

UNIVERSIDAD ESTATAL AMAZÓNICA



CARRERA DE INGENIERÍA AGROPECUARIA

"DETERMINACIÓN DEL CONSUMO VOLUNTARIO DE MATERIA SECA EN TRES FORRAJES AXONOPUS SCOPARIUS, ARACHIS PINTOI, MALVAVISCUS ARBOREUS Y SU INFLUENCIA EN EL INCREMENTO DIARIO DE PESO EN CUYES HEMBRAS EN CRECIMIENTO".

Tesis de grado en opción al Título de Ingeniero Agropecuario

AUTOR Luis Alonso Alvarez Grefa
TUTOR: Dr. M. V. David Sancho Aguilera.

PUYO- PASTAZA - ECUADOR

2009

UNIVERSIDAD ESTATAL AMAZÓNICA

Carrera de Ingeniería Agropecuaria TESIS EN OPCIÓN

AL TÍTULO DE INGENIERO AGROPECUARIO

DECLARACIÓN JURADA

Yo, Luis Alonso Alvarez Grefa, con C.I. N° 160046803-5, declaro ser el autor principal del trabajo de investigación con el tema: "Determinación del consumo voluntario de materia seca en tres forrajes *Axonopus scoparius*, *Arachis pinto*, *Malvaviscus arboreus* y su influencia en el incremento diario de peso en cuyes hembras en crecimiento", mismo que se ha elaborado con asesoramiento del Dr. M.V. David Sancho Aguilera.

Y autorizo a la Universidad Estatal Amazónica a **hacer** uso, con fines docentes e investigativos de los resultados obtenidos de la misma.



Luis Alonso Alvarez Grefa

*La investigación, resultados, conclusiones y
recomendaciones del presente trabajo
experimental pertenecen exclusivamente*

Autor

Luis Alfonso Alvarez Grefa

AGRADECIMIENTOS

Mi eterna gratitud para quienes me apoyaron en todo momento a mis maestros, compañeros, amigos testigos de triunfos y fracasos.

El autor deja constancia de manera especial el agradecimiento a:

Universidad Estatal Amazónica y su Carrera en Ingeniería Agropecuaria.

Dr. M. David Sancho Aguilera. Tutor de Tesis.

Ing. Wilfrido Yáñez. Coordinador de vinculación con la Comunidad

Ing. Leo Rodríguez Badillo Profesor de Diseño experimental y Análisis Estadísticos.

Sr. Francisco Cajas y esposa. Propietarios de la finca "El Ramsés" donde Realice mi estudio experimental.

De igual manera a todas aquellas personas que de una u otra forma contribuyeron en la realización y culminación de esta investigación.

DEDICATORIA

Dedico la culminación de esta investigación en primer lugar a Dios por darme las fuerzas necesarias para seguir luchando día a día, a las dos personas más importantes en mi vida mis padres, Hugo y Celia, porque gracias a su grandiosa comprensión y apoyo, que han sabido ofrecerme.

También a mi hermano Fabricio por la ayuda que me ha brindado cuando lo he necesitado y a todas aquellas personas que de una u otra forma han contribuido con la culminación de este trabajo.

Gracias totales

Luis Alonso Alvarez Grefa

GLOSARIO DE TÉRMINOS

ADEVA - ANOVA	Análisis de Varianza
BIC	Biblioteca Ilustrada del Campo
CIAT	Centro de Internacional de Agricultura Tropical
DCA DE	Diseño Completamente al Azar
DIVMS	Desviación Estándar
DMS	Digestibilidad <i>in vitro</i> de Materia Seca
ECORAE	Digestibilidad de la Materia Seca
EMC	Instituto de Ecodesarrollo Regional Amazónico
EMF	Época de Madurez de la Cosecha
FAO	Época de Madurez de la Floración
FB	Food and Agriculture Organization of the United Nations
FDA	Fibra Bruta
FDN	Fibra Detergente Acida
HCPT	Fibra Detergente Neutra
INIA	Honorable Concejo Provincia de Tungurahua
INIAP	Instituto Nacional de Investigaciones Agrarias
MAG	Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias
MS	Ministerio de Agricultura y Ganadería
MV	Materia Seca
NDT	Materia Verde
PC	Nutrientes Digestibles Totales
PV	Proteína Cruda
PVO	Peso Verde
SECAP	Punto Verde Óptimo
UBA	Servicio Ecuatoriano de Capacitación Profesional
UTM	Unidades Bovinas Adultas
	Sistemas de Coordenadas Universal Transversal de Mercator

RESUMEN

En la provincia de Pastaza la crianza de cuyes (*Cavia porcellus*) es incipiente y la no existencia de estudios sobre la utilización de forrajes autóctonos de la zona para la alimentación de cobayas, siendo el objetivo de esta investigación determinar el consumo voluntario de materia seca de tres forrajes T1 (*Axonopus scoparius*), T2 (*Arachis pintoii*) y T3 (*Malvaviscus arboreus*); y su influencia en el incremento diario de peso. El diseño fue en bloques al azar con cuatro repeticiones cada uno, evaluándose 60 cuyes hembras peruano Mejorado con peso promedio a 430 g. de edad aproximada a 45 días. La alimentación de los forrajes fue ad libitum. Los tratamientos evaluados presentaron diferencias estadísticas altamente significativas para las variables: consumo de materia seca (MS), conversión alimenticia e incremento de peso. El tratamiento que mostró mayor contenido de materia seca fue el T2 (21,29%), la dieta que mayor consumo diario de MS la obtuvo el T1 (*Axonopus scoparius*) con 85,76 g. El promedio de incremento diario de peso en los animales fue de 17,72 g por cada tratamiento. La mejor conversión alimenticia lo registró el tratamiento T2 (*Arachis pintoii*) con un valor de 2,32 teniendo una relación de 2 a 1 y el tratamiento que presentó resultados insuficientes durante el periodo de experimentación fue T3 (*Malvaviscus arboreus*) con una conversión alimenticia negativa de 36,05 g., un consumo diario de MS de 45 g. Sin embargo, el tratamiento T2 nutricionalmente es el más favorable para la alimentación diaria de cuyes por lo que se recomienda su uso.

Palabras claves: *Cavia porcellus*, *Axonopus scoparius*, *Arachis pintoii*, *Malvaviscus arboreus*, incremento diario de peso, consumo diario, materia seca

SUMMARY

In the Province of Pastaza the raising of guinea pigs (*Cavia porcellus*) is incipient and the nonexistence of studies on the native forage use of the zone for the feeding of coberries, being the objective of this research to determine the voluntary consumption of dry matter of three forages T1 [*Axonopus scoparius*], T2 (*Arachis pintoii*) and T3 (*Malvaviscus arboreus*); and its influence in the daily increase of weight. The design was in blocks at random with four repetitions each, evaluating 60 guinea pigs females Peruvian Improved with weight average to 430 gr. aged approximately to 45 days. The feeding of forages was *ad libitum*. The evaluated treatments highly presented significant statistical differences for the variables: consumption of dry matter (MS), nutritional conversion and increase of weight. The treatment that showed major quantity of dry matter was the T2 (21,29%), the diet that greater daily consumption of MS obtained the T1 (*Axonopus scoparius*) with 85,76 g. The average of daily increase of weight in the 17,72 animal was of gr. by each treatment. The best nutritional conversion registered the T2 treatment (*Arachis pintoii*) with a value of 2,32 having a relation from 2 to 1 and the treatment that present insufficient results during the period of experimentation was T3 (*Malvaviscus arboreus*) with 36,05 a negative nutritional conversion of gr., a daily consumption of 45 MS of gr. Nevertheless, the T2 treatment nutritionally is the most favorable for the daily feeding of guinea pigs because of its use is recommended.

Key words: *Cavia porceiíus*, *Axonopus scoparius*, *Arachis pintoii*, *Malvaviscus arboreus*, daily increase of weight, daily consumption, dry matter

ÍNDICE

INTRODUCCIÓN.....	1
I. REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA	3
1.1. El cuy peruano mejorado (<i>Cavia porcellus</i>).....	3
1.2. Sistemas de producción o de crianza	3
1.2.1. Crianza familiar	4
1.2.2. Crianza familiar - comercial	4
1.2.3. Crianza comercial (tecnificado)	5
1.2.4. Fisiología digestiva del cuy	6
1.2.5. Proceso de la fisiología digestiva del cuy	7
1.2.6. Cecotrófia.....	7
1.2.7. Caracterización de la actividad cecotrofica en cuyes	8
1.3. Requerimientos nutricionales.....	10
1.4. Alimentación en cuyes	12
1.4.1. Sistemas de alimentación	13
1.4.2. Alimentación mixta.....	13
1.4.3. Alimentación a base de forraje	14
1.5. Administración y variación en la alimentación	15
1.6. Alimentación de cuyes en el Oriente	16
1.7. Recursos alimenticios en el Oriente.....	16
1.8. Pasto Gramalote (<i>Axonopus scoparius</i>)	16
1.8.1. Adaptación	17
1.8.2. Valor nutritivo	17
1.8.3. Aprovechamiento	18
1.8.4. Manejo de praderas	18

I.

1.8.5.	Investigaciones de <i>Axonopus scoparius</i>	19
1.9.	Maní forrajero (<i>Arachis pintoi</i>)	20
1.9.1.	Adaptación	20
1.9.2.	Valor nutritivo y rendimiento.....	21
1.9.3.	Aprovechamiento	22
1.9.4.	Manejo.....	22
1.9.5.	Producción animal	22
1.9.6.	Otros usos del <i>Arachis pintoi</i>	23
1.9.7.	Investigaciones con <i>Arachis pintoi</i>	23
1.10.	Cucarda (<i>Malvaviscus arboreus</i>)	24
1.10.1.	Valor nutritivo y rendimiento	25
1.10.2.	Investigaciones de <i>Malvaviscus arboreus</i>	26
II.	MATERIALES Y MÉTODOS	27
2.1.	Ubicación y duración del experimento.....	27
2.2.	Condiciones meteorológicas del lugar experimental	27
2.3.	Materiales y Equipos.....	27
2.4.	Tratamientos y diseño experimental	28
2.4.1.	Diseño del experimento:	29
2.4.1.1.	Modelo matemático	29
2.4.1.2.	Fuentes de Variabilidad	29
2.4.1.3.	Análisis de Varianza.....	30
2.4.1.4.	Hipótesis	30
2.5.	Mediciones experimentales.....	31
2.5.1.	Determinación de materia seca (AOAC, 1990).....	31
2.5.2.	Consumo de alimento diario y total cada 7 días (g).....	31
2.5.3.	Ganancia de peso cada 7 días y total (g)	32

**

2.5.4.	Conversión alimenticia cada 7 días y total.....	32
2.5.5.	Mortalidad (%)	32
2.6.	Procedimiento Experimental	33
2.6.1	Manejo del experimento	33
III.	RESULTADOS Y DISCUSIÓN	34
3.1.	Obtención de Materia Seca (MS)	34
3.2.	Consumo de forraje materia verde (MV) y materia seca (MS) (g)	35
3.2.	Ganancia de peso (g)	39
3.3.	Conversión alimenticia (g).....	41
3.4.	Mortalidad (%)	44
IV.	CONCLUSIONES	45
V.	RECOMENDACIONES.....	46
VI.	BIBLIOGRAFÍA	47
Vii.	ANEXOS.....	53
	Anexo 1.....	53
	Anexo 2	54
	Anexo 3	55
	Anexo 4.....	56

ÍNDICE DE CUADROS

Tabla 1. Clasificación de los animales según su anatomía gastrointestinal	6
Tabla 2. Digestibilidad aparente de afrecho de trigo en cuyes	9
Tabla 3. Pesos promedios de los animales experimentales (g)	9
Tabla 4. Digestibilidad aparente de materia seca de la chala y alfalfa.....	10
Tabla 5. Principales Requerimientos Nutritivos de los Cuyes	11
Tabla 6. Requerimientos nutritivos del cuy	12
Tabla 7. Consumo de alimento e incremento de peso con diferentes fuentes proteicas en cuyes mejorados.....	14
Tabla 8. Consumo promedio de forraje verde, semanal y por cabeza.....	15
Tabla 9. Rendimiento de materia seca, proteína cruda, fósforo y digestibilidad <i>in vitro</i> , en cuatro frecuencias de corte de <i>Axonopus scoparius</i> . Palora 1992.....	19
Tabla 10. Consumo de alimento e incremento de peso con la utilización de Forrajes tropicales.....	20
Tabla 11. Porcentaje de proteína cruda y digestibilidad in vitro de la materia seca del <i>Arachis pinto</i> en tres localidades y cuatro frecuencias de corte.....	21
Tabla 12. Rendimiento promedio de Materia Seca (kg/ha/año) del <i>Arachis pinto</i> en tres localidades de la Amazonia ecuatoriana	22
Tabla 13. Porcentajes de nutrientes en la Cucarda.....	25
Tabla 14. Análisis químico de las ramas de Cucarda	25
Tabla 15. Condiciones meteorológicas del lugar experimental.....	27
Tabla 16. Esquema del experimento	29
Tabla 17. Contenido de MS (%) en el experimento con otros autores	34
Tabla 18. Rangos de significación para el consumo de forraje/cuy/semana y total de materia verde, de tres dietas forrajeras en la etapa de recría en cuyes hembra peruano mejorado. Puyo, 2009	35

Tabla 19. Rangos de significación Duncan 5% para tres dietas en función al consumo de forraje/cuy/semana de materia verde, en la etapa de recría en cuyes hembra peruano mejorado. Puyo, 2009	35
Tabla 20. Análisis de varianza para el consumo de forraje en materia verde de tres dietas, en la etapa de recría en cuyes hembra peruano mejorado. Puyo, 2009	36
Tabla 21. Rangos de significación Duncan 5% para tres dietas en función al consumo de forraje/cuy/diario de materia seca, en la etapa de recría en cuyes hembra peruano mejorado. Puyo, 2009	37
Tabla 22. Análisis de varianza para el consumo de forraje diario de materia seca de tres dietas, en la etapa de recría en cuyes hembra peruano Mejorado. Puyo, 2009...	38
Tabla 23. Rangos de significación Duncan 5% para tres dietas en función a la ganancia de peso total en la etapa de recría en cuyes hembra peruano mejorado. Puyo, 2009	39
Tabla 24. Análisis de varianza para ganancia de peso de los animales de tres dietas, en la etapa de recría en cuyes hembra peruano mejorado. Puyo, 2009.....	40
Tabla 25. Rangos de significación Duncan 5% para conversión alimenticia en la en la utilización de tres dietas, en la etapa de recría en cuyes hembra peruano mejorado. Puyo, 2009.....	41

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 1. Proceso de Cecotrófia.....	8
Gráfico 2. Curvas del consumo de forraje semanal de materia verde en tres dietas forrajeras. Puyo, 2009	36
Gráfico 3. Promedios y rangos de significación para el consumo de forraje semanal de materia verde/animal de tres dietas forrajeras. Puyo, 2009	37
Gráfico 4. Curva de variación para el consumo de forraje/día/animal de materia seca de tres dietas forrajeras. Puyo, 2009	39
Gráfico 5. Curva de variación para la ganancia de peso/día/animal en la evaluación de tres dietas forrajeras. Puyo, 2009	41
Gráfico 6. Curva de variación para la conversión alimenticia día/animal, en la utilización de tres dietas forrajeras. Puyo, 2009	43
Gráfico 7. Curvas de variación para T1 <i>Axonopus scoparius</i> en función a las variables evaluadas. Puyo, 2009	43
Gráfico 8. Curvas de variación para T3 <i>Malvaviscus arboreus</i> en función a las variables evaluadas. Puyo, 2009.....	44
Gráfico 9. Curvas de variación para T3 <i>Malvaviscus arboreus</i> en función a las variables evaluadas. Puyo, 2009.....	44

INTRODUCCIÓN

En la actualidad la crianza y explotación del cuy (*Cavia porcellus*) es una opción en Pastaza, esto se debe a su gran rusticidad, corto ciclo biológico y buena fertilidad. Así mismo su carne es muy sabrosa y nutritiva, siendo una fuente excelente de proteínas, posee un contenido graso inferior a la carne de ave, vacuno, ovino y porcino. Características que demuestran su gran potencial no solo como un recurso para el auto consumo, sino que puede ser una explotación en donde los excedentes se comercialicen, el estiércol puede aprovecharse como abono orgánico para los cultivos. Guido (2007)

Las ventajas de la crianza de cuyes incluyen su calidad de especie herbívora, la facilidad de adaptación a diferentes ecosistemas y su alimentación versátil la que puede realizarse si la necesidad de recurrir a insumos utilizados en la alimentación de otros monogástricos como señala Chauca (1997)

La población de cuyes en los países andinos se estima en 36 millones de animales, en Ecuador según datos del INEC del censo de 2001, existen 5' 067 049 de animales. El HCPT en el 2006, mediante sondeos efectuados consideran que la provincia de Tungurahua, es una de las más importantes en la producción de esta especie; a nivel provincial ocupa el segundo lugar después de Azuay, tiene una cantidad estimada de 957 221 animales.

Para Sánchez (2002), en estudios y sondeos efectuados considera que la crianza de cuyes representa en los actuales momentos una fuente de proteína animal, alternativa para las familias campesinas esto se debe a que estos animales no requieran grandes inversiones en instalaciones e infraestructura. Sin embargo, la base para el éxito de su cría radica principalmente en la alimentación que le vamos a ofrecer.

Lo señalado anteriormente conlleva a formularse el siguiente **problema:** en la provincia de Pastaza la crianza de cuyes es incipiente, ya que no existen estudios sobre la utilización de forrajes propios de la zona como *Arachis pintoii* y *Malvaviscus arboreus*, los mismos que tienen un elevado porcentaje nutricional. Además la zona se caracteriza por presentar mayor cantidad del pasto *Axonopus scoparius*, el cual contiene una alta concentración de agua y es muy utilizado en la alimentación de ganado.

La problemática antes expuesta en la zona, conlleva a idearse el **objeto de estudio** que consiste en: "comparar el consumo voluntario de materia seca de tres forrajes *Axonopus scoparius*, *Arachis pintoi*, *Malvaviscas arboreus* y su influencia en el incremento de peso diario de cobayas en crecimiento".

Por lo que el presente trabajo de tesis propone demostrar la siguiente **hipótesis**: "el uso de forrajes gramalote, maní forrajero y cucarda en la alimentación diaria de cobayas en crecimiento, pudiera estos influir en el incremento diario de cuyes hembras peruano mejorado".

Todo lo antes expuesto, se plantea el siguiente **objetivo general** para el desarrollo de trabajo de tesis que es: "determinar el consumo voluntario de materia seca de los forrajes *Axonopus scoparius*, *Arachis pintoi*, *Malvaviscus arboreus* y su influencia en el incremento de peso diario de cuyes hembra en crecimiento".

Para que el objetivo general se cumpla conlleva a establecer los siguientes **objetivos específicos** que condicionan la culminación del trabajo de tesis, formulación de los resultados y discusión del mismo:

- V Determinar el consumo voluntario de materia seca de los forrajes. s
- Determinar la ganancia media diaria de cuyes hembras. s
- Determinar el consumo diario de los forrajes en estudio.

Con la culminación del trabajo de tesis se pretende **aportar** con resultados que permitan conocer al criador sobre el consumo diario de alimento, el consumo voluntario de materia seca, la ganancia media diaria y la caracterización de los alimentos predominantes en la zona de la Provincia de Pastaza.

1.2.1. Crianza familiar

La cría de cuyes a nivel familiar da seguridad alimentaria y sostenibilidad a las actividades de los pequeños productores. Es el sistema más difundido, y se distingue por desarrollarse en el seno de la familia, fundamentalmente a base de insumos y mano de obra excedentes. Este sistema no permite obtener niveles buenos de reproducción, crecimiento y engorde, toda vez que es una actividad carente de tecnificación.

Este tipo de crianza, exclusivo para el consumo de la familia, predomina en las comunidades rurales del Ecuador; el cuidado de los animales está a cargo de la madre y de los hijos en edad escolar; campesinos y animales comparten la misma vivienda, el lugar destinado para la crianza, es normalmente la cocina en donde el calor del fogón protege a los animales de los fuertes cambios de temperatura, propios de la región andina.

En algunas zonas se construyen pequeñas instalaciones colindantes a las viviendas y se aprovechan los recursos disponibles en la finca; Zaldívar (1976), señala que los insumos alimenticios empleados son por lo general forrajes, residuos de cosechas y de cocina; el tipo de cuy que predomina en este sistema de crianza, es el criollo; el número de crías en promedio es de 5,5 gazapos/hembra/año, con una alta mortalidad de crías y presencia de parásitos externos e internos.

1.2.2. Crianza familiar - comercial

Sánchez (2008), manifiesta, que con este sistema se mantienen poblaciones no mayores de 500 cuyes y el número promedio de crías es de 9 gazapos/hembra/año; se evidencia que en este sistema se pone en práctica, mejores técnicas de crianza; lo que se traduce en la composición del lote. La alimentación es normalmente a base de subproductos agrícolas y pastos cultivados; en algunos casos se complementa con alimentos balanceados y el control sanitario es más estricto.

Zaldívar, *et al.* (1989), considera que el apoyo de varias organizaciones gubernamentales y no gubernamentales, con la implementación de programas agro educativos, en las comunidades rurales del Ecuador; servirán para difundir y aplicar este sistema de crianza, como una solución a los problemas socio - económicos de los campesinos.

1.2.3. Crianza comercial (tecnificado)

Constituye una microempresa familiar, que se desarrolla en galpones, con animales mejorados y bajo crianza tecnificada; la alimentación está basada en pastos y forrajes principalmente alfalfa, y balanceados que se encuentran en el mercado, o que son elaborados por los mismos agricultores.

El control sanitario es más estricto, los criaderos permiten trabajar en la higiene, tanto en lo referente a instalaciones como la salud de los animales; los lotes se manejan con criterios técnicos, se agrupan por edad, sexo; poniendo atención en el aspecto reproductivo, con la selección de buenos ejemplares para pie de cría; y, en la conversión alimentaria de los ejemplares que saldrán al mercado. Su índice reproductivo está alrededor de 10,8 crías/hembra/año Zaldívar, *etal.* (1990); y su peso oscila entre 1.300 a 1450 gramos.

El INIA (1995), plantea que la alimentación es uno de los factores de la producción de mayor importancia en el proceso productivo, ya que representa más del 50% de los costos totales de producción en la explotación pecuaria; en el Ecuador llega al 70%, por consiguiente, cualquier variación en los costos de alimentación, repercute fuertemente en los costos totales, lo que significa el éxito o fracaso de la empresa.

La información existente sobre nutrición de cuyes, pone de manifiesto que para el desarrollo de sistemas sostenibles de producción, se requiere tomar en cuenta los recursos alimenticios disponibles en un área determinada, para definir programas apropiados de alimentación, que no involucren gasto de transportación y tiempo en la adquisición de los mismos. INIA, (1995).

FAO (2000), considera que el aparato digestivo del cuy permite la utilización de forrajes de buena calidad y también toscos; de tal manera que se puede alimentar cuyes con forrajeras como alfalfa, kudzú, maíz, sorgo o arroz, además, de malezas y desechos de cocina como cascara de papa, de habas, de guisantes, zanahorias y otros; tomando en cuenta que la base del éxito de la crianza del cuy radica principalmente en la alimentación.

Fisiología digestiva del cuy

La fisiología digestiva, estudia los mecanismos que se encargan de transferir nutrientes orgánicos e inorgánicos del medio ambiente al medio interno, para luego ser conducidos por el sistema circulatorio, a cada una de las células del organismo; comprende la ingestión, la digestión y la absorción de nutrientes y el desplazamiento de los mismos a lo largo del tracto digestivo. Chauca (1997)

Revollo (2003), define varios conceptos de la fisiología digestiva del cuy como:

- > **Ingestión:** alimentos llevados a la boca.
- > **Digestión:** los alimentos son fragmentados en moléculas pequeñas para poder ser absorbidos, a través de la membrana celular. Se realiza por acción de ácidos y enzimas específicas, y en algunos casos, por acción microbiana.
- > **Absorción:** las moléculas fragmentadas pasan por la membrana de las células intestinales a la sangre y a la linfa.
- > **Motilidad:** movimiento realizado por la contracción de los músculos lisos que forman parte de la pared del tracto intestinal.

Tabla 1. Clasificación de los animales según su anatomía gastrointestinal

CLASE	ESPECIE	HABITO ALIMENTICIO
Fermentadores pregástricos: • Rumiantes • No rumiantes	Vacunos, ovino, antílope y camello Hámster, ratón de campo	Herbívoros de pasto Herbívoros selectivos Herbívoros selectivos Herbívoros de pasto y selec
Fermentadores postgástricos: • Cecales • Colónicos • Saculados *.* No saculados	Capibara Conejo Cuy Rata Caballo, cebra Perro, gato	De pasto Herbívoros selectivos Herbívoros Omnívoros Herbívoros de pasto Carnívoros

Fuente: Van Soest, 1991; citado por Vergara, 1993; citado por Revollo, 2003.

1.2.5. Proceso de la fisiología digestiva del cuy

Saettone (2008), plantea que al ingerir un alimento este llega al estómago que tiene bacterias acidófilas, con una acidez o pH de 1 a 3; que actúa sobre los alimentos y los cecotrofos favoreciendo la digestión y destrucción de las bacterias presentes en los mismos, que son aprovechadas como fuente de proteína; este primer alimento, pasa del estómago y a través del intestino delgado al ciego, en donde se produce una gran fermentación de los alimentos no asimilados en el intestino delgado.

Los ácidos grasos volátiles producidos en el ciego por las bacterias celulolíticas, son absorbidos directamente como fuente de energía y representa casi el 40% de sus requerimientos.

Luego sigue su recorrido por el intestino grueso, en donde adquiere una consistencia pastosa con mucus y abundante en bacterias, que servirán como fuente de proteína para el cuy; este mecanismo le permite aprovechar, en mejores condiciones a que otros animales, alimentos fibrosos de bajo contenido en nutrientes; los cecotrofos luego de dejar el estómago liberan sus nutrientes que son absorbidos por el intestino, terminando en el intestino grueso y son eliminados como excremento al exterior.

Así mismo, Saettone (2008), indica que el uso de antibióticos es una práctica no recomendada en cuyes; porque modifica la flora bacteriana con graves consecuencias, y aun con la muerte del animal; solo en casos específicos se puede suministrar y bajo asesoramiento profesional.

Rico (1999), clasifica al cuy por su anatomía gastrointestinal como un animal de fermentación post-gástrico, debido a los microorganismos que posee a nivel del ciego; es un animal que realiza cecotrófia, ya que produce dos tipos de pellets:

- > **Cecótrofo:** ó heces blandas que son re-ingeridas y reutilizadas, ricas en nitrógeno, minerales, vitaminas y ácidos grasos volátiles.
- > **Heces:** ó heces duras que son eliminadas.

1.2.6. Cecotrófia

Saettone (2008), define a la cecotrófia como la condición normal o fisiológica de monogástricos (un solo estómago) herbívoros, que ingieren del ano los

cecotrófos o primer excremento rico en mucus, nutrientes y bacterias. Representa en términos generales el paso del alimento por el tracto digestivo dos veces para aprovecharlo mejor; en donde el equilibrio de la flora bacteriana (simbiosis) facilita por fermentación, la absorción de los nutrientes; es necesario que el productor conozca este complejo mecanismo para que no utilice antibióticos; sino, en casos muy específicos. Dentro de esta condición están: cuyes, conejos, liebres, ratas, ronsocos, y otros

La cantidad de heces blandas producidas e ingeridas, es aproximadamente un tercio del material fecal total; sin embargo, varía según composición del alimento y la edad de cada individuo.

La cecotrófia normalmente es en la noche, cuando el cuy esta en actividad. No olvidar que el cuy es nocturno. Saettone, (2008).

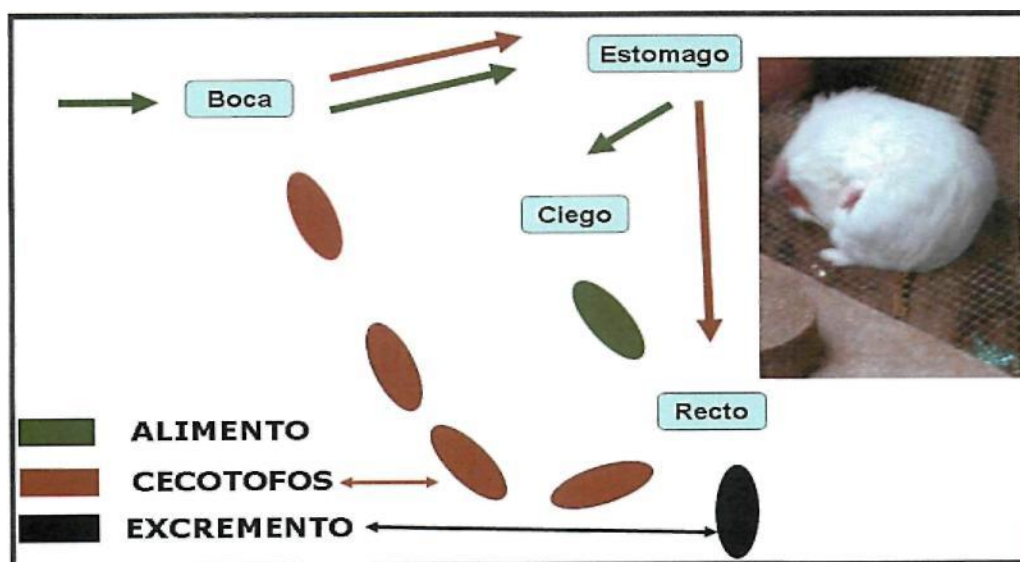


Gráfico 1. Proceso de Cecotrófia 1.2.7.

Caracterización de la actividad cecotrófica en cuyes

Con la finalidad de precisar el mecanismo que regula la actividad cecotrófica en cuyes, los investigadores de INIA (1994), llevaron a cabo un experimento, utilizando dos técnicas de trabajo para evitar que el animal consuma los Cecótrofo directamente del ano; para esto, utilizaron jaulas semi tubulares de malla metálica, en las que el cuy se podía desplazar de adelante hacia atrás y viceversa; sin la posibilidad de voltearse; y, para que si pueda hacerlo utilizaron jaulas metabólicas individuales.

Se formaron 2 grupos de 8 cuyes para cada tipo de jaulas; todos recibieron como único alimento, afrecho de trigo 89% MS, 13,7% de proteína, 62% NDT y 10,70 de fibra; suministro de agua a voluntad y vitamina C en un nivel de 30 mg/animal/día. En el tabla 2 se muestra los resultados de los consumos de alimento y las cantidades de excreta, determinándose la digestibilidad lograda en las dos opciones evaluadas.

Tabla 2. Digestibilidad aparente de afrecho de trigo en cuyes.

Parámetros	Permitiendo Cecotrófia	Evitando Cecotrófia
Peso Vivo promedio (g)	1,005.50	1,005.80
Consumo promedio MS g/100g de PV	2.56	1.58
Consumo promedio de MS g de afrecho/día	26.02	15.94
Producción de MS en heces g/día	7.88	9.46
Digestibilidad aparente	69.70	40.65

Fuente: INIA, 1994. Urna, Perú

INIA (1994), prosiguió con estos estudios para evaluar dos forrajes, la chala (*Zea mays*) y la alfalfa (*Medicago sativa*); el trabajo se realizó con 16 cuyes machos de 3 meses de línea INTI, colocados al azar en las jaulas, permitiendo y evitando la cecotrófia. Los resultados de este estudio se muestran a continuación:

Tabla 3. Pesos promedios de los animales experimentales (g)

PERMITIENDO CECOTRÓFIA	CHALA	ALFALFA
Peso inicial (g) Peso	1,027.50	1,043.75
final (g) Diferencia	901.75	948.00
de peso	125.75	95.75
EVITANDO CECOTRÓFIA		
Peso inicial (g) Peso	923.00	890.75
final (g) Diferencia	645.25	751.25
de peso	227.71	139.50

Fuente: INIA, 1994. Lima, Perú

Se consideró el suministro de forraje igual (150 g/animal/día) para la chala y la alfalfa a pesar que el contenido de materia seca de la chala era menor

(70.13%) que el de la alfalfa (81.20%). El consumo de materia seca fue menor en los tratamientos en los que se evitaba la actividad cecotrófica.

Tabla 4. Digestibilidad aparente de materia seca de la chala y alfalfa

CECOTROFIA	CHALA		ALFALFA
	CON	SIN	CON
Consumo promedio de MS de chala (g/animal/día)	27.46	24.77	42.79
Producción de MS en heces (g/animal/día)	8.65	12.23	40.89
Digestibilidad aparente de MS	68.50	50.63	13.09
			14.40 69.39

Fuente: INIA, 1994. Uru, Perú

Requerimientos nutricionales

Rico (1999) define al cuy como una especie herbívora monogástrica que tiene dos tipos de digestión: enzimático, a nivel del estómago e intestino delgado; y 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 que se pueden usar exclusivamente o en forma alternada, de acuerdo con la disponibilidad del alimento existente en los sistemas de producción (familiar, familiar - comercial o comercial), y su costo a lo largo del año.

La calidad de la alimentación consiste, en hacer una adecuada selección y combinación de los diferentes nutrientes que tienen los alimentos; con el fin de obtener una eficiencia productiva, desde el punto de vista económico y nutricional; tomando en consideración que, el valor nutritivo de los alimentos, está en función de la composición química, la digestibilidad y el consumo voluntario.

Rico (1999), indica también que los nutrientes requeridos por el cuy son similares a los requeridos por otras especies domésticas, y están constituidos por agua, aminoácidos, energía, ácidos grasos esenciales, minerales y vitaminas; sin embargo, las necesidades relativas de los nutrientes dependen de la edad, genotipo, estado fisiológico y medio ambiente al que están sujetos los animales.

Tabla 5. Principales Requerimientos Nutritivos de los Cuyes.

REQUERIMIENTOS NUTRITIVOS 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
Usina, %	0.84
Metionina, %	0.6
Fenilalanina, %	1.08
Treonina, %	0.6
Triptofano, %	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

Fuente: NRC 1995. Requerimientos mínimos, no incluye márgenes de seguridad.
Citado por Alvarez M. (2004)

La composición química varía con el tipo de forraje y estado vegetativo de la planta; el grado de aprovechamiento de los animales se mide en función a su digestibilidad; el consumo de alimento está afectado por el tipo de forraje e insumos utilizados, el nivel energético, la temperatura ambiental y el comportamiento individual entre otros.

Por lo tanto la digestibilidad permite apreciar la calidad nutritiva de los alimentos, dando la posibilidad de utilizar los recursos existentes, de una manera más eficiente para cubrir los requerimientos de esta especie.

A continuación se presentan los requerimientos nutritivos del cuy según la etapa productiva:

Tabla 6. Requerimientos nutritivos del cuy

NUTRIENTES	UNIDAD	ETAPA		
		GESTACIÓN	LACTANCIA	CRECIMIENTO
Proteínas	%	18.0	18-22	13-17
E. D.	Kcal/Kg.	2800.0	3000.0	2800.0
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.	200.0	200.0	200.0

Fuente: Nutrient Requirements of Laboratory Animals, 1990. Universidad - NARINO, 1992.

1.4. Alimentación en cuyes

Esquivel (1994), manifiesta que; alimentar no es el hecho simplemente de administrar al cuy una cantidad de alimento, con el fin de llevar su capacidad digestiva; sino, administrarlo en la cantidad adecuada y con los nutrientes suficientes que puede satisfacer sus requerimientos; por esta razón, la alimentación en los cuyes debe ser a base de una selección y combinación de productos, que tengan los constituyentes que suplan las necesidades de los cobayos. Además, menciona que cuando se cría cuyes técnicamente se debe administrar una ración balanceada en un 90% de forraje y un 10% de concentrado.

1.4.1. Sistemas de alimentación

Vergara (2008), planteó que la alimentación del cuy puede ser solo forraje, forraje más un suplemento balanceado, o solo alimento balanceado; lo que está determinado por el tipo de explotación, disponibilidad de forraje y exigencias del mercado; el uso de forraje verde como único alimento para el cuy, no contribuye con el aporte suficiente de nutrientes y energía, para sostener el crecimiento rápido, expresado en su potencial genético, como en las exigencias reproductivas.

Por consiguiente, el sistemas de alimentación del cuy mejorado, debe ser la alimentación mixta; teniendo como base el forraje verde y la suplementación con un alimento balanceado, que contribuya con el adecuado contenido nutricional; además, no debe faltar agua fresca y limpia. Sin embargo, en condiciones de poca disponibilidad de forraje verde, o la escasez de la misma, la alimentación podrá ser únicamente con balanceado y agua disponible fresca y limpia disponible todo el tiempo.

Rico (1998), determinó con sus investigaciones, que es posible adecuar los sistemas de alimentación en cuyes, de acuerdo a la disponibilidad de los alimentos y de los costos que estos tengan a través del año; señala que pueden emplearse tres sistemas de alimentación, de acuerdo al tipo de crianza familiar, familiar - comercial y comercial; como se describen a continuación:

1.4.2. Alimentación mixta

Meza (2006), durante un foro realizado por APROCUIY, señala que la alimentación mixta es aquella, en la que, a más del suministro de forraje, se agrega un balanceado, pudiendo utilizarse afrecho de trigo más alfalfa; la combinación forraje, balanceado, ha demostrado superioridad en el comportamiento de los cuyes. Pero, Castro (2002), considera que los herbívoros, en este caso los cuyes, pueden sobrevivir con raciones exclusivas de pasto.

Las etapas en las que se puede dar concentrado a los cuyes son:

- ^ Al inicio del empadre, para que tengan un mayor número de crías por parto.
- Al final de la preñez, para que las crías nazcan con buen peso.
- s A las crías recién destetadas, durante una o dos semanas.

/ Una o dos semanas antes de sacar los cuyes al mercado.

Tabla 7. Consumo de alimento e incremento de peso con diferentes fuentes proteicas en cuyes mejorados

Tratamiento (20 % Prot.)	Consumo (g. de MS)	Peso (g.)	Conversión Alimenticia
Torta de soya (1)	55	770	4.5
Harina de tarwi (1)	50	848	3.5
Levadura seca (2)	42	793	4.4
Torta de algodón (3)	43	818	4.4

Fuente: (1) E. Rico, (1986); (2) C. Román, (1987); (3) R. Fuentes, (1988) citado por Rico, 1999

1.4.3. Alimentación a base de forraje

Rico (1999), plantea que el empleo de forraje como única fuente de alimentación, está condicionada por la disponibilidad de forraje, hecho que está sujeto a la estacionalidad en la producción vegetal; por lo que se presenta un alto grado asociativo, entre la dinámica poblacional y la disponibilidad de forraje; en este caso el forraje es la fuente principal de nutrientes (proteína, minerales, fibra suficiente, agua) y asegura la ingestión adecuada de vitamina C. Sin embargo; es importante indicar que, con una alimentación solo a base de forraje no se logra mayor rendimiento de los animales; ya que, solo cubre la parte voluminosa, sin llegar a cubrir los requerimientos nutritivos.

Así mismo, Esquivel (1994) y Mora (2007), mencionan que el cuy por naturaleza es una especie altamente adaptable; consume toda clase de forraje variando su selectividad de plantas de acuerdo a la disponibilidad; su dieta puede ser de gramíneas, a la ausencia de leguminosas y otras, y viceversa. En cambio Meza (2006), considera que estos animales pueden consumir arboles o arbustos forrajeros y desechos como cascara de papas, hojas de hortalizas, etc., poseen un alto contenido de vitamina C.

SECAP (2002), recomienda que los cuyes deban consumir forraje diariamente en relación con la edad y el peso, como se muestra a continuación en la tabla:

Tabla 8. Consumo promedio de forraje verde, semanal y por cabeza

TIEMPO/SEMANAS	CONSUMO/GRAMOS PROMEDIO/CABEZA
1	167
2	172
3	188
4	201
5	211
6	227
7	236
8	248
9	263
10	271
11	278
12	284
13	290

Fuente: Aliaga (1993), citado por SECAP, 2002

Por otro lado, la calidad nutritiva sigue una tendencia similar con la producción de forraje, que medida en términos de digestibilidad y proteína, alcanza sus valores más bajos durante la época seca; por el contrario, la digestibilidad se incrementa en la época de lluvia, influyendo este particular en el rendimiento de los animales.

Rico (1999), se refiere al problema del recurso forrajero, como es especialmente energético, las leguminosas tienen un contenido proteico que se puede considerar satisfactorio; los cuyes consumen prácticamente cualquier tipo de forraje verde, alrededor de un 30% de su peso vivo; considera, que la alfalfa es el mejor forraje que se puede proporcionar a los cuyes, sin excluir la posibilidad de utilizar otros forrajes.

Administración y variación en la alimentación

Esquivel (1994) y BIC (2004), señalan que la sistematización en la alimentación de los cuyes, va siempre en beneficio de los animales y del productor; cualquier cambio en la alimentación debe realizarse en forma gradual, como al remplazar un alimento por otro, ya que un cambio brusco ocasionaría disturbios digestivos y muerte; siendo más sensibles los cuyes en las etapas de recría y lactancia.

Así mismo sugieren, que es básico llevar en el plantel un mismo horario y frecuencia en la administración del forraje a los cuyes; para ello Esquivel (1994), recomienda que se deba cortar el pasto en la mañana, y dejarla orear

para administrarlo en la tarde, y del corte en la tarde administrarlo al día siguiente, evitando siempre que el forraje este demasiado húmedo o caliente.

Alimentación de cuyes en el Oriente

Estupiñán (2003), considera que la alimentación en el Oriente es a base de forrajes, que son casi similares a los de la Región Costanera; y, menciona que la crianza y manejo de cuyes en el Oriente es relativamente baja, en efecto, pocos son los plantales de cobayo - cultura, presume que es por desconociendo de la cantidad de forraje que consumen los cuyes diariamente, y señala que:

- > Los cobayos desde el primer día de nacido hasta los 30 días, consumen diariamente 60 a 80 gramos de forraje.
- > De los 30 días hasta los 60 días consumen diariamente 80 a 180 gramos de forraje.
- > Los de 60 días hasta los 120 días consumen diariamente 180 a 250 gramos de forraje.
- > De los 120 días hasta los 180 días comen diariamente 250 a 350 gramos de forraje.

Recursos alimenticios en el Oriente

Benítez (2002), considera que los cuyes consumen pastos y forrajes como: micay, gramalote o imperial, elefante, guinea, pangóla, brachiarias, yaragua, tréboles, hojas de fréjol, maní, kudzu, hojas de maíz, hojas de caña de azúcar, hojas de plátano, capacho de mazorca de maíz, etc. Así mismo, entre las hortalizas que más consumen los cuyes son: coles, lechugas, y demás hortalizas producidas en el Oriente. También consumen desperdicios como los desechos de cocina: cascara de yuca y plátano, tubérculos de yuca y plátano, subproductos de granos como los afrechos de maíz, y otros.

Pasto Gramalote (*Axonopus scoparius*)

INIAP (1997), indica, que el pasto gramalote, también conocido como "imperial" es una gramínea originaria de América del Sur (Ecuador o Colombia), se caracteriza por ser una planta perenne, de crecimiento erecto, tallos achatados, frondosos y succulentos 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 "micay", como indica Rúa (2008), pero con el raquis más alargado y con mayor número de espiguillas.

Salazar (2007), considera que este pasto es más conocido que el Guatemala; la siembra es similar; produce de 60 a 70 toneladas de forraje verde/hectárea/año, y las cuatro semanas de corte tiene el 11,4% de proteína bruta.

La provincia de Pastaza se caracteriza por la presencia de pastos de *Axonopus scoparius* (gramalote), con regeneración natural de *Pollalesta discolor* (pigüe) y otras especies; esta unidad es la más extensa del área intervenida y se localiza principalmente a lo largo de las vías Puyo - Mera, Puyo - Macas, Puyo Tena y Puyo - 10 de Agosto - El Triunfo; tiene 100.095 ha, equivalente al 3,45% de la superficie de la provincia, según el reporte del ECORAE (2009).

1.8.1. Adaptación

El INIAP (1997), señala que el gramalote crece bien en zonas comprendidas entre 600 y 2.200 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 en donde las precipitaciones van de 1000 a 3500 mm anuales; se encuentra presente en la selva alta de las provincias del Ñapo, Pastaza, Morona Santiago y Zamora Chinchipe de la Región Amazónica, en donde predomina, con más del 90% de las áreas establecidas de pastizales.

1.8.2. Valor nutritivo

INIAP (1997), reporta también que esta especie tiene buena aceptación por parte del ganado y en especial en estado tierno, pues su valor nutritivo depende de la etapa de crecimiento; a menor edad muestra los valores más altos de proteína cruda, fósforo y digestibilidad *in vitro* de la materia seca; sin embargo, aún a las 12 semanas, mantiene su contenido nutritivo.

Rúa (2008) y Restrepo (2008), determinan que su EMF se da entre los 40 y 50 días de edad, mientras su EMC se da entre el día 70 y 90 después de la cosecha anterior; su PVO se presenta entre el día 50 y 70 después de la cosecha anterior; la producción por unidad de área de cultivo o rendimiento de cosecha, está tasada en un rango que varía según la región y época del año entre 40 y 70 toneladas de pasto fresco por hectárea.

En la Amazonia su aprovechamiento se suele realizar 7 meses después del último pastoreo, por lo cual su valor nutritivo es bajo, lo que se refleja en la

productividad que también presenta esta tendencia; debido a esto los animales requieren de mayor tiempo para salir al mercado. INIAP, (1997).

1.8.3. Aprovechamiento

León (2004), se refiere al gramalote como un pasto de corte o para "sogueo", ya que se acostumbra a cortarlo cuando empieza a aparecer la inflorescencia; no soporta el pastoreo, sus matas son sensibles al pisoteo del ganado y a más de esta condición, es una planta muy apetecida por los animales, lo que le hace susceptible a desaparecer fácilmente del terreno. No puede utilizarse como una planta que controle la erosión, ya que está desprovista de rizomas y estolones. Además, considera que por su alto contenido de agua o "aguachento", los animales que consumen este pasto, solo necesitan tomar agua una vez a la semana.

Ramírez *et al.* (1996), considera que por el clima hiperhúmedo del oriente (Puyo), el ganado pastorea el material forrajero muy alto, comiendo solamente la punta del pasto (16% de la biomasa); los tallos se doblan al suelo, formándose una cama del material vegetativo que protege al suelo del casco del animal, impidiendo la formación del fango y la consiguiente pérdida de estructura; sin embargo, hay que reconocer que el material orgánico incorporado al suelo (84% de desperdicio), favorece a la sostenibilidad del sistema de producción y a la preservación del suelo.

1.8.4. Manejo de praderas

Axonopus scoparius es esencialmente un pasto de corte, no puede ser aprovechado como las demás especies de pastos predominantes en la región, que se lleva a cabo bajo un sistema de pastoreo rotacional, con periodos de descansos cortos; sus brotes son sensibles al pisoteo y además por ser muy apetecido por los animales, tiende a desaparecer de la pradera, como señala el INIAP (1997). Esta gramínea se utiliza bajo el sistema de pastoreo a sogueo, en el cual, los animales permanecen en el área asignada hasta que todo el forraje sea consumido, luego son cambiados de lugar, procurando que el consumo sea ordenado en todo el área; volviendo al punto de partida después de 7 meses de descanso.

Tabla 9. Rendimiento de materia seca, proteína cruda, fósforo y digestibilidad *in vitro*, en cuatro frecuencias de corte de *Axonopus scoparius*. Palora 1992.

Variable	Frecuencia de corte (semanas)			
	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 Ñapo - Payamino, INIAP1991.

Ramírez *et al.* (1996), menciona que 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 hiperhúmedo, permanente 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. Cabe resaltar, que por la misma razón, la carga animal usada es baja (0,7 a 0,8 UBA/ha); con el aumento de ésta o de la frecuencia del pastoreo, la pastura se destruye rápidamente y se pierde la estructura del suelo.

1.8.5. Investigaciones de *Axonopus scoparius*

Mercado (1994) y Rico (1999), efectuaron estudios en condiciones de Trópico húmedo, y elaboraron paquetes tecnológicos transferibles a nivel del pequeño productor, como una alternativa para la producción de proteína animal a menor costo. Cuantificaron el rendimiento de cuyes híbridos en la etapa de recría, con la utilización de forrajes producidos en esta región. Los forrajes que utilizaron fueron: kudzú (*Pueraria phaseloides*), desmodium (*Desmodium ovalifolia*) y pasto imperial (*Axonopus scoparius*), aparentemente con buenos atributos tales como palatabilidad de mediana a baja, composición química satisfactoria y alto rendimiento.

Tabla 10. Consumo de alimento e incremento de peso con la utilización de
Forrajes tropicales

Tipo de forraje	Consumo de MS (g/día)	Incremento (g/día)
Pasto imperial	31	2.0
Kudzu	37	2.0
Desmodium	36	1.5
Pasto imperial + kudzu	32	2.2
Pasto imperial + desmodium	37	2.0

Fuente: Elaborado en base a datos obtenidos por G. Mercado (1994). Mercado (1994), se refiere que el consumo de alimento y de nutrientes en general es reducido, el kudzu con alto contenido de proteína no constituye la mejor alternativa debido a la calidad de la misma, por el contrario la asociación de una leguminosa con una gramínea incrementa el rendimiento. Sin embargo las bajos rendimientos se deben principalmente a la baja palatabilidad, toxicidad y estado fisiológico de la planta.

1.9. Maní forrajero (*Arachis pintoi*)

León (2004), determina que es una especie de germinación epigea, rastrera y estolonífera, que alcanza una altura entre 20 y 40 cm, su raíz pivotante llega a unos 35 cm de profundidad; las hojas son alternas, compuestas de 4 folíolos aovados de color verde claro obscuro de 6 - 8 cm de largo y 5 - 7 cm de ancho, el ápice de los folíolos es mucronado, posee estipulas envainadas; el tallo es ramificado, circular, ligeramente aplanado con entre nudos cortos; llega a tener 1,5 m de largo con producción abundante de raíces en los entrenudos. Luego de la fecundación, la flor se marchita sin caerse de la planta; pasados 7 - 10 días se inicia la formación del carpóforo que crece primero unos 2 cm hacia arriba y posteriormente se dobla hacia el suelo.

Rincón *et al.* (1992), mencionan, que el fruto es una vaina, clasificada como cápsula indehisciente, generalmente se produce una sola vaina con una semilla, pero ocasionalmente se producen dos vainas, e infrecuentemente tres, separadas por longitudes variables de clavo (que normalmente tiene una, a veces dos y rara vez tres semillas que se encuentran a una profundidad de 10 cm en el suelo, además, hay de 6 000 a 8 000 semillas por kilogramo.

1.9.1. Adaptación

INIAP (1997), reporta que esta leguminosa se adapta a clima tropical muy húmedo con precipitaciones que van de 2 000 a 4 000 mm por año y

temperatura de 22 a 25°C; persiste en suelos ácidos y de baja fertilidad, hasta el momento se le ha introducido en la región Amazónica, a alturas de 250 a 900 msnm, en las cuales ha demostrado buena adaptación; vegeta bien en suelos medianamente drenados; resiste la sombra pero no la sequía prolongada; después del corte o pastoreo se recupera en forma rápida. Además, esta leguminosa necesita la sombra provista por la gramínea para desarrollarse adecuadamente.

1.9.2. Valor nutritivo y rendimiento

Arachis pinto tiene hojas suaves y es bien 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. (Ver tabla 11). La productividad de forraje promedio es de 6,912 kg/ha/año, consiguiendo sus mayores rendimientos a las 9 y 12 semanas de descanso (Ver tabla 12).

Tabla 11. Porcentaje de proteína cruda y digestibilidad in vitro de la materia seca del *Arachis pinto* en tres localidades y cuatro frecuencias de corte.

Variables	Localidad	Frecuencia de corte (semanas)			
		3	6	9	12
Proteína cruda, %	Archidona	21,99	20,69	20,18	19,68
	Mísahuallí	18,95	18,67	19,36	19,01
	Palora	19,55	21,27	18,79	19,23
	Promedio	20,16	20,21	19,44	19,31
Fósforo, %	Archidona	0,22	0,19	0,15	0,20
	Mísahuallí	0,35	0,31	0,28	0,31
	Palora	0,26	0,26	0,21	0,21
	Promedio	0,28	0,25	0,21	0,24
Digestibilidad in vitro, %	Archidona	60,88	61,50	63,36	57,72
	Mísahuallí	47,86	60,40	58,98	61,56
	Palora	49,20	46,84	55,44	58,47
	Promedio	52,65	56,25	59,26	59,25

Fuente: Programa de Producción Animal. E.E Ñapo - Payamíno, INIAP 1991.

Tabla 12. Rendimiento promedio de Materia Seca (kg/ha/año) del *Arachis pinto* en tres localidades de la Amazonia ecuatoriana.

Variables	Periodos	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	8338	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 de Ganadería Bovina y Pasto. E.E Ñapo - Payamino, INIAP 1991.

1.9.3. Aprovechamiento

Es útil para pastoreo; sirve como cobertura vegetal en cultivos tales como palma africana, marañón, cítricos, cacao, café, y otros, evitando la erosión, dentro de cultivos perennes, como indican Fisher y Cruz (1995). Además, el maní forrajero muestra buena persistencia en asociaciones bajo pastoreo, debido a que mantiene protegidos los puntos de crecimiento, posee un gran número de estolones fuertemente enraizados y es geocárpica (produce semilla dentro del suelo) característica que se le asegura la autopropagación, según lo reportado por León (2004).

1.9.4. Manejo

INIAP (1997), se refiere al *Arachis pinto* por ser una leguminosa rastrera con buena cobertura que se forma rápidamente, está siendo utilizada en mezcla con gramíneas, para pastoreo cada 50 días; en épocas de mayor precipitación se debe aplicar carga animal baja y el pastoreo deberá ser corto, de este modo tiene una rápida recuperación y se evita el riesgo de perderla.

1.9.5. Producción animal

Torres (2006), afirma que el *Arachis pinto* por su alto contenido de proteína y Ca; así como, por el hecho de que se dé, en asociación con gramíneas, en las que promueve el crecimiento de proteína; repercute positivamente en la producción animal.

En pastoreo alterno y carga fija de tres animales por Ha, la producción anual de peso vivo animal, tanto en pastizales solos, como en asociados con maní forrajero, se ha presentado así:

- s *B. humidicola* 90 y 151 Kg/animal.
- * *B. dictyoneura* de 131 y 161 Kg/animal.
- s En la asociación *B. brizantha* o maní forrajero, la producción anual de peso animal ha sido 187 Kg/animal.
- s El potencial de producción de pasto asociado con maní forrajero es de 150 a 180 Kg/Ha y 400 a 600 Kg/Ha, por año.

1.9.6. Otros usos del *Arachis pinto*

Belalcazar *et al.* (1994), da importancia a la capacidad que tiene al producir y generar nuevas plantas de sus nudos; es ideal para ser usada como cobertura en cultivos tales como: palma africana, marañón, cítricos, cacao y café. Su crecimiento bajo y denso ofrece más ventajas en su manejo que otra leguminosas tradicionales usadas para este fin, como el kudzú tropical. El uso de *A. pinto* como cobertura vegetal reporta beneficios de tipo económico, al realizarse un gran ahorro en control de malezas y fertilización nitrogenada y de tipo ecológico, es una excelente alternativa para regiones de ladera y aún en otras de topografía plana, para el control de la erosión; cuando es utilizado como cultivo de cobertura, es necesario en algunos casos manejarlo con precaución, por ejemplo, al ser utilizado en asociación con yuca en laderas, se reporta que posee efectos alelopáticos.

1.9.7. Investigaciones con *Arachis pinto*

En un estudio donde se incluyó *Arachis pinto* a niveles crecientes de 10, 20, 30 y 40% en la dieta para conejos, las ganancias diarias encontradas eran de 15,3; 17,5; 18,9; 16,3 g d⁻¹ respectivamente; todas inferiores a la obtenida con la dieta testigo (23,8 g d⁻¹). La inclusión de maní no afectó la aceptabilidad de las dietas, ni la conversión alimenticia (5,2; 4,8; 4,5; 4,4) y los costos de alimentación bajaron en 27,5; 33,6; 39,6 y 30,9%, respecto a la dieta testigo, como manifiesta Nieves *et al.* (1997).

En otro experimento, encontraron una respuesta satisfactoria en los animales cuando se les suministraba en combinación con pasto elefante (*Pennisetum*

purpureum), generándose una reducción de costos por alimentación; señalado por Nieves *et al.*, 1995 citado por García (2006).

En experimentos similares realizados en otros lugares, Nieves *et al.* (2002) reporta consumos de 63,21 g d⁻¹ por conejos alimentados con dietas que incluyeron forraje de *Leucaena spp.* y *Arachis pintoi* a niveles de 30 y 40% en una dieta basal para conejos de engorde. Posteriormente Nieves (2005), observó consumos de 76,31 g d⁻¹ al suministrar dietas que incluían follaje de maní forrajero, leucaena, naranjillo, morera, yuca y batata, a un 40% de inclusión. Además, indicó que el follaje de maní era el de menor aceptación, pero con valores aceptables para seguir siendo evaluado como un forraje alternativo de origen tropical.

Cucarda (*Malvaviscus arboreus*)

Benavides (2000), considera que es una planta originaria de Asia, concretamente de China, posee un follaje verde oscuro y se produce por estacas; se la considera como la reina de las plantas ornamentales a nivel del trópico, y tiene un gran valor proteico de 18,0%.

Según Webb *et al.* (1988), este arbusto es nativo de América Tropical y Subtropical; pero Wagner *et al.* (1999), asegura que probablemente es nativo de México y se desarrolla en las regiones tropicales. Así mismo, menciona que es un arbusto de 3,0 - 5,0 m de altura, ramificado, con hojas puntiagudas, de 8,0 a 12,0 cm de largo por 3,0 a 4,0 cm de ancho; produce flores vistosas, de color rojo, rosado o blanco, las flores pueden ser simples o dobles en forma de campana.

EVA (2008), manifiesta que su follaje es persistente o semi persistente, presenta hojas simples, alternas, con pecíolos largos y elegantes, cuya forma va desde oval - lanceoladas a cordadas y son con frecuencia trilobuladas; se caracterizan por un borde dentado, son pubescentes y su tamaño entre 6-12 cm de largo. Sus flores comúnmente de color rojo fuerte pero también hay bellas variedades rosa y salmón, miden entre 3 - 5 cm de largo y su fruto es una baya que se torna seca en la madurez, separándose en 5 partes. Además, se multiplica fácilmente por esquejes, de buen diámetro, y por semillas. Requerirá poda periódica para controlar su excesivo desarrollo.

1.10.1. Valor nutritivo y rendimiento

Meza y Briones (2003), señala, que como planta forrajera, la cucarda es similar a varias leguminosas; la concentración de proteína cruda y fibra, en el caso de los rebrotes en edades de cuatro a seis meses, provenientes de árboles seleccionados al azar, que fueron sometidos a análisis bromatológico, presentaron valores de 26,6% de proteína cruda; 36,7% de FDN; 23,3% de FDA; 72,0% de digestibilidad *in vitro* y de 87,5% de degradabilidad *in sacco* a las 96 horas.

Tabla 13. Porcentajes de nutrientes en la Cucarda

Nutrientes	%
Materia Seca	16,5
Proteína Cruda	22,4
Digestibilidad <i>in vivo</i> MS	64,5
Nitrógeno Total	2,2
Grasa	4,2
Fibra Cruda	6,9
Cenizas	7,9

Fuente: Hernández y Benavides, 1993

La Universidad Autónoma de Yucatán en su Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia en sus investigaciones realizadas en el Laboratorio de Nutrición de FMVZ, Ayala et al. (2006), determinaron la composición química - nutricional de varios árboles forrajeros como es el caso de la Cucarda, efectuando un análisis químico de las ramas.

Tabla 14. Análisis químico de las ramas de Cucarda

	Análisis	N	Promedio (%)	D.E	Rango
	Químico				
Ramas	Proteína	10	14,3	2,8	10,4-19,2
	FDA	10	19,3	2,5	14,7-21,9
	FDN	10	38,4	3,6	31,4-44,5
	DMS		13,8		

Fuente: Universidad Autónoma de Yucatán. FMVZ. Ayala et al., 2006

Donde:

FDA: Fibra Detergente Acida

FDN: Fibra Detergente Neutro

D.E: Desviación Estándar

DMS: Digestibilidad de la Materia Seca

1.10.2. Investigaciones de *Malvaviscus arboreus*

Jegou *et al.* (1994) y López *et al.* (1994), obtuvieron una producción promedio de 1,07 kg d⁻¹ de leche en cabras cuando se complementó una dieta base de king grass (*Pennisetum purpureum* x *P. typhoides*) con 3 kg de hojas de amapola (*Malvaviscus arboreus*), incrementándose linealmente la producción de leche al proporcionar 0.9, 1.7, 2.5 y 3.4% de PV de Amapola en base seca, de 1.35, 1.45, 1.62 y 1.87 kg d⁻¹ en lactancia avanzada y 1.45, 1.61, 1.85 y 2.15 kg d⁻¹ en lactancia temprana.

II. MATERIALES Y MÉTODOS

2.1. Ubicación y duración del experimento

La presente investigación se realizó en la finca integral "El Ramsés", perteneciente al Sr. Francisco Cajas, localizada en el kilómetro 3 vía a Puyo -Unión Base, margen izquierdo. Las coordenadas geográficas de la finca son: 17 M 0169113 m / 9 832 579 m (UTM), a una altura media de 944 msnm. El trabajo de campo tuvo una duración de 45 días

2.2. Condiciones meteorológicas del lugar experimental

Las características meteorológicas donde se desarrollo la presente investigación se detallan a continuación en el siguiente cuadro:

Tabla 15. Condiciones meteorológicas del lugar experimental

Datos Meteorológicas	Promedios
Temperatura media anual °C	20,8
Humedad Relativa Media %	90,5
Heliofanía, horas luz/ año (total)	1080,6
Precipitación mm/ año (total)	4517,4
Zona Ecológica (escala de Holdridge)	Bosque pluvial pre montano (bpPM)
Topografía	Ligeramente Ondulado

Fuente: Universidad Estatal Amazónica (UEA). Vínculo con la Comunidad.

2.3. Materiales y Equipos

En este trabajo investigativo se utilizaron los siguientes materiales y equipos en el área de campo:

- s Sesenta cuyes hembras peruano mejorado
- s Doce jaulas de madera con piso de malla metálica (75 x 65 x 60 cm de largo, ancho y alto)
- s Una balanza de precisión (Cap. 5 kg.)
- s Una pala

- s Una carretilla
- * Una escoba
- s Un machete y una hoz
- * Sesenta aretes de aluminio (elaborados manualmente)
- s Una tijera de podar
- * Cal y tintura de Yodo
- s Botiquín de primeros auxilios

Además también se utilizó materiales y equipos de oficina para concluir con la investigación:

- * Laptop hp
- s Libreta y esfero gráfico
- ^ Impresora Lexmark
- s Cámara digital de fotos

Para los análisis en el laboratorio encaminados a determinar la Materia seca de los forrajes estudiados en el experimento, se utilizaron los siguientes materiales y equipos:

- ^ Estufa Basic Bemmer INB 400
- s Balanza digital de precisión
- s Picadora manual

Tratamientos y diseño experimental

En la presente investigación se aplicó un diseño al azar, con tres tratamientos y cuatro repeticiones respectivamente; con una unidad experimental de cinco cuyes por cada grupo.

En la siguiente tabla se presenta el esquema de experimento:

Tabla 16. Esquema del experimento

Tratamiento	Forrajes	Repetición 4	Unidad Exp.	Total
T1	<i>Axonopus scoparius</i>		5	20
T2	<i>Arachis pintoii</i>	4	5	20
T3	<i>Malvaviscas arbóreas</i>	4	5	20
TOTAL				60

2.4.1. Diseño del experimento:

La investigación tiene un Diseño Completamente al Azar (DCA), es un diseño experimental básico y sencillo, con mayores facilidades de planificación, recolección de datos y análisis; genera una mayor cantidad de grados de libertad, lo que presenta ventajas comparativas, y es flexible en cuanto al número de tratamientos que pueden evaluarse y al número de observaciones por tratamiento

2.4.1.1. Modelo matemático

En el experimento se utilizó un diseño completamente al azar que se ajusta al siguiente modelo matemático:

$$X_{ij} = \mu + T_i + E_{ij}$$

Donde:

X_{ij} = Efecto verificado en una observación

$\bar{y}$ = Valor medio del material experimental para la variable evaluada

T_i = Efecto ocasionado por un tratamiento

E_{ij} = Efecto del error experimental

2.4.1.2. Fuentes de Variabilidad

El modelo matemático presentado anteriormente expresa que en este diseño se debe considerar tres fuentes de variabilidad:

$X_{ij} - \bar{y}$ = Variabilidad total del experimento

T_i = Variabilidad debida a los tratamientos

$E_{.j}$ = Variabilidad debida al error experimental (variabilidad por sitio + variabilidad del material experimental + variabilidad no inherente).

2.4.1.3. Análisis de Varianza

Estas tres fuentes de variabilidad son evaluadas en el DCA mediante un análisis de sus varianzas que se calcula de acuerdo al siguiente esquema:

ADEVA				
Fuentes de Variabilidad	g.l.	se	CM	F (calculado)
Total	n-1	$2(T_j O_k)^2 - FC$		
Tratamientos	n_{TRAT-I}	$Z\{ST,^2/no, \}-FC$	$SC_{TRAT}/G.L-TRAT$	OVW/CMK
Error Exper.	$8'I-TOTAL-8'I-TRAT$	$SC-roTAl- SC_{TR}/h-$	$SC_{EE}/G.L_{EE}$	
Promedio	$\bar{X}$ absoluto			
CV	$(\sqrt{CM_{EE}/JC})\%$			

Donde para cada fuente de variabilidad se calcula:

g.l. = Grados de libertad
 SC = Sumas de Cuadrados
 CM = Cuadrados medios (o varianzas)
 F = Estadígrafo Fischer calculado

Además, como datos adicionales al análisis de varianza, se incluye en el cuadro al promedio absoluto y al coeficiente de variación del error experimental (CV). Estos valores, refuerzan los resultados de la prueba de Fischer para establecer conclusiones al ADEVA. La interpretación de estos resultados se la hace siguiendo los lineamientos para el ADEVA ya señalados con anterioridad.

2.4.1.4. Hipótesis

Las Hipótesis a plantearse en el DCA y que serán comprobadas o descartadas en el ADEVA son las siguientes:

$H_0: \mu_1 = \mu_2 = \mu_3 = \dots = \mu_j$ (es decir, estadísticamente todas las medias de tratamientos son iguales)

$H_a: \mu_1 \neq \mu_2 \neq \mu_3 \neq \dots \neq \mu_j$ (es decir, existe alguna diferencia estadística entre estas medias)

2.5. Mediciones experimentales

En la presente investigación se efectuaron las siguientes mediciones experimentales:

2.5.1. Determinación de materia seca (AOAC, 1990)

De las tres dietas forrajeras evaluadas, se recolectaron muestras de cada una, se picaron a mano y se procedió a pesar tres sub muestras de 100 gramos de materia húmeda de cada dieta, se secaron durante 24, 48 y 72 horas en estufa con circulación forzada de aire (75 °C). Finalizado cada periodo se pesó la muestra y se estimó el % MS por diferencia de peso antes y después de la colocación en estufa. Las tres repeticiones de cada dieta se promediaron para obtener un único valor por muestra de forraje evaluado.

2.5.2. Consumo de alimento diario y total cada 7 días (g)

El consumo de forraje fue evaluado diariamente (mañana y tarde) y total cada 7 días, utilizando las siguientes fórmulas:

$$CAM_1 = ASM(g) - ADM(g)$$

Donde:

CAM_i = Consumo de Alimento en la Mañana

ASM = Alimento Suministrado en la Mañana

ADM = Alimento Desechado de la Mañana

$$CAT_2 = AST(g) - ADT(g)$$

Donde:

CAT₂ = Consumo de Alimento en la Tarde

ASM = Alimento Suministrado en la

Tarde **ADM** = Alimento Desechado de la Tarde

$$CAD = CAL (g) + CAT_2 (g)$$

$$CAS = SUMA (CAD)$$

Donde:

CAD = Consumo de Alimento Diário

CAS = Consumo de Alimento Semanal (7 días)

Ganancia de peso cada 7 días y total (g)

La ganancia de peso se la obtuvo cada siete días y total para lo cual se utilizó la siguiente fórmula:

$$\text{GPT} = P_2(g) - P_1(g)$$

Donde:

GPT = Ganancia de Peso Total

P1 = Peso Anterior

P2 = Peso Actual

Conversión alimenticia cada 7 días y total

Se determinó la conversión alimenticia cada 7 días y total para ello se empleó la siguiente fórmula:

$$\text{ICA} = \frac{\text{CAS}}{\text{GPT}}$$

Donde:

ICA = Índice de Conversión Alimenticia

CAS = Consumo de Alimento Semanal

GPT = Ganancia de Peso Total

Mortalidad (%)

Para calcular la mortalidad de los animales se consideró a aquellos que fallecieron durante el transcurso de la investigación. Este dato fue registrado en % y por tratamiento a través de la siguiente fórmula:

$$\text{M} = (\text{CM}/\text{NCI}) \times 100$$

Donde:

M = Mortalidad

CM = Cuyes Muertos por Tratamiento

NCI = Número de Cuyes Iniciales

2.6. Procedimiento Experimental

2.6.1. Manejo del experimento

En la presente investigación se utilizaron 60 cuyes hembras peruano mejorado, de 45 días de edades promedio, procedentes de Ambato, los mismos que se les sometió una adaptación de 14 días a las dietas experimentales.

La investigación inició con el peso individual de los animales, con la finalidad de obtener el peso inicial para cada tratamiento tratando que sean homogéneos, luego fueron divididos en 12 grupos de cinco animales, identificados con aretes de aluminio, fueron colocados al azar en sus respectivas jaulas de madera con piso de malla metálica.

Los forrajes suministrados eran cortados con 12 horas de antelación, con la finalidad que se oreo, la disponibilidad de este fue *ad libitum*. Una vez terminado los 45 días de investigación se pesaron los animales para obtener el peso final y la ganancia media diaria de los animales.

Tanto el galpón como las jaulas fueron desinfectados con creso; así mismo en el suelo y entrada se colocó cal y bajo las jaulas un plástico para facilitar las limpieza diaria. A los animales se desparasitaron el primer día de llegada y el último día de experimentación, con Zoollfox 22 polvo en 4 libras de afrecho.

III. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

3.1. Obtención de Materia Seca (MS)

Se determino los contenidos de materia seca (%) de los tres forrajes evaluados, como indica el Tabla 17, que el mayor porcentaje de materia seca lo registró el tratamiento T2 *Arachis pinto* con 21,29 % MS; resultados que son superiores a los obtenidos por Filomena et al. (2007), quien al determinar la composición química del maní forrajero antes de henificar obtuvo valores de 20,38% MS, 17,14% PC, 58,11% FDN, 42,94% FDA, y 0,16% N-FAD. Así mismo, WingChing-Jones y Rojas-Bourrillón (2005) informan, que para la variedad CIAT 18744, cosechada a los 60 y 90 días, alcanza valores de MS, PC, FDN, y FDA de 18,82 y 20,86%, 21,20 y 19,75%, 58,16 y 52,65%, 35,20 y 38,31%, respectivamente. Mientras que para CIAT 17434 los valores fueron de 19,08 y 19,07%, 15,35 y los demás tratamientos T1 (20,29 % MS) y T3 (20,31 % MS) respectivamente, resultados que son inferiores a los obtenidos en el experimento.

En el tratamiento T1 *Axonopus scoparius* se obtuvo un valor de 20,29 % MS, resultado superior a lo reportado por la FAO (1997), con valores de 18,3 % MS; 7,3 % PC; 30,5 % FB.

Para el tratamiento T3 *Malvaviscus arboreus* en cambio se obtuvo un porcentaje de 20,31 % MS, resultados que son superiores a los reportados por Hernández y Benavides (1993), al determinar la materia seca, proteína cruda y digestibilidad de follaje de leñosas con potencial forrajero, para *Malvaviscus arboreus* informan valores de 16,5 % MS; 22,4 % PC y 64,5 % DIVMS. En todos los casos la evaluación de las referencias y del experimento se realizó con pastos en su etapa de madurez.

Tabla 17. Contenido de MS (%) en el experimento con otros autores

Determinación % Materia Seca					
Tratamientos	Result. Exp.	Filomena et al. (2007)	WingChing-Jones y Rojas-Bourrillón (2005)	FAO (1997)	Hernández y Benavides (1993)
T1 <i>Axonopus scoparius</i>	20,29			18,3	
T2 <i>Arachis pinto</i>	21,29	20,38	18,82 y 20,86		
T3 <i>Malvaviscus arboreus</i>	20,31				16,5

Fuente: Elaboración Autor.

3.2. Consumo de forraje materia verde (MV) y materia seca (MS) (g)

Tabla 18. Rangos de significación para el consumo de forraje/cuy/semana y total de materia verde, de tres dietas forrajeras en la etapa de recría en cuyes hembra peruano mejorado. Puyo, 2009.

Tratamientos	Periodo (Sem.)					^^	
	1**	2**	3**	4**	5**		
T1	360,61a	444,20a	447,76a	448,73a	411,80a	2113,09a	60,37
T2	221,29b	227,28b	197,96b	200,55b	209,95b	1057,03b	30,20
T3	404,99c	524,71c	439,69c	379,78c	323,78c	2072,94c	59,23
CV	3,95%	10,73%	9,46%	13,78%	16,68%	9,88%	

Altamente significativo

a, b, c letras iguales no difieren estadísticamente según Duncan ($p>0.05$)

Fuente: Elaboración Autor.

Los resultados estadísticos y rangos de significación semanal y total obtenidos de esta variable se presentan en el Tabla 18 y Tabla 19; en donde se observa que el mayor consumo de forraje total por animal, lo registró el tratamiento T1 con 2.113,09 g_M con un consumo promedio semanal de 422,62 g, representando un consumo/animal/día de MV de 60,37 g de tratamiento T1 (*Axonopus scoparius*). Estableciéndose entre los demás tratamientos evaluados diferencias estadísticas altamente significativas tanto para T2 (30,20 g de MV) y T3 (59,23 g MV) respectivamente.

Tabla 19. Rangos de significación Duncan 5% para tres dietas en función al consumo de forraje/cuy/semana de materia verde, en la etapa de recría en cuyes hembra peruano mejorado. Puyo, 2009.

Tratamientos	Promedios	(Restas aux.)	Rangos de Sig.
T1	422,62	402,83	
T3	414,59	394,80	
T2	211,41		

a, b, c letras iguales no difieren estadísticamente según

Duncan ($p>0.05$) Fuente: Elaboración Autor.

En el Gráfico 2 se observa la curva de variación y aceptación del consumo de forraje semanal por los animales para T1, T2, y T3 en función al periodo de evaluación de los cuyes, aparentemente estos con buenos atributos tales como palatabilidad de mediana a baja, composición química satisfactoria y alto rendimiento según la literatura consultada como señalan Hernández y Benavides (1993) y Ayala *et al.* (2006), además estas difieren totalmente con los resultados obtenidos.

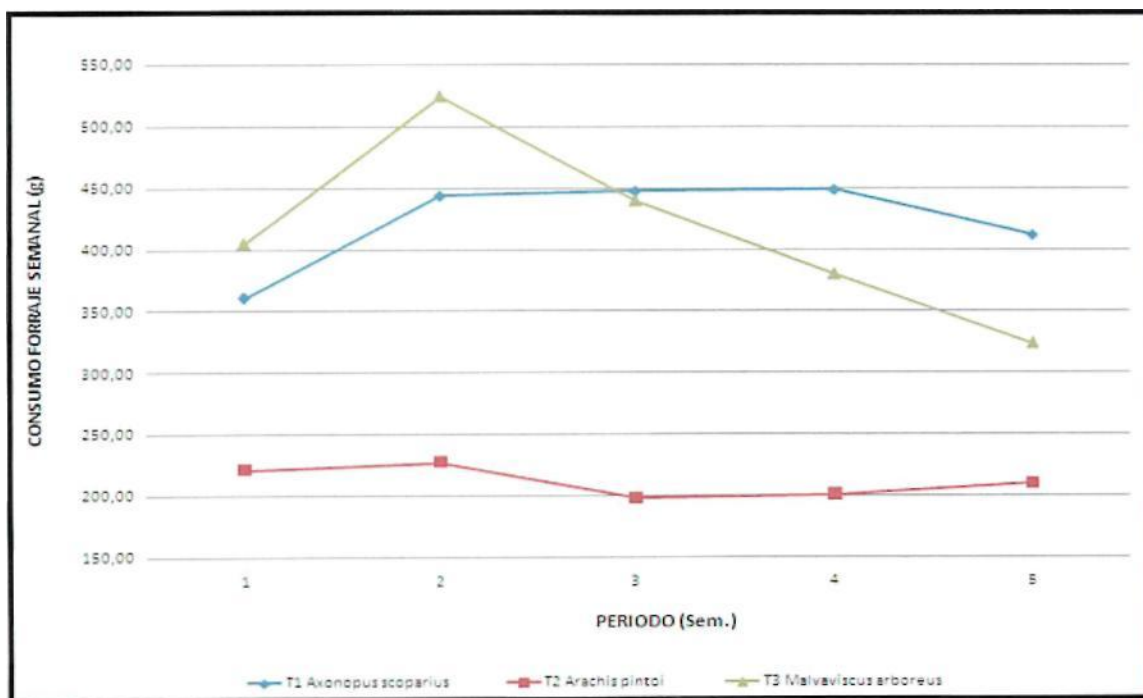


Gráfico 2. Curvas del consumo de forraje semanal de materia verde en tres dietas forrajeras. Puyo, 2009.

Tabla 20. Análisis de varianza para el consumo de forraje en materia verde de tres dietas, en la etapa de recría en cuyes hembra peruano mejorado. Puyo, 2009.

Fuentes de Var.	frl.	SC	CM (varianza)	F	Ft 0.05	Ft 0.01	Sig.
Total	11	119.667					
Dietas	2	114.611	57.305,30	102,00	4,26	8,02	**
Error Exp	9	5.056,2	561,80				
Coef. Variac.	6,78%						
Promedio	349,54						

** Altamente significativo

Fuente: **Elaboración** Autor.

Los resultados estadísticos y rangos de significación del consumo diario de materia seca, se presentan en la Tabla 21; se observa que el mayor consumo de forraje diario por animal lo registró el tratamiento T1 (*Axonopus scoparius*) con 85,76 g de consumo/animal/día de MS. Estableciéndose entre los demás tratamientos evaluados T2 (84,20 g de MS) y T3 (45,0 g MS) respectivamente, encontrando diferencias estadísticas altamente significativas.

Resultados que difieren totalmente con los obtenidos por Mercado (1994) y Rico (1999), quienes al evaluar forrajes tropicales: kudzú, desmodium y pasto imperial en cuyes híbridos en la etapa de recría, reportaron consumos de MS de 31,00 g/día/animal al suministrar solo pasto imperial, también reportaron resultados con pasto imperial + desmodium obteniendo un consumo de MS de 37,00 g/día/animal.

Tabla 22. Análisis de varianza para el consumo de forraje diario de materia seca de tres dietas, en la etapa de recría en cuyes hembra peruano Mejorado. Puyo, 2009.

Fuentes de Var.	g.l.	SC	CM (varianza)	Ft0.05	Ft 0.01	Sig.
Total	14	6.521				
Dietas		5.335	2.667,28	26,99	4,26	8,02
Error Exp	12	1.186,1	98,84			
Coef. Variac.	13,87%					
Promedio	71,66					

** Altamente significativo

Fuente: Elaboración Autor. En la Tabla 22 se observa diferencias altamente significativas entre las tres dietas forrajeras. El promedio general del experimento en el consumo de forraje diario/animal fue de 71,66 g MS. y el Coeficiente de variación obtenido fue de 13,87 % que puede considerarse bueno la variable consumo de forraje/diario.

En el Gráfico 4, se observa las curvas de variación del consumo diario de MS de los forrajes evaluados en función al periodo de experimentación, para los tratamientos T1, T2 y T3 respectivamente.

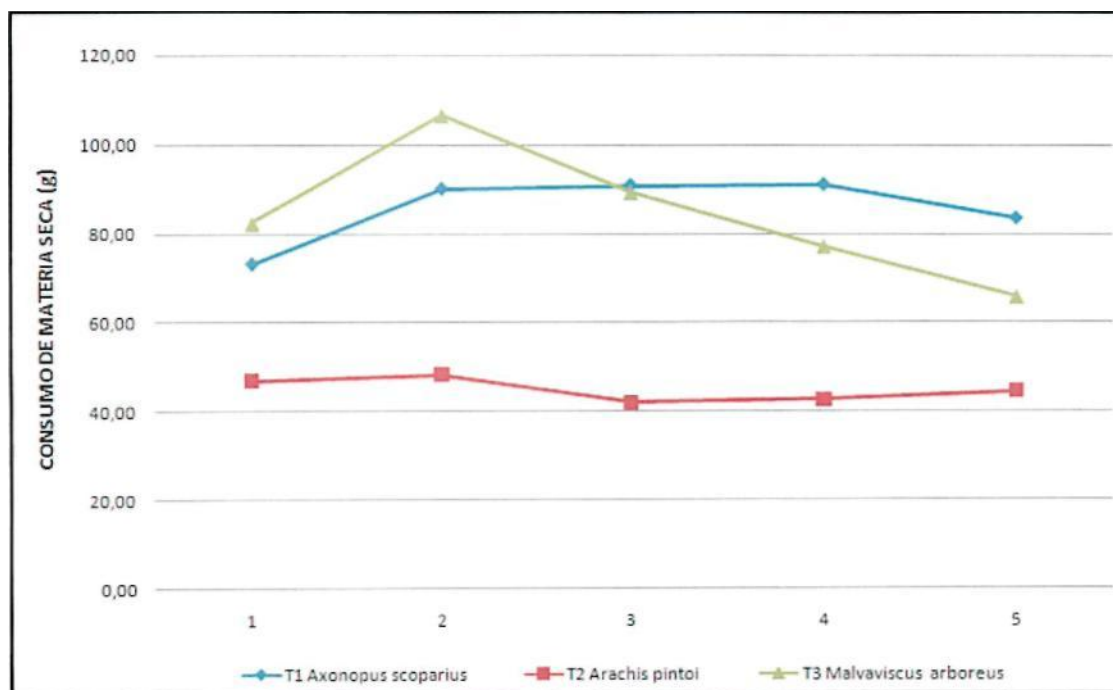


Gráfico 4. Curva de variación para el consumo de forraje/día/animal de materia seca de tres dietas forrajeras. Puyo, 2009.

3.2. Ganancia de peso (g)

Los resultados estadísticos obtenidos en la Prueba de Duncan 5% de esta variable se detallan en la Tabla 23; registrándose diferencias estadísticas significativas entre los tratamientos durante el experimento.

Tabla 23. Rangos de significación Duncan 5% para tres dietas en función a la ganancia de peso total en la etapa de recría en cuyes hembra peruano mejorado. Puyo, 2009.

Tratamientos	Promedios	(Restas aux)	Rangos de sig.
T1	24,60	20,54	a
T2	21,05	16,99	b
T3	7,50		c

a, b, c letras iguales no difieren estadísticamente según Duncan 5%

Fuente: Elaboración Autor.

En la prueba de significación de Duncan ($p > 0.05$), el tratamiento que mayor ganancia de peso animal/día registro fue el tratamiento T1 con 24,60 g., difiriendo estadísticamente con el resto de tratamientos. T2 (21,05 g) y T3 (7,50

g), existiendo tres rangos de significación para los tratamientos T1, T2 y T3 respectivamente.

Resultados que son superiores a los obtenidos por Porras (1991), quien evaluó incrementos de peso en crecimiento y engorde de cuyes, utilizando tres pastos tropicales: gramalote morado, micay, Janeiro; todos adicionados balanceado con 12% de proteína, registraron incrementos de peso promedio del animal/día de los tres tratamientos al termino del ensayo: gramalote morado (5g), micay (5g), Janeiro (6g) respectivamente, además los pesos finales obtenidos por tratamiento fueron: gramalote morado 750 g, micay 733,2 g, Janeiro 802,5 g.

Tabla 24. Análisis de varianza para ganancia de peso de los animales de tres dietas, en la etapa de recría en cuyes hembra peruano mejorado. Puyo, 2009.

Fuentes de Var.	g.l.	SC	CM (varianza)	F	Ft 0.05	Ft 0.01	Sig.
Total	14	1.258,73					
Dietas	2	814,36	407,18	11,00	4,26	8,02	**
Error Exp	12	444,38	37,03				
Coef. Variac.	34,35%						
Promedio	17,72						

** Altamente significativo

Fuente: Elaboración Autor.

La Tabla 24 muestra los resultados estadísticos del análisis ANOVA, existiendo diferencia estadísticas altamente significativas entre los tres tratamientos T1, T2 y T3 respectivamente. El promedio general de la ganancia de peso diario fue de 17,72 g. y el Coeficiente de variación obtenido en el experimento fue de 34,35 % considerado regular para el caso.

En el Gráfico 5 muestra la curva de variación en cuanto a la ganancia de peso/animal/día, encontrando que el mejor comportamiento ha tenido durante el periodo de experimentación fue el tratamiento T2 *Arachis pinto* seguido del tratamiento T1 *Axonopus scoparius* que se mantuvo estable y el tratamiento T3 *Malvaviscus arboreus*, se observa un decrecimiento abrupto, esto suponemos se debe a factores anti nutricionales no reportados en la literatura para esta especie.

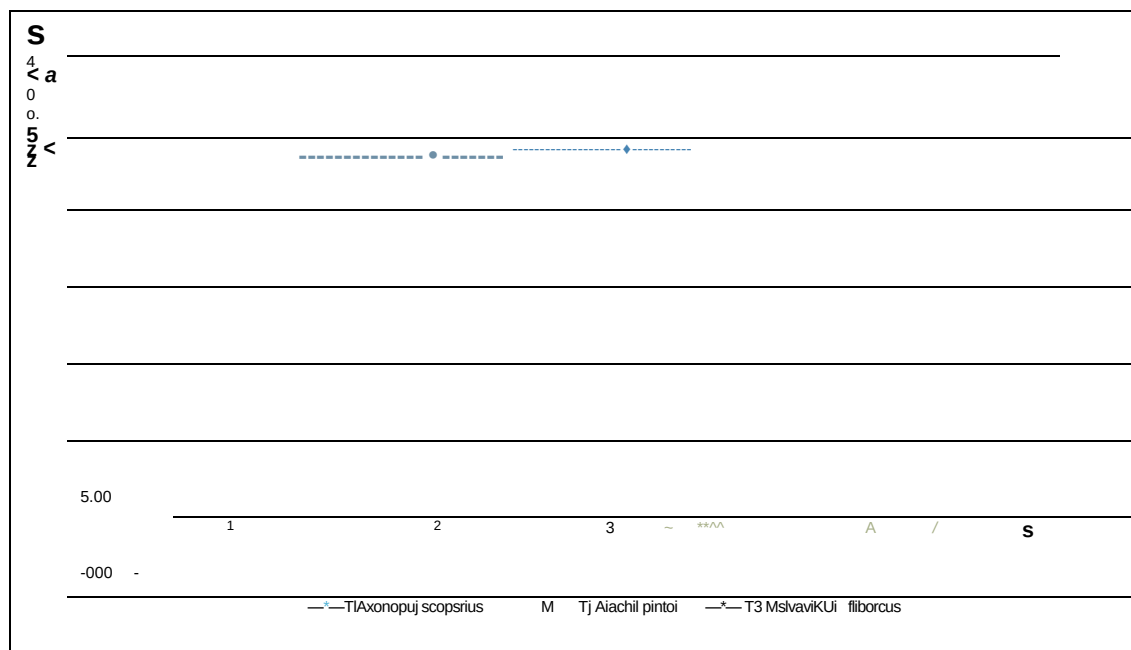


Gráfico 5. Curva de variación para la ganancia de peso/día/animal en la evaluación de tres dietas forrajeras. Puyo, 2009.

Conversión alimenticia (g)

Tabla 25. Rangos de significación Duncan 5% para conversión alimenticia en la en la utilización de tres dietas, en la etapa de recría en cuyes hembra peruano mejorado. Puyo, 2009.

Tratamientos	Promedios	(Restas aux)	Rangos de sig.
T1	3,49	-27,61	
T2	2,23	^28,88	
T3	36,05		

a, b, c letras iguales no difieren estadísticamente según Duncan ($p>0.005$)

Fuente: Elaboración Autor.

Los resultados estadísticos y rangos de significación para la Conversión alimenticia obtenidos en la presente variable se detallan en el Cuadro 25; registrando diferencias estadísticas significativas entre los tratamientos. Sin embargo, el tratamiento que mejor conversión alimenticia registró fue T2 *Arachis pintoi* con una relación 2,23:1 g., difiriendo significativamente de ios demás tratamientos T1 (3,49:1 g) y T3 no existió una conversión positiva existiendo un decrecimiento marcado en la ganancia de peso.

Resultados que difieren totalmente con los obtenidos por Castro (2004), quien determinó el rendimiento de cuyes con el empleo de especies forrajeras *Pennisetum purpureum*, *Axonopus scoparius*, y *Arachis pinto*, durante la etapa de recría, obteniendo resultados de mejor rendimiento en conversión alimenticia y velocidad de crecimiento fue el (A *pinto*, + *P purpureum* + *A. scoparius*), con 1.2:1g y 202 g respectivamente y el mayor consumo en materia seca fue el (A *scoparius*).

Igualmente ocurrió en el suministro fresco de maní forrajero y pasto elefante (*Pennisetum purpureum*) en combinación o no con alimento comercial en conejos que fue evaluado por Nieves *et al*, (1995), los resultados mostraron que la respuesta animal fue satisfactoria y que hubo reducción de costos por alimentación.

Cuadro 1. Análisis de varianza para la conversión alimenticia de los animales de tres dietas, en la etapa de recría en cuyes hembra peruano mejorado. Puyo, 2009.

Fuentes de Var.	g.l.	SC	CM (varianza)	F	Ft 0.05	Ft 0.01	Sig.
Total	14	31.089,35					
Dietas	2	5.051,00	2.525,50	1,16	4,26	8,02	*
Error Exp	12	26.038,34	2.169,86				-
Coef. Variac.	-460,81%						
Promedio	-10,11						

*Significativo

Fuente: Elaboración Autor.

En el cuadro de ANOVA se observan diferencias estadísticas significativas entre las tres dietas forrajeras T1, T2 y T3. El promedio general del experimento en la conversión alimenticia fue de -10,11 g. y el coeficiente de variación obtenido fue de -460,11 % que puede considerarse regular la variable de conversión alimenticia.

En el Gráfico 6 se observa un decaimiento de la curva para el tratamiento T3 *Maivaviscus arboreus* a diferencia de los demás tratamientos T1 y T2 que se mantienen estables, pero que en etapas finales del experimento se recupera, esto se supone a problemas anti nutricionales presentes en el forraje.



Gráfico 6. Curva de variación para la conversión alimenticia día/anima], en la utilización de tres dietas forrajeras. Puyo, 2009.

En los Gráficos 7, 8 y 9 se observan las curvas de variación para los tratamientos T1 (*Axonopus scoparíus*), T2 (*Arachi pintoí*) y T3 (*Malvaviscus arboreus*), en función de las variables de consumo de materia seca, ganancia media diaria y conversión alimenticia.

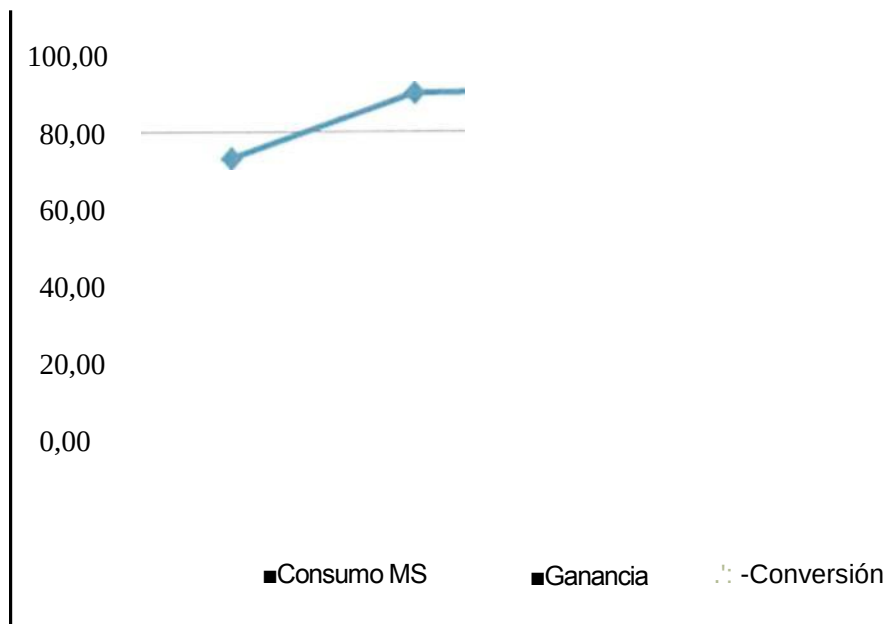


Gráfico 7. Curvas de variación para T1 *Axonopus scoparíus* en función a las variables evaluadas. Puyo, 2009.

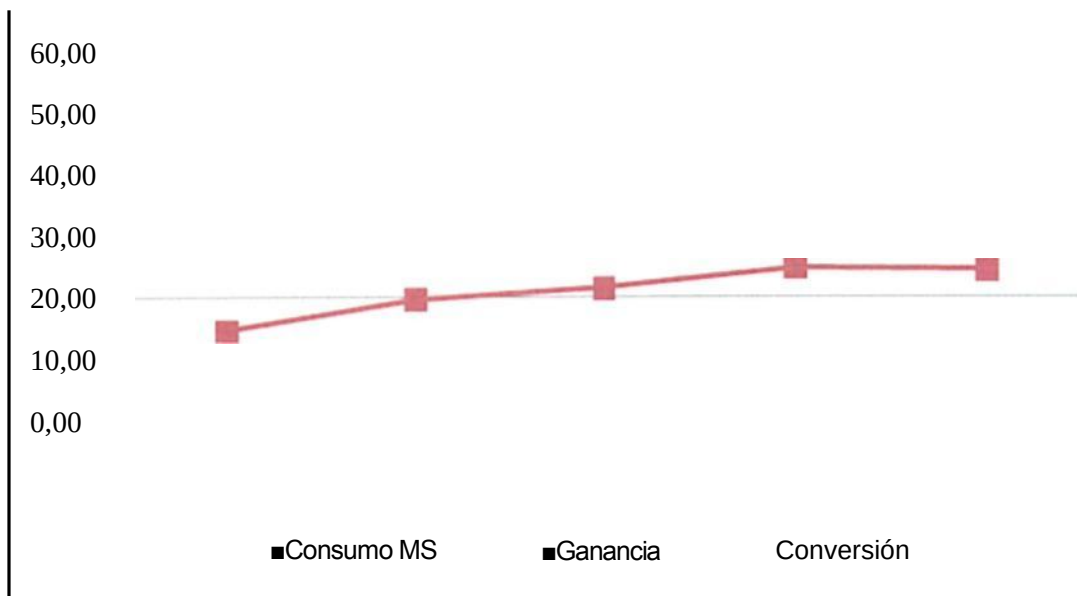


Gráfico 8. Curvas de variación para T3 *Malvaviscus arboreus* en función a las variables evaluadas. Puyo, 2009.

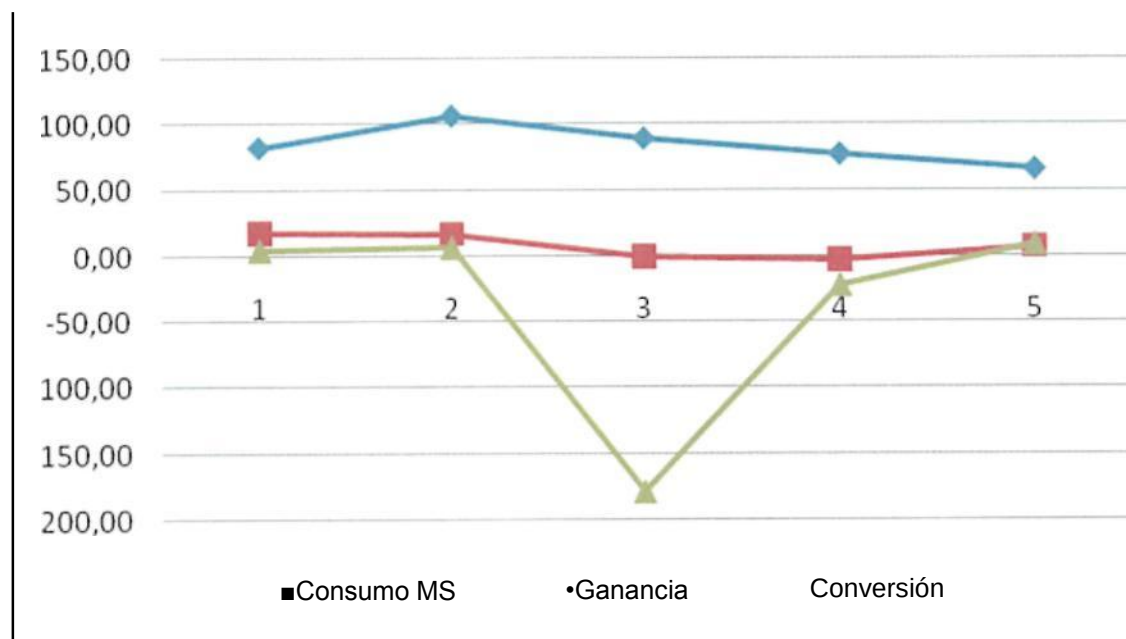


Gráfico 9. Curvas de variación para T3 *Malvaviscus arboreus* en función a las variables evaluadas. Puyo, 2009.

3.4. Mortalidad (%)

En el transcurso del experimento se presentó la muerte de 3 cuyes en el tratamiento T3 que representa el 5% de mortalidad por tratamiento, que difieren totalmente del resto de los tratamientos T1 y T2 que no hubo mortalidad, las causas de muerte se desconocen.

IV. CONCLUSIONES

En base a los resultados obtenidos bajo las condiciones ecológicas y de infraestructura en que se realizó esta investigación se llegó a las siguientes conclusiones:

- s El consumo de materia seca de los forrajes en estudio, tuvo influencia en la ganancia de peso existiendo diferencias altamente significativas entre estos.
- s *Arachis pinto* durante el periodo de evaluación, se observó una adecuada ganancia de peso y conversión lo que demostró la factibilidad para utilizarse como recurso forrajero en la alimentación de cuyes bajo las condiciones de manejo de pequeños productores
- s *Axonopus scoparius*, presentó un comportamiento aceptable en los parámetros evaluados por lo que no debe descartarse como forraje a utilizarse en la cría de cuyes
- s La arbustiva *Malvaviscus arboreus*, pese a sus excelentes características nutricionales reportadas por varios autores, no demostró ser un aporte en la crianza de cobayos ya que presentó bajo incremento de peso y una conversión deficiente.

1.

2.

V. RECOMENDACIONES

De acuerdo a los resultados, discusiones y conclusiones obtenidas en la presente investigación se realizan las siguientes recomendaciones:

- s Utilizar *Arachis pintoi* y *Axonopus scoparius* como forrajes en la recría de cuyes ya que con estos se puede obtener una adecuada ganancia de peso y una excelente relación de conversión.
- s Continuar las investigaciones con los forrajes estudiados en otras etapas como engorde, gestación, lactancia de cuyes y difundir los resultados a los productores de estos animales.
- y Efectuar estudios con otros forrajes predominantes en la zona, útiles para la alimentación de animales domésticos y publicar sus resultados a los productores sobre su potencial nutritivo.

c

VI. BIBLIOGRAFÍA

1. Alvarez, M. (2004). Manual de Crianza de Cuyes. Proyecto IQCV 099-PROMSA. Universidad Técnica de Ambato.
2. AOAC, (1990). Official methods of analysis. Association of official agricultural chemists. Washington, D.C.
3. Ayala, B. A., Capetillo, L. C., Cetina, G. R., Sandoval, C., Zapata, C. (2006). Composición química - nutricional de árboles forrajeros. Compilación de Análisis del Laboratorio de Nutrición de la FMVZ. Universidad Autónoma de Yucatán. Septiembre, México. 42 p.
4. Belalcázar, D., Duran, C., Lemus, L. (1994). Especies Forrajeras Tropicales de Interés para Pasturas en suelos Ácidos de Colombia. Banco Ganadero, Nestle S.A..CIAT. 142-155 p.
5. Benavides, J. (2000). Árboles y arbustos forrajeros de América Central, CATIE, Turrialba, 3 - 31 p.
6. Benítez, E. (2002). Estudio y evaluación de dietas alimenticias en cuyes en el periodo de crecimiento y engorde en el Centro Experimental y Producción Salache (UTC - CEYPSA). Tesis Médico Veterinario y Zootecnista. Universidad Técnica de Cotopaxi. Latacunga - Ecuador.
7. Biblioteca Ilustrada del Campo (2004). Conejo y Curies: Rentables en su finca. Alimentación y Nutrición. Colombia. 28 - 34 p.
8. Castro, H. (2002). Formulación de dietas y balanceadas en base a granos de desecho de maíz, trigo y cebada para cuyes. Tesis de la Universidad Técnica del Norte. Ibarra, Ecuador. 107 p.
9. Chauca, L. (1997). Producción de cuyes en los países andinos. Lima, Perú.
10. Chauca, L. (1999). Sistemas de producción familiar. Instituto Nacional de Investigación Agraria y Agroindustrial - Centro Internacional de Investigaciones para el Desarrollo (INIAA- CIID), La Molina, Perú
11. Cruz, H. (2004). Manejo Técnico de Cuyes. Proyecto IDEACA, HCPT y CONCUY - T. Ambato, Ecuador.

12. ECORAE, (2009). Uso actual del suelo en la Provincia de Pastaza. Art. Consultado: 14/03/2009. [On line]. Disponible en: http://www.ecorae.org.ee/web_zee/APLICATIVO%20ZEE/Pastaza/Pastaza_Archivos/Links/PasUSLTierra.htm
13. Esquivel, J., (1994). Manual "Criemos Cuyes". Alimentación y Nutrición en Cuyes. Cuenca, Ecuador. 60 - 76 p.
14. Estupiñan, R. E., (2003). Crianza de cuyes. Experiencia en el Centro Experimental de Salache. Universidad Técnica de Cotopaxi. Latacunga -Ecuador. Febrero. 4 - 5 p. y 59 - 66 p.
15. EVA, (2008). Malvavisco o falso Hibisco, un arbusto de crecimiento rápido. Artículo, Publicado: 1 de febrero. Consultado: 18/04/2009. [On line]. Disponible en: <http://www.jardineria.pro/01-02-2008/plantas/flores-frutos/malvavisco-o-falso-hibisco-un-arbusto-de-rapido-crecimiento>
16. FAO, (2007). Sistema de información de los recursos del Pienso. A15 *Axonopus scoparius* (Flügge) Hitchc. Consultado: 01/06/2009. [On line]. Disponible en: <http://www.fao.org/ag/AGa/AGAP/FRG/AFRIS/es/Data/34.HTM>
17. FAO, (2002). Mejorando la nutrición a través de huertos y granjas familiares. Cría de cuyes. Hoja de información 10. Roma. Consultado: 18/04/2009. [On line]. Disponible en: <http://www.fao.org/DOCREPA/5290S/v5290s21.htm>.
18. Fisher, M., Cruz, P. (1995). Algunos aspectos de la ecofisiología de *Arachis pintoii*, en Biología y Agronomía de especies forrajeras de *Arachis*. Colombia. Cap. 5: 56 - 75.
19. García A. (2006). Evaluación de forrajes Tropicales en dietas para conejos de engorde. Tesis de Maestro en Ciencias de Industria Pecuaria. Universidad de Puerto Rico. Recinto Universitario Mayagüez, Puerto Rico.
20. Guido A. (2007). El cuy su producción en el mercado nacional e internacional. Administración de negocios internacionales. Universidad De San Martin De Porres. Lima, Perú.
21. Hernández, S.; Benavides, J. E. (1993). Caracterización del potencial forrajero de especies leñosas de los bosques secundarios de El Peten, Guatemala. In Seminario Centroamericano de Agroforestería y Rumiantes Menores. Chiquimulas, Guatemala.

22. Honorable Concejo Provincial de Tungurahua (HCPT), CONCUY - T (2006). Manual Técnico de Cuyes. Ambato, Ecuador. 7 - 37 p.
23. INIA (1994). Proyecto de Sistemas de Producción de Cuyes. Tomo II. Diciembre, 1994. Lima, Perú. 19-44 p.
24. INIA, (1995). Manual de Crianza de Cuyes. Lima, Perú.
25. INIAP. (1997). Manual de Pastos Tropicales para la Amazonia Ecuatoriana. E.E Ñapo - Payamino. Febrero 1997. Ecuador, 30 - 60 p.
26. Jegou, D.; Waelput, J. J.; Brunschwig, G. (1994). Consumo y digestibilidad de la material seca y del nitrógeno del follaje de Morera (*Morus alba*) y Amapola (*Malvaviscus arboreus*) en cabras lactantes. Árboles y arbustos forrajeros en América Central. Informe técnico N° 236. Turrialba, Costa Rica. CATIE; 155 -162 p.
27. León, R. (2004). Manual de Pastos y Forrajes: Producción y Manejo. Cap. IX: Recursos Forrajeros del Litoral y Oriente. Quito, Ecuador. 157 p. y 181 p.
28. Libido, N.; Ramírez, I. (2005). El Cuy Otro Domesticado De América. Art. Mundo Pecuario. Universidad de Los Andes - Trujillo. Venezuela.
29. López, G. Z.; Benavides, J. E.; Kass, M.; Faustino, J. (1994). Efecto de la suplementación con follaje de Amapola (*Malvaviscus arboreus*) sobre la producción de leche en cabras estabuladas. Árboles y arbustos forrajeros en América Central. Informe técnico N° 236. Turrialba, Costa Rica. CATIE; 321 -339 p.
30. M.A.G. (1986). Manual para la Crianza de Cuyes. Nutrición y Alimentación. Departamento de Animales Menores. Mayo, Quito, Ecuador. 35 - 44 p.
31. Mercado, G. (1994). Ritmo de crecimiento de cuyes (*Cavia porcellus*) bajo condición de trópico húmedo. Tesis de Ing. Agr. Universidad Técnica de Oruro. Oruro, Bolivia.
32. Meza, G. (2006). Alimentación del Cuy. Foro APROCUIY. Realizado el 09/12/2006. A las 07H01 am. Consultado: 24/03/2009. [On line]. Disponible en: <http://www.aprocuiy.com>

33. Meza, C, Briones, I. (2003). Utilización de la Morera y Cucarda, en el engorde de conejos Nueva Zelanda. Tesis Ing. Zoot. Universidad Estatal de Quevedo. Fac. Ciencias Pecuarias. Quevedo, Ecuador. 43 - 54 p.
34. Mora, C. (2007). Conferencia "Alimentación y nutrición de Cuyes". Universidad Nacional del Centro del Perú. Facultad de Zootecnia. Perú.
35. Nieves, D., S. Fariñas, A. Muñoz, E. Torrealba, N. Rodríguez. (1995). Uso de *Arachis pintoi* y *Pennisetum purpureum* en la alimentación de conejos de engorde (Resumen). XI Jornadas Técnicas de Investigación. Vicerrectorado de Producción Agrícola, UNELLEZ, Guanare. 29 p.
36. Nieves, D., Santana, L, y Benaventa, J. (1997). Niveles crecientes de *Arachis pintoi* en dietas en forma de harina para conejos de engorde. Arch. Latinoam. Prod. Animal. 5 (supl.1) 321 p.
37. Nieves, D., Maurera, R., Terán, O., y González, C, (2002). Inclusión de matarratón (*Gliricidia sepium*) en dietas para conejos. V Congreso de Ciencia y Tecnología. 6 - 8 de Noviembre. Guanare, Venezuela.
38. Nieves, D. (2005). Forrajes promisorios para la alimentación de conejos en Venezuela. Valor nutricional. VIII Encuentro de Nutrición y Producción de Animales Monogástricos.
39. Porras, C. (1991). Evaluación de incrementos de peso en crecimiento y engorde de cuyes (*Cavia*) Cobayo utilizando tres pastos tropicales mas Balanceado. Tesis Ing. Zoot. (resumen). Universidad Técnica de Esmeraldas. Publicado: INIAP, 2006. San Lorenzo, Esmeraldas, Ecuador. 61 p.
40. Ramírez, N., Izquierdo, F., Paladinos, M. (1996). Producción y utilización de pastizales en cinco zonas agroecológicas del Ecuador MAG, GTZ, REPAAN.
41. Restrepo, M. (2008). Pastos de corte para el Trópico: Colombia. Art. Publicado: 12/08/2008. Consultado: 15/05/2009. [On Une]. Disponible en: <http://www.agro20.com/profiles/blogs/2015296:BlogPost:25015>
42. Karen Revollo, (2003). Material de difusión sobre nutrición y alimentación del cuy (*Cavia aperea porcellus*) para estudiantes de pregrado y productores. Tesis Ing. Agr. Universidad Mayor de San Simón. Cochabamba - Bolivia.

43. Rico, E. (1998). Investigaciones en sistemas de alimentación de cuyes en Bolivia. Cochabamba, Bolivia. Universidad Mayor de San Simón. Facultad de Ciencias Agrícolas y Pecuarias. Proyecto MEJOCUY.
44. Rico, E. (1999). Nutrición y Alimentación en Cuyes. V Curso Latinoamericano de Cuyicultura. Octubre. Venezuela.
45. Rincón, C, A., Cuesta, M., A., Pérez, B., R., Lazcano, C. E., Ferguson, J., (1992). Maní Forrajero Perenne. *Arachis pintoi* Krapovickas y Gregory. Instituto Colombiano Agropecuario (ICA). Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT). Boletín Técnico ICA N° 219. 23 p.
46. María L. Román, M. (2001). Evaluación de cinco especies arbóreas nativas como fuente de alimento para rumiantes en el trópico seco. Tesis Doctorado Ciencias Pecuarias. Colima, Colombia. Julio, 2001. 64-67 p.
47. Rúa, F. M. (2008). Pastos de Corte para el trópico: Colombia. Art. Publicado: Agosto 08. Santander, Colombia. Consultado: 10/03/2009. [On Une]. Disponible en:
<http://www.fyo.com/hacienda/ampliar.asp?IdNoticia=79245&idtipoinformacion=137&idgifvisible=true>
48. Saettone, M. (2008). Cecotrófia y Coprofagia. Art. Publicado: Noviembre. Lima, Perú. Consultado: 28/04/2009. [On line]. Disponible en:
<http://www.cadenacuy.pe/phpbb/viewtopic.php?f=3&t=37>
49. Salazar, S. P. A. (2007). Otra posibilidad en la alimentación de su rebaño. Art. Publicado: Octubre 09. Consultado: 24/04/2009. [On line]. Disponible en:
http://www.engormix.com/otra_posibilidad_alimentacion_sus_articulos_1780_OVI.htm
50. Sánchez, R. C. (2002). Manual de Crianza y Comercialización de Cuyes. Alimentación e infraestructura, Reproducción y Manejo de la Producción, Productos y Sanidad. Colección Granja y Negocios. Ediciones RIPALME, Septiembre 30. Lima, Perú.
51. SECAP (2002). Curso: "Crianza y Manejo de Cuyes". Centro de Formación Industrial Ambato, Ecuador.
52. Torres, J. (2006). Maní Forrajero *Arachis pintoi*. Art. Publicado: Agosto, 2006. Colombia. Consultado: 30/05/2009.

53. Vergara, V. J. (2008). Avances en Nutrición y Alimentación de Cuyes. Programa de Investigación y Proyección Social de Alimentos. Universidad Nacional Agraria La Molina, Lima, Perú.
54. Wagner, Warren, L, Herbst, Derral, R., Sohmer, S. H. (1999). Manual of the flowering plants of Hawaii. Revised edition. Bernice P. Bishop Museum special publication. University of Hawaii Press/Bishop Museum Press, Honolulu. 1919 p. (two volumes). Consultado: 19/04/2009. [On line]. Disponible en: http://www.hear.org/Pier/species/malvaviscus_penduliflorus.htm
55. Webb, C. J., Sykes, W. R., Garnock - Jones, P. J. (1988). Flora of New Zealand, Volume IV: Naturalised pteridophytes, gymnosperms, dicotyledons. Botany División, DSIR, Christchurch. 1365 p. Consultado: 18/04/2009. [On line]. Disponible: http://www.hear.org/Pier/species/malvaviscus_arboreus.htm
56. Zaldívar, A.M., (1976). Crianza de cuyes y generalidades. I Curso nacional de cuyes, Universidad Nacional del Centro, Huancayo, Perú. 23 p.
57. Zaldívar, A.M., et al. (1989). Sistemas de producción de cuyes en el Perú. INIAA-CIID, Informe Técnico N° 3. 84 p.
58. Zaldívar, A.M., et al. (1990). Informe final Proyecto Sistemas de producción de cuyes en el Perú FASE 1. INIA-CIID. 96 p.
59. Filomena, S. A., Rojas-Bourrillón, A., Wingching-Jones, R. (2007). Valor nutritivo del heno de maní forrajero deshidratado en un secador solar. Nota Técnica. Costa Rica, 82 p.

Vil. ANEXOS

Anexo 1. Consumo semanal de forraje verde en la determinación del consumo voluntario de forrajes *Axonopus scoparius*, *Arachis pintoi*, *Malvaviscus arboreus*); y su influencia en el incremento de peso diario de cuyes hembras en crecimiento. Puyo, 2009.

CONSUMO SEMANAL DE FORRAJE VERDE (g) TRATAMIENTO

REPETICIÓN	SEM. 1	SEM. 2	SEM. 3	SEM. 4	SEM. 5	TOTAL
1	646,40	663,60	683,20	713,20	752,80	3459,20
2	517,60	539,60	547,20	576,80	614,60	2795,80
3	484,80	516,00	535,60	552,40	593,40	2682,20
4	427,60	438,00	456,00	491,60	528,80	2342,00
1	534,80	549,20	596,40	606,40	649,60	2936,40
2	488,80	506,00	550,00	562,00	607,00	2713,80
3	449,20	465,20	496,80	518,80	569,40	2499,40
4	408,80	415,60	455,20	460,00	500,80	2240,40
1	535,33	516,67	488,00	459,33	497,00	2496,33
2	446,00	446,00	477,00	516,00	556,25	2441,25
3	402,00	395,20	398,40	411,20	451,20	2058,00
4	336,00	345,40	364,00	388,40	428,80	1862,60

Anexo 2. Consumo de forraje verde día/animal en la determinación del consumo voluntario de forrajes *Axonopus scoparius*, *Arachis pintoii*, *Malvaviscus arboreus*); y su influencia en el incremento de peso diario de cuyes hembras en crecimiento. Puyo, 2009.

TRATAMIENTO	REPETICIÓN	GANANCIA DE PESO (g)		
		PESO INICIAL	PESO FINAL	GANANCIA PESO
1	1	2.948	3.604	656
1	2	2.410	2.914	504
1	3	2.128	2.804	676
1	4	1.828	2.482	654
2	1	2.602	3.086	484
2	2	2.318	2.820	502
2	3	2.070	2.612	542
2	4	1.740	2.330	590
3	1	1.606	1.336	-270
3	2	1.784	2.168	384
3	3	1.950	2.082	132
3	4	1.604	2.030	426

Anexo 3. Ganancia de peso total en la determinación del consumo voluntario de forrajes axonopus scoparius, Arachis pintoï, Malvaviscus arboreus); y su influencia en el incremento de peso diario de cuyes hembras en crecimiento. Puyo, 2009.

----- GANANCIA DE PESO (g)				
TRATAMIENTO	REPETICIÓN	PESO INICIAL	PESO FINAL	GANANCIA PESO
1	1	2.948	3.604	656
1	2	2.410	2.914	504
1	3	2.128	2.804	676
1	4	1.828	2.482	654
2	1	2.602	3.086	484
2	2	2.318	2.820	502
2	3	2.070	2.612	542
2	4	1.740	2.330	590
3	1	1.606	1.336	-270
3	2	1.784	2.168	384
3	3	1.950	2.082	132
3	4	1.604	2.030	426

Anexo 4. Conversión alimenticia total en la determinación del consumo voluntario de forrajes *Axonopus scoparius*, *Arachis pinto*i, *Malvaviscus arboreus*); y su influencia en el incremento de peso diario de cuyes hembras en crecimiento. Puyo, 2009.

ÍNDICE DE CONVERSIÓN ALIMENTICIA (g)					
TRATAMIENTO	REPETICIÓN	SEM. 1	SEM. 2	SEM. 3	SEM. 4 SEM. 5
TOTAL					
4,15	4,69	4,74	4,55	4,04	22,17
5,01	5,68	5,59	5,57	4,99	26,84
5,11	6,08	5,78	5,60	4,77	27,34
5,47	7,12	6,90	6,13	4,91	30,54
2,87	3,01	2,27	2,39	2,36	12,89
3,21	3,37	2,49	2,68	2,54	14,29
3,51	3,26	2,85	2,55	2,36	14,53
3,71	3,59	3,09	2,90	2,92	16,20
5,30	7,64	6,85	5,37	3,71	28,87
6,22	9,31	7,20	6,37	4,97	34,08
7,11	8,31	6,97	6,04	4,95	33,38
8,53	9,59	7,58	6,17	5,18	37,04

