

**UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA
ESCUELA DE ZOOTECNIA**

**UTILIZACIÓN DE ALIMENTO BALANCEADO EN DIETAS
PARA ENGORDE DE CUYES (*Cavia porcellus*), A BASE
DE RAMIÉ (*Boehmeria nivea*)**

TESIS:

**PRESENTADA A LA HONORABLE JUNTA DIRECTIVA
DE LA FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA
DE LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA**

POR:

HERBER ARMANDO MELGAR PADILLA

AL CONFERÍRSELE EL GRADO ACADÉMICO DE:

LICENCIADO EN ZOOTECNIA.

GUATEMALA, NOVIEMBRE DE 1998.

**JUNTA DIRECTIVA
FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA
UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA**

DECANO:	LIC. RODOLFO CHANG SHUM.
SECRETARIO:	DR. MIGUEL ANGEL AZAÑON
VOCAL PRIMERO:	LIC. ROMULO GRAMAJO
VOCAL SEGUNDO:	DR. OTTO LIMA.
VOCAL TERCERO:	DR. MARIO MOTTA.
VOCAL CUARTO:	BR. JOSE MORENO
VOCAL QUINTO:	BR. EDUARDO RODAS

ASESORES:

LIC. ROBERTO RUANO VIANA.
LIC. CARLOS SAAVEDRA VELEZ.
LIC. HUGO PEÑATE MOGUEL.

HONORABLE TRIBUNAL EXAMINADOR

**En cumplimiento a lo establecido por los estatutos de la
Universidad de san Carlos de Guatemala, presento a
Consideración de ustedes el presente trabajo de tesis titulado**

**UTILIZACIÓN DE ALIMENTO BALANCEADO EN DIETAS
PARA ENGORDE DE CUYES (*Cavia porcellus*), A BASE
DE RAMIÉ (*Boehmeria nivea*)**

Como requisito previo a optar al título profesional de

LICENCIADO EN ZOOTECNIA.

TESIS QUE DEDICO:

A DIOS: Por darme la sabiduría necesaria, sin la cual no hubiera sido posible la culminación de mi carrera.

A LA INSTITUCIÓN ARMADA: Por brindarme la oportunidad de seguirme superando en el largo camino de la vida.

A MIS PADRES: José Armando Melgar Moreno y Vilma Judith Padilla de Melgar. Quienes con sus sabios consejos me han conducido por el camino del bien.

A MI ESPOSA: Astrid Edminda Figueroa de Melgar. Por su apoyo incondicional en mis penas y desvelos que juntos compartimos para ver finalizado esta etapa de nuestra vida.

A MIS HIJOS: Astrid Judith, Roberto Armando y Jaqueline Adriana, por ser ellos la fuente que me inspira, ha seguir adelante en el camino de la vida.

A MIS HERMANOS: Guilmar Roberto, Erick Fernando y Manfred Alberto. Por su apoyo y cariño.

A MIS ABUELOS: Oscar Melgar Colon (Q.E.P.D.), Bernarda Moreno Vda. De Melgar. Y Roberto Padilla Specher. (Q.E.P.D.), Marina Paz Vda. De Padilla. Por el amor y cariño que siempre me han brindado.

A MIS TIOS: En especial a Rafael Padilla Paz, Ninfa Padilla de Davila, Joaquín Melgar Moreno (Q.E.P.D.) y Dra. Elizabeth Padilla de Motta. Por su apoyo moral.

A MIS PADRINOS: Carlos Davila Zaghi, Ninfa Padilla de Davila, Rafael Padilla Paz y Betzy Solorzano de Padilla (Q.E.P.D.). Por sus sabios consejos y el ejemplo de lucha para salir adelante.

MIS AGRADECIMIENTOS A:

A DIOS.

A LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA.

A LA FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA.

A LA ESCUELA DE ZOOTECNIA.

A MIS ASESORES: Lic. Zoot. Roberto Ruano Viana, Lic. Zoot. Carlos Saavedra Velez y Lic. Zoot. Hugo Sebastián Peñate Moguel. Por su valiosa colaboración.

A MIS CATEDRATICOS: Por su amistad, confianza y su valiosa ayuda profesional brindada en el transcurso de mi carrera, en especial al Lic. Zoot. Luis Bernal Larrazabal Bobadilla, Lic. Zoot. Luis Corado Cuevas y M.V. Cesar Cardona Guzmán.

AL PERSONAL DEL LABORATORIO DE BROMATOLOGIA: En especial al Técnico Laboratorista Antonio Morales por su amistad y valiosa ayuda.

A TODO EL PERSONAL ADMINISTRATIVO DE LA FACULTAD: En especial a Maribel, Xiomara, Miriam, Carlos Oseida, Maritza de Paiz y a todos los que hacen posible el buen funcionamiento de nuestra prestigiosa casa de estudios.

A TODOS MIS AMIGOS: Por brindarme su amistad y apoyo, en especial al Coronel Guillermo Antulio Pineda Hidalgo y Oscar Flores Sandoval.

A TODAS AQUELLAS PERSONAS QUE DE UNA U OTRA FORMA COLABORARON DESINTERESADAMENTE EN LA REALIZACION DEL PRESENTE TRABAJO DE INVESTIGACION.

A TODOS, INFINITAMENTE MIL GRACIAS.

INDICE

	PAGINA
1. INTRODUCCION	1
2. HIPOTESIS	3
3. OBJETIVOS	4
3.1 General	4
3.2 Especifico	4
4. REVISION DE LITERATURA	5
4.1 Origen del Cuy	5
4.2 Descripción zoológica	5
4.3 Tipos de cuyes	5
4.3.1 Conformación	6
4.3.2 Pelaje	6
4.4 Sistemas de crianza	7
4.5 Valor biológico de la carne de Cuy	7
4.6 Sistemas de empadre	7
4.7 Nutrición de cuyes	7
4.7.1 Necesidades nutritivas de la especie	8
4.7.2 Necesidades de proteínas	8
4.7.3 Necesidades de energía	9
4.7.4 Necesidades de fibra	10
4.7.5 Necesidades de grasa	11
4.7.6 Necesidades minerales	12
4.8 El Ramié (<i>Boehmeria nivea</i>)	12
4.8.1 Origen	12
4.8.2 Composición química	13
5. MATERIALES Y METODOS	15
5.1 Localización y descripción del área	15
5.2 Realización del experimento	15
5.2.1 Fase pre-experimental	15
5.2.2 Fase experimental	15
5.2.3 Manejo de los animales	16
5.2.4 Manejo del forraje	16
5.2.5 Diseño del experimento	16
5.2.6 Tratamientos evaluados	17
5.2.7 Variables de respuesta	17
6. RESULTADOS Y DISCUSION	18
6.1 Fase pre-experimental	18
6.2 Fase experimental	19

6.2.1 Consumo voluntario	19
6.2.1.1 Consumo de Ramié	19
6.2.3 Consumo total de alimento	20
6.3 Ganancia de peso	22
6.4 Conversión alimenticia	25
7. CONCLUSIONES	27
8. RECOMENDACIONES	28
9. RESUMEN	29
10. SUMMARY	31
11. BIBLIOGRAFIA	33

INDICE DE CUADROS Y GRAFICAS

		PAGINA
TABLA No. 1	Descripción zoológica.	5
TABLA No. 2	Valor biológico de la carne de Cuy	7
TABLA No. 3	Composición química del Ramié.	13
CUADRO No. 1	Composición química de los recursos alimenticios utilizados.	18
CUADRO No. 2	Consumo de alimento, incremento de peso y conversión alimenticia con cuatro niveles de alimento balanceado + Ramié <i>ad libitum</i> .	23
CUADRO No. 3	Efecto del consumo de alimento balanceado en Cuyes alimentados a base de Ramié.	24
GRAFICA No. 1	Efecto del alimento balanceado y del sexo sobre el consumo de Ramié en Cuyes.	20
GRAFICA No. 2	Efecto del alimento balanceado y del sexo sobre el consumo total de Cuyes alimentados a base de Ramié.	21
GRAFICA No. 3	Efecto del consumo de alimento balanceado y del sexo sobre la ganancia de peso de Cuyes alimentados a base de Ramié.	22
GRAFICA No. 4	Efecto del consumo de alimento balanceado sobre la conversión alimenticia de Cuyes alimentados a base de Ramié.	25

1. INTRODUCCIÓN

Ante el acelerado crecimiento demográfico en el mundo es urgente que se produzcan alimentos con rapidez, economía y máximo rendimiento; aspectos difíciles de lograr con especies mayores que tradicionalmente han provisto de proteína animal a la humanidad. Nuestro campesino minifundista generalmente está limitado para la producción de alimentos de origen vegetal y animal; el presente trabajo se enfoca a una especie animal de mucha importancia económica en otros países y no explotada en el nuestro como lo es el cuy, curiel, o curi (*Cavia porcellus*). Este pequeño roedor originario de los Andes, distribuido desde el centro y norte de Chile hasta América Central y las Antillas, donde fue descubierto por los españoles y posteriormente fue distribuido a otros continentes. En condiciones de crianza familiar, podría ser un elemento fundamental en el desarrollo sostenible de las comunidades, mejorando su economía y aspecto social.

Es un animal altamente productivo, de fácil manejo, con excelente calidad de carne, resaltando las características de suavidad y alto valor biológico; es herbívoro lo cual le da la capacidad de adaptarse fácilmente al consumo de alimentos diversificados y económicos, donde la mano de obra puede provenir de amas de casa, ancianos y niños.

Está demostrado que en toda explotación pecuaria el rubro de alimentación es el que ocupa el mayor porcentaje de los costos totales, a consecuencia de los altos costos existentes en el mercado; especialmente cuando se hace uso de alimentos balanceados. El cuy, como especie herbívora por naturaleza, reduce los costos de alimentación en aquellos lugares en donde las materias primas forrajeras se adquieren o producen con cierta abundancia. Dentro de las diversas fuentes de alimento, se encuentra el Ramié (*Boehmeria nivea*), planta perenne con un periodo de vida aproximadamente de treinta años, de

crecimiento rápido, alta resistencia a malezas, plagas y enfermedades y con un amplio rango de adaptación. Guatemala presenta condiciones necesarias para la explotación de cuyes, característica que conduce la necesidad de desarrollar una serie de investigaciones tanto de alimentación como de manejo que permitan conocer las respuestas de la especie mencionada en lugares específicos de explotación. La presente investigación tiene como principio fundamental evaluar la utilización de alimento balanceado en cuyes alimentados a base de Ramié.

2. HIPÓTESIS

La sustitución del alimento balanceado por Ramié (*Boehmeria nivea*), mejora el comportamiento productivo de cuyes (*Cavia porcellus*) de engorde.

3. OBJETIVOS

3.1 Objetivo general

Aportar conocimientos sobre especies pecuarias no tradicionales de alto valor nutricional no explotadas en Guatemala.

3.2 Objetivo específico

Determinar la respuesta de la inclusión de alimento balanceado, en dietas para cuyes (*Cavia parcellus*) alimentados a base de Ramié (*Boehmeria nivea*); expresado en consumo de alimento, ganancia de peso y conversión alimenticia.

4. REVISION DE LITERATURA

4.1 Origen del cuy

Caycedo (s.f.) manifiesta que el cuy es un roedor de genero *Cavia*, originario de Los Andes; fue domesticado por los indígenas del Perú, Bolivia, Ecuador, y Colombia, mucho tiempo antes de la llegada de los conquistadores Españoles; así lo demuestra los animales momificados encontrados en las tumbas de Ancon-Perú.

Guaman Pana de Ayala citado por Caycedo (s.f.) manifiesta que las culturas prechipchas, se alimentaban con cuyes, 250 a 300 años antes de Cristo, el hombre ya se alimentaba de carne de este roedor y posteriormente 1,400 años después de Cristo, la cultura Paracas denominada Cavernas, disponían en casi todas sus casas de una jarra de Chicha, un silo para el maíz y un cuyero.

4.2 Descripción zoológica

Phylum	<i>Vertebrata</i>
Subphyllun	<i>Gnosthosmata</i>
Clase	<i>Mammalia</i>
Subclase	<i>Theria</i>
Infraclasse	<i>Eutheria</i>
Orden	<i>Rodentia</i>
Suborden	<i>Hystricomorfa</i>
Familia	<i>Caviidae</i>
Genero	<i>Cavia</i> ,
Especie	<i>Cavia cobayo</i> o <i>Cavia Pocellus</i>

(Chauca, 1993).

4.3 Tipos de cuyes

Chauca (1993) los clasifica por su Conformación y Pelaje. De la siguiente manera:

4.3.1 Conformación

Tipo A: cuyes de raza mejoradas que tengan una buena longitud, profundidad y ancho para obtener un mayor grado de desarrollo muscular. Son de temperamento tranquilo y buenos convertidores de alimento.

Tipo B: Caracterizan por tener cuerpo de poca profundidad y desarrollo muscular escaso. Es de carácter muy nervioso, poco adaptado para vivir en pozas y de manejo dificultoso.

4.3.2 Pelaje

Tipo 1: De pelo corto y pegado al cuerpo. Puede tener o no remolino en la cabeza. Pueden ser de colores simples y claros, oscuros o combinados.

Tipo 2: De pelo corto en forma de rosetas a lo largo del cuerpo, menos precoz. En su mayoría son cuyes criollos. No son una población dominante y se caracterizan por ser de diversos colores.

Tipo 3: Pelo largo y lacio, no es buen productor de carne y es mas utilizado como ornamento.

Tipo 4: Pelo corto y erizado, al nacimiento presenta pelo ensortijado, su forma de cabeza y cuerpo redondeados. Es de tamaño medio de carne muy apetecible, de buena implantación muscular. La variabilidad de sus parámetros productivos y reproductivos le da un potencial como productor de carne.

4.4 Sistemas de crianza:

Clauca (1993) dice que la crianza de cuyes que conduce en tres diferentes sistemas (familiar, familiar-comercial y comercial) caracterizados por la función que esta cumple dentro del contexto de la unidad productiva.

4.5 Valor biológico de la carne del cuy

ESPECIE	PROTEINA (%)	GRASA (%)	MINERALES (%)
cuy	20.3	7.8	0.8
Ave	18.3	9.3	1.0
Vacuno	17.5	21.8	1.0
Ovino	16.4	31.1	1.0
Cerdo	14.5	37.3	0.7

Fuente: Aliaga (1994).

4.6 Sistemas de empadre

Chauca, Zaldivar y Muscari (1993) mencionan que existen dos tipos de empadre uno post parto y otro post destete.

4.7 Nutrición de los cuyes

Aliaga (1979) en su estudio reporta que el cuy crece con mas velocidad en relación con el peso de su cuerpo que los animales domésticos mayores. De este modo resulta de especial importancia el conocimiento de las necesidades nutritivas de manera que las raciones que se suministran en las diferentes etapas contengan todos los nutrientes necesarios.

El mismo autor, manifiesta que los forrajes deben incluirse básicamente en toda dieta, ya que proporcionan un efecto benéfico por su aporte de celulosa y constituyen fuente de agua y vitamina "C" que los cuyes utilizan para cubrir sus necesidades.

4.7.1 Necesidades nutritivas de la especie:

Según, Caycedo (1993) dice que estas varían según las etapas de: lactancia, reproducción, crecimiento y engorde.

4.7.2 Necesidades de proteínas:

Aliaga (1979) manifiesta que el cuy responde bien a las raciones con 20% de proteína si proviene de dos o más fuentes; pero se han reportado raciones con 14% y 17% que han logrado buenos incrementos de peso.

Wheat *et al* (1962) citados por Zaldivar, Chauca y Muscari (1987) al utilizar dos niveles de proteína, hallaron que cuyes alimentados con el 14% obtuvieron mayores ganancias de peso, aumentaron el consumo de alimento y fueron más eficientes, que aquellos que obtuvieron 23% de proteína en su ración.

Chauca (1993) en su estudio con cuyes de cría (1-4 semanas de edad) alimentados con dietas heteroproteicas, con niveles de 13 a 25%, no muestran diferencia estadística al evaluar los incrementos totales.

Correa (1986) dice que porcentajes menores del 10% de proteína, producen pérdidas de peso, siendo menor a medida que se incrementa el nivel de vitamina "C".

Mercado citado por Zaldivar, Chauca y Muscari (1987) encontró que con 66% de nutrientes digestibles totales (NDT), la respuesta de los cuyes a niveles de 17%, 21% y 26% de proteína se traduce en mejores conversiones y ganancias de peso, superiores en los tratamientos con 17% y 21% frente a 26%, el consumo de concentrado tuvo relación inversa con el contenido proteico de las dietas.

Ninanya citado por Zaldivar, Chauca y Muscari (1987) reporta coeficientes de digestibilidad aparente de la proteína en cuyes de engorde para harina de heno de alfalfa, afrechillo, maíz y harina de pescado de 50%, 78%, 91% y 100% respectivamente, que resultan mejores cuando se comparan con ovinos 64%, 83%, 79% y 84%.

4.7.3 Necesidades de energía:

Aliaga (1979) menciona que la energía es uno de los factores esenciales para los procesos vitales del cuy, el cual bajo condiciones normales consume gran variedad de hidratos de carbono, pero las necesidades cuantitativas de estos no han sido determinadas. El contenido de carbohidratos en las relaciones balanceadas debe variar entre 38% y 55% tratando siempre que el NDT sea de 65% y 70%.

Barbieri (1970) citado por Zaldivar, Chauca y Muscari (1987), empleando raciones con 62, 63 y 65% de NDT es superior a 58% de NDT del concentrado en promover el crecimiento de cuyes recién destetados, con un aporte diario de 80g. de Alfalfa verde por día. A mayor nivel energético de la ración, la conversión alimenticia mejora. Con raciones con 58% de NDT se logra una C.A de 12.45 y con 66% de NDT la C.A mejora, lográndose un 8.03.

Ninanya citado por Apraez, Burgos y Caycedo (s.f.) explica la valoración de alimentos en aporte de NDT, para cuyes con valores de 56.6%, 67.4% 71.4% de NDT lograron igual respuesta en alimentación de cuyes; observándose que un mayor nivel energético con un alto nivel de proteína no eleva ganancias de peso.

4.7.4 Necesidades de fibra

Aliaga (1979) dice que el cuy por ser animal herbívoro puede digerir alimentos fibrosos tales como los forrajes para el aprovechamiento de la celulosa y hemicelulosa, pero es menos eficiente que los rumiantes debido a que la digestión ocurre tarde en el tracto digestivo posterior.

Reid y Col. Citados por Apraez, Burgos y Gaycedo (s.f.) mencionan que la fisiología y anatomía del ciego del cuy soporta una ración voluminosa y permite que la celulosa almacenada fermenta por acción microbiana dando como resultado un mejor aprovechamiento del contenido de fibra, que varía entre 9 y 19% obteniéndose mejores resultados con la inclusión de 15% de material voluminoso.

Slade y Hintz citados por Caycedo (1993) encuentran que los cuyes son tan eficientes en la digestión de la materia orgánica y fibra cruda como los caballos, con una digestibilidad de 38% mientras que los conejos llegan solo a un 16.2%.

Van Soest citado por Apraez, Burgos y Caycedo (s.f.) estima que la fibra para los no rumiantes sirve como diluyente de las fracciones altamente digestibles y es por lo tanto un factor depresor de la calidad.

Demarquilly y Col (1965) dicen que los constituyentes digestibles e indigestibles de la pared celular tienen un efecto importante sobre el consumo, pues depende del tiempo necesario de masticación, rumia y la acción de los microorganismos sobre estos compuestos para ser digeridos o reducidos a pequeñas partículas para que puedan abandonar el Rumen.

Torres y Col. (1981) trabajando con Raingrases bajo pastoreo mostraron que existe disminución de un 32% en el contenido de proteína cruda en edades de rebrote de 33 a 54 días, mientras que la disminución en la digestibilidad de la materia seca es solo de 16%.

4.7.5 Necesidades de grasa

Según NAS-NRC (1966) reporta que el cuy tiene un requerimiento indefinido para grasas insaturadas en la dieta; la carencia de estos y de grasa producen un retado en el crecimiento y otros síntomas específicos como dermatitis, úlceras en la piel, pobre crecimiento del pelo y caída del mismo, además de los cuyes no son aptos para utilizar las grasas duras.

Church y Pond (1977) dicen que las funciones de los lípidos son: proporcionar energía para mantenimiento y producción, servir como fuente de ácidos grasos esenciales y vitaminas liposolubles, la mayor cantidad de energía utilizable que contienen las distintas grasas depende de su digestibilidad, excepto en condiciones anormales; la digestibilidad, excepto en condiciones anormales; la digestibilidad verdadera de las grasas es superior al 82%, cuando el contenido total de lípidos es bajo (menor del 10%). Como sucede en dietas totalmente vegetales la digestibilidad aparente puede ser inferior a la señalada por el aumento en la proporción de lípidos metabólicos fecales.

Los mismos autores mencionan que si la dieta contiene una proporción elevada de ceras o esteroides disminuye la absorción de lípidos, por la baja absorción y digestibilidad de dichos componentes.

4.7.6 Necesidades de minerales

Según Aliaga (1979) el cuy, como otros herbívoros está acostumbrado a una alta indigestión de minerales; como calcio, potasio, sodio, magnesio, fósforo y cloro, pero sus requerimientos cuantitativos no han sido bien determinados.

Afuso citado por Apraez, Burgos y Caycedo (s.f.) al estudiar diferentes niveles de fósforo, reportan que el mejor porcentaje en raciones para cuyes de crecimiento, es el del 0.51%. Por otro lado dice que es de suma importancia en la actividad de cada elemento la relación calcio:fósforo de la dieta, al respecto se encontró que un desbalance de estos minerales producían una lenta velocidad en el crecimiento, rigidez en la articulaciones y alta mortalidad.

4.8 El Ramié (*Boehmeria nivea*).

Se conoce en el nombre de Ramié, a una planta de la familia Urticaceae, Cuyas principales finalidades son:

- ◆ Obtener fibra de gran valor en hilandería; y
- ◆ Obtener forraje.

4.8.1 Origen:

Según Curley (1963) y Mendizabal (1955) reportan que existe alguna controversia respecto al origen del Ramié; la mayoría de los historiadores opinan que es nativo de la China. En Indonesia, la India y otros países asiáticos, se le conoce desde hace 5,000 años.

Como la planta de la fibra maravillosa, por su belleza natural y sus buenas características físicas.

Bartlett (1978) menciona que esta planta fue introducida a Guatemala en 1930 con el fin de aprovechar su fibra para la elaboración de sacos y otros artículos, pero fue abandonada debido a su alto costo de procesamiento. Mas tarde se comenzó a popularizar en la nutrición animal, cuando el Instituto Agropecuario Nacional, informo sobre las cualidades nutritivas del mismo.

4.8.2 Composición química:

Bartlett (1978) en su estudio reporta la composición química del Ramié de acuerdo al análisis proximal siguiente:

PROTEINA CRUDA (N X 6.25)	21.7 %
EXTRACTO ETereo	4.3 %
FIBRA CRUDA	17.9 %
EXTRACTO LIBRE DE NITROGENO	39.3 %
CALORIAS	228.0/100 gr.

Serna (1960) explica que el Ramié es una fuente promisoría de forraje, de alto contenido proteico, la cual es bien acogida por rumiantes y monogástricos. Merece su atención por su alto contenido proteico de 18 a 25%, digestibilidad 83 a 86%, su fácil cultivo, su alto contenido de vitamina A que es de 2 a 3 veces mayor que la de la alfalfa.

Calle y Uribe (1969) anotan que el Ramié como forraje es excelente para la alimentación de ganado, cerdos y aun aves de corral; su composición química es: proteína 17.24% F.B. 16.8% hidratos de carbono 39.7%, extracto etéreo 6.5% ceniza 8.5% y energía metabolizable 2,697 kilocalorías por kilogramo.

Por otro lado Bartlett (1978) recomienda para su mejor aprovechamiento del Ramié con fines forrajeros, cortándolo cuando la planta tiene 20 a 25 días de edad.

Squibb y col. (1955) en su experimento con pollos de la raza New Hampshire en Guatemala, usaron niveles de harina de Ramié hasta 8%, en el cual los niveles de vitamina "A" se duplicaron como resultado del aumento en el consumo de carotenoides.

5. MATERIALES Y MÉTODOS:

5.1 Localización y descripción del área

El presente estudio se llevó a cabo en la finca "La Selva" ubicada en el municipio de Villa Nueva, departamento de Guatemala, la cual se encuentra a una altura de 1,600 msnm. Con temperatura promedio de 18 grados centígrados, precipitación pluvial promedio al año de 1,500 mm. Cruz (1982) clasifica esta zona de vida como Bosque Húmedo Sub tropical (Templado).

5.2 Realización del experimento

La misma comprendió dos fases:

5.2.1 Fase pre-experimental

La cual tuvo una duración de ocho días, esta se llevó a cabo con la finalidad que los animales se adaptaran al consumo de Ramié y alimento balanceado.

5.2.2 Fase experimental

Duro sesenta y tres días, en donde el Ramié se ofreció *ad libitum*; el alimento balanceado se dosificó en 50, 30, 20, 10 gramos/animal/día. Cada 15 días fueron tomadas muestras de Ramié con la finalidad de determinar la calidad bromatológica. Semanalmente se midió el consumo de alimento (Cantidad ofrecida menos la rechazada). Los animales fueron pesados semanalmente para determinar ganancia de peso.

5.2.3 Manejo de los animales

Se utilizaron 32 animales destetados de quince días de edad, de la raza Macabea (16 hembras y 16 machos) a los cuales no se les dio ningún tratamiento preventivo profiláctico al inicio del experimento. Cada cuy permaneció en corrales de 0.5 X 0.5 m formando 4 corrales un tratamiento.

5.2.4 Manejo del forraje

Se utilizó Ramié (*Boehmeria nivea*) *ad libitum*, cortado a los 25 días de edad, deshidratado en sombra por 24 horas antes de ofrecerlo a los animales en fresco.

5.2.5 Diseño del experimento

Para la realización del experimento se utilizó un Diseño Completamente al Azar, con un arreglo factorial 4 X 2, siendo un cuy la unidad experimental. Los datos obtenidos fueron sometidos a un análisis de Varianza, según el siguiente modelo lineal:

$$Y_{ijk} = \mu + D_i + S_j + DS_{ij} + E_{ijk}$$

En donde:

- ◆ Y_{ijk} = Variable respuesta asociada a la ijk -ésima unidad experimental.
- ◆ μ = Media general.
- ◆ D_i = Efecto del i -ésimo Sexo.
- ◆ S_j = Efecto del j -ésimo nivel de alimento balanceado.
- ◆ DS_{ij} = Efecto de la interacción del Sexo y alimento balanceado.
- ◆ E_{ijk} = Error asociado a la ijk -ésima Unidad Experimental.

Al haber detectado diferencias estadísticas significativas entre los tratamientos, se utilizó Análisis de regresión.

5.2.6 Tratamientos evaluados

FACTOR	NIVELES
SEXO	Macho y Hembra.
ALIMENTO BALANCEADO	10 gr(D1), 20 gr (D2), 30 gr (D3) 50 gr (D4)

Al combinarse los factores con los niveles se obtuvieron los siguientes tratamientos:

TRATAMIENTOS	DESCRIPCION
MD1 y HD1	50 gramos de alimento balanceado + Ramié <i>ad libitum</i>
MD2 y HD2	30 gramos de alimento balanceado + Ramié <i>ad libitum</i>
MD3 y HD3	20 gramos de alimento balanceado + Ramié <i>ad libitum</i>
MD4 y HD4	10 gramos de alimento balanceado + Ramié <i>ad libitum</i>

5.2.7 Variables de respuesta

- ◆ Ganancia de peso: Se tomaron pesos semanalmente y posteriormente se calculó la ganancia diaria de peso mediante la Ecuación de Regresión.
- ◆ Consumo de alimento: Esta se realizó pesando lo ofrecido menos lo rechazado, una vez por semana.
- ◆ Conversión alimenticia: Esta se obtuvo por medio de la fórmula consumo total/ganancia total.

6. RESULTADOS Y DISCUSION

6.1 Fase pre-experimental.

En esta fase se adaptaron los animales al consumo de Ramié y al alimento balanceado, donde se observó que no hubo rechazo; sin embargo los animales que se alimentaron exclusivamente con ración sola de Ramié murieron, esto posiblemente por el contenido de factores anti nutricionales, como son los Taninos que posee dicha planta. Por lo que se decidió eliminar este tratamiento en la Fase Experimental. Inicialmente se había planteado el tratamiento de 40 g de alimento balanceado, pero se observó un consumo total del mismo, por lo que se decidió explorar un nivel poco mas alto, fijando 50 gramos/animal/día.

Cuadro No. 1 Composición química de los recursos alimenticios utilizados (valores expresados con base en 100 g. de M.S.)

NUTRIENTES	ALIMENTO BALANCEADO(%)	RAMIE % (25 días de edad)
PROTEINA CRUDA	16.00	21.78
EXTRACTO ETereo	5.25	1.37
FIBRA CRUDA	14.50	25.85
CENIZAS	13.00	30.91
EXTRACTO LIBRE DE NITOGENO	51.25	23.15

De la composición química de los alimentos utilizados llama la atención el alto contenido de cenizas del Ramié el cual fue constante durante todos los muestreos que se realizaron en el desarrollo del trabajo

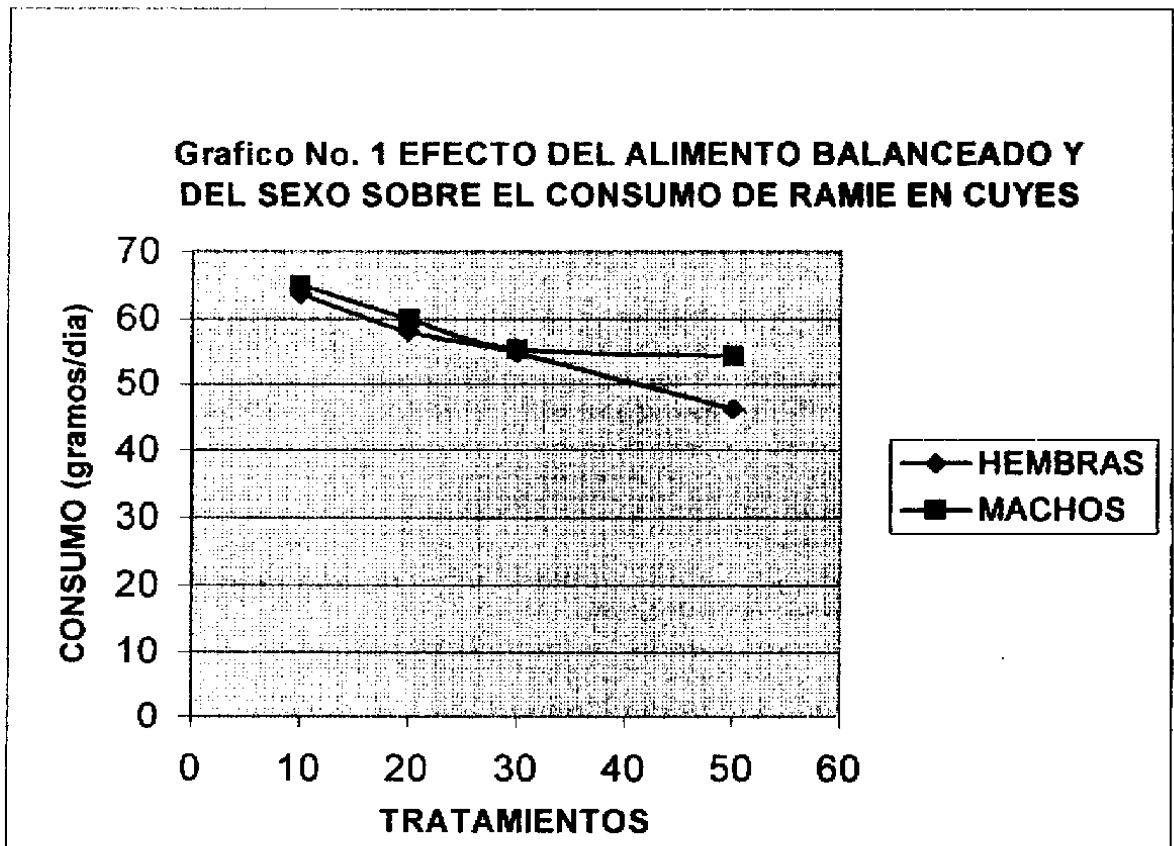
6.2 Fase experimental

6.2.1 Consumo voluntario

6.2.1.1 Consumo de ramié

El consumo de Ramié tuvo un comportamiento inverso en relación con el consumo de alimento balanceado; fluctuando de 63.71 gramos/día a 46.27 gramos/día en hembras y 65.06 a 54.33 gramos/día para machos; mostrando un efecto sustitutivo del alimento balanceado sobre el consumo de Ramié. Mediante el Análisis de Regresión se obtuvo la siguiente ecuación $Y = 78.28 - 0.38X + 0.015 X^2$ ($P < 0.05$, $R^2 = 0.83$), para hembras y $Y = 77.83 - 1.17 X + 0.014 X^2$ ($P < 0.05$, $R^2 = 0.59$), para machos.

En un trabajo realizado por Realpe, Diaz y Caycedo (1993) alimentando cuyes de engorde a base de Kikuyú (*Peninsetum clandestinum*) observaron consumos de alimento de 78.2 gramos/animal/día para machos y 76.66 gramos/animal/día para hembras. Estos consumos fueron superiores a los obtenidos en la presente investigación debida probablemente al alto contenido de Fibra encontrada en el Ramié (ver Cuadro I).

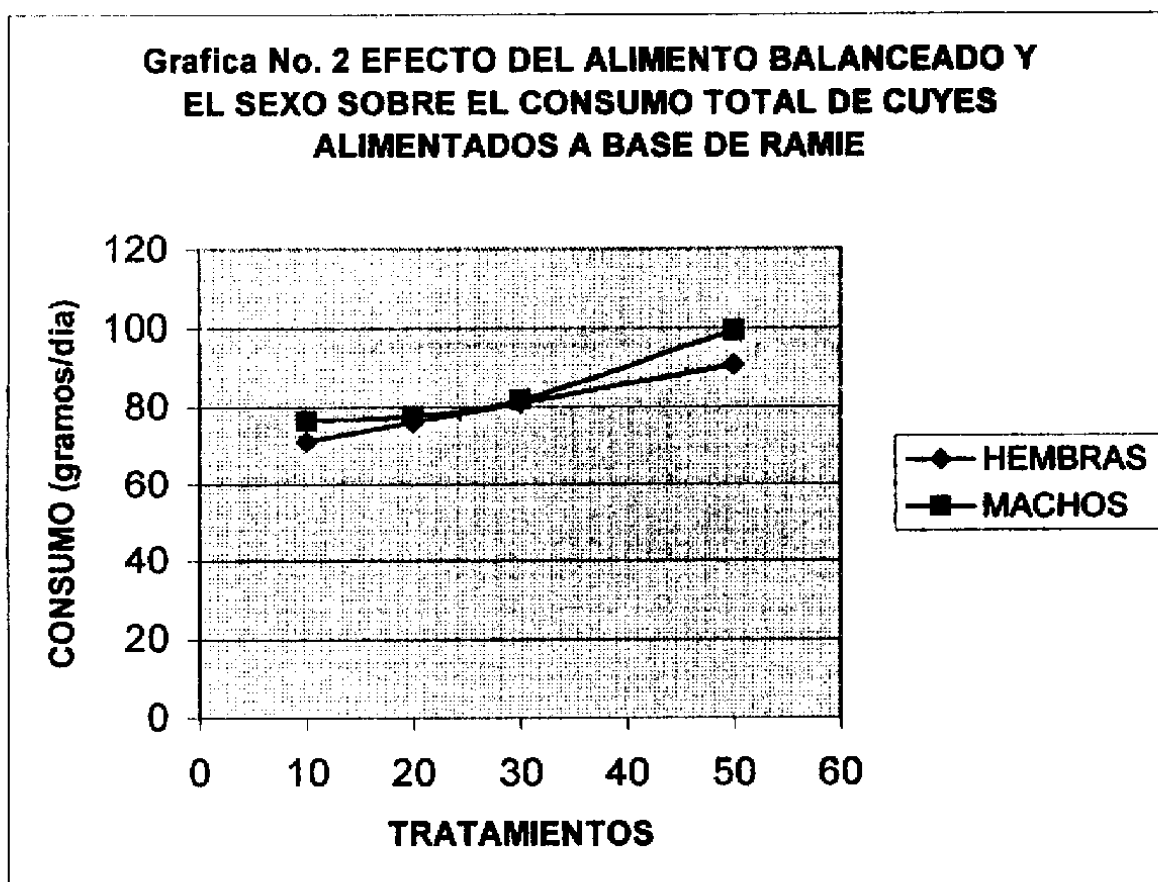


HEMBRAS	63.71	58.05	54.69	46.27
MACHOS	65.06	60.03	55.33	54.33

6.2.3 Consumo total de alimento

El efecto del consumo de alimento balanceado sobre el consumo total de alimento se observa en el Cuadro 2.

Los datos indican que tanto los machos como las hembras en los tratamientos 10, 20 y 30 gramos/día mantuvieron una relación estrecha, sin embargo al llegar al tratamiento de 50 gramos/día los machos tuvieron un mayor consumo de alimento (98.28 gramos/animal/día), comparado con las hembras (90.27 gramos/animal/día).

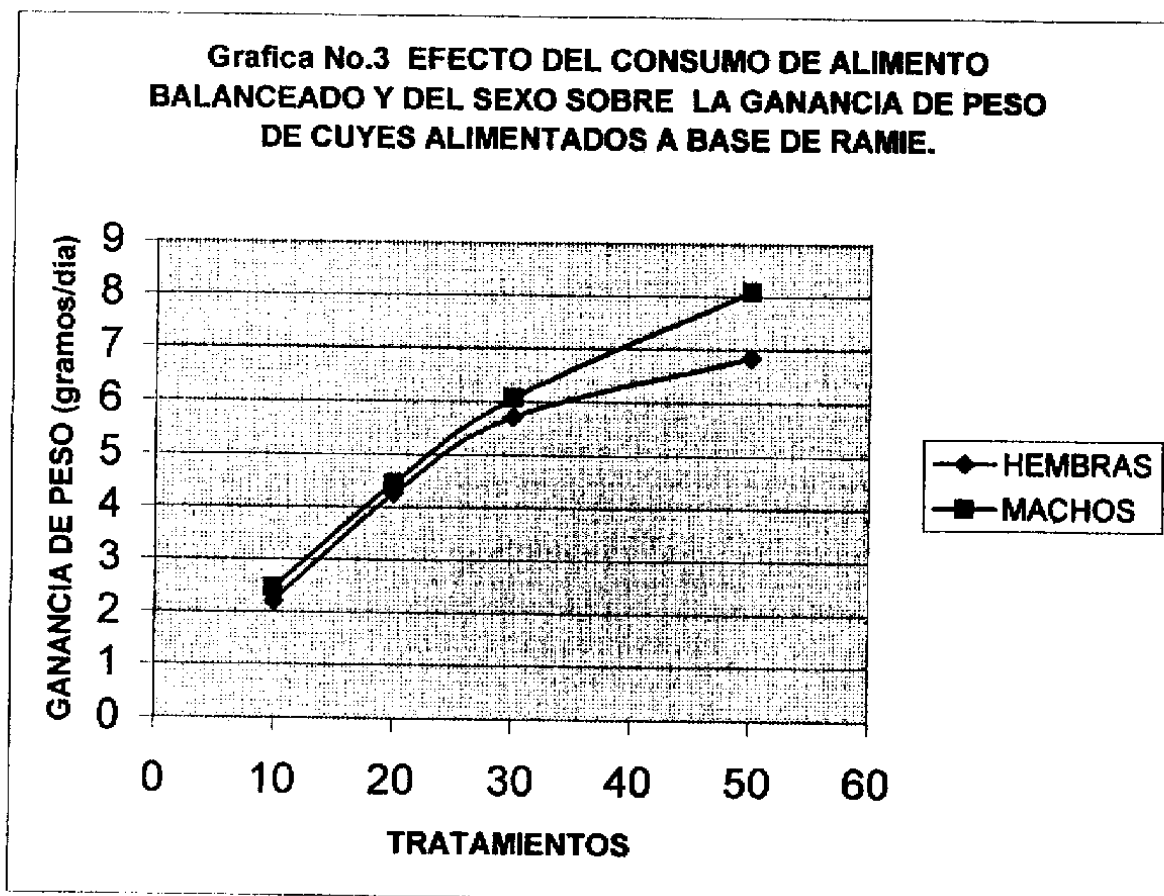


HEMBRAS	72.51	75.65	81.59	90.27
MACHOS	73.86	77.63	82.23	98.28

Las hembras tuvieron un consumo que oscilo entre 72.51 y 90.27 gramos/día; mientras que los machos consumieron de 73.86 a 98.28 gramos/animal/día.

El Análisis de Regresión demostró que a medida que aumentó el consumo de alimento balanceado el consumo total de alimento de hembras fue aumentando en menor proporción. La Ecuación de Regresión generada fue $Y = 66.26 + 0.49X$ ($P < 0.05$, $R^2 = 0.85$) $Y = 78.28 - 0.38X + 0.015X^2$ ($P < 0.05$, $R^2 = 0.83$) para machos y hembras respectivamente. Este comportamiento se puede deber al inicio de cambios hormonales en las hembras, ya

que según Zaldivar, Chauca y Muscari (1988) estas alcanzan su madurez sexual a los dos meses post-destete y con relación al peso.



HEMBRAS	2.19	4.25	5.71	6.83
MACHOS	2.44	4.45	6.06	8.08

6.3 Ganancia de peso

El efecto de consumo de alimento balanceado sobre la ganancia diaria de peso se observa en el Cuadro 2.

La ganancia diaria de peso de los animales evaluados varió de 2.19 a 6.83 gramos/animal/día para hembras y de 2.44 a 8.08 para machos. El Análisis de Regresión mostró que a medida que se incrementa el consumo de alimento balanceado aumento relativamente la ganancia de peso en ambos sexos; con la diferencia que las hembras aumentaron un poco menos que los machos al final del experimento.

Cuadro No. 2 Consumo de alimento, incremento de peso y conversión alimenticia en cuyes de engorde con cuatro niveles de alimento balanceado + Ramié *ad libitum*

TRATAMIENTO	CONSUMO DE RAMIE PROMEDIO	CONSUMO DE ALIMENTO BALANCEADO PROMEDIO	INCREMENTO PROMEDIO RESULTADO	CONVERSION ALIMENTICIA	CONSUMO TOTAL PROMEDIO
	Animal/día (gramos)	Animal/día (gramos)	Animal/día (gramos)		Animal/día (gramos)
	M-H	M-H	M-H	M-H	M-H
1. 50 gramos de alimento balanceado + Ramié <i>ad libitum</i>	54.33 - 46.27	44	8.08 - 6.83	12.16-13.21	98.28-90.27
2. 30 gramos de alimento balanceado + Ramié <i>ad libitum</i>	55.33 - 54.69	26.9	6.08 - 5.71	13.52-14.28	82.23-81.59
3. 20 gramos de alimento balanceado + Ramié <i>ad libitum</i>	60.03 - 58.05	17.6	4.45 - 4.25	17.44-17.8	77.63-75.65
4. 10 gramos de alimento balanceado + Ramié <i>ad libitum</i>	65.06 - 63.71	8.8	2.44 - 2.19	30.27-33.10	73.86-72.51

Esto se explica por que conforme fueron aumentando los niveles de alimento balanceado se incremento el consumo de Materia Seca (Cuadro 2) y por lo tanto la ingesta de alimento.

De la misma manera, a medida que aumento el suministro de alimento balanceado mejoro la calidad de la dieta ingerida en términos de Proteína y Fibra Cruda (ver Cuadro 3).

Cuadro No.3 Efecto del consumo de alimento balanceado en cuyes alimentados a base de Ramié

	TRATAMIENTOS							
	10g		20g		30g		50g	
	Macho	Hembra	Macho	Hembra	Macho	Hembra	Macho	Hembra
CANTIDAD DE PC (g)	15.58	15.28	15.89	15.46	16.35	16.21	18.87	17.12
CANTIDAD DE FC (g)	18.09	17.75	18.07	17.55	18.20	18.03	20.42	18.34

Al realizar el Análisis de Regresión a los tratamientos tanto para hembras y machos se obtuvieron los siguientes resultados $Y = 0.036 + 0.261X - 0.002 X^2$ para machos y $Y = 46.5 + 0.296X + 0.003 X^2$ para hembras, teniéndose ($P < 0.05$, $R^2 = 0.96$) para ambos sexos.

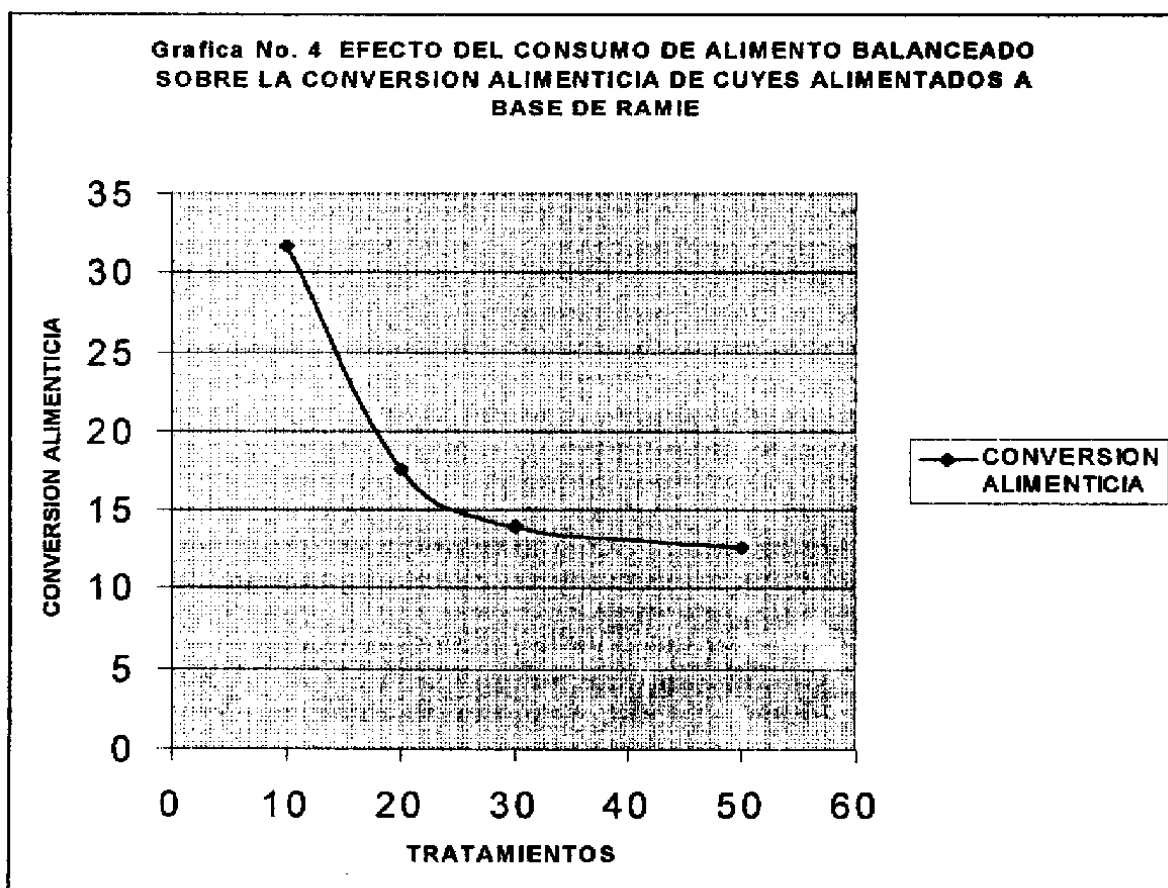
Los primeros trabajos realizados por Caycedo (1978), con animales criollos y mestizos, muestran rendimientos en cuanto a incrementos de peso (3.20 y 5.06 gramos) significativamente más bajos respecto a los obtenidos en los últimos años (1991) por el mismo autor. Bajo condiciones de alimentación semejantes, los incrementos de peso (10 gramos) son superiores trabajando con cuyes mejorados.

6.4. Conversión alimenticia.

El efecto del consumo de alimento balanceado sobre la conversión alimenticia se observa en el cuadro 2.

Los resultados que se obtuvieron fueron de 31.68, 17.62, 13.9 y 12.68 para los tratamientos 10, 20, 30 y 50 respectivamente.

El Análisis de Regresión demostró que conforme se incrementan los niveles de consumo de alimento balanceado su conversión mejora hasta llegar a una etapa de estabilización esto puede observarse en el tratamiento de 30 gramos y 50 gr/a/día.



TOTAL	31.68	17.62	13.9	12.68
-------	-------	-------	------	-------

La ecuación de regresión $Y = 90.916 + 2.049X - 25.154 \sqrt{-X}$; ($P < 0.05$, $R^2 = 0.91$).

Esto probablemente se debió a una disminución de ingesta de Fibra Cruda en los tratamientos de mayor suministro de alimento balanceado, lo que mejoró la digestibilidad de la dieta y por ende la eficiencia de su aprovechamiento en el animal.

En un trabajo realizado por Caycedo (1993) y Nuñez (s.f.) encontraron conversiones alimenticias bajo dos sistemas de producción (tradicional y semi tecnificado) de 15.96 y 9.0 respectivamente.

7. CONCLUSIONES:

Bajo las condiciones que se realizó la presente investigación, se concluye que:

- 1) La utilización de alimento balanceado sobre una dieta basal de Ramié permitió mejorar la ganancia de peso en cuyes de engorde.
- 2) A medida que se incremento el nivel de alimento balanceado en la dieta aumentó el consumo total de materia seca y se redujo el consumo de Ramié.
- 3) La conversión alimenticia se vio mejorada a medida que se incrementó el nivel de alimento balanceado sobre una dieta basal de Ramié, en cuyes.

8. RECOMENDACIONES:

- 1) Utilizar alimento balanceado en la alimentación de cuyes, en dietas a base de Ramié según la condición económica del productor hasta un máximo de 50 gramos/animal/día.
- 2) Evaluar niveles mayores de 50 gramos de alimento balanceado bajo condiciones similares.
- 3) Evaluar otras fuentes forrajeras en el engorde de cuyes.
- 4) Evaluar el uso de alimento balanceado con una dieta basal de Ramié en otras etapas fisiológicas de cuyes.

9. RESUMEN:

MELGAR PADILLA, H. A. 1998. Utilización de alimento balanceado en dietas para engorde de cuyes (*Cavia porcellus*), a base de Ramié (*Boehmeria nivea*). Tesis Lic. Zoot. Guatemala, Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia. 35 p.

Palabras claves: cuyes, *Cavia porcellus*, Ramié, *Boehmeria nivea*, alimento balanceado, ganancia de peso, consumo de alimento, conversión alimenticia

El presente estudio se realizó en la finca "La Selva", localizada en el municipio de Villa Nueva, departamento de Guatemala a una altura de 1,600 msnm, con temperatura promedio anual de 18 °C y precipitación pluvial promedio anual de 1,500 mm.

El propósito del experimento fue utilizar diferentes niveles de alimento balanceado a base de Ramié (*Boehmeria nivea*), como ingredientes en dietas para engorde de cuyes.

Se utilizó un diseño Completamente al Azar con un arreglo factorial de 4 X 2, siendo un cuy la unidad experimental donde los factores fueron el sexo y la dieta con los siguientes tratamientos 50, 30, 20 y 10 gramos de alimento balanceado más Ramié *ad libitum*.

Se hizo un análisis mediante la ecuación de regresión tomando los pesos semanalmente para calcular la ganancia diaria de peso.

Los resultados demostraron que el consumo de Ramié tuvo un comportamiento inverso en relación con el consumo de alimento balanceado; obteniendo 63.71 a 46.27 gramos/animal/día para hembras y 65.06 a 54.33 gramos/animal/día para machos, mostrando un efecto sustitutivo del alimento balanceado por el Ramié.

La ganancia diaria varió de 2.19 a 6.83 gramos/animal/día para hembras y 2.44 a 8.08 para machos. El análisis de regresión mostró que a medida que se incrementa el

consumo de alimento balanceado, aumento relativamente la ganancia de peso en ambos sexos.

La conversión alimenticia mejoró a medida que se incremento el alimento balanceado. Se concluye que para dietas de engorde de cuyes a base de Ramié es necesario el uso de alimento balanceado. Dependiendo de la condición económica del productor hasta un máximo de 50 gramos/animal/día.

10. SUMMARY

MELGAR PADILLA, H. A. 1998. Utilización de alimento balanceado en dietas para engorde de Cuyes (*Cavia porcellus*), a base de Ramié (*Boehmeria nivea*). Tesis Lic. Zoot. Guatemala, Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia. 35 p.

The present research was conducted in "La Selva" farm, located Villa Nueva county, Guatemala department. With an altitude of 1,600 meters above sea level, with a yearly average temperature of 18 °C and a annual rainy precipitation of 58.95 inches.

The propose of this study was to use different levels of concentrate, based on Ramié (*Boehmeria nivea*), as ingredients of diets for fattening Guinea pigs (*Cavia porcellus*).

A complete randomized with a factorial arrange of 4 X 2, being a Guinea pig an experimental unit, the factor were sex and diet. With the following treatments 50, 30, 20 and 10 concentrate grams/animal per day.

An analysis was made for the regression equation measuring weight weekly and calculating the variable of daily gaining weight.

As a result Ramie's consume had an inverse result in relationship with the concentrate, obtaining 63.71 to 46.27 grams/animal per day for females and 65.06 to 54.33 grams/animal per day for males, showing a substitutive effect of the concentrate over Ramié.

The daily gaining weight change from 2.19 to 6.83 grams/animal per day for females and 2.44 to 8.08 grams/animal per day for males. The regression analysis shown that the increased consume of concentrate, improved the gain weight for both sexes.

The alimentary conversion improved as concentrate is increased in the diet. This study concludes that in diets for fattening Guinea pigs is needed the use of concentrate, depending on the producer economic conditions, up to maximum of 50 grams/animal per day.

11. BIBLIOGRAFÍA:

- ALIAGARA, R.L. 1979. Producción de cuyes. UNCP, Huancayo. Universidad Nacional del Centro del Perú. In APRAEZ GUERRERO, E; BURGOS ARCOS, A; CAYCEDO VALLEJO, A. s.f. Digestibilidad aparente de los pastos de alfalfa (*Medicago sativa*), Imperial (*Axonopus scoparius*), Maíz (*Zea mays*) y Saboya (*Holcus Lanatus*) en Cuyes (*Cavia porcellus*). Colombia, Universidad de Nariño. p. 171-195
- _____. 1994. Importancia de la crianza de Cuyes en el ecosistema andino. In Seminario Internacional sobre sistemas sostenibles de producción agropecuaria: Sistemas pecuarios para montañas tropicales (4.,s.f, Pasto, Nariño, Colombia). Pasto, Nariño, Colombia, Universidad de Nariño. p. 227-239.
- APRAEZ GUERREO, E.; BURGOS ARCOS, A.; CAYCEDO VALLEJO, A. s.f. Digestibilidad aparente de los pastos de Alfalfa (*Medicago sativa*), Imperial (*Axonopus scoparius*), Maíz (*Zea mays*) y Saboya (*Holcus lanatus*) en Cuyes (*Cavia porcellus*). Colombia, Universidad de Nariño. p. 171-195.
- BARTLETT, W.K. 1978. Utilización del Ramié en raciones para crecimiento y acabado de conejos. Tesis Lic. Zoot. Guatemala, Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia. p. 37.
- CALLE, H.; URIBE, A. 1969. El cultivo de Ramio para fibra y forraje. Revista Cafetera (Colombia) 18(45):39-50. In BURGOS ARCOS, A.; APRAEZ GUERRERO, E.; CAYCEDO VALLEJO, A. s.f. Composición química de los principales forrajes utilizados en Cuyes (*Cavia porcellus*) en clima frío, medio y frío. Colombia, Universidad de Nariño. p. 202
- _____. 1993. Efecto de la frecuencia de suministro de forraje de Alfalfa y suplemento concentrado en los rendimientos productivos del Cuy (*Cavia pocellus*). Revista Latinoamericana de Investigación en pequeños herbívoros no Rumiantes (col.) 1(1):60-67.
- CORREA NIETO, R. 1986. La crianza del Cuy. Colombia, Instituto Colombiano Agropecuario. p. 3-38.
- CURLEY, M.A. 1963. Estudio de las condiciones económicas agrícolas del cultivo del Ramio y recomendaciones para su incremento en Guatemala. Tesis Ing. Agrónomo. Guatemala, Universidad de San Carlos de Guatemala. Facultad de Agronomía. p. 15-30.



- CHAUCA F. DE ZALDIVAR, L. 1993. Experiencias del Perú en la producción de cuyes (*Cavia porcellus*). In: Simposium de especies animales subutilizadas. (4., 1993, Perú) Perú, Instituto Nacional de Investigación Agraria. p. 33-55.
- _____; ZALDIVAR, M.; MUSCARI, J. 1993. Efecto del empadre posparto y posdestete sobre el tamaño y peso de la camada en cuyes. Turrialba (Costa Rica). 42(1):32-36.
- CHURCH, D.C.; POND, W.G. 1977. Bases científicas para la nutrición y alimentación de los animales domésticos. Zaragoza, Esp., Acribia. 462 p.
- CRUZ, J.R. DE LA. 1982. Clasificación de zonas de vida de Guatemala a nivel de reconocimiento. Guatemala, Ministerio de Agricultura Ganadería y Alimentación. 42 p.
- DEMARQUILLI, C. *et al.* 1964 Factors affecting the voluntary intake of green forage by sheep. In APRAEZ GUERRERO, E.; BURGOS ARCOS, A.; CAYCEDO VALLEJO, A. s.f. Digestibilidad aparente de los pastos de Alfalfa (*Medicago sativa*), Imperial (*Axonopus scoparius*), Maíz (*Zea mays*) y Saboya (*Holcus lanatus*) en Cuyes (*Cavia porcellus*). Colombia, Universidad de Nariño. p. 171-195.
- MENDIZABAL, C. 1955. El cultivo del Ramio. Ministerio de Agricultura. Guatemala. No. 57:1-8.
- NAS-NRC. 1966. Requerimientos nutricionales en animales de laboratorio. 72p.
- SERNA, E.H. 1960. El Ramio como forraje. Agricultura tropical (Colombia) 16(11):7 In BURGOS ARCOS, A.; APRAEZ GUERRERO, E.; CAYCEDO VALLEJO, A. s.f. Composición química de los principales forrajes utilizados en Cuyes (*Cavia porcellus*) en clima frío, medio y frío. Colombia, Universidad de Nariño. p. 202.
- SQUIBB, R.L. *et al.* 1955. Efecto del pasto, la harina de Ramio deshidratado y del sexo sobre cinco constituyentes del suero sanguíneo de polluelos de la raza New Hampshire en Guatemala. Guatemala, Instituto Nacional de Centro América y Panamá. p. 187-191. (suplemento No. 2 del boletín de la OSP).
- TORRES, S.H. *et al.* 1981. Digestibilidad y consumo voluntario de raigrases de tierra fría. Revista ICA (Colombia) 16(1):32-26. In APRAEZ GUERRERO, E.; BURGOS ARCOS, A.; CAYCEDO VALLEJO, A. s.f. Digestibilidad aparente de los pastos alfalfa (*Medicago sativa*), Imperial (*Axonopus scoparius*), Maíz (*Zea mays*) y Saboya (*Holcus lanatus*) en Cuyes (*Cavia porcellus*). Colombia, Universidad de Nariño. p. 171-195.



ZALDIVAR ABANTO, M.; CHAUCA FRANCIA, L.; MUSCARI GRECO, J. 1987.
Curso andino sobre producción de cuyes y metodología de desarrollo. (1987,
Cajamarca, Perú). 1988 [Programa Nacional de Ganadería Estación Experimental
la Molina]. Santiago de Chile, FAO/INIAA. p. 20



BR. HERBEN ARMANDO MELGAR PADILLA

LIC. ZOOT. ROBERTO RUANO VIANA
ASESOR PRINCIPAL

LIC. ZOOT. CARLOS ENRIQUE SAAVEDRA VELEZ
ASESOR

LIC. ZOOT. HUGO SEBASTIAN PENATE MOGUEL
ASESOR

INPRIMASE.

LIC. ZOOT. RODOLFO CHANG SHUM
DECANO

