY.....	xix

ÍNDICE GENERAL

Contenido

CAPITULO I	1
1. Introducción.....	1
1.1 Objetivos.....	3
1.1 .1 Objetivo general.....	3
1.1.2 Objetivo Específicos	3
1.2 Hipótesis.....	4
1.2.1 Hipótesis General.....	4
1.2.2 Hipótesis Específica.....	4
Capítulo II	5
2. Revisión de literatura	5
2.1 Generalidades	5
2.1.1 Clasificación Taxonómica	6
2.1.2 Fisiología digestiva del cuy.....	6
2.1.3 Nutrición y alimentación.....	7
2.1.4 Necesidades nutritivas del cuy.....	7
2.1.4.1 Requerimientos nutricionales de cuyes.....	7
2.1.4.2 Agua	8
2.1.4.3Energía	11
2.1.4.4 Proteína.....	13
2.1.14.5 Fibra	14
2.1.4.6 Grasa	15

2.1.4.7 Minerales y vitaminas	16
Fuente (Huaraz, 2008).....	17
2.1.5 Alimentación mixta	17
2.2 Caracterización de los pastos.....	17
2.2.1 Pasto Gramalote (<i>Axonopus scoparius</i>).....	17
2.2.2 Características botánica	17
2.2.3 Adaptación	18
2.2.4 Resistencia a plagas y enfermedades.	18
2.2.5 Valor nutritivo.	18
2.2.6 Siembra.	19
2.2.7 Asociación con leguminosas.	20
2.3 Trébol Tropical (<i>Desmodium ovalifolium</i>).	21
2.3.1 Características botánicas.	21
2.3.2 Adaptación.	21
2.3.4 Resistencia a plagas y enfermedades.	22
2.3.5 Valor nutritivo y rendimiento.	22
2.2.6 Siembra.	23
2.3.7 Manejo.	24
2.4 Maní forrajero (<i>Arachis pintoi</i>).	24
2.4.1 Características botánicas.	24
2.4.2 Adaptación.	25
2.4.3 Resistencia a plagas y enfermedades.	25
2.4.4 Valor nutritivo y rendimiento.	25
2.4.5 Siembra	27

2.4.6 Asociación con gramíneas.....	27
2.4.7 Manejo	27
2.5 Balanceado.....	28
2.5.1. Manejo del producción	29
2.6 Edad de empadre	29
2.6.1 Periodo de gestación.....	29
2.6.2 Parto.....	30
2.6.3 Lactancia	31
2.6.4 Destete	32
2.6.5 Crecimiento y engorde.....	32
2.6.6 Bioseguridad en el manejo	33
2.7 Instalaciones.	34
2.7.1 Localización	34
2.7.2 Orientación	35
2.7.3 Consideraciones del diseño del galpón.....	35
2.7.4 Iluminación.....	35
2.7.5 Jaulas o posas.....	35
CAPITULO III	37
3. MATERIALES Y METODOS	37
3.1 Localización y duración del experimento.....	37
3.1.1 Coordenadas Geográficas:	37
3.1.2 Condiciones meteorológicas.....	37
3.2 Instalación, equipos, materiales e insumos.....	37
3.2.1 Instalaciones	37

3.2.2 Equipos.....	38
3.3.3 Materiales	38
3.3.4 Insumos.....	38
3.3.5 Semovientes.....	38
3.3.6 Factores de estudio.....	39
3.3.7 Tratamientos.....	39
3.3.8 Diseño experimental.....	39
3.3.9 Unidades experimentales.....	39
3.4 Análisis de resultados.....	40
3.4.1 Análisis estadísticos	40
3.4.2 Mediciones experimentales.....	40
3.4.3 Variables productivas.....	40
3.5 Manejo del experimento.....	40
3.5.1 Primera fase; (Instalaciones).....	40
3.5.2 Segunda fase (adaptación de animales)	41
3.5.3 Tercera fase (inicio del experimento).....	41
3.5.4 Programa sanitario.....	42
3.5.5 Incremento de peso promedio (g/animal/día).....	42
3.5.6 Suministro y consumo promedio de forraje en gramos de (ms/animal/día).....	42
3.5.7 Índice de conversión alimenticia.....	42
Capítulo IV.....	43
RESULTADOS Y DISCUSIÓN	43
4.1 Ganancia de peso.....	43
4.1.1 Ganancia de peso.....	47

4.2 Conversión alimenticia.....	49
4.2 Consumo de alimento promedio día	54
4.3 Conversión alimenticia.....	54
4.4 Análisis beneficio costo.....	56
Capítulo V	58
5. Conclusiones y recomendaciones.....	58
5.1 Conclusiones	58
5.2 Recomendaciones	59
6. Resumen	¡Error! Marcador no definido.
7. Summary	¡Error! Marcador no definido.
8. BIBLIOGRAFÍA.....	60
9. ANEXOS	63

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 Requerimiento nutricionales del cuy	11
Tabla 2 rendimientos de materia Seca, Proteína Cruda, Fosforo	20
Tabla 3 Porcentaje de Proteína, Fosforo y digestibilidad in vitro de la Materia seca del <i>Desmodium ovalifolium</i> en tres localidades con cuatro frecuencias de corte.....	23
Tabla 4 Rendimiento promedio de Materia Seca (kg/ha/año) del <i>Desmodium ovalifolium</i> en tres localidades de la Amazonía ecuatoriana.....	23
Tabla 5 Rendimiento promedio de materia seca (kg/ha/año) del <i>Arachis pintoii</i> en tres localidades de la Amazonía ecuatoriano.	26
Tabla 6 Análisis nutricional del balanceado cunimentos.....	28
Tabla 7 Resumen Estadístico para ganancia de peso en gramos	43
Tabla 8 Análisis de varianza para ganancia de peso	43
Tabla 9 Pruebas de múltiples rangos para la ganancia de peso en gramos por tratamiento.....	43
Tabla 10 Resume Estadístico para ganancia media día	45
Tabla 11 Análisis de varianza para ganancia media día por tratamiento	45
Tabla 12 Pruebas de múltiples rangos para la ganancia de peso por tratamiento.....	46
Tabla 13 Resumen estadístico para Conversión alimenticia.	49

Tabla 15 Pruebas de múltiples rangos para la ganancia de peso por tratamiento.....	50
Tabla 14 Análisis de varianza para Conversión Alimenticia.....	49
Tabla 16 Comportamiento productivo de cuyes alimentados con diferentes dietas durante la etapa de crecimiento y engorde.	52
Tabla 17 Análisis Económico.....	57

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 1 Gráfico de medias	45
Gráfico 2 Ganancia de peso total (g) de cuyes alimentados con diferentes dietas durante la etapa de crecimiento engorde a los 84 días.....	48
Gráfico 3 Ganancia de Medias por tratamientos.....	48
Gráfico 4 Conversión alimenticia	51
Gráfico 5 Comportamiento de los pesos iniciales, a los 84 días de evaluación de cuyes alimentados con diferentes dietas de engorde-crecimiento.....	53
Gráfico 6 Consumo total de alimento (g) día de cuyes alimentados con diferentes dietas durante el crecimiento y engorde.....	54
Gráfico 7 . Conversión alimenticia (g) de cuyes alimentados con diferentes dietas alimenticias en la etapa de crecimiento y engorde.....	56

RESUMEN

En el Cantón Santa Clara provincia de Pastaza, se evaluó el efecto de cuatro dietas: en la alimentación de cuyes durante la etapa de crecimiento-engorde, utilizando 36 cuyes machos de un peso 225 g con 3 repeticiones por tratamiento y una unidad experimental de 3 animales; que se distribuyeron bajo un diseño completamente al azar, análisis de varianza de las diferencias (ADEVA); separación de medias a través de la prueba de Tukey. Determinándose con la utilización de el tratamiento T4 se alcanzo los mejores pesos finales de (799.1 g) con un incremento de (562.9 g) durante 84 días duración del experimento, presentando menores costos de producción y una mayor rentabilidad económica de 0.46 dólares por cada dólar invertido, el tratamiento T3 tiene una rentabilidad de 0.44 dólares por dólar invertido pero baja ganancia de peso final (686.2 g) con incremento de peso (448.9 g) el experimento ya que estos tiene una relevancia que los otros tratamientos T1 y T2.

SUMMARY

In the Canton Santa Clara province of Pastaza the effect of four diets: was assessed in the feeding of guinea pigs during the stage of growth-fattening, using 36 male guinea pigs a each weighing 225 g were given 3 replications per treatment and an experimental unit of 3 animals; that is distributed under a completely randomized design, analysis of variance of the differences (ADEVA); separation of results through the Tukey test.

Determined with the use of the T4 treatment was reached the end best weights end of (799.1 g) with an increase of (562.9 g) during the 84 day duration of the experiment, presenting lower production costs and greater economic efficiency of 0.46 dollars for every dollar invested. The T3 treatment has an profilability of \$0.44 per dollar invested but low end weight gain of (686.2 g) with an increase in weight of (448.9 g). treatatments T4 and T3 have revelance that the other treatatments T1 and T2 don's have.

CAPITULO I

1. Introducción

La cunicultura representa una alternativa de producción de proteína animal de bajo costo, sustentada en la alta eficiencia reproductiva del cuy. La carne de cuy, tiene 20% de proteína y un aproximado de 8% de grasa. La producción y el consumo de estos animales en el Ecuador son más atractivos en las poblaciones de la Sierra.

Los continuos incrementos de precios en las materias primas agrícolas para la fabricación de alimentos concentrados, han ocasionado un aumento desproporcionado en este tipo de alimentos, haciéndose difícil mantener una producción animal, económicamente sostenible.

La escasez y demanda de fuentes de proteína animal, para la alimentación humana que cada día son más limitadas por el aumento poblacional, han permitido al productor agropecuario iniciarse en la producción de animales menores satisfaciendo la demanda a bajos costos de producción.

En la actualidad esta especie ha despertado el interés de muchos productores pecuarios, que desean emprender con proyectos de explotación de cobayos; sin embargo, carecen de herramientas y métodos de explotación. Por otro lado, las entidades financieras facilitan créditos que en muchos casos los pequeños productores no pueden cumplir con ciertos requisitos.

El reto de los productores agropecuarios es buscar un tipo de alimento alternativo, con el fin de disminuir los costos de producción e incrementar los rendimientos productivos, complementando los requerimientos nutritivos de manera adecuada, para satisfacer las necesidades nutritivas de los animales.

El cuy posee cualidades de rusticidad de fácil adaptación, fertilidad, precocidad y fácil manejo, garantizando su explotación técnica y manteniendo expectativas de rendimientos superiores, comparados con otras especies animales. Mejorando el nivel nutricional de los cuyes se puede intensificar su crianza de tal modo de aprovechar estas cualidades. 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 permite elaborar raciones balanceadas que logren satisfacer las necesidades de mantenimiento, crecimiento y producción.

Por lo tanto es imprescindible y necesario dar respuesta a la ciudadanía buscando formas y alternativas de producción, con la posibilidad de utilizar los recursos que posee para alimentar a las especies zootécnicas que explota, una buena ganancia de peso.

Este proceso investigativo busca plantear nuevas alternativas de alimentación de los cuyes utilizando materias primas de la zona como: Desmodium (*Desmodium ovalifolium*), Maní forrajero (*Arachis pintoï*) y Gramalote (*Axonopus scoparius*). Propios de la región disponible a bajo costo para que de esta manera pasen a formar parte de la dieta de los animales con un concentrado comercial.

1.1 Objetivos

1.1 .1 Objetivo general

Evaluar el comportamiento productivo de cuyes (*Cavia porcellus*) con cuatro dietas constituidas por una base de pasto gramalote (*Axonopus scoparius*) y tres suplementos; dos leguminosas Desmodium (*Desmodium ovalifolium*), Maní forrajero (*Arachis pintoï*) y un concentrado comercial (cunimentos) en la etapa de crecimiento – ceba.

1.1.2 Objetivo Específicos

Evaluar el comportamiento productivo de cuyes alimentados a base de pasto gramalote (*Axonopus scoparius*).

Estudiar el comportamiento productivo de cuyes alimentados a base de pasto gramalote (*Axonopus scoparius*), con Desmodium (*Desmodium ovalifolium*).

Comparar el comportamiento productivo de cuyes alimentados a base de pasto gramalote (*Axonopus scoparius*), con Maní forrajero (*Arachis pintoï*).
Medir el comportamiento productivo de cuyes alimentados a base de pasto gramalote (*Axonopus scoparius*), con concentrado comercial (cunimentos).

1.2 Hipótesis

1.2.1 Hipótesis General

El comportamiento productivo de cuyes (*Cavia porcellus*), difiere significativamente con cuatro dietas constituidas por pasto gramalote (*Axonopus scoparius*), con Desmodium (*Desmodium ovalifolium*), Maní forrajero (*Arachis pintoï*) y un concentrado comercial (cunimentos) en la etapa de crecimiento o ceba.

1.2.2 Hipótesis Específica

La dieta alimenticia de pasto gramalote (*Axonopus scoparius*), con Desmodium (*Desmodium ovalifolium*), es significativamente superior a la dieta con pasto gramalote (*Axonopus scoparius*).

La dieta alimenticia de pasto gramalote (*Axonopus scoparius*), con Maníforrajero (*Arachis pintoï*), es significativamente superior a la dieta con pasto gramalote (*Axonopus scoparius*).

La dieta alimenticia de pasto gramalote (*Axonopus scoparius*), con concentrado comercial (cunimentos), es significativamente superior a la dieta con pasto gramalote (*Axonopus scoparius*).

Capítulo II

2. Revisión de literatura

2.1 Generalidades

El cuy es un mamífero roedor originario de la zona andina del Perú, Ecuador, Colombia y Bolivia. es una especie herbívora, de ciclo reproductivo corto, con facilidad de adaptación a diferentes climas y ecosistemas y con una alimentación muy variable. (Moncayo, 2002).

En los países andinos existe una población de más o menos 35 millones de cuyes, de los cuales en Ecuador en el año 2000, el proyecto de servicio de información de censos agropecuarios (SICA, 2000), registro una población de 5 067 049 cuyes. (Chaucha, 1997).

Se considera también que los cuyes son animales prolíficos, con un periodo de gestación de 60 (+,-) 4 días promedio; sus crías nacen con pelos, caminan a las pocas horas de nacidos y comen solas. (Aliaga, 2005).

El cuy, es un producto alimenticio nativo, de alto valor proteico, la carne de cuy es de excelente sabor comparada con otras carnes que poseen menor porcentaje de proteína y mayor cantidad de grasa. (Falconí, 1999)

2.1.1 Clasificación Taxonómica

Según Tirina (1999), el cuy se ubica dentro de la siguiente clasificación taxonómica

Orden: Rodentia
Suborden: Hystricognathi
Familia: Caviidae
Género: Cavia
Especie: porcellus

2.1.2 Fisiología digestiva del cuy

El cuy, es una especie herbívora mono-gástrica, clasificado dentro del grupo de los fermentadores pos-gástricos cecales junto al conejo y a la rata; tiene dos tipos de digestión: a nivel de estomago e intestino delgado; y la microbial, a nivel del ciego. Su mayor o menor actividad depende de la composición de la ración alimenticia. Este factor contribuye a dar versatilidad a los sistemas de alimentación. (Chaucha, 1997)

El cuy adulto presenta un estomago simple por donde pasa rápidamente la ingesta, ocurriendo allí en el intestino delgado la absorción de aminoácidos, azúcares, grasas, vitaminas y algunos minerales en un lapso de dos horas, tiempo menor al detectado en conejos, por lo que el cuy digiere proteínas y lípidos en un 4 a 19% menos. (Rigoni, *et al.*, 1993, citados por INIA-CIID, 1996).

La fisiología y anatomía del ciego del cuy permite una ración conteniendo material inerte, voluminoso; que permite que la célula almacenada

fermente por acción microbiana, dando como resultado un mejor aprovechamiento del contenido de fibra.(INIHA-CIID, 1996)

2.1.3 Nutrición y alimentación.

La regulación del consumo voluntario lo realiza el cuy en base al nivel energético de la ración. Una ración más concentrada nutricionalmente en carbohidratos, grasas y proteínas determinando un menor consumo. La diferencia en consumo puede deberse a factores palatables; no existen pruebas que indiquen que la mayor o menor palatabilidad de una ración tenga efecto sobre el consumo de alimento a largo plazo (McDonald *et al.*, 1981) 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 por ciento del peso total. (Rico, 2003

2.1.4 Necesidades nutritivas del cuy.

2.1.4.1 Requerimientos nutricionales de cuyes

Estándares de nutrientes, se han determinado a través de ensayos de alimentación, en el cuadro 3, se reporta los requerimientos nutricionales del cuy, cantidades que varían considerablemente de acuerdo a diferentes investigadores.

<http://www.fao.org>. (2009), indica que la alimentación de cuyes requiere proteínas, energía, fibra, minerales, vitaminas y agua, en niveles que

dependen del estado fisiológico, la edad y el medio ambiente donde se crían. Por ejemplo, los requerimientos de proteínas para los cuyes en gestación alcanzan un 18%, y en lactancia aumentan hasta un 22%. En cuanto a las grasas, éstas son fuentes de calor y energía y la carencia de ellas produce retardo de crecimiento y enfermedades como dermatitis, úlceras en la piel y anemias. Los principales minerales que deben estar incluidos en las dietas son: calcio, fósforo, magnesio y potasio; el desbalance de uno de éstos en la dieta produce crecimiento lento, rigidez en las articulaciones y alta mortalidad. La relación de fósforo y de calcio en la dieta debe ser de 1 a 2. La vitamina limitante en los cuyes es la vitamina C. por eso es conveniente agregar un poco de esta vitamina en el agua de sus bebederos. A pesar de que resulta difícil determinar el requerimiento de agua, es importante hacer notar que nunca debe faltar agua limpia y fresca.

Urrego, E. (2009), los requerimientos nutritivos de los animales los expresa de acuerdo a la etapa fisiológica, los mismos que se reportan en el cuadro 4.

2.1.4.2 Agua

Cadena, S. (2000), señala que el agua está entre los elementos más importantes que se debe considerar en la alimentación, se encuentra construyendo del 60 al 70% del organismo del animal, es el principal vehículo de los elementos nutritivos y el oxígeno, el animal la obtiene de acuerdo a su necesidad de tres fuentes: agua de bebida, agua en los alimentos, y la tercera es el agua metabólica que se produce del metabolismo por oxidación de los nutrientes orgánicos.

Chauca, L. (2009), indica que son varios los factores a los que se adapta el animal que determinan el consumo de agua para compensar las pérdidas que se producen a través de la piel, los pulmones y las excreciones. La necesidad de

Cuadro: REQUERIMIENTOS NUTRICIONALES DEL CUY

Nutrientes	Concentración en la dieta
Proteína, %	18.0
Energía Digestible, Kcal/kg.	3000.0
Fibra, %	10.0
Acido graso insaturado. %	<1.0
Aminoácidos:	
Arginina,%	1.2
Histidina, %	0.35
Isoleucina, %	0.6
Leucina, %	1.08
Lisina, %	0.84
Metionina, %	0.6
Fenilalanina, %	1.08
Treonina, %	0.6
Triptófano, %	0.18
Valina, %	0.84
Minerales:	
Calcio, %	0.8 – 1.0
Fósforo, %	0.4 – 0.7
Magnesio, %	0.1 – 0.3
Potasio, %	0.5 – 1.4
Zinc, mg/kg	20.0

Manganeso, mg/kg	40.0
Cobre, mg/kg	6.0
Fierro, mg/kg	50.0
Yodo, mg/kg	1.0
Selenio, mg/kg	0.1
Cromo, mg/kg	0.6
Vitaminas:	
Vitamina A, UI/kg	1000.0
Vitamina D, UI/kg	7.0
Vitamina E, UI/kg	50.0
Vitamina K, mg/kg	5.0
Vitamina C, mg/kg	200.0
Tiamina, mg/kg	2.0
Riboflavina, mg/kg	3.0
Niacina, mg/kg	10.0
Piridoxina, mg/kg	3.0
Acido Pantoténico, mg/kg	20.0
Biotina, mg/kg	0.3
Acido Fólico, mg/kg	4.0
Vitamina B12, mg/kg	10.0
Colina g/kg	1.0

Tabla 1 Requerimiento nutricionales del cuy de acuerdo a las edades fisiológicas.

Nutrientes	Unidad	Etapa		
		Gestación	Lactancia	Crecimiento
Proteínas	(%)	18	18-22	13-17
Energía Digestible	(kcal/kg)	2 800	3 000	2 800
Fibra	(%)	8-17	8-17	10
Calcio	(%)	1,4	1,4	0,8-1,0
Fósforo	(%)	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 C	(mg)	200	200	200

Agua de bebida está supeditada al tipo de alimentación que reciben. Cumple las funciones de transporte de nutrientes y desechos, procesos metabólicos, producción de leche y termorregulación.

- Si se suministra un forraje succulento en cantidades altas (más de 200g), la necesidad de agua se cubre con la humedad de forraje.
- Si se suministra forraje restringido 30 g /animal / día, requiere 85 ml de agua, siendo su requerimiento diario de 105 ml/kg de peso vivo.
- Si se alimenta con forraje verde no es necesario dar agua.
- Si se combina con concentrado se debe dar de 100 a 150 g de forraje verde por animal para la ingestión mínima de agua de 80 a 120 ml.
- Si sólo se da concentrado al animal entonces se debe proporcionar de 8 a 15 ml de agua por 100g de peso vivo o 50 a 140 ml por animal por día. El agua debe ser limpia y libre de patógenos.

2.1.4.3Energía

Rico, E. (2003), reporta que la importancia de la energía radica en el hecho de que un 70 ó 90% de la dieta está constituido por sustancias que

se convierten en precursores de la energía o en moléculas conservadoras de la energía; además del 10 al 30% del resto de la dieta, una parte suministra cofactores los cuales son auxiliares importantes en las transformaciones de la energía en el organismo. la energía se almacena en forma de grasa en el cuerpo del cuy una vez satisfechos los requerimientos, que dependen de: edad, estado fisiológico, actividad del animal, nivel de producción y temperatura ambiental. La energía es requerida dentro de la dieta como fuente de combustible para mantener las funciones vitales del cuerpo, mantenimiento, crecimiento y producción. Para el correcto aprovechamiento tanto de proteína así como la energía de los alimentos, tiene que existir una relación que en líneas generales debe ser de 93 calorías de energía neta por cada punto de proteína.

Trabajos de evaluación para encontrar los niveles adecuados de energía en el alimento de los cuyes fueron realizados por Airahuacho, et al. (2007) citados por Vergara, V. (2009), en la Granja Cieneguilla, quienes utilizaron diferentes dietas peletizadas, con niveles de energía de 2.7 y 2.9 Mcal/kg de alimento. Los resultados muestran mejoras en la ganancia de peso y conversión de alimento con dietas de mayor contenido de energía digestible.

La necesidad de energía es lo más importante para el cuy y varía con la edad, actividad del animal, estado fisiológico, nivel de producción y temperatura ambiental. Algunas investigaciones concluyen que el contenido de energía de la dieta afecta el consumo de alimento; observando que los animales tienden a un mayor consumo de alimento a medida que se reduce el nivel de energía en la dieta (<http://www.perucuy.com>. 2009).

2.1.4.4 Proteína

La proteína es uno de los principales componentes de la mayoría de los tejidos del animal. Los tejidos para formarse requieren de un aporte proteico. Para el mantenimiento y formación se requiere proteínas. Las enzimas, hormonas y los anticuerpos tienen proteínas como estructura central, que controlan y regulan las reacciones químicas dentro del cuerpo. También las proteínas fibrosas juegan papeles protectivos estructurales (por ejemplo pelo y cascos). Finalmente algunas proteínas tienen un valor nutritivo importante (proteína de leche y carne). La cantidad necesaria debe ser de 20% de proteínas, para todos los cuyes, de una mezcla bien balanceada. Sin embargo, se recomienda elevar este nivel 2% más para cuyes lactantes y 4% más para cuyes gestantes (Revollo, K. 2009).

Rico, E. (2003), al realizar un estudio sobre los requerimientos de proteína para los cuyes de acuerdo a las diferentes etapas fisiológicas, llegó a la conclusión de que en la fase de crecimiento requiere dietas con 13 a 16% de proteína; mientras tanto para la fase de gestación se necesita de un 18% y para la etapa de lactancia del 18 al 22% de proteína, los requerimientos de fibra cruda para la etapa de crecimiento es del 10%, para la etapa de gestación es de 8 a 18% y para la etapa de lactancia puede variar también de 8 a 18%.

Mila (2004) citado por Vergara V. (2009), evaluando dietas en harina con aportes de 12, 15, 18 y 20% de proteínas, y 2.8 Mcal. ED/kg., encontró diferencias significativas en menor crecimiento, en los grupos de animales que recibieron las dietas con 12 y 15% de proteína (6.3, 6.8, 8.1, y 9.3 g/cuy/día, respectivamente)

Vergara V. (2009), al citar a Torres et al. (2006), señala que con dietas peletizadas (4x10mm) de 15 y 18% de proteínas con niveles de 2.8 y 3.0 Mcal de ED/kg de alimento, encontraron mayores ganancias de peso en los animales que recibieron las dietas de 18% de proteína, en ambos niveles de energía. El nivel de 15% fue insuficiente para promover una adecuada tasa de crecimiento, debido a un menor aporte de aminoácidos y su relación con la energía digestible.

En la etapa final del proceso de crecimiento, después de las 8 semanas, la reducción de la proteína (17% de proteína, 2.7 ED/kg.), no afectó la ganancia de peso, conversión de alimento, ni el rendimiento de carcasa (Garibay et al, 2008; Tenorio et al 2008, citados por Vergara V. 2009).

2.1.14.5 Fibra

Los porcentajes de fibra de concentrados utilizados para la alimentación de cuyes van de 5 al 18%. Este componente tiene importancia en la composición de las raciones no sólo por la capacidad que tienen los cuyes de digerirla, sino que su inclusión es necesaria para favorecer la digestibilidad de otros nutrientes, ya que retarda el paso del contenido alimenticio a través del tracto digestivo. La digestión de celulosa en el ciego puede contribuir a cubrir los requerimientos de energía. El suministro de fibra de un alimento balanceado pierde importancia cuando los animales reciben una alimentación mixta. Sin embargo, las raciones balanceadas recomendadas para cuyes deben contener un porcentaje no menor de 18% (Revollo, K. 2009).

El efecto del contenido de fibra del alimento sobre el rendimiento de carcasa y depósito de grasa de cobertura, han sido observado en diferentes estudios con dietas peletizadas, sin uso de forraje verde, entre

ellos destaca la de Tenorio et al. (2008), citados por Vergara, V. (2009), quienes encontraron mayor rendimiento de carcasa (de 69 a 71%) y menor depósito de grasa de cobertura (de 5.4 a 2.8%), cuando se incrementó el nivel de fibra a 10% y se redujo el nivel de energía digestible a 2.7 Mcal/kg en el alimento de acabado (De 64 a 84 días). Resultados similares encontraron con alimento balanceado peletizado más forraje verde. Los resultados obtenidos hasta el momento, permiten recomendar, niveles adecuados de fibra de 6% en el alimento de inicio (de 1 a 28 días), 8 % en el alimento de crecimiento (de 29 a 63 días), 10 % en el alimento de acabado (de 64 a 84 días), y de 12 % en el alimento de reproductores.

2.1.4.6 Grasa

NRC (2002), manifiesta que el cuy tiene un requerimiento definido para los ácidos grasos insaturados en la dieta. La carencia de grasa y ácidos grasos insaturados produce un retardo en el crecimiento, desarrollándose un síndrome que es caracterizado por la dermatitis, pobre crecimiento del pelo, pérdida de peso, úlceras de la piel y anemia micrócítica. Se combate esta deficiencia cuando se suministra alimentos que contengan ácidos grasos insaturados o ácido linoléico en una cantidad 4 gramos por kilogramo de ración. El aceite de maíz a un nivel de 3% permite un buen crecimiento sin dermatitis.

Se afirma que con niveles de 3 a 5 % es suficiente para lograr un buen crecimiento así como para prevenir la dermatitis. Las grasas aportan al organismo ciertas vitaminas que se encuentran en ellas. Al mismo tiempo las grasas favorecen una buena asimilación de las proteínas. Las principales grasas que intervienen en la composición de la ración para cuyes son las de origen vegetal. Si están expuestas al aire libre o

almacenado por mucho tiempo se oxidan fácilmente dando un olor y sabor desagradables por lo que los cuyes rechazan su consumo (Chauca, L. 2009).

2.1.4.7 Minerales y vitaminas

El organismo del cuy al igual que el de otros animales, necesita poca cantidad de vitaminas y minerales para poder subsistir, pero su ingestión debe ser continua y en proporciones ajustadas a los requerimientos, pues su deficiencia puede provocar serias alteraciones y en algunos casos la muerte del animal. Una ración puede contener una elevada cantidad de vitaminas, pero al faltar solo una ocasionaría deficiencia en el organismo del animal con graves repercusiones. Es importante anotar que en una explotación de cuyes es necesario que exista un control en la administración correcta de vitaminas y minerales en la ración. Para ello se debe administrar un pasto adecuado, más un sobre alimento acorde con las necesidades del cuy (Castro, E. 2009).

Mucho se ha hablado de las vitaminas y los investigadores coinciden en que las vitaminas son compuestos indispensables para la vida del animal, aunque se requiere en cantidades pequeñas, éstas cumplen funciones importantes en el organismo. los requerimientos de vitaminas en las diferentes etapas de la vida del cuy son similares; así para el crecimiento, reproducción, engorde y lactancia, las necesidades varían. La ventaja en la explotación de este roedor radica en que el 90 % de la alimentación, está basada en pastos y forraje, siendo estos especialmente ricos en estos elementos, lo que disminuye las deficiencias de vitaminas (<http://www.fao.org>. 2009).

Esto se explica por cuanto los pastos y forrajes contienen grandes cantidades de vitaminas, por esta razón en los cuyes no podemos encontrar deficiencias puras y cuando se presenta es debido a una avitaminosis múltiple, tal es así que podemos observar un retraso en el crecimiento, pelaje deslustrado, anorexia, enflaquecimiento. De todas maneras en la formulación de raciones para cuyes no debemos olvidar la adición de vitaminas y minerales en cada ración (Castro, E. 2009).

Fuente (Huaraz, 2008)

2.1.5 Alimentación mixta

El cuy para incrementar su crecimiento es necesario aumentar el consumo de materia seca, por tanto es necesario aumentar el consumo de granos o alimentos balanceados que cubran los requerimientos nutricionales.

El consumo de agua, es de suma importancia ya que incrementa la fertilidad en hembras, la producción de leche y la viabilidad de las crías. (Chauca, 1997).

2.2 Caracterización de los pastos

2.2.1 Pasto Gramalote (*Axonopus scoparius*)

2.2.2 Características botánica

El pasto gramalote, también conocido como imperial, es una gramínea originaria de América del Sur (Ecuador o Colombia). Es una planta perenne, de crecimiento erecto, tallos achatados, frondosos y suculentos

con abundante agua, las hojas son largas, lanceoladas de 40 a 60 cm y de 20 a 30 mm de ancho; en el extremo del tallo aparece la inflorescencia en forma de panícula de 15 a 20 cm de largo, muy parecida a la del pasto mica y, con el raquis más alargado y con mayor número de espiguillas. (Bogdan, 1997).

2.2.3 Adaptación

Crece bien en zonas comprendidas entre 600 y 2200 msnm, pero puede encontrarse en zonas bajas donde la temperatura no es muy alta. Se adapta bien a suelos pobres, con buen drenaje. Sus mejores rendimientos se obtienen en lugares donde las precipitaciones van de 1000 a 3500 mm anuales. Se encuentra presente en la selva alta de las provincias del Napo, Pastaza, Moro Santiago y Zamora Chinchipe de la Región Amazónica, donde predomina en más del 90% de las áreas establecidas de pastizales. (González, R. 1987).

2.2.4 Resistencia a plagas y enfermedades.

Por su forma de crecimiento, produce un medio propicio para ser atacada por el salivazo, el cual y dependiendo de su grado de incidencia puede afectar la producción de forraje. En relación a la presencia de enfermedades, no se ha podido observar mismo que a la actualidad no ha producido graves perjuicios a la especie. (Costales; Caballero; y González, 1986).

2.2.5 Valor nutritivo.

Esta especie tiene buena aceptación por parte del ganado y en especial en estado tierno, pues su valor nutritivo depende de su estado de

crecimiento; a menor edad muestra los valores más altos de proteína cruda, fósforo y digestibilidad sin embargo, aún a las 12 semanas, mantiene su contenido nutritivo. En la Amazonía su aprovechamiento se suele realizar meses después del último pastoreo, por lo cual su valor nutritivo es bajo, y las eficiencias productivas también presentan esta tendencia; debido a esto los animales requieren de mayor tiempo para salir al mercado. (González, 1987).

Esta especie de climas medio a frío requiere de buenas condiciones de humedad, no prospera en los extremos de suelos secos o húmedos, su crecimiento es de trigo erecto con numerosos tallos frondosos y sólidos. Produce 12 a 14 tron/ht/año de materia seca ósea 60 a 70 ton/ht/año de forraje verde. Contenido nutricional en % PB 11,4, FB 26,6, ceniza 12, EE 23,4, ELN 44,4 y MS 14,6.

2.2.6 Siembra.

La forma más generalizada de establecimiento es por material vegetativo (tallo o cepas), a distancia de 0,5 a 1,0 m en cuadro; los tallos deberán estar bien maduros anotadas se puede obtener un establecimiento rápido y la pradera estará lista para el primer pastoreo a los 10 meses. El uso de semilla sexual no está generalizado en la zona, debido a que el gramalote produce muy poca semilla fértil; por lo que no se aconseja realizar su propagación por éste medio. Es recomendable, cuando se parte de montaña o bosque secundario establecer un pastizal después de una o dos cosechas de maíz u otro cultivo, con lo cual los costos de establecimiento disminuyen. (Rolando, 1978.)

2.2.7 Asociación con leguminosas.

Por tener una lenta recuperación después del pastoreo, se puede asociar con leguminosas arbustiva y rastrera para mejorar la calidad y cantidad del forraje. Dentro de las arbustivas se tiene: *leucaena leucocephala*, *Matarratón Gliricidia sepium*, Noche y día *Chamaesenna reticulatla* y Eritrina *Erithrina sp.*

En cuanto a las leguminosas rastreras se puede utilizar *Centrosema macrocarpum*, Kudzú tropical, *Pueraria phaseoloides* y maní forrajero *Arachis pintoi* con los cuales forma una pradera con buena calidad. (Ramírez, Izquierdo y Paladino 1996).

Manejo de praderas como las demás especies de pastos predominantes en la región, bajo un sistema de pastoreo rotacional con períodos de descansos cortos, porque sus brotes son sensibles al pisoteo y además por ser muy apetecido por los animales, tiende a desaparecer de la pradera. Esta gramínea se utiliza bajo el sistema de pastoreo al sogueo, donde los animales permanecen en el área asignada hasta que es consumido todo el forraje y luego son cambiados de lugar, tratando que consuman ordenadamente todo el área y volviéndolos al punto de partida después de 7 meses de descanso. (Ramírez, Izquierdo y Paladino 1996).

Tabla 2 Rendimientos de materia Seca, Proteína Cruda, Fósforo

Variable	Frecuencia de cortes (Semana)			
	3	6	9	12
Materia seca kg/ha/año	20.892	23.304	26,534	28.632
Proteína cruda, %	18,8	9,4	9,0	6,5
Fósforo, %	0,24	0,18	0,18	0,16
Digestibilidad <i>in vitro</i> %	58.53	54,28	52.92	51,46

Fuente: Programa de Ganadería Bovina y Pastos. E.E. Napo-Payamino, INIAP 1991

En la zona de montaña alta del Puyo, la utilización por sogueo cada 7 meses conduce a una muy baja utilización del forraje (menos del 20% de forraje ofrecido), no obstante, bajo las condiciones del suelo súper húmedo permanentemente saturado con agua, este sistema impide la destrucción de la estructura del suelo por el pisoteo de los animales, formando un colchón de material vegetal del pasto que impide el contacto de las patas de los animales con el suelo. Por la misma razón la carga animal usada es baja (0,7 a 0,8 UBA/ha); al aumentar la carga animal o la frecuencia de pastoreo, la pastura se destruye rápidamente y se pierde la estructura del suelo (Ramírez *et al.*, 1996).

2.3 Trébol Tropical (*Desmodium ovalifolium*).

2.3.1 Características botánicas.

Es una leguminosa originaria de América Tropical, que se comporta como semi-erecta, en condiciones de buena humedad, tiene alturas de 41 a 100 cm, generalmente es rastrera perenne con tallos semi-leñosos glabros con nudos que emiten raíces y forman nuevas plantas; las hojas son trifoliadas Ovoides y glabras escasamente pubescentes, pecíolos cortos y glabros, tiene raíces pivotantes, con numerosas raicillas en donde se forman nódulos nitrificantes. Las flores son de color violáceo o blanco rozado, en racimos axilares o terminales; las vainas miden de 1 a 2 cm de largo, de 4 a 5 cm de ancho, las vainas contienen de 3 a 6 semillas pequeñas y aplanadas. (Caballero, y Anzules, 1992)

2.3.2 Adaptación.

Crece bien hasta los 2500 msnm, persiste en suelos pobres, ácidos de baja fertilidad, con precipitaciones que van de 3000 a 4000 mm, es

tolerante a la sequía y sombra, resiste a la quema pero no a períodos largos de inundaciones. Se ha introducido en las Provincias del Napo, Pastaza y Morona Santiago del oriente ecuatoriano, donde ha sido seleccionada como promisoría. (INSTITUTO NACIONAL DE INVESTIGACIONE AGROPECUARIAS. 1983)

2.3.4 Resistencia a plagas y enfermedades.

Durante todo el tiempo es atacado por comedores de hojas, en este grupo se ha observado la presencia y ataque de insectos de los siguientes órdenes: Coleóptera (Crisornélidos), Orthópteras (Grillos), Hymenópteras (Hormigas) en porcentaje de 1 a 10%, valor que no impide el desarrollo de esta leguminosa.

La enfermedad que presenta ésta leguminosa es la falsa roya *Synchytrium desmodii*, esta enfermedad se presenta en época de mayor humedad (Marzo a Agosto) en un 5%, tampoco es limitante en la producción de forraje. (Costales, Caballero, González, 1986).

2.3.5 Valor nutritivo y rendimiento.

Desmodium ovalifolium es una de las especies de leguminosas mejor adaptadas a las condiciones climáticas que presenta la región amazónica, pero no es muy apetecida por los rumiantes. Esto se debe al alto contenido de tanino (20%) que limita su consumo. El contenido de proteína cruda varía de 16,3 a 18,5%, y la digestibilidad *in vitro* de la materia seca está dentro de los rangos de 37,8 a 39,7%, descendiendo estos valores con la madurez del forraje. (González, 1987).

Tabla 3 Porcentaje de Proteína, Fosforo y digestibilidad in vitro de la Materia seca del *Desmodium ovalifolium* en tres localidades con cuatro frecuencias de corte.

Variables	Localidad	Frecuencia de corte (semanas)			
		3	6	9	12
Proteína cruda, %	Archidona	17,23	19,50	17,21	16,64
	Misahuallí	16,90	16,62	14,55	15,27
	Palora	18,91	19,52	17,36	17,01
	Promedio	17,68	18,55	16,37	16,31
Fósforo, %	Archidona	0,16	0,16	0,11	0,13
	Misahuallí	0,31	0,22	0,23	0,21
	Palora	0,20	0,25	0,15	0,16
	Promedio	0,22	0,21	0,16	0,17
Digestibilidad <i>in vitro</i> , %	Archidona	39,01	39,37	46,61	43,71
	Misahuallí	37,87	39,28	40,24	36,57
	Palora	39,20	38,61	32,23	33,08
	Promedio	38,36	39,12	39,69	37,79

Fuente: Programa de Ganadería Bovina y Pasto. E.E. Napo-Payamino, INIAP 1991

Por otra parte, el rendimiento de forraje obtenido en tres localidades de la Amazonía se indica en el siguiente cuadro.

Tabla 4 Rendimiento promedio de Materia Seca (kg/ha/año) del *Desmodium ovalifolium* en tres localidades de la Amazonía ecuatoriana.

Localidades	Períodos	Frecuencia de corte (semanas)				Promedio
		3	6	9	12	
Misahuallí	mínima	19.384	30.998	22.063	19.943	23.097
	máxima	11,780	13.790	20.445	18.649	16.166
Archidona	mínima	13.883	18.983	17.301	11.176	15.323
	máxima	8.056	10.188	14.233	11.524	11.000
Palora	mínima	7.778	7.169	5.719	4.240	6.227
	máxima	4.820	4.524	4.153	2.374	3.968
Promedio	-	10.942	14.275	13.986	11.318	12.630

Fuente: Programa de Ganadería Bovina y Pasto. E.E. Napo-Payamino, INIAP 1991

2.2.6 Siembra.

Se establece por semilla sexual y material vegetativo; cuando se siembra por semilla sexual se, requiere de 3 a 6 kg/ha de semilla pura,

dependiendo de la preparación del suelo y el método de siembra, cantidades menores pueden ser utilizadas en mezcla con gramíneas.

La siembra vegetativa se realiza utilizando plantas con raíces de 40 cm de largo, donde 20 cm va dentro del suelo y 20 cm fuera, para sembrar una hectárea son necesarios 10 m³ sembrados a 0,70 m en cuadro para mono cultivo. En mezcla con gramíneas se requiere de 5 m³/ha, siembra que la puede realizar en franjas de 2 m de ancho. Después de la siembra está listo para el primer pastoreo a los 5 ó 6 meses. (Rolando, 1978.)

2.3.7 Manejo.

Esta especie por ser de bajo consumo por los bovinos no se utiliza en asociación con gramíneas. En la zona del Napo, se la está utilizando para cobertura en cafetales, para control de malezas; erosión por lluvias, mantención de humedad, incorporación de nitrógeno y materia orgánica al suelo, para lo cual es muy útil. Otro uso es para recuperación de suelos que tienen varios años de ser utilizados en actividades agrícolas o de pastizales. (Caballero y Anzules 1992)

2.4 Maní forrajero (*Arachis pintoi*).

2.4.1 Características botánicas.

Leguminosa originaria de Brasil, es perenne, rastrera, forma rápidamente cobertura en el suelo, tallos glabros cilíndricos, de color que varía de parda a verde, en el tallo se emiten raíces y dan lugar a la formación de nuevas plantas, tiene raíz pivotante que se forman una gran cantidad de nódulos nitrificantes. Las hojas son de color verde intenso, cada pecíolo cuenta con cuatro folíolos de forma ovoide, sin pubescencia, presenta flores axilares de color amarillo papilionadas, que salen de los nudos de

las plantas. El fruto es una vaina parecida al maní, con una o dos semillas por vaina de color blanco, rozado o marrón, normalmente la producción de semilla es subterránea. (Caballero, y Anzules, 1992)

2.4.2 Adaptación.

Esta leguminosa se adapta a clima tropical muy húmedo con precipitaciones que van de 2000 a mm por año y temperatura de 22 a 25 °C, persiste en suelos ácidos y de baja fertilidad, hasta el momento se la ha introducido a alturas de 250 a 900 msnm en la región Amazónica, a las cuales ha demostrado buena adaptación. Vegeta bien en suelos medianamente drenados; no resiste la sequía prolongada, se recupera bien después del corte o pastoreo en forma rápida. (Caballero, y Anzules, 1992)

2.4.3 Resistencia a plagas y enfermedades.

En las localidades de Palora, Archidona, Misahuallí y Payamino de la Amazonía ecuatoriana, esta leguminosa ha presentado leves ataques de plagas (comedores de hojas) aunque el cultivo casi no presenta áreas foliares consumidas. No se ha observado incidencia de enfermedades. (Costales, J.; Caballero, H.; González, R. 1986)

2.4.4 Valor nutritivo y rendimiento.

El *Arachis pinto* tiene hojas suaves y es muy consumido por el ganado, el contenido de proteína cruda promedio va de 20,2 a 19,3%, descendiendo a medida que aumenta su madurez; la digestibilidad *in vitro* varía de 53,0 a 59,3% lo que le da una buena aceptabilidad por los animales. La

productividad de forraje promedio es de 6.912 kg/ha por año, consiguiendo sus mayores rendimientos a las 9 y 12 semanas de descanso. (González, 1987).

Calidad nutricional del maní forrajero¹

Proteína (%)	16.2
FDN (%)	55.11
FDA (%)	41.00
Degradabilidad (%)	81.00
Fósforo (%)	0.18
Potasio (%)	0.80
Calcio (%)	1.15
Magnesio (ppm)	0.65
Azufre (%)	0.12
Cobre (ppm)	10.00
Manganeso (ppm)	114.00
Zinc (ppm)	30.00

Tabla 5 Rendimiento promedio de materia seca (kg/ha/año) del *Arachis pintoï* en tres localidades de la Amazonía ecuatoriano.

Localidades	Períodos	frecuencia de corte(semanas)				Promedio
		3	6	9	12	
Misahuallí	mínima	14,633	12,659	12,835	8.957	12.271
	máxima	10,337	8,778	7,940	8.338	8.848
Archidona	mínima	10.788	3.732	3.996	2.348	5.216
	máxima	6.212	3.184	2.778	2.657	3.708
Palora	mínima	7,534	6.551	4.159	4.089	5.583
	máxima	9.205	5.559	5.991	2.632	5.847

Fuente: Programa Ganadería Bovina y Pasto. E.E. Napo-Payamino, INIAP 1991

¹ <http://www.buenastareas.com/ensayos/Mani-Forrajero-Revision-Bibliografica/3505064.html>

2.4.5 Siembra

Esta especie se puede propagar por dos medios: vegetativo y semilla sexual. Cuando se siembra vegetativamente se prefiere estolones de 20 cm de longitud aproximadamente, este material se sembrar el mismo día de su cosecha, de lo contrario se debe almacenar a la sombra y humedecerse para evitar su deshidratación. Para sembrar una hectárea se requiere de 8 m³, la siembra se realiza a 50 cm en cuadro, enterrándola 15 cm bajo el suelo y el resto fuera.

Cuando se asocia con una gramínea se requiere de 3 m³/ha y se siembra a un metro de cuadrado. Cuando se dispone de semilla sexual se requiere de 8 a 12 kg/ha de semilla pura, sembrando en cada sitio de 2 a 3 semillas a distancia de 0,5 y 1 m en cuadro. (Rolando, A. C. 1978.)

2.4.6 Asociación con gramíneas.

Esta leguminosa debe asociarse con gramíneas de porte alto y de lenta recuperación tales o *Axonopus seoparius* y otras; y con las de rápida recuperación como: *Brachiaria humidicola* *Brachiaria decumbens*, *Brachiaria brizantha* y *Brachiaria dictyoneura* y leguminosa crece sola muy lentamente. (Ramírez, Izquierdo y Paladino, 1996).

2.4.7 Manejo

Arachis pintoii por ser una leguminosa rastrera con buena cobertura que se forma rápidamente. Es utilizada en mezcla con gramíneas, para pastoreo cada 50 días; en épocas de mayor precipitación se debe aplicar una carga animal baja y el pastoreo deberá ser rápido, de este modo

tienen rápida recuperación y se evita el riesgo de perderla. (Caballero, Anzules, 1992).

2.5 Balanceado

Están diseñados para brindar a los cuyes los nutrientes indispensables para cada una de las fases de producción, asegurando de esta manera el alimento óptimo, con la presentación en pelets tiene como ventaja de ser más sano, más digestible que ayuda a prevenir desórdenes. Las materias prima que lo componen es el maíz, subproducto de trigo, subproducto de cervecería, gluten de maíz, germen de maíz, pasta de soya, soya integral extruida, harina de alfalfa deshidratada, aceite de palma, carbonato de calcio, fosfato monocálcico, melaza de caña, sal, vitaminas: A,D3, E,Tiamina, Riboflavina, Piridoxina, B12, K3, Acido Pantoténico, Acido Fólico, Colina, Vitamina C (protegida) minerales traza: Manganeso, zinc, hierro, cobre, yodo, selenio, DL-Metionina, L-Lísana, Promotor de crecimiento, anticoccidial, antimicóticos, probióticos, atrapante de micotoxinas, antioxidantes.

Tabla 6 Análisis nutricional del balanceado cunimentos.

CONCEPTO	CUNIMETOS CRECIMIENTO	CUNIMENTOS ENGORDE
Humedad (max)	13%	13%
Proteína Bruta (min)	17%	15%
Grasa (max)	4%	4%
Fibra Cruda (min)	8%	8%
Ceniza (max)	6%	6%

Fuente: www.bioalimentar.com

2.5.1. Manejo del producción

Para manejar con eficiencia a las reproductoras y mejorar su fertilidad, prolificidad y la sobrevivencia de las crías, es necesario conocer el comportamiento de los animales antes y durante su etapa reproductiva (Huaraz, 2008).

2.6 Edad de empadre

La edad de empadre está relacionada con el peso y el grado de mejoramiento del cuy, así por ejemplo en animales mejorados las hembras se empadran a partir de los 759 g de peso y a una edad promedio de 2 1/2 meses y en el caso de machos a partir de los 900 gr a los 3 meses de edad. A diferencia de los criollos que se empadran a partir de los 5 meses (Huaraz, 2008).

2.6.1 Periodo de gestación

Debe considerarse que el cuy es una especie poliéstrica y las hembras tienen capacidad de presentar un celo *postpartum*, siempre asociado con una ovulación. El período de gestación promedio proporcionado por diferentes autores es de 67 días. Aunque este varía de acuerdo a diferentes factores entre ellos el número de fetos portados, quienes determinan una relación inversa. (Goy *et al.*, (1957) registran períodos de gestación que van desde los 58 a los 72 días; (Labhsetwar y Diamond, 1970) proporcionan resultados similares, de 59 ± 2 a 72 días. El intervalo entre partos para las hembras apareadas después del parto fue de $67,9 \pm 0,16$ días. Período de gestación varía ligeramente entre líneas, existiendo una correlación positiva entre la duración de la gestación y el tamaño de las crías. (Lane, 1963). La frecuencia de gestaciones *postpartum* varía

con la línea genética. La frecuencia es menor en las líneas cuya característica seleccionada es la velocidad de crecimiento (Perú 54,6% por ciento e Inti 57,9%). La línea seleccionada exclusivamente por su prolificidad, presentó una frecuencia de gestaciones *postpartum* de 74,7% (Andina). La interacción sistema de empadre con línea genética para los intervalos parto-parto varía ligeramente entre líneas, existiendo una correlación positiva entre la duración de la gestación y el tamaño de las crías y una relación inversa entre el número de fetos y el periodo de gestación. (Lane, 1963)

El tamaño de la camada varía con las líneas genéticas y las prácticas de manejo. Igualmente depende del número de folículos, porcentajes de implantación, porcentajes de supervivencia y reabsorción fetal. Todo esto es influenciado por factores genéticos de la madre y del feto y las condiciones de la madre por efecto de factores ambientales. Las condiciones climáticas de cada año afectan marcadamente la fertilidad, viabilidad y crecimiento. El tamaño de la madre tiene gran influencia en el tamaño de la camada (Wagner y Manning, 1976).

2.6.2 Parto

Concluida la gestación se presenta el parto, por lo general en la noche, y demora entre 10 y 20 minutos con intervalo de 7 minutos entre las crías. Las crías nacen maturas debido al largo periodo de gestación de las madres. Nacen con los ojos y oídos funcionales, provisto de incisivos y cubiertos de pelo y pueden desplazarse al poco tiempo de nacidos. La madre limpia y lame a sus crías favoreciendo la circulación y proporcionándoles su calor. Las crías inician su lactación al poco tiempo de nacidas. El número y el tamaño de crías nacidas varía de acuerdo con las líneas genéticas y el nivel nutricional al cual ha estado sometido la

madre. Con el parto se puede evaluar la prolificidad de las madres que, por lo general, tienen por lo general de 4 a 5 camadas por año. El número de crías por parto es de 1 a 6 crías, presentándose excepcionalmente hasta 8 por camada. (Huaraz, 2008).

El periodo entre dos partos continuos influye sobre el peso de las crías al nacimiento; así, se encuentra diferencia estadística a favor de la crías concebidas después de un ciclo astral posterior al parto, comparadas con las concebidas aprovechando el celo *post-partum*. Estos resultados difieren de los obtenidos por (Tomilson, citado por Aliaga en 1974), quien observa pesos semejantes en animales concebidos tanto en copulación *post-partum* como en copulación post-destete. Además encuentra intervalos entre partos de 74 días, utilizando el celo *post-partum* y de 118 días, utilizando los celos post-destete. El empadre *post-partum* logra un promedio de 4,9 camadas por año y con post-destete 3,1 camadas para el mismo período. (Huaraz, 2008)

2.6.3 Lactancia

Las crías se desarrolla en el vientre materno durante la gestación y nace en un estado avanzado de maduración por lo que no son tan dependientes de la leche materna como otros mamíferos. Durante el inicio de lactación de calostro para darle inmunidad y resistencia a enfermedades. (Huaraz, 2008).

El desconocimiento del comportamiento de los recién nacidos durante la lactación no permitía encontrar alternativas de solución a las limitantes existentes en esta etapa productiva. La caracterización de esta etapa, induce a observar el comportamiento del lactante desde que nace y compararlo con otras especies. Experimentando diferentes alternativas se

ha podido lograr resultados que permitieron disminuir la mortalidad. Si se realiza un destete brusco a las pocas horas de nacidas se registra un 54% de mortalidad. Su grado de desarrollo al nacimiento le hace dependiente solo hasta el 7° día, al 8° día el 100% de las crías comen alimentos sólidos. Un porcentaje mínimo inicia el consumo de concentrado al 4| día de nacidos (Chauca *et al.*, 1995b).

2.6.4 Destete

Esta práctica representa la cosecha de cuyes, ya que debe recoger a las crías de las jaulas de sus madres. Para mejorar la sobrevivencia de los lactantes, el destete debe realizarse precozmente y se realiza a las dos semanas de edad sin detrimento del crecimiento del lactante e inmediatamente debe realizarse el sexaje. Una de las razones más importantes por la cual el destete se realiza a las 2 semanas, se debe a que las madres dejan de producir leche a los 16 días luego del parto, por tanto es no innecesario tener a los gazapos junto con sus madres por más tiempo, ya que esto incrementa la densidad en la jaula, la competencia por alimento, aumentando el porcentaje de mortalidad y disminuyendo el crecimiento. (Chauca *et al.*, 1984)

2.6.5 Crecimiento y engorde

Esta etapa se inicia a partir de la 4^{ta} semana de edad hasta la edad de comercialización que está entre la 9^{na} o 10^{ma} semana de edad. Se deberá ubicar lotes uniformes en edad, tamaño y sexo. Responden bien a dietas con alta energía y baja proteína (17 %). Muchos productores de cuyes utilizan el afrecho de trigo como suplemento al forraje (Ordoñez, 1997). Estos cuyes que salen al mercado son los llamados «parrilleros»; no debe prolongarse la recría para que no se presente engrosamiento en la

carcasa. Los lotes deben ser homogéneos y manejarse en áreas apropiadas; se recomienda manejar entre 8 y 10 cuyes en áreas por animal de 1 000 m² a 1 250 cm². Los factores que afectan el crecimiento de los cuyes en recría son el nutricional y el clima. Cuando los cuyes se mantienen subalimentados es necesario someterlos a un período de acabado que nunca debe ser mayor a 2 semanas. (Huaraz, 2008)

2.6.6 Bioseguridad en el manejo

Controlar los factores que causan estrés en la población: cambios bruscos en la alimentación y variaciones de la temperatura interna de los galpones.

Instalar pequeñas cajas o posas con cal, para desinfectar los zapatos de todas las personas que ingresan al galpón.

Efectuar desinfecciones periódicas de las instalaciones.

Mantener en cuarentena a todo animal que se introduce de otros criaderos.

Dar seguridad al galpón para evitar el ingreso de portadores (aves y roedores).

Enterrar a los animales muertos.

Eliminar a los animales que sobrevivieron al brote.

Desinfectar el equipo e instalación. (Huaraz, 2008).

2.7 Instalaciones. ²

El animal debe mantenerse en un ambiente cuya temperatura le permita vivir estar expuesto ni al frío ni al calor excesivo. Así podrá utilizar el alimento que ingiere no sólo para producir o perder calor, sino para mantener un funcionamiento normal de su organismo y poder producir eficientemente. Las instalaciones deben proteger a los cuyes del frío y calor excesivos, lluvia y corrientes de aire, tener buena iluminación y buena ventilación; para lograr este propósito es necesario hacer una selección correcta del lugar donde se van a ubicar las instalaciones y de los materiales que deben usarse para su construcción. Al seleccionar el lugar correcto debe tenerse en cuenta la cercanía a las vías de acceso, donde no se produzcan inundaciones y que permita futuras ampliaciones. La ubicación de las pozas dentro del galpón debe dejar corredores para facilitar el manejo, la distribución de alimento y la limpieza.

2.7.1 Localización ³

La unidad productiva debe ubicarse en un lugar que propicie el aislamiento sanitario, de manera que no esté expuesta a vientos, cambios bruscos de temperatura, focos infecciosos como basureros, criaderos de aves, porcinos, ratas y contaminantes. La mayor parte de la literatura registra que la temperatura óptima está en la gama de 18 a 24°C. Cuando las temperaturas son superiores a 34°C, se presenta postración por calor. Exponiendo los cuyes a la acción directa de los rayos del sol se presentan daños irreversibles y sobreviene la muerte en no más de 20 minutos. Las más susceptibles son las hembras con preñez avanzada. Las altas

² <http://www.fao.org/docrep/W6562S/w6562s03.htm>

³ <http://www.fao.org/docrep/W6562S/w6562s03.htm>

temperaturas ambientales afectan la fertilidad en los cuyes machos. Debe considerarse que el número de animales por grupo y por ambiente modifican la temperatura interna variando muchas veces la temperatura óptima planteada.

2.7.2 Orientación

El galpón debe tener una orientación de norte a sur de manera que permita una mayor radiación solar, de esta manera se podrá mantener una temperatura uniforme durante el día, así como mejorar la desinfección natural del galpón. (Huaraz, 2008).

2.7.3 Consideraciones del diseño del galpón

El galpón tiene que tener una buena ventilación, evitando la acumulación de malos olores y gases (amoníaco) por efecto de la propia crianza, lo que no puede confundirse con movimiento brusco de aire lo que genera cambios de temperatura que puedan afectar la crianza. (Huaraz, 2008).

2.7.4 Iluminación⁴

El galpón debe de poseer ventanas y techos que permitan distribuir uniformemente la luz en todo el galpón, dando una mayor visibilidad, mejor desinfección y mejorando el ambiente termo neutral.

2.7.5 Jaulas o posas

⁴ <http://www.fao.org/docrep/W6562S/w6562s03.htm>

Las jaulas o posas, deben tener el área adecuada para recepción cómoda de los cuyes, de igual forma permitir el adecuado manejo.

Modelo de Jaulas: Pueden construirse de madera, ladrillo u otro material disponible, teniendo en cuenta la pendiente, el espacio entre jaula y que los materiales mantengan seco el ambiente para la cría (Huaraz, 2008).

CAPITULO III

3. MATERIALES Y METODOS

3.1 Localización y duración del experimento

El presente estudio se realizó en el Centro de Investigación, Posgrado y Conservación Amazónica (CIPCA), de la Universidad Estatal Amazónica, ubicado en el Km 44 vía Puyo – Tena, Cantón Carlos Julio Arosemena Tola.

La investigación tuvo una duración de 84 días, correspondiente a la fase de crecimiento - ceba.

3.1.2 Coordenadas Geográficas⁵:

El Cantón Santa Clara posee las siguientes coordenadas

Latitud: 01°18' S y Longitud: 77°53' W

Coordenadas Planas UTM

18M0179037-9863315

3.1.3 Condiciones meteorológicas.

Clima: Trópico húmedo

Altura: 520 msnm

Temperatura media anual: 22,3 °C

Humedad relativa: 87 %

Fuente: INAMHI

3.2 Instalación, equipos, materiales e insumos.

3.2.1 Instalaciones

Se utilizó un galpón de 150 m² en la que se utilizó 3 jaulas de 4m²

3.2.2 Equipos

Bomba de aspersión.

Balanza.

Caja de disección.

Baldes plásticos.

Comederos.

Cámara fotográfica.

Flash memory.

Computadora.

3.3.3 Materiales

Malla soldada multiuso.

Aretes de metal para la identificación.

Rastrillos.

Escobas.

Palas.

Carretilla.

Registros de campos.

Lápiz.

3.3.4 Insumos

Alimentos.

Desinfectantes. Cid 20, cal, yodo.

Antibióticos. Fullxacina (enrofloxacin + vitamina C)

Vitaminas. Vitamina B, complejo + K3 + colina.

3.3.5 Semovientes

36 cuyes.

3.3.6 Factores de estudio.

El experimento incluyó un factor a ser evaluado: Alimento

Consistió en la adición a la dieta diferentes suplementos alimenticios como el pasto gramalote (*Axonopus scoparius*) como forraje base y testigo absoluto, Desmodium (*Desmodium ovalifolium*), Maní forrajero (*Arachis pintoï*) y en un concentrado comercial (Cunimentos).

3.3.7 Tratamientos.

Al realizar esta evaluación se utilizó cuatro tratamientos con tres repeticiones como testigo al Gramalote (*Axonopus scoparius*).

T1: Gramalote (*Axonopus scoparius*).

T2: Gramalote (*Axonopus scoparius*) más Desmodium (*Desmodium ovalifolium*).

T3: Gramalote (*Axonopus scoparius*) más Maní forrajero (*Arachis pintoï*).

T4: Gramalote (*Axonopus scoparius*) más concentrado comercial (cunimentos).

T1: Gramalote (*Axonopus scoparius*) con un 100 %.

T2: Gramalote (*Axonopus scoparius*) con 75% más Desmodium (*Desmodium ovalifolium*) con un 25%.

T3: Gramalote (*Axonopus scoparius*) con 75% más maní forrajero (*Arachis pintoï*) con un 25% .

T4: Gramalote (*Axonopus scoparius*) con 75% más concentrado con un 25 %.

3.3.8 Diseño experimental.

El diseño que se aplicó en esta investigación es el Diseño Completamente al Azar (DCA). Con tres repeticiones

3.3.9 Unidades experimentales.

Se utilizó 36 cuyes machos de un peso aproximado de 225 gramos, que se repartieron en 12 unidades experimentales de tres cuyes cada una, a las cuales se utilizaron 4 tratamientos con tres repeticiones.

3.4 Análisis de resultados.

3.4.1 Análisis estadísticos

Para el análisis estadístico se aplicó un análisis de varianza (ANOVA), para la separación de medias la prueba de Tukey al 5% para cada uno de los tratamientos, en la que se determinó diferencia significativa entre los tratamientos.

Todos los cálculos se realizaron en el programa vg

3.4.2 Mediciones experimentales

3.4.3 Variables productivas

Pesos de animales al inicio y finalización del experimento.

Incremento de peso promedio (g/animal/día) cada 7 días.

Consumo promedio en gramos de forraje por animal/día, cada 7 días.

Conversión alimenticia: Unidades de alimento necesario para incrementar una unidad de peso vivo al final del experimento.

Edad al peso comercial: se consideró el tiempo necesario para que los animales de la unidad experimental alcancen un peso promedio entre 750 a 800 g.

Análisis económico se determinará la rentabilidad en cada uno de los tratamientos.

3.5 Manejo del experimento

3.5.1 Primera fase; (Instalaciones)

La investigación se llevó a cabo en un galpón de 150 m² en la que utilizaron un espacio de 30 m² en la que distribuyó 12 jaulas de 1 m². Las

características del galpón es: piso de cemento, cercado de guadua al alrededor del galpón con una altura de 1,20 m², cortinas de lona plástica techo de zinc, el galpón, la altura del galpón 4m de alto y a los lados de 3 metros zinc.

3.5.2 Segunda fase (adaptación de animales)

Se seleccionaron cuyes de un peso entre 200 y 215 g procedentes de un mismo criadero. Donde por la cantidad de madres fue posible garantizar los animales de la misma edad y peso semejante.

Con el peso de los animales se calculó el promedio para poder homogenizar dentro de las repeticiones y tratamientos.

Se suministro el alimento fue de dos veces al día por una semana. A las 7:30 am y a las 4:00 pm.

3.5.3 Tercera fase (inicio del experimento)

El experimento se inicio seleccionando a los animales al azar, para luego colocarlos en jaulas de 0.50 m² x 0.50 m² con una densidad de 3 animales por jaulas, permaneciendo en este sitio hasta complementar los 60 días, tiempo que duró el experimento.

En el manejo alimenticio se suministro el alimento de acuerdo al peso de los animales, que es de 30% de peso vivo, el pesaje a los animales se lo realizó cada 7 días para conocer la cantidad de alimento a proporcionarse, de acuerdo a la siguiente denominación: SUMINISTRO DE ALIMENTO

T1	100%	GRA
T2	75%	GRA 25% DES
T3	75%	GRA 25% MF
T4	75%	GRA 25% B

3.5.4 Programa sanitario

Previo al ingreso de los animales se realizó una limpieza y desinfección del galpón con cid 20 acompañada con una lechada de cal para evitar cualquier propagación de microorganismos especialmente de tipo parasitario.

La limpieza se realizó diariamente, con una desparasitación mensual de forma sub-cutánea (inyecciones) con ivernet 3ml, (ivermectina al 1%)

3.5.5 Incremento de peso promedio (g/animal/día).

La ganancia de peso gramos se determinó cada siete días, para la emisión del incremento promedio diario de peso, el valor global se dividirá para el número de días y animales experimentados.

3.5.6 Suministro y consumo promedio de forraje en gramos de (ms/animal/día).

La cantidad de consumo de alimento se determinó por diferencia de peso entre el alimento suministrado y el rechazado.

El suministro del alimento se efectuó diariamente y el registro de consumo, cada veinticuatro horas.

3.5.7 Índice de conversión alimenticia.

Para determinar la conversión alimenticia se relacionará la cantidad de alimento consumido en gramos y el incremento de peso ganado por el animal, los resultados se expresarán en un valor promedio diario.

Capítulo IV RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1 Ganancia de peso

Tabla 7. Resumen estadístico para ganancia de peso en gramos

<i>Tratamiento</i>	<i>Recuento</i>	<i>Promedio</i>	<i>Desviación Estándar</i>	<i>Coefficiente de Variación</i>	<i>Mínimo</i>
T1G	3	367,6	10,2679	2,79323%	360,7
T2GD	3	317,9	11,6065	3,65098%	311,0
T3GM	3	448,667	20,1518	4,49148%	425,4
T4GB	3	562,967	18,037	3,20392%	544,3
Total	12	424,283	97,7089	23,0292%	311,0

<i>Tratamiento</i>	<i>Máximo</i>	<i>Rango</i>	<i>Sesgo Estandarizado</i>	<i>Curtosis Estandarizada</i>
T1G	379,4	18,7	1,17268	
T2GD	331,3	20,3	1,22311	
T3GM	460,6	35,2	-1,22352	
T4GB	580,3	36,0	-0,233933	
Total	580,3	269,3	0,676042	-0,866361

Tabla 8 Análisis de varianza para ganancia de peso

<i>Fuente</i>	<i>Suma de Cuadrados</i>	<i>Gl</i>	<i>Cuadrado Medio</i>	<i>Razón-F</i>	<i>Valor-P</i>
Entre grupos	103074,	3	34358,0	141,45	0,0000
Intra grupos	1943,13	8	242,892		
Total (Corr.)	105017,	11			

En la (Tabla 8) ANOVA descompone la varianza de los datos en dos componentes, un componente entre grupos y un componente dentro de grupos. La razón F, que en este caso es igual a 141,45, es el cociente entre el estimado entre grupos. Puesto que el valor-p de la prueba es menor que 0,05, existe una diferencia estadística significativa entre medias de las 4 variables con un nivel del 95,0% de confianza.

Tabla 9. Pruebas de múltiples rangos para la ganancia de peso en gramos por tratamiento.

Método: 95,0 porcentaje LSD

<i>Tratamiento</i>	<i>Casos</i>	<i>Media</i>	<i>Grupos Homogéneos</i>
T2GD	3	317,9	X
T1G	3	367,6	X
T3GM	3	448,667	X
T4GB	3	562,967	X

<i>Contraste</i>	<i>Sig.</i>	<i>Diferencia</i>	<i>+/- Límites</i>
T1G - T2GD	*	49,7	29,3442
T1G - T3GM	*	-81,0667	29,3442
T1G - T4GB	*	-195,367	29,3442
T2GD - T3GM	*	-130,767	29,3442
T2GD - T4GB	*	-245,067	29,3442
T3GM - T4GB	*	-114,3	29,3442

En la (Tabla 9) aplicada un procedimiento de comparación múltiple para determinar cuáles medias es significativamente diferente de otras. La mitad inferior de la salida muestra las diferencias estimadas entre cada par de medias. El asterisco que se encuentra al lado de los 5 pares indica que estos pares muestras diferencias estadísticas significativas con un nivel del 95,0% de confianza. En la parte superior, se han identificado 3 grupos homogéneos según la alimentación en columnas. No existen diferencias estadísticas significativas. El método empleado actualmente para discriminar entre las medias es el procedimiento de diferencias mínima significativas (LSD) de Fisher. Con este método hay un riesgo del 5,0% al decir que cada par de medias es significativamente diferente.

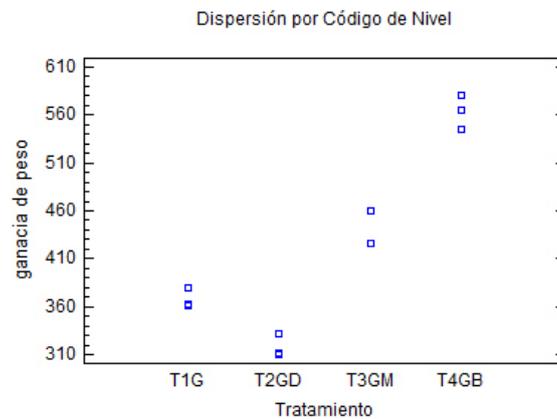


Gráfico 1 Gráfico de medias

Tabla 10 Resume Estadístico para ganancia media día

<i>Tratamientos</i>	<i>Recuento</i>	<i>Promedio</i>	<i>Desviación Estándar</i>	<i>Coficiente de Variación</i>	<i>Mínimo</i>
1	3	4,37619	0,122237	2,79323%	4,29405
2	3	3,78452	0,138172	3,65098%	3,70238
3	3	5,34127	0,239902	4,49148%	5,06429
4	3	6,70198	0,214726	3,20392%	6,47976
Total	12	5,05099	1,1632	23,0292%	3,70238

<i>Tratamientos</i>	<i>Máximo</i>	<i>Rango</i>	<i>Sesgo Estandarizado</i>	<i>Curtosis Estandarizada</i>
1	4,51667	0,222619	1,17268	
2	3,94405	0,241667	1,22311	
3	5,48333	0,419048	-1,22352	
4	6,90833	0,428571	-0,233933	
Total	6,90833	3,20595	0,676042	-0,866361

Tabla 11. Análisis de varianza para ganancia media día por tratamiento

<i>Fuente</i>	<i>Suma de Cuadrados</i>	<i>Gl</i>	<i>Cuadrado Medio</i>	<i>Razón-F</i>	<i>Valor-P</i>
Entre grupos	14,608	3	4,86934	141,45	0,0000
Intra grupos	0,275387	8	0,0344234		
Total (Corr.)	14,8834	11			

La tabla ANOVA descompone la varianza de los datos en dos componentes un componente entre grupos y un componente dentro de grupos. La razón F, que en este es igual al 141.454, es el cociente entre el estimado entre grupos puesto que el valor P de la prueba F es menor

que 0.05, existente en diferencias estadísticamente significativa entre las medias de las cuatro variables con un nivel 95.0%

Tabla 12 Pruebas de múltiples rangos para la ganancia de peso por tratamiento.

Método: 95,0 porcentaje LSD

<i>Tratamientos</i>	<i>Casos</i>	<i>Media</i>	<i>Grupos Homogéneos</i>
2	3	3,78452	x
1	3	4,37619	x
3	3	5,34127	x
4	3	6,70198	x

<i>Contraste</i>	<i>Sig.</i>	<i>Diferencia</i>	<i>+/- Límites</i>
1 - 2	*	0,591667	0,349335
1 - 3	*	-0,965079	0,349335
1 - 4	*	-2,32579	0,349335
2 - 3	*	-1,55675	0,349335
2 - 4	*	-2,91746	0,349335
3 - 4	*	-1,36071	0,349335

Esta tabla aplicada un procedimiento de comparación múltiple para determinar cuáles medias es significativamente diferente de otras. La mitad inferior de la salida muestra las diferencias estimadas entre cada par de medias. El asterisco que se encuentra al lado de los 5 pares indica que estos pares muestras diferencias estadísticas significativas con un nivel del 95,0% de confianza. En la parte superior de la pagina, se han identificado 3 grupos homogéneos según la alimentación de las X's en columnas. El método empleado actualmente para discriminar entre las medias es el procedimiento de diferencias mínima significativas (LSD) de Fisher. Con este método hay un riesgo del 5,0% al decir que cada par de medias es significativamente diferente.

4.1.1 Ganancia de peso

La mayor ganancia de peso alcanzado en animales que recibían el tratamiento T4 (gramalote + balanceado) con un incremento total de 562,96 g o 6.70 g/día, valor que difiere estadísticamente con la ganancia de peso que consume el tratamiento T2 que presentan los menores incrementos de 317,9 g o 4,37 g/día, en tanto que la respuesta de los tratamientos que comparten los rangos T1 y T3 con valores intermedios La ganancia de peso encontradas (entre 562,96 g y 6.70 g), son superiores a la respuestas obtenidas en varios estudios con dietas en los que se utilizaron a más de forraje diferentes alimentos pero ajustaron a las dietas con el 16 y18 % de proteína (Cabay, 2000) y (Chango, 2001). En experiencias en la nutrición de cuyes por (Bioalimentar, 2012), demuestra que se debe utilizar para crecimiento un mínimo del 17% de proteína y para engorde un 15%; los valores obtenidos se atribuye además de su valor proteico al contenido de carbohidratos, grasa y fibra presente.

En ensayos ejecutados por (Jiménez, 2010) en dietas con alfalfa y mas afrechillo se obtuvo una ganancia de 8,6 a 9,4 g/día superior a los resultados obtenidos.

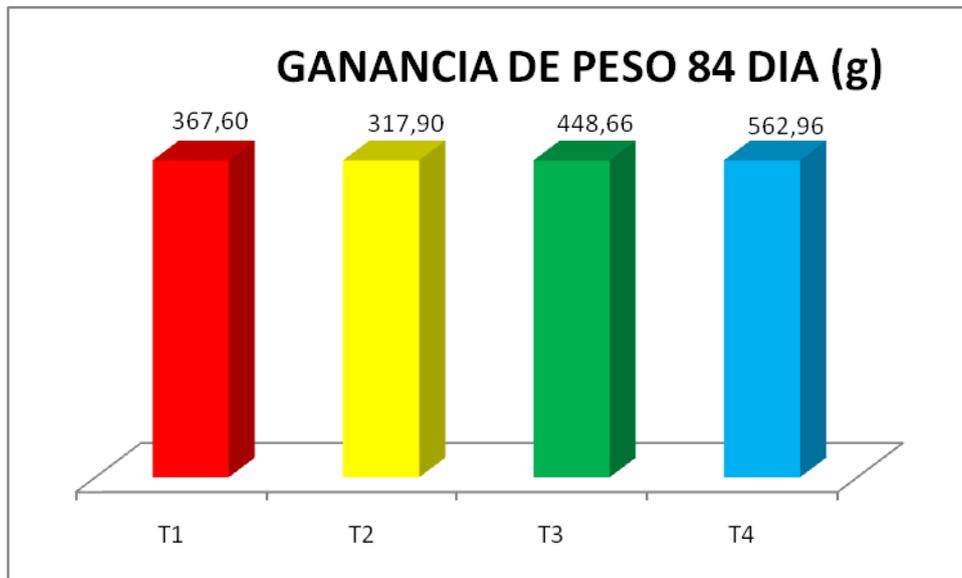


Gráfico 2 Ganancia de peso total (g) de cuyes alimentados con diferentes dietas durante la etapa de crecimiento engorde a los 84 días.

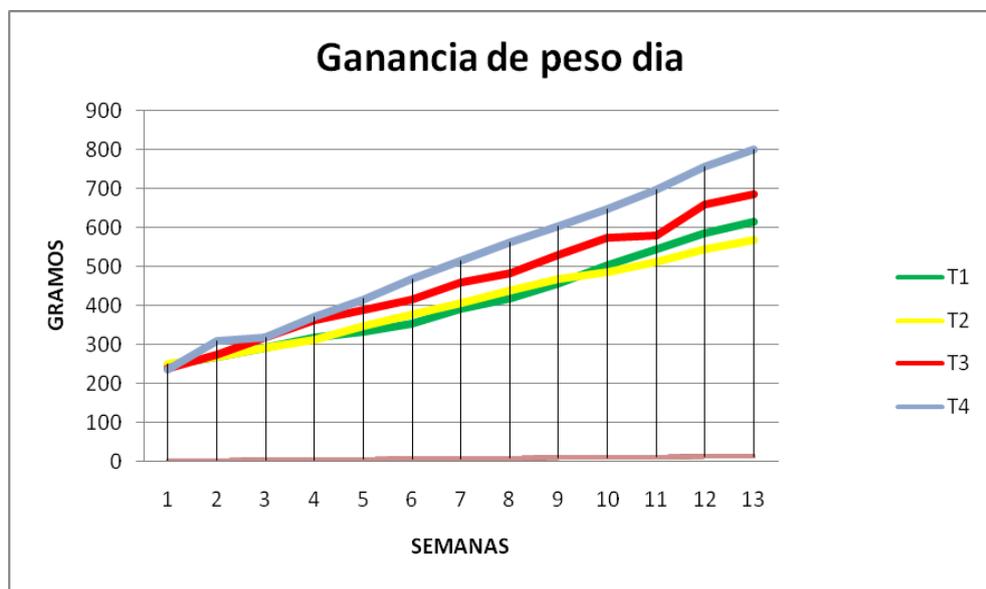


Gráfico 3. Ganancia de peso semanal en gramos por tratamientos

4.2 Conversión alimenticia

Tabla 13 Resumen estadístico para Conversión alimenticia.

Resumen Estadístico para consumo

<i>Tratamiento</i>	<i>Recuento</i>	<i>Promedio</i>	<i>Desviación Estándar</i>	<i>Coefficiente de Variación</i>	<i>Mínimo</i>
T1G	3	2276,18	61,2353	2,69026%	2214,31
T2GD	3	2353,55	87,0923	3,70047%	2258,03
T3GM	3	2660,34	241,394	9,07378%	2468,85
T4GB	3	3153,39	285,674	9,05924%	2931,15
Total	12	2610,87	396,284	15,1783%	2214,31

<i>Tratamiento</i>	<i>Máximo</i>	<i>Rango</i>	<i>Sesgo Estandarizado</i>	<i>Curtosis Estandarizada</i>
T1G	2336,76	122,45	-0,0673487	
T2GD	2428,55	170,52	-0,708094	
T3GM	2931,5	462,65	0,935733	
T4GB	3475,62	544,47	0,977249	
Total	3475,62	1261,31	1,51959	0,227164

Tabla 14 Análisis de varianza para Conversión Alimenticia

Tabla ANOVA para conversión por Tratamiento

<i>Fuente</i>	<i>Suma de Cuadrados</i>	<i>Gl</i>	<i>Cuadrado Medio</i>	<i>Razón-F</i>	<i>Valor-P</i>
Entre grupos	5,59487	3	1,86496	12,59	0,0021
Intra grupos	1,185	8	0,148125		
Total (Corr.)	6,77987	11			

La tabla ANOVA descompone la varianza de los datos en dos componentes un componente entre grupos y un componente dentro de grupos. La razón F, que en este es igual al 12.59, es el cociente entre el estimado entre grupos puesto que el valor P de la prueba F es menor que 0.05, existente en diferencias estadísticamente significativa entre las 4 variables con un nivel 95.0% de confianza.

Tabla 15 Pruebas de múltiples rangos para consumo de alimento por tratamiento.

<i>Tratamiento</i>	<i>Casos</i>	<i>Media</i>	<i>Grupos Homogéneos</i>
T1G	3	2276,18	X
T2GD	3	2353,55	XX
T3GM	3	2660,34	X
T4GB	3	3153,39	X

<i>Contraste</i>	<i>Sig.</i>	<i>Diferencia</i>	<i>+/- Límites</i>
T1G - T2GD		-77,3667	366,086
T1G - T3GM	*	-384,16	366,086
T1G - T4GB	*	-877,21	366,086
T2GD - T3GM		-306,793	366,086
T2GD - T4GB	*	-799,843	366,086
T3GM - T4GB	*	-493,05	366,086

* indica una diferencia significativa.

Esta tabla aplicada un procedimiento de comparación múltiple para determinar cuáles medias es significativamente diferente de otras. La mitad inferior de la salida muestra las diferencias estimadas entre cada par de medias. El asterisco que se encuentra al lado de los 4 pares indica que estos pares muestras diferencias estadísticas significativas con un nivel del 95,0% de confianza. En la parte superior de la pagina, se han identificado 3 grupos homogéneos según la alimentación de las X"s en columnas. No existe diferencias estadísticamente significativas entre aquellos niveles que comparten una misma columna X"s. El método empleado actualmente para discriminar entre las medias es el procedimiento de diferencias mínima significativas (LSD) de Fisher. Con este método hay un riesgo del 5,0% al decir que cada par de medias es significativamente diferente.

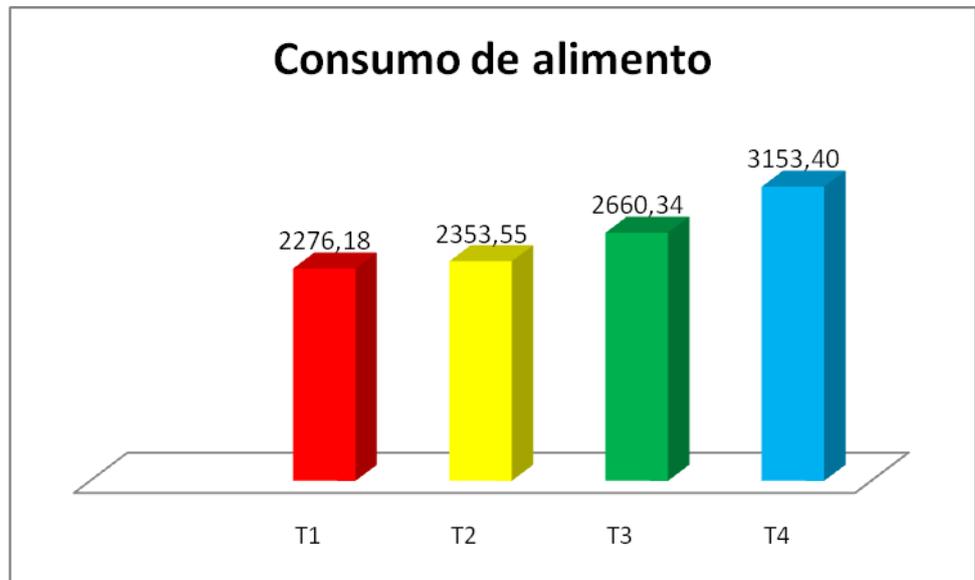


Gráfico 4 Consumo de alimento

Los resultados obtenidos en la evaluación consumo de alimento de los cuyes durante la etapa de crecimiento-engorde, se reporta en el (grafico 4), los mismos que corresponden a los promedios de los datos observados, por cuanto mediante el análisis entre los pesos finales se determino que no hubo influencia de los pesos iniciales sobre los finales. (anexo 1)

Los pesos de las crías utilizadas en el trabajo de campo presentaron un promedio en total 424,28g en el peso final y el promedio día de 5.05 g, por cuanto variaron entre 311 y 580.30 g, alcanzando a los 84 días de evaluación pesos que mostraron diferencias, por cuanto el mayor peso se observó en los animales que consumieron (gramalote + balanceado) tratamiento T4 con un peso de 562.96 g, por lo que se nota que los animales aprovecharon mejor el alimento, en cambio en cambio es tratamiento T3 (gramalote + maní forrajero) con un peso de 448.67 g, al contrario con el subministro del tratamiento T1 (gramalote) con un peso de 367.6 g, por lo contrario al tratamiento T4, el tratamiento T1 (gramalote + desmodium) con un peso de 317.9 g, debido a que los animales no aprovecharon de mejor manera el alimento.

Los pesos de los animales a los 84 días de evaluación presentaron diferencias entre medias por efecto de balanceado empleado, registrando en el peso más alto en los cuyes tratamiento T4 en cambio a los tratamientos faltantes presentan bajo peso.

Tabla 16 Comportamiento productivo de cuyes alimentados con diferentes dietas durante la etapa de crecimiento y engorde.

parámetro	Gramalote	Gramalote + Desmodium	Gramalote + Maní forrajero	Gramalote+ Balanceado	Media General
Peso inicial, g	245,80	249,70	237,50	236,1	242,30
Peso final en g	613,40	567,60	686,20	799,1	666,58
Ganancia de peso g total	367,60	317,90	317,90	562,5	391,48
Ganancia de peso g diario	4,40	3,80	5,30	6,7	5,05
Consumo total de alimento	2276,20	2353,50	2660,30	3153,40	2610,86
conversión alimenticia	6,20	7,40	5,90	5,6	6,28

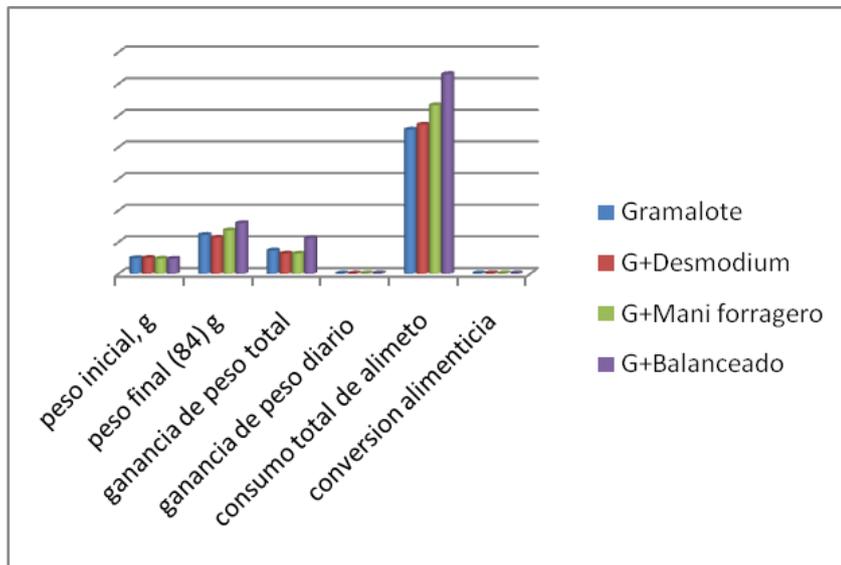


Gráfico 5 Comportamiento de los pesos iniciales, a los 84 días de evaluación de cuyes alimentados con diferentes dietas de engorde-crecimiento

E. (2003), quien a realizar un estudio sobre los requerimientos de proteína para los cuyes de acuerdo a las diferentes etapas fisiológicas, llegó a la conclusión de que la fase de crecimiento se requiere dietas con 13 a 16 % de proteína; al igual que lo reportado por <http://www.fao.org>. (2009), en que en la etapa de crecimiento, los cuyes respondían bien a las dietas con baja proteína (14%), por lo que puede considerarse que el tratamiento T2 al presentar mayores contenido proteico, posiblemente los animales no aprovechan debidamente este nutriente, por cuanto Revollo, K (2009), indica que las condiciones del medio ambiente, estado fisiológico y genotipo tiene influencia en los requerimientos nutritivos.

Por otra parte, a pesar de haber diferencias estadísticas, los resultados obtenidos muestran ser más altos que los registrados en otros estudios, que utilizaron una alimentación con forraje más de adicción de balanceado entre estos estudios pueden citarse a (Chango, (2001), quien

estableció pesos entre 0.765 y 0.56 kg con el empleo de balanceado más forraje.

4.2 Consumo de alimento promedio día

El consumo de alimentos fueron diferentes estadística mente por efecto de las diferentes dietas ya que encontramos un promedio general de 31.1 g/día, debido a que los consumos registrados para cada tratamiento que varia: T1 27.1 g/día, T2 28 g/día, T3 31.67 g/día y T4 37,54 cuando se subministró los alimentos se notó gran diferencia debido a la cantidad de alimento consumido.

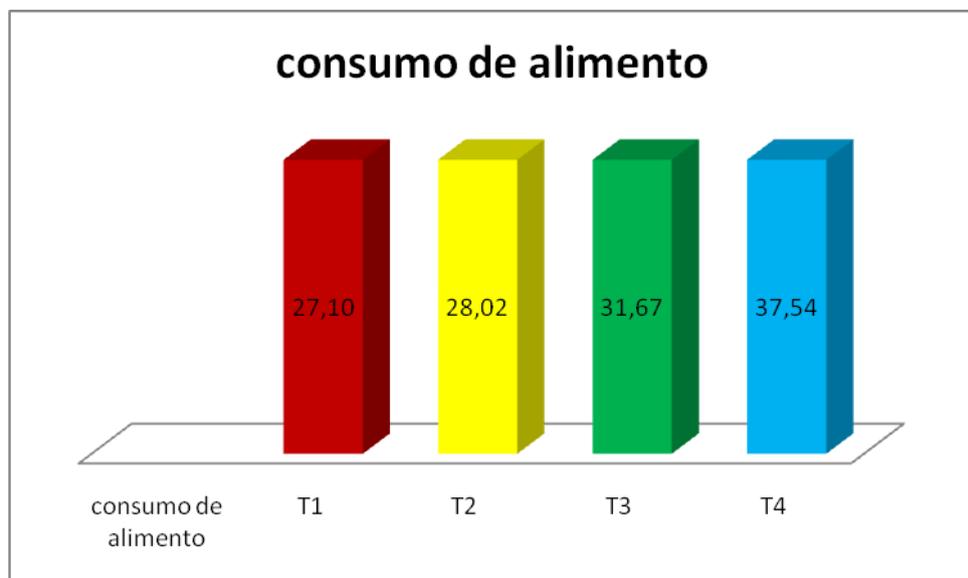


Gráfico 6 Consumo total de alimento (g) día de cuyes alimentados con diferentes dietas durante el crecimiento y engorde.

4.3 Conversión alimenticia

La ganancia de peso, tomada en un periodo de 84 días de ensayo, presentó diferencias estadísticas entre los promedios de los tratamientos bajo estudio, siendo el tratamiento T4 (gramalote + balanceado) el que obtuvo la mayor ganancia de peso con 562.96 g; seguido del tratamiento T3 (gramalote + maní forrajero) con una ganancia de 448.67 g; por cuanto

el tratamiento T1 (gramalote) con una ganancia de peso 367.6 g; y finalmente el tratamiento T2 (gramalote + desmodium) con 317.9 g; en la etapa de crecimiento y engorde en cuyes.

La conversión alimenticia mide la transformación de los alimentos en ganancia de peso siendo sumamente importante en la explotación animal. (Villafranca, 2003).

En lo que concierne a la conversión alimenticia semanal en cuyes alimentados con T4 (gramalote + balanceado) fue 5.61, siendo más eficiente tanto para los animales alimentados, con el tratamiento T2 (gramalote + desmodium) se observó una conversión muy alta con 7.41 g; como para los alimentados con T3 (gramalote + maní forrajero) con una conversión de 5.92 g; y el último tratamiento T1 (gramalote) se obtuvo una conversión de 6.19 g en un período de 84 días de ensayo.

Otros estudios indican haber alimentado cuyes con alfalfa y una suplementación con afrechillo en un periodo de nueve semanas, con un consumo promedio de 57 y 59.6 g de MS/animal/día en cuyes machos, mientras que en hembras se registraron 53.6 y 59.3 gramos respectivamente; se obtuvo una ganancia promedio diaria de peso de 8.6 y 9.4 g para machos y de 7.5 y 9.2 g para hembras en los mismos tratamientos, siendo la conversión alimenticia de 6.6 y 6.2 para machos y de 7.1 y 6.4 para hembras. (Jiménez *et al.*, 2000).

La baja calidad de un forraje obliga al animal a un mayor consumo de concentrado para satisfacer sus requerimientos. El consumo total de materia seca es similar cuando consumen alfalfa (*Medicago sativa*) o pasto elefante (*Pennisetum purpureum*) más concentrado, el aporte de MS de la alfalfa es 1.636 kg y el de concentrado es 1.131 kg, los consumos de pasto elefante tienen menor aporte, el cual es compensado con un mayor consumo de MS aportada por el concentrado. Esta

evaluación indica un incremento de peso de 481 gramos con la alfalfa y 453 gramos con pasto elefante y una conversión alimenticia de 5.75 y 6.04 respectivamente, en un período de nueve semanas. (Chauca, 1997).

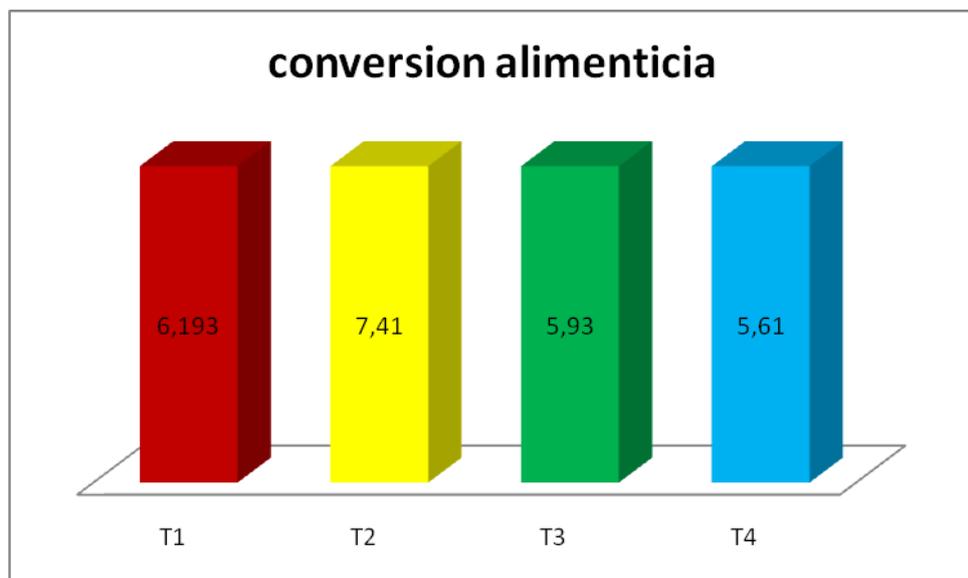


Gráfico 7 . Conversión alimenticia (g) de cuyes alimentados con diferentes dietas alimenticias en la etapa de crecimiento y engorde.

4.4 Análisis beneficio costo

Luego de analizar económicamente la producción de cuyes en las etapas de crecimiento y engorde, se determinó un índice de beneficio costo que por dólar invertido en cada uno de los tratamientos (T1, T2, T3, T4) presentando diferencias económicas con índice de beneficio costo de dólares 0.48, 0.46, 0.44 y 0.46 dólares. Siendo superior a indicadores económicos que por cada dólar invertido obtienen 0.40 dólares en rendimiento, que es muy considerable tomando en cuenta las tasas bancarias actuales, de esta manera se demuestra que la mejor productividad en esta etapa, lo que disminuye los costos por alimentación, siendo una buena alternativa para la alimentación de cuyes en esta etapa productiva.

Tabla 17 Análisis Beneficio costo

ANÁLISIS B/C

						COSTO		BENEFICIO	B/C
T1	10,50	0,00	1,80	18,00	30,30	63,00	32,70	0,48	
T2	7,50	1,55	1,80	18,00	28,85	63,00	34,15	0,46	
T3	7,50	1,25	1,80	18,00	28,55	63,00	34,45	0,45	
T4	7,50	0,55	1,80	18,00	27,85	63,00	35,15	0,44	

Capítulo V

5. Conclusiones y recomendaciones.

5.1 Conclusiones

Los resultados obtenidos permiten manifestar las siguientes conclusiones:

- Con la utilización de gramalote más balanceado se alcanzó mejores pesos finales (799.1 g) con una ganancia de peso de (562.9 g) durante los 84 días sin incrementar el consumo de alimento, con una conversión alimenticia de (5.6 g) para alcanzar un gramo de peso vivo, que con el empleo de los tres tratamientos que mostraron menor ganancia de peso y mayor conversión alimenticia.
- Los consumos de alimentos promedio día en los cuyes fueron de 37.56 g consiguiendo la conversión alimenticia de 5.6 g.
- El mayor peso alcanzó con el Gramalote + Balanceado 562.9 g, pero el menor peso en esta evaluación es de 317.6 g correspondiente al tratamiento T2.
- La mayor rentabilidad económica se alcanzó con el empleo del tratamiento con una utilidad de 0.44 dólares por cada dólar invertido, en comparación de los tres tratamientos faltantes.

5.2 Recomendaciones

- Las recomendaciones que se pueden emitir en base a las respuestas obtenidas en el presente trabajo serian las siguientes:
- Utilizar en la etapa de crecimiento y engorde, el gramalote con el balanceado, por cuanto en este alimento se alcanzo mejores pesos e incremento de pesos ya que se redujo el costo de producción.
- Buscar alternativas de formulación de los balanceados comerciales con la utilización de materias primas que son fácilmente digeribles por los cuyes.
- Realizar estudios utilizando diferentes balanceados comerciales, pero tomando en consideración el aporte de proteína de estos y en combinación con gramíneas y leguminosas de la Amazonia.

6. BIBLIOGRAFÍA.

Aliaga, R.L. 1974. Factores que influyen en el peso al nacimiento y algunas correlaciones halladas aplicables a la selección. Investigaciones en cuyes, I : 75. Universidad Nacional del Centro, Huancayo, Perú.

Huaraz, 2008. Manual práctico de crianza de cuyes. Centro de estudios y desarrollo y la participación.

BOGDAN, A.V. 1977. Tropical pasture and Fodder plants ed. Longman-New York. 475 p.

Caballero, H.: Anzules, A. 1992. Producción Agropecuaria en la Selva húmeda de la región Amazónica. In Memoria Seminario-Taller. 30 de Noviembre – 3 de Diciembre de 1988. INIAP-IICA-CIID. Quito-Ecuador. 107 p.

Costales, J.; Caballero, H.; gonzalez, R. 1986. Proyecto Evaluación de Pastos

Chauca L. 1997. Producción de Cuyes, FAO Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación, Roma.

Caballero, H.: Anzules, A. 1992. Producción Agropecuaria en la Selva húmeda de la región Amazónica. In Memoria Seminario-Taller. 30 de Noviembre – 3 de Diciembre de 1988. INIAP-IICA-CIID. Quito-Ecuador. 107 p.

Costales, J.; Caballero, H.; González, R. 1986. Proyecto Evaluación de Pastos Tropicales. Informe Técnico 1983-1986. INIAP-CIID-IICA. Quito-Ecuador.86 p.

Cuesta, P. A.; Pérez, R. A. 1987. Pasto la libertad *Brachiaria brizantha* (Hochst). Stapf. Instituto Colombiano Agropecuario. Boletín Técnico N° 150. 16 p.

Chauca, F.L. 1995. Producción de cuyes (*Cavia porcellus*) en los países andinos. *Revista Mundial de Zootecnia* 83(2):9-19.

Chauca, F.L., Muscari, G.J., Higaonna, O.R., Saravia, D.J., Gamarra, J. y Florian, A.A. 1995a. *Proyecto Sistemas de producción de cuyes en el Perú, FASE I y II*. INIA-CIID, Informe técnico final, vals. I y II. 201 págs.

Bogdan, A.V. 1977. Tropical pasture and Fodder plants ed. Longman-New York. 475 p.

Gonzalez, R. 1987. Evaluación de gramíneas y leguminosas forrajeras en máxima y mínima precipitación en la Amazonía ecuatoriana. Tesis Ing. Zootecnista. Escuela Superior Politécnica de Chimborazo. Riobamba, Ecuador. 180 p.

González, R.; CABALLERO, H. 1989. Informe técnico final primera fase 1983- 1988. Programa de Producción Animal. Estación Experimental Napo- Payarnino. INIAP, Quito-Ecuador. 124 p.

Goy, R.W., Hoar, R.M. y Young, W.C. 1957. Longish of gestation in the guinea pig with data and the frequency and time of absorption and stillbirth. *Anatomical Record*, 128:747-757.

Hidalgo V., Montes T., Cabrera P. y Moreno A. 1994. Crianza de Cuyes, Universidad Nacional Agraria, La Molina – Lima.

Instituto nacional de investigaciones agropecuarias. 1983. Informes Técnico Anuales 1984 1992. Programa de Producción Estación Experimental Napo-Payamino. 1989. Manual de pastos tropicales. Quito, Ecuador. 53 p.

Labhsetwar, A.P. y Diamond, M. 1970. Ovarian changes in the guinea pig during various reproductive stages and steroid treatments. *Biol. Reprod.* 2:53-57. Lane, W.P. 1963. *Animals for research. Principles of breeding and management* págs. 287-321. Nueva York, Academic Press

McDonald, P., Edwards, R. y Greenhalgh, J. 1981. *Nutrición animal*. Zaragoza, España, Ed. Acribia.

Ordoñez, R. 1997. *Efecto de dos niveles de proteína y fibra cruda en el alimento de cuyes (Cavia porcellus) en lactación y crecimiento*. UNA La Molina, Lima, Perú. 65 págs. (Tesis.)

Ramírez N., P., Izquierdo C., F., Paladino. 1996. Producción y utilización de pastizales, cinco zonas agroecológicas del Ecuador MAG, REPAAN. 1996.

Rolando, A. C. 1978 . Leguminosas forrajeras trópico ecuatoriano. Quito, Ecuador. E Experimental Tropical Pichilingue. Boletín Técnico.

Wagner, J.E. y Manning, P.J. 1976. *The biology of the guinea pig* págs. 79-98. Londres, Academic Press.

www.bioalimentar.com

http://www.bioalimentar.com.ec/avimentos/plan_alimenticio.php?id=7

7. ANEXOS

Anexo 1 Hoja de trabajo de campo.

UNIVERSIDAD ESTATAL AMAZONICA						
DATOS TRABAJO DE CAMPO						
NOMBRE: BLANCA VILLACRES					FECHA	
		30%				
	PESO pv	30%	75%	25%	100%	des.
T1R1	242,3	72,69			72,69	97 g
T1R2	249,6	74,88			74,88	80 g
T1R3	245,6	73,68			73,68	85 g
T2R1	238,6	71,58	53,685	17,895		112 g
T2R2	249,3	74,79	56,0925	18,6975		123 g
T2R3	261,3	78,39	58,7925	19,5975		121g
T3R1	236,6	70,98	53,235	17,745		81g
T3R2	221	66,3	49,725	16,575		73 g
T3R3	255	76,5	57,375	19,125		79 g
T4R1	236	70,8	53,1	17,7		61 g
T4R2	247	74,1	55,575	18,525		68 g
T4R3	225,3	67,59	50,6925	16,8975		64 g

Anexo 2 Promedio de ganancia peso semanal

T1	peso inicial	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
R 1	242,30	259,30	281,00	305,30	323,00	345,30	387,30	410,00	451,00	499,00	538,00	579,00	605,00
R2	249,60	266,30	290,30	315,00	329,30	350,30	391,30	420,30	455,60	505,30	545,60	580,30	610,30
R3	245,60	271,00	301,00	328,30	340,60	359,00	390,00	420,00	460,00	500,00	545,30	590,00	625,00
T2	peso inicial	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
R 1	238,60	250,00	285,00	300,60	338,30	378,00	405,30	438,00	456,00	475,60	500,00	530,30	550,00
R2	249,30	268,00	295,60	315,00	342,60	381,00	409,00	449,60	466,30	482,00	505,00	548,30	580,60
R3	261,30	286,60	293,00	321,00	356,60	365,60	398,60	426,00	478,00	495,00	529,30	551,00	572,30
T3	peso inicial	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
R 1	236,60	265,30	305,00	341,00	364,30	385,00	415,00	460,00	505,00	545,60	590,00	635,60	662,00
R2	221,00	251,60	301,00	365,60	390,00	433,60	471,00	490,30	536,60	585,00	605,00	648,60	681,00
R3	255,00	305,00	342,00	381,00	411,30	428,60	487,00	501,00	547,00	587,30	645,00	692,30	715,60
T4	peso inicial	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
R 1	236,00	276,00	321,00	375,00	415,00	457,30	506,30	553,60	590,60	635,00	691,60	756,30	800,30
R2	247,00	281,60	319,60	369,30	420,60	482,00	527,00	562,00	598,30	639,00	695,00	735,00	791,30
R3	225,30	269,30	315,30	365,60	413,30	461,00	510,00	570,00	620,00	665,00	703,60	775,00	805,60

Anexo 3 promedio de ganancia semanal.

Factor A (alimento)	GP 7	GP 14	GP 21	GP 28	GP 35	GP 42	GP 49	GP 56	GP 63	GP 70	GP 77	GP 84	GPF
	DIAS	DIAS	DIAS	DIAS	DIAS	DIAS	DIAS	DIAS	DIAS	DIAS	DIAS	DIAS	84días
T1G	2,43	3,10	3,47	2,53	3,19	6,00	3,24	5,86	6,86	5,57	5,86	3,71	4,32
T1G	2,39	3,43	3,53	2,04	3,00	5,86	4,14	5,04	7,10	5,76	4,96	4,29	4,29
T1G	3,63	4,29	3,90	1,76	2,63	4,43	4,29	5,71	5,71	6,47	6,39	5,00	4,52
T2GD	1,63	5,00	2,23	5,39	5,67	3,90	4,67	2,57	2,80	3,49	4,33	2,81	3,71
T2GD	2,67	3,94	2,77	3,94	5,49	4,00	5,80	2,39	2,24	3,29	6,19	4,61	3,94
T2GD	3,61	0,91	4,00	5,09	1,29	4,71	3,91	7,43	2,43	4,90	3,10	3,04	3,70
T3GM	4,10	5,67	5,14	3,33	2,96	4,29	6,43	6,43	5,80	6,34	6,51	3,77	5,06
T3GM	4,37	7,06	9,23	3,49	6,23	5,34	2,76	6,61	6,91	2,86	6,23	4,63	5,48
T3GM	7,14	5,29	5,57	4,33	2,47	8,34	2,00	6,57	5,76	8,24	6,76	3,33	5,48
T4GB	5,71	6,43	7,71	5,71	6,04	7,00	6,76	5,29	6,34	8,09	9,24	6,29	6,72
T4GB	4,94	5,43	7,10	7,33	8,77	6,43	5,00	5,19	5,81	8,00	5,71	8,04	6,48
T4GB	6,29	6,57	7,19	6,81	6,81	7,00	8,57	7,14	6,43	5,51	10,20	4,37	6,91

Anexo 4 Promedio semanal pro tratamiento

TRATAMIENTO 1													
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
R 1	242	259	281	305	323	345	387	410	451	499	538	579	605
R2	250	266	290	315	329	350	391	420	456	505	546	580	610
R3	246	271	301	328	341	359	390	420	460	500	545	590	625
PROMEDIO	246	266	291	316	331	352	390	417	456	501	543	583	613
SEMANA	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13

TRATAMIENTO 2													
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
R 1	239	250	285	301	338	378	405	438	456	476	500	530	550
R2	249	268	296	315	343	381	409	450	466	482	505	548	581
R3	261	287	293	321	357	366	399	426	478	495	529	551	572
PROMEDIO	250	268	291	312	346	375	404	438	467	484	511	543	568
SEMANA	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13

TRATAMIENTO 3													
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
R 1	237	265	305	341	364	385	415	460	505	546	590	636	662
R2	221	252	301	366	390	434	471	490	537	585	505	649	681
R3	255	305	342	381	411	429	487	501	547	587	645	692	716
PROMEDIO	238	274	316	363	389	416	458	484	530	573	580	659	686
SEMANA	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13

TRATAMIENTO 4													
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
R 1	236	376	321	375	415	457	506	554	591	635	692	756	800
R2	247	282	320	369	421	482	527	562	598	639	695	735	791
R3	225	269	315	366	413	461	510	570	620	665	704	775	806
PROMEDIO	236	309	319	370	416	467	514	562	603	646	697	755	799
SEMANA	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13

Anexos 5 Promedio total de tratamientos T1, T2, T3 y T4

T1	24 6	26 6	29 1	31 6	33 1	35 2	39 0	41 7	45 6	50 1	54 3	58 3	61 3
SEMANA	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
T2	25 0	26 8	29 1	31 2	34 6	37 5	40 4	43 8	46 7	48 4	51 1	54 3	56 8
SEMANA	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
T3	23 8	27 4	31 6	36 3	38 9	41 6	45 8	48 4	53 0	57 3	58 0	65 9	68 6
SEMANA	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
T4	23 6	30 9	31 9	37 0	41 6	46 7	51 4	56 2	60 3	64 6	69 7	75 5	79 9
SEMANA	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13

Anexos 5 Comportamiento productivo de cuyes alimentados con diferentes dietas durante la etapa de crecimiento y engorde.

parametro	Gramalote	G+Desmo- dium	G+Mani forragero	G+Balan- ceado	media general
peso inicial, g	245,8	249,7	237,5	236,1	242,30
peso final (84) g	613,4	567,6	686,2	799,1	666,58
ganancia de peso total	367,6	317,9	317,9	562,5	391,48
ganancia de peso diario	4,4	3,8	5,3	6,7	5,05
consumo total de alimento	2276,2	2353,5	2660,3	3153,4	2610,86
conversion alimenticia	6,2	7,4	5,9	5,6	6,28

Anexo 6 Conversión alimenticia.

grupo	ganancia de peso	alimento consumido	conversión alimenticia
T1G	362,70	2214,31	6,11
T1G	360,70	2277,48	6,31
T1G	379,40	2336,76	6,16
T2GD	311,40	2258,03	7,25
T2GD	331,30	2374,07	7,17
T2GD	311,00	2428,55	7,81
T3GM	425,40	2468,85	5,80
T3GM	460,00	2580,68	5,61
T3GM	460,60	2931,50	6,36
T4GB	564,30	3475,62	6,16
T4GB	544,30	3053,41	5,61
T4GB	580,30	2931,15	5,05