

**UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN CRISTÓBAL DE  
HUAMANGA**  
**FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS**  
**ESCUELA DE FORMACIÓN PROFESIONAL DE AGRONOMÍA**



**“EVALUACIÓN DE NIVELES DE PROTEÍNA EN EL ENGORDE  
DE CUYES MEJORADOS KIMBIRI-CUSCO A 620msnm.”**

**Tesis Para Obtener el Título Profesional de:  
INGENIERO AGRÓNOMO**

**Presentado por:  
WILLY ORLANDO CÁRDENAS URBANO**

**AYACUCHO- PERÚ**

**2012**

**“EVALUACIÓN DE NIVELES DE PROTEÍNA EN EL ENGORDE  
DE CUYES MEJORADOS KIMBIRI – CUSCO A 620 msnm.”**

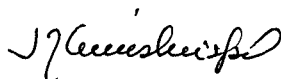
Recomendado : 22 de noviembre de 2011  
Aprobado : 22 de diciembre de 2011



**M.Sc. FELIPE ESCOBAR RAMÍREZ**  
Presidente del Jurado



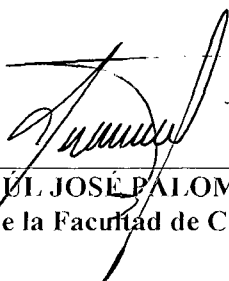
**M.Sc. TEODORO ESPINOZA OCHOA**  
Miembro del Jurado



**ING. RAÚL JAVIER ARONES QUISPE**  
Miembro del Jurado



**ING. ROGELIO SOBERO BALLARDO**  
Miembro del Jurado



**M.Sc. ING. RAÚL JOSÉ PALOMINO MARCATOMA**  
Decano de la Facultad de Ciencias Agrarias

## **DEDICATORIA**

*Con cariño a mi madre:*

*Victoria, quien con su amor,  
esfuerzo y sacrificio hizo  
posible lograr mis objetivos y  
aspiraciones.*

*A mis familiares y amigos por su apoyo  
constante en mi esfuerzo por lograr mi  
formación profesional.*

## **AGRADECIMIENTOS**

A la Universidad Nacional de San Cristóbal de Huamanga, Alma Máter, fuente de sabiduría y enseñanza, por brindarme la oportunidad de lograr mi formación profesional.

A la Facultad de Ciencias Agrarias, Escuela de Formación Profesional de Agronomía y su plana docente quienes me brindaron los sabios conocimientos y enseñanzas durante mi formación profesional.

A la Municipalidad Distrital de Kimbiri-Cusco, por haberme permitido y confiado la conducción del presente trabajo de investigación, en uno de sus Centros de Producción de Cuyes. Asimismo al Ing. Grober Alcahuamán Villanueva, por su constante apoyo práctico e inculcarme sus sabias experiencias.

Mi sincero agradecimiento al Ing. Mg.Sc. Teodoro Espinoza Ochoa, por su asesoramiento, aporte y colaboración en la planificación, desarrollo y culminación del presente trabajo.

A mis amigos y familiares que me brindaron su apoyo y colaboración en la culminación del presente trabajo.

# ÍNDICE

	<b>Página</b>
<b>AGRADECIMIENTO</b>	
<b>INTRODUCCIÓN</b>	
<b>CAPÍTULO I</b>	
<b>REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA</b>	<b>09</b>
<b>1.1 Antecedentes</b>	<b>09</b>
<b>1.2 Población y producción nacional</b>	<b>10</b>
<b>1.3 Descripción del cuy</b>	<b>11</b>
<b>1.4 Características del cuy</b>	<b>12</b>
<b>1.5 Tipos y razas de cuyes</b>	<b>13</b>
<b>1.6 Cuy raza Perú</b>	<b>16</b>
<b>1.7 Anatomía y fisiología de la digestión</b>	<b>18</b>
1.7.1 Anatomía del tracto gastrointestinal de cuy	18
1.7.2 Fisiología digestiva	19
<b>1.8 Requerimientos nutritivos del cuy</b>	<b>22</b>
1.8.1 Necesidad de proteína	23
1.8.2 Necesidad de energía	25
1.8.3 Necesidad de fibra	26
1.8.4 Necesidad de grasa	27
1.8.5 Necesidad de minerales	27
1.8.6 Necesidad de vitaminas	28
1.8.7 Necesidad de agua	28

<b>1.9 Sistema de alimentación</b>	<b>29</b>
1.9.1 Alimentación en base a forraje verde	29
1.9.2 Alimentación mixta	30
1.9.3 Alimentación con alimento balanceado	31
<b>1.10 Condiciones climáticas</b>	<b>34</b>
<b>1.11 Fisiología del estrés en zonas cálidas</b>	<b>36</b>
<b>1.12 Experiencias en la alimentación de cuyes</b>	<b>37</b>
<b>CAPÍTULO II</b>	
<b>MATERIALES Y METODOS</b>	<b>41</b>
<b>2.1 Ubicación</b>	<b>41</b>
<b>2.2 Características climáticas</b>	<b>42</b>
<b>2.3 Duración del experimento</b>	<b>43</b>
<b>2.4 Instalaciones y equipos</b>	<b>43</b>
<b>2.5 Animales experimentales</b>	<b>44</b>
<b>2.6 Tratamientos en estudio</b>	<b>45</b>
<b>2.7 Alimentación</b>	<b>45</b>
2.7.1 Alimento balanceado	45
2.7.2 Forraje verde	47
<b>2.8 Aspecto sanitario</b>	<b>49</b>
<b>2.9 Variables evaluadas</b>	<b>49</b>
2.9.1 Consumo de alimento	49
2.9.2 Incremento de peso	49
2.9.3 Índice de conversión alimenticia	49
2.9.4 Rendimiento de carcasa	50

2.9.5 Costos de alimento	50
<b>2.10 Diseño estadístico</b>	<b>50</b>
<b>CAPITULO III.</b>	
<b>RESULTADOS Y DISCUSIÓN</b>	<b>51</b>
3.1 Condición climática	51
3.2 Consumo de alimento	54
3.3 Incremento de peso	60
3.4 Conversión alimenticia	67
3.5 Rendimiento de carcasa	73
3.6 Costos del alimento	76
<b>CAPITULO IV</b>	
<b>CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES</b>	<b>79</b>
4.1 Conclusiones	79
4.2 Recomendaciones	80
<b>RESUMEN</b>	<b>81</b>
<b>REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS</b>	<b>83</b>
<b>ANEXO</b>	

## INTRODUCCIÓN

El cuy (cobayo o curí) es un mamífero roedor originario de la zona andina de Perú, Bolivia, Colombia y Ecuador. El cuy constituye un producto alimenticio de alto valor nutricional con 20.3% de proteína, que contribuye a la seguridad alimentaria de la población rural de escasos recursos.

La distribución de cuyes en el Perú es en todo el territorio, por su capacidad de adaptación a diversas condiciones climáticas, se encuentran desde la costa hasta los 4 500 msnm. En zonas frías como cálidas.

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

Si bien es cierto que en la zona hay una gran variedad de forrajes, que se pueden utilizar para la alimentación de cuyes, como son alguno de ellos: *Pueraria phaseoloides* (kudzu), *Eritrina fusca* (eritrina), *Saccharum sinensis* (king grass), *Pennisetum purpurium* (pasto elefante) etc. Pero no cubren los



requerimientos nutricionales del animal. El mejor pasto para la alimentación del cuy es la alfalfa (alto contenido nutricional) 18% de proteína, en la zona está limitado su desarrollo de dicho pasto.

Uno de los mejores pastos en la zona con alto valor nutricional es el kudzu *Pueraria phaseoloides*, en comparación a los demás forrajes.

Actualmente la crianza de cuyes se está haciéndose cada más tecnificada y en su alimentación se usan cada vez más concentrados que optimizan su costo y rendimiento.

En la zona existen insumos como son el maíz amarillo, soya y polvillo de arroz (resto de la molinería) etc. que se pueden utilizarse en la preparación del alimento balanceado con un nivel proteico apropiado para la alimentación de los cuyes.

Por razones expuestas, el presente trabajo toma importancia, sobre todo, porque da a conocer, evaluar la influencia de niveles de proteína en el alimento balanceado preparado, más los forrajes restringidos en el engorde de cuyes de la raza Perú, en condiciones de la selva.

Como objetivos del presente trabajo de investigación se consideran los siguientes.

1. Evaluar la influencia de niveles de proteína en los concentrados locales en el engorde de cuyes en condiciones de trópico.
2. Determinar los costos del alimento en el engorde de cuyes en condiciones de trópico

## **CAPITULO I**

### **REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA**

#### **1.1 ANTECEDENTES**

ALIAGA (1979), menciona, que las pruebas existentes demuestran que el cuy fue domesticado hace 2 500 a 3 600 años. En los estudios estratégicos hechos en el templo del Cerro Sechín (Perú), se encontraron abundantes depósitos de excretas de cuy y en el primer periodo de la cultura Paracas denominado Cavernas (250 a 300 a.C.), ya se alimentaba con carne de cuy. Para el tercer periodo de esta cultura (1400 d.C.), casi todas las casas tenían un cuyero. Se han encontrado cerámicas, como en los huacos Mochicas y Vicus, que muestran la importancia que tenía este animal en la alimentación humana.

Se han extraído restos de cuyes en Ancón, ruinas de Huaycan, Cieneguilla y Mala. Allí se encontraron cráneos más alargados y estrechos que los actuales, siendo además abovedados y con la articulación naso-frontal irregular semejante al *Cavia aperea*.

El hallazgo de pellejos y huesos de cuyes enterrados con restos humanos en las tumbas de América del Sur son una muestra de la existencia y utilización de esta especie en épocas precolombinas. Se refiere que la carne de cuyes conjuntamente con la de venado fue utilizada por los ejércitos conquistadores en Colombia.

El cuy es una especie explotada por nuestros antepasados desde hace aproximadamente unos 10.000 años antes de nuestra era. Es originario de países andinos, sirvió como fuente de alimento en la época pre-incaica, es una fuente proteínica pues contiene el 20,8% de proteínas, la explotación era de carácter semi intensivo, en países desarrollados el cuy sirvió como un animal para hacer experimentos.

## **1.2 POBLACIÓN Y PRODUCCIÓN NACIONAL**

Según el Censo Agropecuario de 1994, la población de cuyes alcanzó la cifra de 6, 884,938 animales, aunque informaciones recientes del MINAG, señalan que se cuenta con alrededor de 23 millones de animales, lo que equivaldría en toneladas a 17,600-18,700 Tm. de carne, cantidad similar a la producida por los ovinos.

Según datos del Ministerio de Agricultura (INIA-DGPA, 2010.Informe Situacional de la Crianza del Cuy) se ha estimado una población de 23, 240,846 distribuidas principalmente en la sierra con 21, 462,950 cabezas en

comparación de 1, 439,746 de la costa y tan sólo 338,150 animales existentes en la selva. Actualmente la crianza de cuyes en el Perú, se desarrolla a nivel de las tres regiones naturales, con una tendencia ascendente principalmente en la región de la selva, configurándose una serie de sistemas y modos de producción de acuerdo a las condiciones.

Los principales departamentos productores de cuyes en el Perú son: Ancash, Apurímac, Cajamarca, Cusco, Huánuco, Junín, La Libertad y Lima.

**Cuadro 1.1** Población de cuyes a nivel nacional.

<b>Regiones naturales</b>	<b>Producción nacional</b>
Sierra	21, 462,950
Costa	1, 439,746
Selva	338,150
<b>Total población</b>	<b>23,240,846</b>

Fuente: MINAG (INIA-DGPA, 2003).

### 1.3 DESCRIPCIÓN DEL CUY

CHAUCA (1993), manifiesta, que en el Perú, con mayor población y consumo, registra 16 500 T. M. de carne anual, proveniente de 65 millones de cuyes, criados en sistema de producción familiar. La distribución de cuyes en el Perú es en todo el territorio, por su capacidad de adaptación a diversas condiciones climáticas, se encuentran desde la costa hasta los 4 500 msnm. en zonas frías como cálidas. La aclimatación de los mismos se ha producido debido a su capacidad de adaptación a diferentes medios ecológicos, así como a la adecuación de los ambientes para su crianza.

ZEVALLLOS (1975), según estudios biológicos, la escala zoológico del cuy es la siguiente:

Reino	: Animal
Subreino	: Metazoarios
Tipo	: Cordado
Subtipo	: Vertebrados
Clase	: Mamíferos
Orden	: Roedor
Suborden	: Simplicidentado
Familia	: Caviidae
Género	: Cavia
Especie	: <i>Cavia porcellus</i>
	: Cavia cobayo

Nombres comunes: curi, huanco, conejillo de indias, curiel, guinea pig, sachacuy, cavia aporeal, patzael y otros.

#### 1.4 CARACTERÍSTICAS DEL CUY

INIA (2005), citado por BENDEZÚ (2006), es un mamífero doméstico, que pertenece a la familia de los roedores las patas posteriores son más largas que las anteriores; su peso promedio es de 1.5 kg pudiendo alcanzar 2kg de peso en cuyes mejorados, su vida productiva útil es de dos años, pero puede vivir hasta 5 ó 6 años, a los tres meses de edad las hembras alcanzan su edad productiva y los machos a los 4 meses. Los cuyes son animales de

ovulación múltiple, en cada ciclo liberan varios óvulos, por lo que tienen de una a cuatro crías por parto.

Las características principales:

- La gestación es de 56 a 72 días.
- El peso promedio de las crías al nacer es de 85 a 90g.
- El peso promedio de las crías a los 6 meses es de 2kg.
- La presentación del primer celo es a los 28 días.
- El número de crías por parto es de uno a cuatro con un promedio de dos crías.
- La edad al destete es de 14 a 21 días con peso promedio de 260g.
- El consumo promedio de alimentos es de 15 a 43g.
- El consumo de agua es de 80 a 250ml. Sin suplemento de forraje.
- La edad óptima de apareamiento es:

machos: 10 a 12 semanas con peso promedio de 500 a 550g.

hembras: 8 a 10 semanas con peso promedio de 400 a 500g.

- Se adaptan muy bien a las condiciones climáticas variadas y diversos sistemas de crianza (jaula y pozas).

## **1.5 TIPOS Y RAZAS DE CUYES**

INIA (2005), citado por BENDEZÚ (2006), los cuyes se han clasificado por tipos, basándose en su forma, conformación y pelaje.

Por su conformación:

Tipo A.- Corresponde a cuyes mejorados, de conformación física semejante a un paralelepípedo, con gran desarrollo muscular, tienen buena conversión.

Tipo B.- Corresponden a los cuyes de forma angulosa, escaso desarrollo muscular y muy nervioso. Son de temperamento alterado por lo que se hace un tanto difícil su manejo.

Por su pelaje:

Tipo 1: Denominado Inglés, es de pelo corto y pegado al cuerpo; es el más difundido y es el característico cuy peruano productor de carne. Puede o no tener remolino en la cabeza. Es de colores simples claros, oscuros o combinados.

Tipo 2: Llamado también Abisinio, es de pelo corto que forma rosetas a lo largo del cuerpo; es menos precoz. Está presente en las poblaciones criollas; existen de diversos colores. No es una población dominante; por lo general está cruzada con otros tipos, y se pierde fácilmente.

Tipo 3: Conocido como lanoso, su pelo largo y lacio, no es buen productor de carne y está poco difundido. La demanda de este tipo se debe a su hermoso aspecto.

Tipo 4: Denominado Merino, su pelo es corto y erizado pero al nacimiento presenta pelo ensortijado. La forma de la cabeza y del cuerpo es redondeada. Es de tamaño medio y de carne muy sabrosa. Tiene abundante infiltración de grasa muscular.

Es apreciado por el sabor de su carne. La variabilidad de sus parámetros productivos y reproductivos le da un potencial como productor de carne.

En los países andinos se encuentran dos genotipos de cuyes: el criollo y el mejorado.

En el Perú los trabajos sobre el cuy se iniciaron en 1996, con la evaluación de germoplasma de diferentes ecotipos muestreados a nivel nacional. En 1970, en la estación Experimental Agropecuaria La Molina del INIA, se inició un programa de selección con miras de mejorar el criollo en todo el país. Los animales se seleccionaron: por su precocidad y prolificidad, y se crearon las líneas Perú, Andina, e Inti de cuyes mejorados.

**Línea Perú.-** Son seleccionadas por su precocidad y prolificidad, pueden alcanzar su peso de comercialización a las nueve semanas, con un índice de conversión alimenticia de 3.81 en óptimas condiciones. Tienen en promedio 2.8 crías por parto. Son de pelaje corto y lacio (tipo 1), de color alazán (tonalidad roja) puro o combinado con blanco.

**Línea Andina:** Son de color blanco y seleccionadas por su prolificidad, obtienen un mayor número de crías por unidad de tiempo (3.9 crías por parto).

**Línea Inti:** Son de doble propósito y con gran potencial para la sierra, por su rusticidad y adaptabilidad a la altura. Alcanzan un promedio de 800 g. a las diez semanas de edad, con una prolificidad de 3.2 crías por parto.

Las líneas de Perú e Inti evaluadas en diversos ecosistemas del Perú, Ecuador, Colombia y Bolivia han restringido adaptabilidad y capacidad mejorada de la progenie al cruzarse con hembras nativas, según diversos autores, considerando al cuy peruano como mejorador.

A partir de sucesivas selecciones, ya en este momento se puede hablar de razas, las presentadas hasta el momento son el de la raza Perú con la



que se efectuó el siguiente trabajo de investigación, raza Inti, Andina y Mantaro.

## **1.6 CUY RAZA PERÚ**

El Instituto Nacional de Investigación y Extensión Agraria (INIEA), mediante un trabajo persistente por más de 30 años, ha realizado investigaciones con resultados halagadores en las áreas de mejoramiento genético, nutrición, alimentación y manejo, liderando esta actividad, tanto a nivel nacional como internacional. Como resultado de los trabajos de investigación el INIA (2005), pone a disposición de los productores la raza de cuyes PERÚ, de alta productividad, precoz y excelente calidad, que representa una alternativa para el mejoramiento genético de cuyes, mediante cruzamientos, en productores familiares y comerciales.

### **Origen**

Los cuyes de la raza Perú, provienen de ecotipos muestreados en la sierra norte del país, mediante selección en base a peso vivo individual. Mediante mejoramiento genético pudo formarse una raza precoz. La raza es originaria de Cajamarca, desarrollada en la costa central a una altitud de 250 m.s.n.m.

### **Adaptación**

La raza Perú ha demostrado su adaptación a los ecosistemas de sierra, costa principalmente y en algunos casos la selva, desde el nivel del mar hasta altitudes de 3500 m.s.n.m.

## **Descripción de la raza Perú**

La raza Perú es una raza pesada, con desarrollo muscular marcado, es precoz y eficiente convertidor de alimento. El color de su capa es alazán con blanco, puede ser combinado o fajado, por su pelo liso corresponde al Tipo 1. Puede o no tener remolino en la cabeza, con orejas caídas, ojos negros aunque existen individuos con ojos rojos. No es un animal poli dátilo, existe predominancia de animales con 4 dedos en los miembros anteriores y 3 en los posteriores (INIA 2005).

## **Parámetros reproductivos**

Fertilidad promedio	: 95%
Tamaño de camada (1er parto)	: 2.22 crías
Tamaño de camada (promedio de 4 partos)	: 2.61
Empadre-parto	: 108 días
Periodo de gestación	: 68 días
Gestaciones post partum	: 54.55%

## **Características de raza Perú**

Según INIA (2005), Las hembras están aptas para la reproducción a los 56 días de edad y los machos sobre los 84 días. La relación de empadre es de 1 macho por 7 hembras en pozas de 1.5m<sup>2</sup>. Por ser una raza pesada el periodo de gestación es más largo que el de otras líneas siendo su promedio 68 días. Con áreas de 0.0868 m<sup>2</sup>/animal se logran incrementos totales de 816g en 7 semanas de recría, el incremento diario es 16.7 g/animal. La densidad de crianza es 9 a 10 cuyes machos. Reciben una alimentación mixta, basada en forraje (chala) y un alimento balanceado con alto contenido

de proteína y energía (18% PT) Y 2,800 a 3,000 Kcal de acuerdo a la estación).El rendimiento de carcasa llega a 73%, habiéndose registrado una mayor masa muscular.

Seleccionada por el mayor peso a la edad de comercialización se caracteriza por ser precoz, obtiene pesos de 800g a los 2 meses de edad y conversiones alimenticias de 3,8 al ser alimentada en buenas condiciones con concentrados balanceados. Su prolificidad promedio es de 2,3 crías nacidas vivas.Una raza de cuyes que son seleccionadas por su precocidad y prolificidad, puede alcanzar su peso de comercialización a las nueve semanas, con un índice de conversión alimenticia de 3,81 en óptimas condiciones. Tienen en promedio 2,8 crías por parto. Son de pelaje corto y lacio, color alazán (tonalidad roja) puro o combinado con blanco de Tipo 1.

## **1.7 ANATOMÍA Y FISIOLOGÍA DE LA DIGESTIÓN**

Digestión, se define como el conjunto de procesos de degradación que sufren los alimentos para ser absorbidos por el organismo animal y como tal hace la masticación, contracciones musculares, del tracto gastrointestinal (T.G.I.), acciones químicas actividad enzimática y/o actividad de los microorganismos como bacterias o protozoarios.

### **1.7.1 Anatomía del tracto gastrointestinal del cuy**

Los animales domésticos tienen, en general diferencias en la estructura del T.G.I. no obstante se les puede agrupar en cuatro tipos:

TIPO I: Aparato simple.- hombre, mono, porcino y perro.

**TIPO II: Aparato simple con ciego funcional.-** En la que se encuentra el cuy junto al caballo y al conejo.

**TIPO III: Aparato múltiple.-** Vaca, ovino, cabra, llama y alpaca.

**TIPO IV: Aparato aviar.-** pollo, pato, pavo y ganso.

En efecto, el cuy posee un estómago sencillo con ciego funcional, este último está bien desarrollado y es relativamente voluminoso como reporta YAURICASA (1993), el ciego en el cuy posee un volumen cuatro veces mayor al del estómago.

En el ciego; además, hay una activa participación de microflora. Los microorganismos allí presentes digieren constituyentes fibrosos como la celulosa y la hemicelulosa de los forrajes, aunque no con la misma eficiencia de la microflora de los rumiantes.

### **1.7.2 Fisiología digestiva**

CHAUCA (1993), mencionan que 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.

La mayor parte de los alimentos son llevados a la boca, hecho que se conoce como la **ingestión**, en partículas grandes y de gran peso molecular como son los polisacáridos, las proteínas y las grasas, que por su volumen no son capaces de atravesar la membrana celular. Por lo tanto, antes de ser

absorbidos deben fragmentarse en moléculas más pequeñas como monosacáridos, aminoácidos y ácidos grasos. A este proceso se denomina **digestión** y se realiza por acción de ácidos y enzimas específicas y en últimos casos, por acción microbiana. Las partículas resultantes de la digestión por su pequeño volumen son capaces de cruzar las células intestinales y pasar a la sangre y a la linfa; este mecanismo se conoce como **absorción**. Conforme estos fenómenos están sucediendo, los músculos lisos que forman parte del tracto gastrointestinal van contrayéndose, a lo que se denomina **motilidad**, propiciando así el movimiento de su contenido a lo largo del mismo.

Las sustancias que no se observen continúan su recorrido hasta ser eliminados en las heces. Las heces, material que, si no han sido absorbidos por no haber sido digeridos completamente, de alguna forma su estructura se ha modificado y están junto con las bacterias.

Puede afirmarse que la fisiología digestiva es un proceso bastante complejo que comprende la ingestión, digestión, absorción de nutrientes, metabolismo y el desplazamiento de estos.

ALIAGA (1979), sostiene que el cuy realiza la coprofagia como un mecanismo de compensación biológica que le permite el máximo aprovechamiento de los subproductos metabólicos ante la desventaja nutricional que representa el hecho de que esto ocurra en las porciones del tracto digestivo. De esta forma, retornan al cuerpo, sustancias no asimiladas, que sólo en los últimos tramos del intestino fueron atacados por

microorganismos junto con los jugos de la digestión y productos de síntesis de la microflora.

MORENO (1989), manifiesta que el cuy es un animal herbívoro con estómago simple, su fisiología digestiva es relativamente insuficiente si esta se compara con otros herbívoros.

GÓMEZ y VERGARA (1993), el cuy está clasificado según su anatomía gastrointestinal como fermentador postgástrico debido a los microorganismos que posee a nivel del ciego. El movimiento de la ingesta a través del estómago e intestino delgado es rápido, no demora más de 2 horas en llegar la mayor parte de la ingesta al ciego, sin embargo el pasaje por el ciego es más lento pudiendo permanecer en el parcialmente por 48 horas. Se conoce que la celulosa en la dieta retarda los movimientos del contenido intestinal permitiendo una mayor eficiencia en la absorción de nutrientes, siendo en el ciego e intestino grueso donde se realiza la absorción de ácidos grasos de cadena corta y la absorción de otros nutrientes se realiza en el estómago e intestino delgado, incluyendo los ácidos grasos de cadenas largas. Realiza la cecotrofia para reutilizar el nitrógeno, lo que permite un buen comportamiento productivo con raciones de niveles bajos o medios de proteína. La presencia de la celulosa en la dieta tiende a retardar la velocidad del pasaje del contenido intestinal, permitiendo así mayor eficiencia en la absorción de nutrientes.

## 1.8 REQUERIMIENTOS NUTRITIVOS DEL CUY

CHAUCA (1993), menciona que el cuy, especie herbívora monogástrica, tiene dos tipos de digestión: la enzimática, a nivel del estómago e intestino delgado; y la microbial, a nivel del ciego. Su mayor o menor actividad depende de la composición de la ración alimenticia. Este factor contribuye a dar versatilidad a los sistemas de alimentación.

Los sistemas de alimentación se adecuan a la disponibilidad de alimento. La combinación de alimentos, dada por la restricción del concentrado o del forraje, hace del cuy una especie de alimentación versátil. El animal puede, en efecto, ser exclusivamente herbívoro o aceptar una alimentación suplementada en la cual se hace un mayor uso de compuestos equilibrados.

En la siguiente tabla, se aprecian los requerimientos nutricionales de los cuyes:

**Cuadro 1.2** Requerimientos nutritivos de los cuyes

Nutrientes	Unidad	Etapa		
		Gestación	Lactancia	Crecimiento
Proteínas	(%)	18	18-22	13-17
Ener. dig.	(Kcal/Kg.)	2800	2800	2800
Fibra	(%)	8-17	8-17	10
Calcio	(%)	1.4	1.4	0.8-1.0
Fósforo	(%)	0.8	0.8	0.4-0.7
Magnesio	(%)	0.1-0.3	0.1-0.3	0.1-0.3
Potasio	(%)	0.5-1.4	0.5-1.4	0.5-1.4
Vitamina C	mg.	200	200	200

Fuente: Departamento de Agricultura de la FAO, 1992.

La nutrición juega un rol primordial en la crianza de cuyes, tal circunstancia se vuelve más decisiva a causa de que el cuy crece con más velocidad en relación con el peso de su cuerpo que los animales domésticos mayores y producen descendencia a más temprana edad. En efecto si se compara el incremento porcentual diario por unidad de peso, los cuyes aumentan de peso en 3 a 4 veces más rápido que los ovinos o vacunos; ALIAGA (1979)

### **1.8.1 Necesidades de proteína**

ZALDIVAR (1976), citado por BENDEZU (2006), sostienen que el cuy responde bien a raciones con 20% de contenido proteico, cuando estas provienen de dos o más fuentes; sin embargo se han reportado el logro de buenos incrementos con 14 y 17% de proteínas, que con raciones de mayor contenido proteico.

MALDONADO (1998), indica que los cuyes de 1 día hasta los 20 días post destete obtuvieron mayores ganancias de peso con 18% de peso proteína en el concentrado y de los 21 días hasta los 45 días post destete, niveles altos de proteína no necesariamente inducen mayor ganancias, para esta etapa es suficiente 14% de proteína total siempre que aporte la ración un total de 6 a 7 g diarios de proteína total.

CHAUCA (1993), menciona que las proteínas constituyen el principal componente de la mayor parte de los tejidos, la formación de cada uno de ellos requiere de su aporte, dependiendo más de la calidad que de la cantidad que se ingiere. Existen aminoácidos esenciales que se deben



suministrar a los monogástricos a través de diferentes insumos ya que no pueden ser sintetizados.

ALIAGA (1979), afirma que el cuy responde a las raciones con 14% de contenido proteico, cuando estos provienen de dos o más fuentes; sin embargo se han logrado buenos incrementos de peso con raciones de alto contenido proteico.

ZVALETA (1994), reporta que los niveles de proteína de 14 – 16% complementarios a forrajes, han permitido obtener una buena producción de cuyes lo cual es corroborado por los trabajos de investigación realizados con raciones que contienen 14 a 23% de proteína total, con 14% fueron más eficientes y se obtuvo mayores ganancias de peso, que con aquellos que tenían 23% de proteína en la ración.

HUACHO (1971), que no encuentra diferencias significativas en cuyes destetados y criados por ocho semanas con concentrado y forraje que aportan 15.5 a 18.0 % de proteína en la dieta con ganancia de 6.16 6.75g por día y con una conversión alimenticia de 7.67 a 8.26.

AGUSTÍN *et al.* (1984), evaluaron diferentes niveles de proteína en la ración, su efecto en el crecimiento de cuyes en su primera ración y su efecto en el crecimiento de cuyes en etapa de recria tanto en machos y hembras destetados a los 7 días de edad y sometidos a un periodo de alimentación de 21 días, empleando los niveles de 13, 17, 20 y 25 % de proteína total, en las que cada grupo de prueba recibió adicionalmente 100g de alfalfa

verde/animal/día y el suministro del concentrado fue ad libitum y encontró que se dieron los mejores incrementos para las hembras con raciones conteniendo 13 y 20% de proteína total y en los machos los mayores incrementos se lograron con raciones que contenían 17 y 25% de proteína total.

El cuy digiere la proteína de los alimentos fibrosos (forrajes) menos eficientemente que otros herbívoros y de los alimentos energéticos y proteicos es mayor su utilización comparados con los rumiantes, debido a la fisiología digestiva por tener una digestión enzimática en el estómago y luego microbiana en el ciego o colon.

### **1.8.2 Necesidades de energía**

CARRASCO (1982), manifiesta, los carbohidratos, lípidos y proteínas proveen de energía al animal. Los más disponibles son los carbohidratos, fibrosos y no fibrosos, contenido en los alimentos de origen vegetal. El consumo de exceso de energía no causa mayores problemas, excepto una deposición exagerada de grasa que en algunos casos puede perjudicar el desempeño reproductivo.

Un nivel de ED de 3 000 Kcal/ kg de dieta. Al evaluar raciones con diferente densidad energética, se encontró mejor respuesta en ganancia de peso y eficiencia alimenticia con las dietas de mayor densidad energética. Para las evaluaciones con hembras en reproducción, cada animal recibe 200 g de pasto elefante y para el caso de crecimiento recibieron 150 g/animal/día.

Los cuyes responden eficientemente al suministro de alta energía, se logran mayores ganancias de peso con raciones con 70,8 por ciento que con 62,6 por ciento de NDT (CARRASCO, 1982).

Si se enriquece la ración dándole mayor nivel energético se mejoran las ganancias de peso y mayor eficiencia de utilización de alimentos. A mayor nivel energético de la ración, la conversión alimenticia mejora (ZALDÍVAR, 1976).

### **1.8.3 Necesidades de fibra**

ALIAGA (1979), menciona, que las necesidades de fibra varían de 9 a 18% con dietas purificadas incluyendo 15% de material voluminoso. Los cuyes tienen una alta utilización de la fibra principalmente por la digestión microbiana realizada a nivel de ciego y colon, produciendo ácidos grasos volátiles que pueden satisfacer parte de los requerimientos de energía de esta especie.

El aporte de fibra está dado básicamente por el consumo de los forrajes que son fuente alimenticia esencial para los cuyes. El suministro de fibra de un alimento balanceado pierde importancia cuando los animales reciben una alimentación mixta. Sin embargo, las raciones balanceadas recomendadas para cuyes deben contener un porcentaje de fibra no menor de 18 por ciento.

Asimismo LUNA (1969), citado por BENDEZÚ (2006), que el contenido de la fibra de la gran variedad de raciones alimenticias usadas en el cuy fluctúa entre 9 y 18%.

#### **1.8.4 Necesidades de grasa**

ALIAGA (1979) Y MORENO (1989), coinciden en afirmar que la carencia de grasa y ácidos no saturados producen un retardo en el crecimiento desarrollando un síndrome que se caracteriza en pobre crecimiento de pelo, tendencia a la anemia microcítica, dermatitis y se corrige con la inclusión de grasa no saturadas en la ración, además explican que el 3% de grasa es suficiente para lograr una tasa de crecimiento y evitar los síntomas mencionados.

#### **1.8.5 Necesidades de minerales**

MORENO (1989), indica que los elementos minerales, como el calcio, sodio, potasio, magnesio, cloro y fósforo, son necesarios para los cuyes, no obstante sus requerimientos cuantitativos no se ha determinado, presumiblemente son necesarios el hierro, cobre, zinc, magnesio, y el yodo; mientras, supone que el cobalto sea requerido para la síntesis intestinal de vitamina B12 en caso la dieta no la contenga.

La FAO (1992), explica, los principales minerales a ser incluidos en las dietas son: calcio, fósforo, magnesio y potasio, el desbalance de uno de éstos en la dieta produce crecimiento lento, rigidez en la articulaciones y alta mortalidad. La relación de fósforo y de calcio en la dieta debe ser de 1 a 2.

### **1.8.6 Necesidades de vitaminas**

FAO (1992), la vitamina limitante en los cuyes y los conejos es la vitamina C. Por eso es conveniente agregar un poco de esta vitamina en el agua de sus bebederos (ácido ascórbico 0.2g/l. de agua pura).

ALIAGA (1979), menciona que los cuyes y los primates son los únicos mamíferos que no pueden sintetizar vitamina C. La cual se forma en cantidades abundantes en otras sustancias.

MORENO (1989), las vitaminas tales como A, D, E, K, C, tiamina, riboflavina, pirodoxina, niacina, vitamina B12, inositol y ácido paraaminobenzoico, son elementos indispensables para el regular funcionamiento fisiológico del cuy por que la dieta deberá incluir todos los elementos.

### **1.8.7 Necesidades de agua**

ZALDÍVAR (1976), menciona, que la necesidad de agua de bebida en los cuyes está supeditada al tipo de alimentación que reciben. Si se suministra un forraje succulento en cantidades altas (más de 200 g) la necesidad de agua se cubre con la humedad del forraje, razón por la cual no es necesario suministrar agua de bebida. Si se suministra forraje restringido 30 g/animal/día, requiere 85ml de agua, siendo su requerimiento diario de 105 ml/kg de peso vivo. Los cuyes de recría requiere entre 50 y 100 ml de agua por día pudiendo incrementarse hasta más de 250 ml si no recibe forraje verde y el clima supera temperaturas de 30 °C. Bajo estas condiciones los

cuyes que tienen acceso al agua de bebida se ven más vigorosos que aquellos que no tienen acceso al agua.

Según la FAO (1992), el agua es indispensable para un normal crecimiento y desarrollo. El cuy necesita 120cc. De agua por cada 40g de materia seca de alimento consumido. El agua es un excelente vehículo para la dosificación de vitaminas y antibióticos en el bebedero cuando sean necesarios administrarlos.

## **1.9 SISTEMA DE ALIMENTACIÓN**

Según Rico (2003), el cuy tiene una capacidad de ingestión, consume 2.5 veces más que el ovino y 3 veces más que el vacuno por unidad de peso, tiene hábitos nocturnos o sea come de día y de noche y en este caso incrementa su capacidad de ingestión en un 40%; y, que la coprofagia hace que aproveche mejor el alimento, las heces actúan como suplementicios, gracias a la acción de la flora fecal.

### **1.9.1 Alimentación en base a forraje verde**

ZEVALLLOS (1975), menciona que la alimentación del cuy es fundamental con el forraje fresco. Los forrajes verdes deben incluirse en toda dieta de cuyes, porque es la fuente fundamental de agua y vitamina C, que los cuyes utilizan para cubrir sus requerimientos nutricionales, además reporta que el forraje proporciona un efecto benéfico por el aporte de celulosa.

ALIAGA (1979), afirma que, los forrajes deben incluirse básicamente en toda dieta de los cuyes, ya que proporciona un efecto benéfico por su aporte de celulosa, constituyen fuente de agua y vitamina C que los cuyes utilizan para cubrir sus necesidades. Agrega que el cuy es un animal herbívoro, por lo tanto puede criarse perfectamente con sólo forraje verde fresco y de buena calidad.

ALIAGA (1979), menciona que, en alimentación de cuyes en base a forraje verde, los más utilizados son las leguminosas por su calidad nutritiva se comporta como un excelente alimento, aunque en muchos la capacidad de ingesta que tiene el cuy no le permite satisfacer sus requerimientos nutritivos. Las gramíneas tienen menor valor nutritivo por lo que es conveniente combinar especies gramíneas y leguminosas enriqueciendo de esta manera las primeras.

### **1.9.2 Alimentación mixta (forraje verde y concentrado)**

La disponibilidad de alimento verde no es constante a lo largo del año, hay meses de mayor producción y épocas de escasez por falta de agua de lluvia o de riego. En estos casos la alimentación de los cuyes se torna crítica, habiéndose tenido que estudiar diferentes alternativas, entre ellas el uso de concentrado, granos o subproductos industriales (afrecho de trigo o residuo seco de cervecería) como suplemento al forraje. Diversos estudios han demostrado las ventajas de una alimentación mixta: forraje y suplemento, por obtener una mejor respuesta productiva en la crianza de cuy. La mayoría de las pruebas de crecimiento bajo este sistema de alimentación se han

realizado con cantidades de forraje que van de 160 a 200g/día/cuy. En los últimos años, las cantidades ofrecidas son menores entre 100 y 30g/día/cuy, favoreciendo a un mayor consumo de concentrado, la respuesta productiva del animal va depender de su calidad genética, características del concentrado (valor nutritivo, aceptabilidad) y un manejo adecuado, a fin de permitir la expresión de su potencia (RIVAS, 1995; citado por ANAYA, 2005).

### **1.9.3 Alimentación con alimento balanceado**

CHAUCA (1993), menciona que la formulación de raciones es un aspecto muy importante de la producción cavícola. La viabilidad económica de una explotación depende en gran medida de un adecuado programa de alimentación, basado en dietas económicas. En la formulación de raciones se equiparan las necesidades nutricionales del cuy con las distintas combinaciones de insumos (maíz, afrecho, soya, etc.) Se puede hacer de forma manual (mediante técnicas matemáticas muy simples), pero con la desventaja de solamente controlar el nivel de pocos nutrientes. El utilizar un concentrado como único alimento, requiere preparar una buena ración para satisfacer los requerimientos nutritivos de los cuyes. Bajo estas condiciones los consumos por animal/día se incrementan, pudiendo estar entre 40 a 60 g/animal/día, esto dependiendo de la calidad de la ración. Bajo este sistema de alimentación debe proporcionarse diariamente vitamina C.

Este sistema permite el aprovechamiento de los insumos con alto contenido de materia seca siendo necesario el suministro de vitamina C. En el agua o



el alimento. Sin embargo no puede utilizarse éste sistema en forma permanente, sino más bien complementarse periódicamente con forrajes.

### **Maíz amarillo**

CAMPOS (1993), manifiesta que el maíz es el insumo energético con bajo contenido de fibra disponible en la región. Tiene bajo contenido en proteína (9.8%) pero alta concentración de energía. El maíz es producido en toda la región tropical. Cuando es agregado a la dieta, baja la concentración total de proteína, calcio, fósforo, manganeso y niacina. Se han obtenido buenos resultados usando el maíz como alimento suplementario en la dieta. Además, le da una buena palatabilidad al alimento preparado.

McDONALD *et al.* (1975), menciona que el maíz como los demás cereales, tiene ciertas limitaciones cuando se emplea como alimento para los animales de granja, aunque es una fuente de energía digestible, es pobre en proteína y de baja calidad, contiene un 65% de almidón, muy poca fibra y elevado energía metabolizable. El contenido de proteína bruta del maíz es muy variable y generalmente oscila entre 8 a 13%.

### **Soya**

CAMPOS (1993), es un alimento con un alto contenido de proteínas (dentro de las legumbres es la de mayor contenido) y además los aminoácidos que forman estas proteínas son muy similares a los de las proteínas de origen animal (excepto en la metionina y la cisteína). En la semilla de soya juntos, aceite y contenido de proteínas cuentan por el 60% aproximadamente del

peso seco de la soja por peso; proteína 40% y aceite 20%. Casi no contiene almidón, por lo que se usa para la fabricación de productos dietéticos. La harina de soja se fabrica triturando semillas de soja hasta obtener un polvo fino. Se presenta en tres formas: natural o con toda la grasa (contiene aceites naturales), desgrasada (se retiran los aceites) con un 50% de contenido proteico y solubilidad en agua alta o baja, y lecitinada (se añade lecitina).

COLLAZOS *et al.* (1993), detalla la siguiente composición nutricional de la soya:

**Cuadro 1.3** Composición por 100 gramos de porción comestible de soya

Proteína	39.5
Grasa	16.4
Carbohidratos	35.5
Fibra	5.7
Ceniza	5.5
Energía (Kcal)	401
Calcio (mg)	314
Fósforo (mg)	759
Hierro (mg)	8.3
Humedad (%)	10.2

Fuente: Collazos, C. *et al.* 1,993. "La composición de alimentos de mayor consumo en el Perú"

### **Polvillo de arroz**

CAMPOS (1993), menciona el polvillo de arroz es también un insumo disponible en la zona del trópico. El polvillo es la parte o cubierta externa del grano, producido al pilarse el arroz. El polvillo contiene 12.0 a 13.7% de proteína (con un alto nivel de histidina 2.23%), alto nivel de manganeso (376 mg/kg. de dieta seca), y alto nivel de colina (1 230 mg/kg.). Así como el

moyuelo de trigo, tiene alto contenido de fibra que permite preparar pellets con alta flotabilidad cuando es mezclado con maíz y harina de pescado.

## **1.10 CONDICIONES CLIMÁTICAS Y FACTORES RELACIONADOS AL MEDIO AMBIENTE**

CHAUCA (1993), manifiesta de que uno de los factores naturales más importantes del medio ambiente que debe considerarse es el clima, ya que afecta al individuo tanto en forma directa como indirecta. Al animal debe mantenerse en un ambiente cuya temperatura le permita vivir sin estar expuesto ni al frío ni al calor excesivo. Así podrá utilizar el alimento que ingiere no sólo para producir o perder calor, sino para mantener un funcionamiento normal de su organismo y poder producir eficientemente. A este ambiente se le denomina "ambiente termoneutral".

La distribución de cuyes en el Perú es en todo el territorio, por su capacidad de adaptación a diversas condiciones climáticas, se encuentran desde la costa hasta los 4 500 msnm. En zonas frías como cálidas. La experiencia en lugares tropicales es limitada, ya que no es una especie que haya tenido un desarrollo significativo en ese tipo de medio ambiente. En el Perú, el efecto migratorio de los pobladores de sierra a la selva ha traído como consecuencia la presencia allí de esta especie para el consumo de su carne. La aclimatación de los mismos se ha producido debido a su capacidad de adaptación a diferentes medios ecológicos, así como a la adecuación de los ambientes para su crianza.

La mayor parte de la literatura registra que la temperatura óptima está en la gama de 18 a 24°C. Cuando las temperaturas son superiores a 34°C, se presenta postración por calor. Exponiendo los cuyes a la acción directa de los rayos del sol se presentan daños irreversibles y sobreviene la muerte en no más de 20 minutos. Las más susceptibles son las hembras con preñez avanzada. Las altas temperaturas ambientales afectan la fertilidad en los cuyes machos.

FAO (1992), menciona en climas calurosos las instalaciones deben tener buena ventilación y la altura del techo debe ser mayor y construida con un material que disipe el calor. En climas fríos, por el contrario, debe tratarse de conservar el calor pero sin perder las condiciones de ventilación y luminosidad adecuadas. La humedad relativa ideal está alrededor del 50 por ciento, a estos niveles es menor la sobrevivencia de los microorganismos patógenos. En la crianza desarrollada en ambientes con humedad relativa mayor se presentan problemas respiratorios con mayor frecuencia.

ALIAGA (1979), afirma que la temperatura confort para cuyes es de 15-18°C, lo cual indica que durante el ensayo las temperaturas del día eran por encima de la temperatura confort, además ZEVALLOS (s/f), sostiene que la temperatura que las mantenga en confort varía entre 20 y 22°C, agregó a ello que las temperaturas elevadas perjudican en el buen crecimiento de los cuyes por cuanto estos animales no pueden eliminar el calor corporal mediante la transpiración. El mismo autor menciona, que la humedad del medio ambiente favorable oscila entre 45 a 60%; el clima de la sierra son los

mejores, para el desarrollo del cuy, este animal soporta temperaturas de hasta 30°C y a mayores altitudes hasta de 5°C.

### **1.11 FISIOLÓGÍA DEL ESTRÉS EN ZONAS CÁLIDAS**

MUJIKÁ (2005), manifiesta que el estrés por calor afecta al confort y a la producción de los cuyes. Las condiciones de altas temperaturas afectan de distinta manera según sea el nivel de producción y el estado fisiológico del cuy. El estrés calórico se da cuando el organismo del animal no es capaz ni de bajar su temperatura corporal, ni de sobre ponerse al calor existente.

Los efectos más importantes del estrés calórico en cuyes son:

- **Decrece la ingestión de alimentos, limitándose la actividad del estómago, intestino delgado y el ciego.**
- **Disminuye la digestión de los alimentos, limitándose la actividad enzimática y microbiana.**
- **Decrece el riego sanguíneo de los órganos del animal, dirigiéndose éste hacia la piel para paliar los efectos del calor.**
- **Disminuye la absorción de moléculas fragmentadas a través de la membrana celular.**
- **Aumento del ritmo respiratorio**
- **Se incrementa por encima de los 39 °C la temperatura corporal.**
- **Incremento de las necesidades de agua, incluso pueden llegar a duplicarse en situación de estrés severo.**

- Presentan daños irreversibles y sobreviene la muerte en no más de 20 minutos. Las más susceptibles son las hembras con preñez avanzada.
- Afectan la fertilidad en los cuyes machos.
- Distorsión de los parámetros reproductivos.

### **1.12 EXPERIENCIAS EN ALIMENTACIÓN DE CUYES**

MERCADO (1972), en el Centro Experimental de la Universidad Nacional Agraria La Molina probando niveles de proteína de 14, 17 y 20% encontró una mejor respuesta en ganancia de peso y conversión alimenticia en las raciones con niveles bajos o medios de proteína, siempre que la ración contenga alta energía (66% NDT). El consumo de concentrado estuvo en relación inversa al contenido proteico de la ración.

PALOMINO (1999), en un ensayo durante 12 semanas en la localidad de Sampantuari-Kimbiri, usando tres raciones diferentes para el engorde. T1 pasto elefante más kudzu, T2 Pasto elefante más kudzu y el concentrado (harina de maíz, harina de frijol de palo y sales minerales), T3 Pasto elefante más kudzu y el concentrado (harina de maíz y harina de yuca y sales minerales). En relación a la ganancia de peso acumulado los cuyes alimentados con T2 lograron mayor incremento de peso 348.67 y 282.33 g/animal para machos y hembras respectivamente, los animales alimentados con el T3 lograron un incremento de peso de 314.00 y 276.33 g/animal en machos y hembras y aquellos alimentados con el T1 experimentan menor ganancia de peso 184.67 y 178.00 g/animal para machos y hembras. El

consumo de alimentos en base seca no mostró diferencia estadística para los diferentes tratamientos, solamente existe diferencia numérica; cuyes alimentados con la ración 2 resultaron consumiendo algo más de alimento. Los resultados del consumo acumulado y promedio por día del alimento obtiene: 3057.3, 3093.2 y 2850.4 g/cuy y 36.30, 36.82 y 33.90g/día/cuy respectivamente para los tratamientos 1, 2 y 3 en machos. En el índice de conversión alimenticia muestra una diferencia estadística entre los tratamientos, cuyes alimentados con la ración 2 obtuvieron una mejor conversión alimenticia (8.9 y 10.4 para machos y hembras respectivamente) y cuyes alimentados con la ración 1 resultaron logrando mayor índice de conversión alimenticia (16.5 y 16.9 machos y hembras respectivamente.) y por lo tanto menor eficiencia alimenticia. En los costos de alimentación y producción de un cuy, el T1 (6.8 y 6.79 nuevo soles para machos y hembras respectivamente) y T3 (7.43 y 7.33 para machos y hembras), acumulan costos similares de producción; inferiores a los costos que acumulan cuyes alimentados con el T2 (7.20 y 7.14 para hembras y machos respectivamente).

FLORES (1995), citado por PALOMINO (1999), realizó un ensayo en la Granja Zootécnica de la U.N.S.C.H. de Tingo María, con 103 cuyes machos y hembras, siendo los tratamientos a evaluar: T1 camerún más concentrado, T2 kudzu, T3 kudzu más concentrado, T4 kudzu más camerún; donde el T3 obtuvo mayor incremento de peso (8.2 y 8.56 g/día /animal) para machos y hembras y el T4 obtuvo (3.94 y 4.39g/día/animal), en cuanto al consumo de alimentos en base seca fue superior para el T1 (53.00 y 52.54 g/día/animal)

para machos y hembras respectivamente y el menor consumo correspondió a T4 (40.87 y 38.61 g/día/animal).

BENDEZU (2006), En un experimento de 10 semanas, utilizó un concentrado con 14% de proteína más la alfalfa en 10% del peso vivo del cuy para el T1; 16% de proteína más alfalfa para el T2 y 18% de proteína más alfalfa para el T3. El tratamiento T2 es el que reporta un mayor peso vivo y un mayor incremento al final del experimento, tomando valores de 1040.5 y 710.0 g/cuy respectivamente. El mayor consumo de alimentos en base seca obtuvo con los T2 y T3, con valores de 3108.74 y 3040.11 g/cuy respectivamente, superando al T1 con 14% de proteína con diferencias significativas. Además el mismo autor obtiene consumo promedio del alimento de 39.07, 44.40 y 43.4g/día/cuy respectivamente. El índice de conversión alimenticia semanal, para los tratamientos con 14% y 16% de proteína se muestra como los más bajos, mostrándose de este modo, como los de mayor eficiencia. Para la alimentación de cada cuy en los tres tratamientos en estudio, los costos que se obtuvieron fueron S/. 1.65, 1.85 y 1.83 nuevo soles. El concentrado con 16% de proteína es la de mejor respuesta en ganancia de peso final (1004.50 g) que muestra un índice de rentabilidad de 71%, siendo más adecuado recomendándose su uso por ventajas ofrecidas.

ANAYA (2005), En un experimento de 44 días, empleó 45 cuyes destetados con un peso promedio de 200 a 230 g pertenecientes a la Granja de Cuyes de Cieneguilla, en la que utilizó alimento balanceado con 9% de fibra más



rastrajo de brócoli para el T1, alimento balanceado 11% de fibra más rastrojo de brócoli para el tratamiento T1 y alimento balanceado 13% de fibra más rastrojo de brócoli para el tratamiento T3. Obtuvo los resultados en rendimiento de carcasa 71.68% T1, 71.29% T2 y 71.44% T3 respectivamente, sin encontrar diferencias significativas, aun así el T2 demuestra una evidencia empírica ligeramente superior en rendimiento de carcasa, medido en peso de carcasa respecto a los otros dos tratamientos.

MEDINA (2004), en cuyes alimentados por 10 semanas con concentrado comercial cogorno más alfalfa instalada con producción propia, requiere una inversión de S/. 2.30, 2.18 y 2.11 para alimentar cada cuy.

JARA (2002), en un ensayo durante 8 semanas, alimentándose con concentrado local y comercial más alfalfa, el rendimiento porcentual de carcasa resulta mejor en los cuyes enteros siendo 64% y 64.2% frente a los castrados que tuvieron un 63.4% y 62.4% respectivamente, del mismo modo VALER (1986), citado por JARA (2002), obtiene en cuyes alimentados con maíz más alfalfa 68.67 % y 70.80% y en los cuyes alimentados con alfalfa 63.91% y 63.48% de carcasa.

ESCOBAR (1999), en un informe técnico, actualmente el mercado local y nacional demanda por carcasa de 0.55 y 0.60 kg los que provienen de cuyes de 0.85 – 0.90 kg de peso vivo. Para cubrir a satisfacción de cuyes con forraje y concentrado, por lo general se obtiene a las 8 semanas de alimentación desde el momento del destete.

## **CAPÍTULO II**

### **MATERIALES Y MÉTODOS**

#### **2.1 UBICACIÓN**

El presente trabajo se realizó, en el Centro de Producción de Cuyes, del Centro Poblado de Lobo Tahuantinsuyo-Kimbiri situado en:

- Departamento : Cusco
- Provincia : La Convención
- Distrito : Kimbiri
- Sede física : Centro de producción de cuyes – Lobo Tahuantinsuyo
- Latitud Sur : 12° 33´ 67”
- Longitud : 74° 23´ 46”
- Altitud : 620 m.s.n.m.

## **2.2 CARACTERÍSTICAS CLIMÁTICAS**

El clima del Valle Río Apurímac y Ene, específicamente kimbiri es de clima cálido y húmedo. La temperatura promedio anual promedio anual es de 25 °C, con un valor máximo y mínimo de 29°C y 21°C respectivamente, radiación 280 a 450cal/g/cm<sup>2</sup>, satisfaciendo plenamente la demanda energética de los cultivos, evapotranspiración resultante 700 a 1400 mm/año, con 85% promedio de humedad relativa.

La precipitación promedio anual es de 2000mm. Existe dos épocas bien marcadas, siendo los meses de mayo a octubre con precipitación escasa y entre los meses de noviembre a abril es abundante.

Estos datos meteorológicos fueron registrados y proporcionados por la estación meteorológica Santa Teresita de Kimbiri correspondientes al año 2003.

Por ser zona tropical, cálida, húmeda, lluviosa y consecuentemente, de abundante vegetación, podemos encontrar los principales cultivos como: cacao, café, frutales, maíz, arroz, soya, frejol de palo, yuca, etc. en cuanto a recursos forrajeros se cuenta con el kudzu, king grass, pasto elefante, eritrina etc. y las especies forestales.

En cuanto a la producción de animales en los últimos años hay una iniciativa de parte de la Municipalidad de Kimbiri a la crianza de animales menores como el cuy. Algunas familias se dedican a la crianza de ganados, porcinos, aves, a la piscigranja etc.

## **2.3 DURACIÓN DEL EXPERIMENTO**

El presente trabajo se inició el 13 de enero y culminó el 13 de abril del 2011.

En total el experimento duró 91 días (13 semanas).

## **2.4 INSTALACIONES Y EQUIPOS**

### **a) Galpón**

El presente experimento se llevó a cabo en el galpón de producción de cuyes de la Municipalidad de Kimbiri, construidas con paredes de ladrillo y cemento, ventanas de madera abiertas todo alrededor cubiertas con malla metálica y cortinas de arpillera, piso de concreto, techo de calamina y puerta de dos hojas. Cuyas dimensiones son las siguientes:

Ancho del galpón: 6m.

Largo del galpón: 22m.

Pasadizos : 0.80cm.

### **b) Jaulas**

Al interior del galpón en total se tiene instalado 15 baterías de 3 pisos cada uno albergando en total 6 jaulas de crianza por cada batería; las dimensiones de las jaulas tenían de 1.5x0.85x0.35m. Construidas de madera y los pisos de malla metálica. Para la unidad experimental se tomaron 12 jaulas, con 4 cuyes por cada jaula.

### **c) Comederos**

Los comederos usados fueron de arcilla, con capacidad aproximada de 250g de concentrado, estos para la administración del alimento balanceado.

#### **d) Bebederos**

En cada jaula se colocaron bebederos hechos a base de arcilla de base circular, con capacidad de 450 a 500c.c. en la que se ofreció agua limpia, fresca, desinfectado.

#### **e) Balanza eléctrica**

Para el control semanal de peso vivo de los cuyes, suministro de raciones y residuos, se utilizó una balanza eléctrica con una capacidad de 5Kg. con una sensibilidad de 1g.

#### **e) Termómetro ambiental**

El termómetro estaba ubicado en el interior del galpón, con el que se controló temperaturas mínimas y máximas del día durante el ensayo.

**f) Cesta pequeña:** Es una pequeña jaula de metal, fabricado de dimensiones: largo de 30 cm., ancho de 20 cm. y altura de 20 cm., para el pesado semanal de los animales.

#### **g) Otros**

De la misma se utilizaron herramientas y materiales como chafle, carretilla, mantada, para el corte y traslado de los forrajes.

### **2.5 ANIMALES EXPERIMENTALES**

Se emplearon en total 48 animales machos, adquiridos y seleccionados de los centros de producción, con una edad de 35 a 38 días con pesos de 400 a 415g. Luego de la selección se procedió al pesado y a la identificación con aretes de metal con su respectiva enumeración, para luego ser distribuidos

en grupos de cuatro animales por jaula, tratando siempre de formar grupos con mayor similitud en tamaño y peso.

## 2.6 TRATAMIENTOS EN ESTUDIO

Los tratamientos estudiados en el presente trabajo fueron los siguientes:

**T1:** Alimento balanceado ad-libitum con 14% de proteína más forraje verde en 15% de su peso vivo (kudzu 50% y King grass 50%).

**T2:** Alimento balanceado ad-libitum con 16% de proteína más forraje verde en 15% de su peso vivo (kudzu 50% y King grass 50%).

**T3:** Alimento balanceado ad-libitum con 18% de proteína más forraje verde en 15% de su peso vivo (kudzu 50% y King grass 50%).

**T4:** Forraje verde ad-libitum (kudzu 50% y king grass 50%), ración "testigo" alimentación solamente a base de forraje.

**Cuadro 2.1** Distribución de las unidades experimentales por tratamiento

REPETICION	TRATAMIENTOS			
I	T1	T2	T3	T4
II	T3	T4	T1	T2
III	T4	T1	T2	T3

## 2.7 ALIMENTACIÓN

### 2.7.1 Alimento balanceado

Para el presente trabajo de investigación se emplearon distintos insumos que se ofertan en la zona, a fin de no tener dificultades en su adquisición, como se muestra en el cuadro 2.2.

Para la mezcla de los alimentos balanceados, las proporciones de los

insumos de cada ración fueron de acuerdo a la formulación, el cual se realizó en el Centro de Producción de Cuyes de la Municipalidad de Kimbiri, usando técnicas matemáticas muy simples el método del tanteo, la misma que se preparó en forma manual en las instalaciones del mismo.

Los alimentos preparados fueron de tres tipos, con niveles de proteína de 14, 16 y 18%, los cuales se hicieron de acuerdo a las técnicas para el mezclado de alimento balanceado, para cada tratamiento.

**Cuadro 2.2** Composición porcentual utilizados por tratamiento.

<b>Ingredientes</b>	<b>Tratamiento 1 (14% Proteína)</b>	<b>Tratamiento 2 (16% Proteína)</b>	<b>Tratamiento 3 (18% Proteína)</b>
Harina de soya*	8.00	13.00	19.00
Maíz amarillo	37.00	31.00	26.00
Polvillo de arroz	54.00	55.00	54.00
Sal común	0.50	0.50	0.50
Pecutrín	0.50	0.50	0.50
<b>Total</b>	<b>100.00</b>	<b>100.00</b>	<b>100.00</b>

\*La harina de soya ha sido elaborado a partir de granos enteros tostados molidos de soya con una presentación natural o con toda la grasa (contiene aceites naturales).

El análisis proximal del alimento balanceado se realizó en el laboratorio de suelos de la Facultad de Ciencias Agrarias de la UNSCH, los mismos que se expresan en base seca.

**Cuadro 2.3** Composición porcentual de nutrientes del alimento balanceado

<b>Nutrientes</b>	<b>Tratamiento 1 (14% Proteína)</b>	<b>Tratamiento 2 (16% Proteína)</b>	<b>Tratamiento 3 (18% Proteína)</b>
M.S (%)	84.00	86.30	85.20
Proteína Bruta (%)	13.88	15.74	18.34
Extracto Etéreo (%)	8.17	9.30	9.74
Fibra Cruda (%)	18.47	17.71	18.28
Ceniza (%)	9.48	9.27	9.39
E.L.N. (%)	50.00	47.98	44.25

**Fuente:** Laboratorio de suelos de la Facultad de Ciencias Agrarias, UNSCH (2011)

### **2.7.2 Forraje verde**

El forraje verde que se suministró a los animales como suplemento de los tratamientos 1, 2 y 3 fue kudzu y King grass, en 15% del peso vivo del animal, incrementándose la cantidad de forraje de acuerdo al promedio de peso vivo de los animales, con la finalidad de garantizar el consumo total del forraje, por cuanto evaluaciones realizados han determinado niveles de consumo de forraje hasta 30% de su peso vivo ALIAGA (1979), de manera que el resto de su requerimiento podría satisfacerlo a través del consumo de concentrado. Mientras para los animales del T4 testigo, el forraje ofrecido fue ad-libitum. El forraje verde fue una fuente muy importante para satisfacer las necesidades de vitamina C de los animales.

El análisis bromatológico de los forrajes se realizó, en el laboratorio de suelos de la Facultad de Ciencias Agrarias de la UNSCH, los mismos que se muestran en base seca.



**Cuadro 2.4** Composición porcentual de nutrientes de kudzu y king grass.

<b>Componente</b>	<b>Kudzu (%)</b>	<b>King grass (%)</b>	<b>Prom. Forraje (%)</b>
Materia seca	21.94	14.53	18.24
Proteína bruta	15.02	11.14	13.08
Extracto etéreo	2.66	2.71	2.69
Fibra bruta	25.67	35.41	30.54
Ceniza	9.06	15.02	12.04
E.L.N.	47.59	35.72	41.66

**Fuente:** Laboratorio de suelos de la Facultad de Ciencias Agrarias, UNSCH (2011)

Por los resultados encontrados según el análisis, como se muestra en el cuadro 2.4 el kudzu posee 15.02% de proteína, resultados concordantes a los determinados por SHUPINGAHUA (1985), citado por PALOMINO (1999), quien encontró de 15 – 20% de proteína. Mientras PALOMINO (1999), encontró 20% de proteína total en el kudzu un resultado alto frente a lo obtenido en el presente experimento.

Si comparamos el kudzu con la alfalfa que tiene un 18.30% de proteína según los resultados obtenidos por BENDEZÚ (2006), el kudzu tiene un contenido de proteína bajo, por lo que no se cubre los requerimientos nutricionales del cuy y la influencia de éste en el incremento de peso como se observa en el cuadro N° 06 del anexo.

También en el mismo cuadro 2.4, se muestra los resultados de análisis de king grass, en el que se obtiene 11.14% de proteína sin lugar a dudas es muy bajo comparado con otros gramíneas como el pasto elefante que obtiene 16.5 % de proteína según PALOMINO (1999). Este resultado aún más ha influido en la ganancia de peso de los animales.

## **2.8 ASPECTO SANITARIO**

Para la prevención de enfermedades como son los ectoparásitos, se realizó la desinfección del ambiente con el cal, se roció el piso, las jaulas; de igual manera se espolvoreó sobre el cuerpo de los animales con el atomil plus, aplicación de ivermectina y para la prevención de enfermedades infecciosas se les suministró antibióticos como el cloranfenicol a razón de 5g/litro.

## **2.9 VARIABLES EVALUADAS**

### **2.9.1 Consumo del alimento**

Para el cálculo de consumo de alimento, se pesó diariamente el ofrecido y el residuo, por diferencia se obtuvo el consumo del alimento por cada jaula.

El forraje ofrecido en 15% de su peso vivo era consumido por completo.

Tanto el forraje como el concentrado consumido por los animales fueron controlados tal como se les ofreció, pero para los fines de cálculo fueron llevados a base seca.

### **2.9.2 Incremento de peso**

Para la determinación del incremento de peso de los animales, se controló el peso vivo semanalmente a las 7:00a.m. antes del suministro del alimento. De tal forma que los datos obtenidos facilitaron el cálculo del incremento semanal y acumulado para el periodo de alimentación para cada tratamiento.

### **2.9.3 Conversión alimenticia**

La conversión alimenticia, se determinó relacionando el consumo del alimento (M.S) con la ganancia de peso de los animales, lo cual se reporta para cada tratamiento.

#### **2.9.4 Rendimiento de carcasa**

El rendimiento de carcasa, se determinó beneficiando a los animales experimentados, registrándose para ello el peso vivo, el peso de carcasa en el que se consideró la cabeza, las patitas y riñones, se obtuvo según la relación.

$$RC (\%) = \text{Peso de carcasa} \times 100 / \text{Peso vivo}$$

#### **2.9.5 Costo del alimento**

Para la determinación de los costos de alimentos, se procedió al cálculo de los costos de producción de 1kg de materia seca provenientes de la producción de kudzu y king grass en la zona en estudio que fue manejado y cosechado en el Centro de Producción de Cuyes de la Municipalidad de Kimbiri.

Asimismo, se ha calculado los costos unitarios de los concentrados, preparados con insumos de la zona, el mismo que se empleó en la alimentación de los animales.

#### **2.10 DISEÑO ESTADÍSTICO**

El diseño estadístico que se usó, fue el de diseño completamente randomizado (DCR), con cuatro tratamientos de tres repeticiones con 4 unidades experimentales por repetición.

El modelo aditivo lineal será:

$$Y_{ij} = \mu + \tau_i + \epsilon_{ij}$$

## **CAPITULO III**

### **RESULTADOS Y DISCUSIÓN**

#### **3.1 CONDICIÓN CLIMÁTICA**

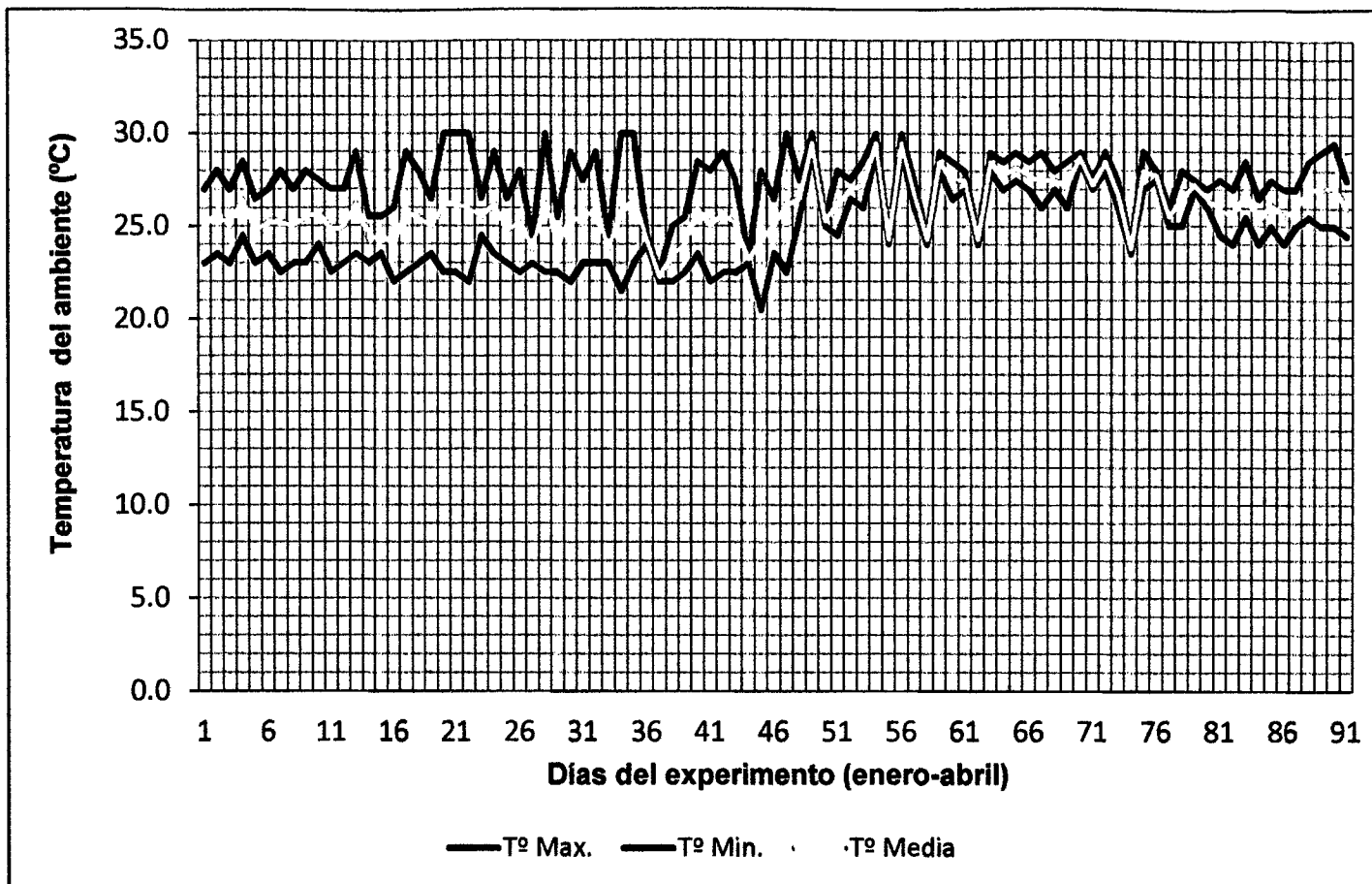
En el gráfico 3.1, se muestra la temperatura máxima, mínima y media registrada en las instalaciones del galpón, para los días en que se realizó el experimento, en el que se puede observar las temperaturas máximas llegando hasta los 30 °C con un promedio de 27.5 °C, las mínimas de 20.5 °C con un promedio de 24.3 °C y la temperatura media durante el experimento se mantuvo entre los 25.9 °C, (ver cuadro N° 15 del anexo). Las temperaturas bajas corresponden a las horas de la mañana (6.0 – 7.0 a.m.) y la más alta a horas de la tarde (1.0 – 2.0 p.m.). Al respecto ALIAGA (1979), menciona que la temperatura  $T$  °C confort para el cual se encuentra entre 15 y 18°C. Sin embargo ZEVALLOS (s/f), manifiesta que la temperatura ambiental que las mantenga en confort varía entre 20 y 22°C, agregó a ello

que las temperaturas elevadas perjudican una buena utilización del alimento y el buen crecimiento de los cuyes por cuanto estos animales no pueden eliminar el calor corporal mediante la transpiración.

CHAUCA (1993), manifiesta que la temperatura óptima está en la gama de 18 a 24°C, pero a partir de esto se produce alteraciones fisiológicas en el organismo del animal y cuando ya las temperaturas son superiores a 34°C, se presenta postración por calor. Las más susceptibles son las hembras con preñez avanzada. Las altas temperaturas afectan la fertilidad en los cuyes machos.

Tomando en cuenta lo manifestado por ALIAGA (1979) y ZEVALLOS (s/f), en general la temperatura ambiental, durante el experimento se mantuvo por encima de la temperatura confort.

Estas temperaturas registradas durante el experimento por encima del confort perjudican en el buen consumo del alimento y por tanto no hay un buen crecimiento de los cuyes, por cuanto estos animales no pueden eliminar el calor corporal mediante la transpiración como manifiesta ZEVALLOS (s/f). De la misma manera MUJICA (2005), manifiesta que las condiciones de altas temperaturas producen el estrés calórico que afecta al confort y a la producción de los cuyes. El estrés calórico se da cuando el organismo del animal no es capaz ni de bajar su temperatura corporal, ni de sobreponerse al calor existente, trayendo como consecuencia un nivel bajo en ingestión, digestión y absorción de los alimentos y por tanto crecimientos lentos con incremento de pesos bajos, crecimiento de ritmo respiratorio.



**Gráfico 3.1** Temperatura máxima, mínima y media registrados por días, en el galpón durante el experimento. Lobo-Kimbiri a 620 msnm.

### 3.2 CONSUMO DE ALIMENTOS EN MATERIA SECA

En los Cuadros 3.1, 3.2, 3.3 y 3.4, se muestran las cantidades de concentrado y forraje consumido semanalmente por el cuy para cada tratamiento, estos igualmente han sido acumulados para cada semana de evaluación integral.

**Cuadro 3.1** Consumo acumulado y diario de materia seca por cuyes (gr)  
alimentados con concentrado de 14% proteína (Tratamiento 1).

Semanas	Consumo concentrado	Consumo forraje	Total	Consumo acumulado	Consumo diario	Cons. % en función al P.V.
1	198.77	77.78	276.55	276.55	39.51	8.54
2	215.09	88.63	303.72	580.27	41.45	8.10
3	232.61	97.78	330.39	910.66	43.36	7.74
4	238.68	107.14	345.82	1256.48	44.87	7.32
5	234.81	117.47	352.28	1608.76	45.96	6.98
6	238.46	125.79	364.25	1973.01	46.98	6.75
7	232.92	131.69	364.61	2337.62	47.71	6.43
8	238.59	141.83	380.42	2718.04	48.54	6.14
9	239.08	151.20	390.28	3108.32	49.34	5.89
10	251.41	160.45	411.86	3520.18	50.29	5.70
11	254.68	168.80	423.48	3943.66	51.22	5.58
12	257.27	175.98	433.25	4376.91	52.11	5.44
13	254.28	183.54	437.82	4814.60	52.91	5.32

**Cuadro 3.2 Consumo acumulado y diario de materia seca por cuyes (gr)**  
alimentados con concentrado de 16% proteína (tratamiento 2).

Semanas	Consumo concentrado	Consumo forraje	Total	Consumo acumulado	Consumo diario	Cons. % en función al P.V
1	194.98	78.63	273.61	273.61	39.09	8.42
2	215.12	88.85	303.97	577.58	41.26	8.09
3	223.14	97.57	320.71	898.29	42.78	7.77
4	232.26	105.45	337.71	1236.00	44.14	7.44
5	227.26	113.34	340.60	1576.60	45.05	7.12
6	241.01	121.19	362.20	1938.80	46.46	6.84
7	235.12	130.02	365.14	2303.94	47.02	6.71
8	243.96	134.17	378.13	2682.07	47.89	6.54
9	246.26	142.15	388.41	3070.48	48.74	6.37
10	249.07	146.51	395.58	3466.06	49.52	6.23
11	255.56	152.15	407.71	3873.77	50.31	6.06
12	268.06	159.07	427.13	4300.90	51.20	5.99
13	265.39	164.70	430.09	4731.00	51.99	5.86

**Cuadro 3.3 Consumo acumulado y diario de materia seca por cuyes (gr)**  
alimentados con concentrado de 18% proteína (tratamiento 3).

Semanas	Consumo concentrado	Consumo forraje	Total	Consumo acumulado	Consumo diario	Cons. % en función al P.V
1	198.77	78.31	277.08	277.08	39.58	8.37
2	214.75	90.55	305.30	582.38	41.60	7.95
3	231.46	100.34	331.80	914.18	43.53	7.63
4	235.02	109.38	344.40	1258.58	44.95	7.28
5	228.00	118.32	346.32	1604.90	45.85	7.24
6	234.96	124.92	359.88	1964.78	46.78	6.89
7	231.13	133.43	364.56	2329.34	47.54	6.78
8	228.64	136.19	364.83	2694.17	48.11	6.57
9	237.02	143.00	380.02	3074.19	48.79	6.38
10	232.35	148.53	380.88	3455.07	49.36	6.21
11	243.11	153.00	396.11	3851.18	50.02	6.03
12	251.05	158.22	409.27	4260.45	50.72	5.90
13	245.44	165.35	410.79	4671.24	51.33	5.79



**Cuadro 3.4** Consumo acumulado y diario de materia seca por cuyes (gr)  
alimentados a base de forraje (tratamiento 4).

<b>Semanas</b>	<b>Consumo de forraje</b>	<b>Consumo acumulado</b>	<b>Consumo diario</b>	<b>Cons. % en función al P.V</b>
1	248.19	248.19	37.74	8.82
2	292.71	540.90	38.64	8.55
3	295.81	836.71	39.84	8.47
4	297.63	1134.33	40.51	8.38
5	299.42	1433.75	40.96	8.23
6	300.51	1734.26	41.29	8.03
7	301.71	2035.97	41.55	7.88
8	302.50	2338.47	41.75	7.71
9	303.12	2641.59	41.93	7.54
10	304.09	2945.68	42.08	7.32
11	304.96	3250.63	42.22	7.14
12	305.38	3556.01	42.33	6.95
13	306.04	3862.05	42.44	6.68

En relación al consumo de forraje, este fue aumentando gradualmente a lo largo de todo el periodo de alimentación, producto del incremento de peso semanal en los cuyes, por cuanto, el forraje fresco fue administrándose a razón del 15% del peso corporal, la cantidad ofrecida (en verde) fue consumido en su totalidad. Similares observaciones reportaron otros investigadores como, ANAYA (2002), CALLAÑAUPA (2001) y CISNEROS (1999), quienes alimentaron cuyes durante la recría con nivel restringido de alfalfa en verde entre 15 y 20% del peso corporal.

En general, el consumo de concentrado con los diferentes niveles de proteína (14, 16 y 18%) va en aumento gradual hasta el final de la evaluación como se observa en los cuadros 3.1, 3.2 y 3.3, sin embargo hay una ligera disminución en el consumo entre la quinta, sexta y séptima

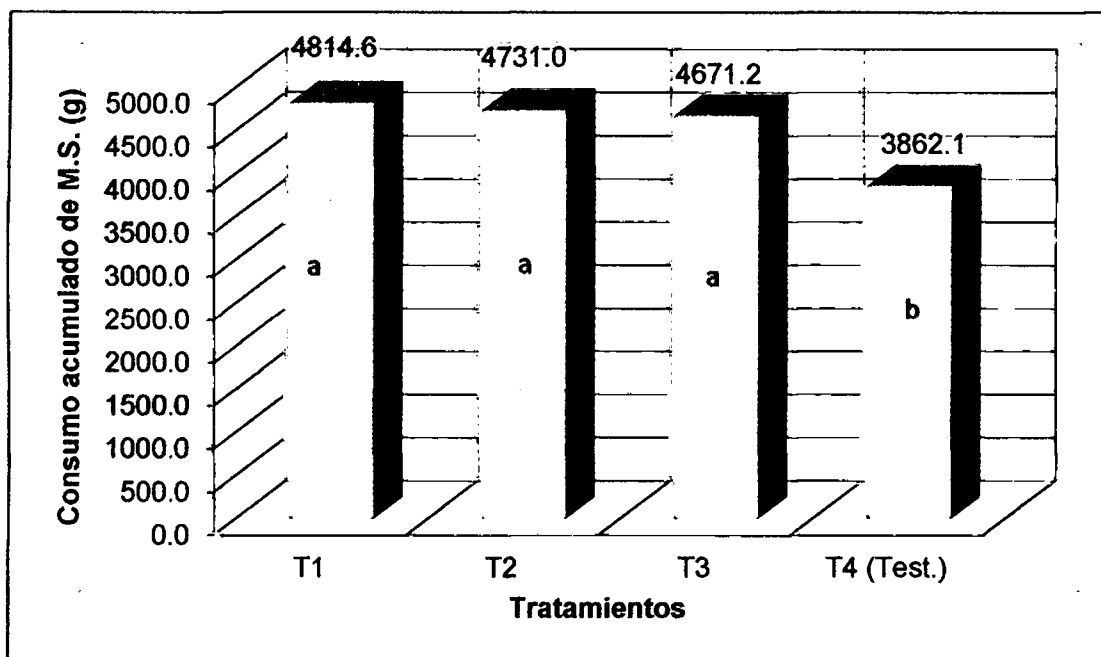
semana, situación probablemente haya sido influenciado por altas temperaturas que se presentaron en estos días coincidiendo por lo manifestado por ZEVALLOS (s/f), en el que las temperaturas elevadas perjudican en el buen consumo del alimento y por tanto no hay un buen crecimiento de los cuyes, por cuanto estos animales no pueden eliminar el calor corporal mediante la transpiración. Del mismo modo MUJICA (2005), manifiesta que las condiciones de altas temperaturas producen el estrés calórico que afecta al confort y a la producción de los cuyes, trayendo como consecuencia un nivel bajo en la ingestión, digestión y absorción de los alimentos y por tanto crecimientos lentos con incremento de pesos bajos, también hay un crecimiento de ritmo respiratorio.

El consumo porcentual del alimento seco en función al peso corporal independiente a la ración, experimenta una disminución en función al tiempo, el consumo fue mayor en las primeras semanas. Coincidiendo por lo dicho por ALIAGA (1979) los animales de menor edad y peso consumen cantidades mayores de alimento en función al peso corporal.

También se puede observar el aumento gradual del consumo del alimento para los T1, T2, T3 y T4 respectivamente, en el que el consumo no es uniforme para el periodo evaluado, puesto que a medida que los cuyes incrementan de edad y peso, el consumo de M.S. va en aumento.

Por lo tanto el consumo de materia seca es variable y ello concuerda con lo dicho por VERGARA (1993), citado por ANAYA (2002), quien indica que el consumo de alimento puede estar afectado por tipo de forraje utilizado, el nivel energético del alimento, temperatura, salud del animal, así como por las instalaciones.

A la prueba de Duncan, los cuyes alimentados con concentrado y forraje consumen alimentos en mayor cantidad, cuya diferencia es estadísticamente significativa, este resultado se aprecia en el gráfico 3.2.



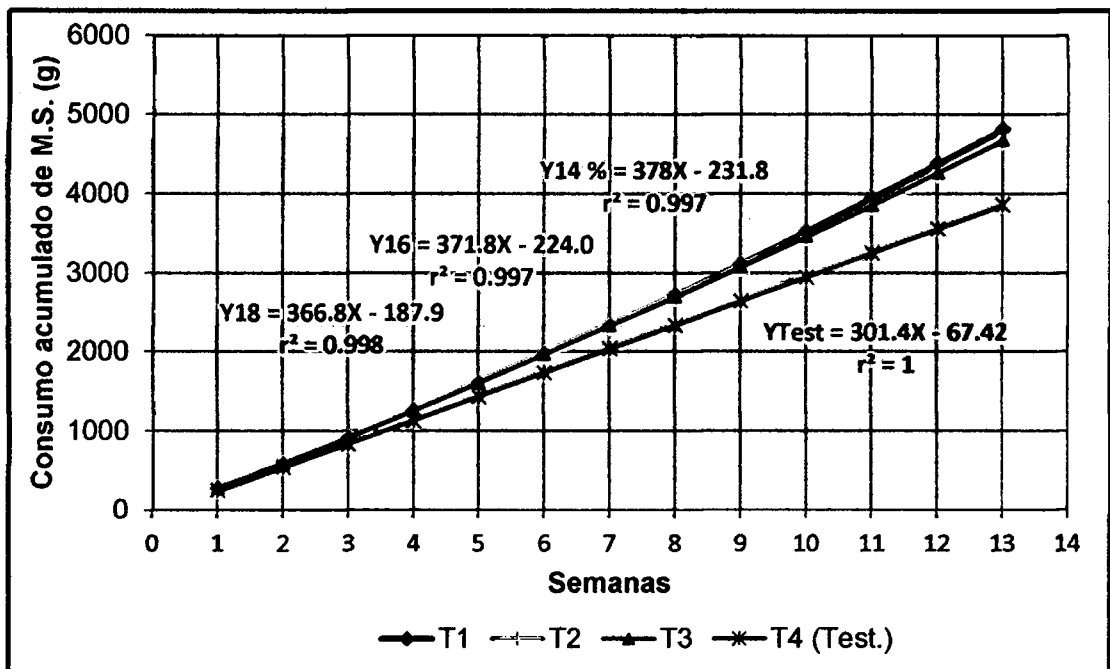
**Gráfico 3.2.** Prueba de contraste de Duncan del consumo acumulado de M.S. por tratamientos . Kimbiri 620 msnm.

En el Gráfico 3.2, se muestra la prueba de contraste de Duncan sobre el consumo del alimento para los tratamientos en estudio, el que muestra, que los cuyes alimentados con concentrado más forraje han logrado consumir mayor cantidad que los cuyes alimentados con sólo forraje.

El consumo promedio diario de materia seca, al final del experimento es diferente a lo obtenido por PALOMINO (1999), en los cuyes alimentados con concentrados más forraje obtuvo de 36.8, 33.9 y con sólo forraje 36.3 g/cuy/día. Mientras BENDEZÚ (2006), obtuvo 39.07 (14% proteína), 44.41 (16% proteína) y 43.43g/cuy/día (18% proteína); ESCOBAR (1985), obtiene un

consumo de materia seca promedio de 44g/cuy/día; los resultados en el presente experimento son superiores, esto probablemente se atribuye, a que se ha trabajado con animales de 35 a 38 días de edad y el tiempo de evaluación.

Los consumos acumulados de materia seca total, en el presente experimento fueron mayores a los obtenidos por BENDEZÚ (2006), utilizando niveles de proteína de 14%, 16% y 18%, esto debido a que los cuyes de mayor edad consumen mayor cantidad de alimento y el tiempo de evaluación; mientras MALDONADO (1998), obtiene resultados inferiores al presente experimento con una alimentación de 14%, 16% y 18% de proteína en el concentrado.



**Grafico 3.3** Análisis de regresión del consumo acumulado de materia seca por tratamiento. Kimbiri 620 msnm.

En el Grafico 3.3, se observa que los T1, T2 y T3 apartir de la segunda semana muestran mayor consumo del alimento frente al T4, probablemente al nivel de proteína en la ración; también se puede observar que a partir de la novena semana el T1 muestra una pequeña diferencia en el consumo del alimento frente a los T2 y T3.

### 3.3 INCREMENTO DE PESO

En el cuadro 3.5, se muestran los pesos iniciales según tratamiento, con una pequeña variación entre ellos, con ello se puede afirmar que el trabajo se inició con grupo de animales de pesos homogéneos.

**Cuadro 3.5** Pesos iniciales por tratamiento (gr)

Repetición	Tratamiento			
	T-1 (14% Proteína)	T-2 (16% Proteína)	T-3 (18% Proteína)	T-4 (test.)
I	401.25	407.50	409.25	402.25
II	413.50	414.25	407.75	409.24
III	403.00	409.00	407.5	405.3
Promedio	405.92	410.25	408.17	405.60

En los Cuadros 3.6, 3.7, 3.8 y 3.9, se muestra el peso corporal y el incremento acumulado y promedio diario por cuy para cada tratamiento.

**Cuadro 3.6** Incremento de peso semanal y acumulado en cuyes alimentados con concentrado de 14% de proteína.

Semana	Peso vivo (g)	Incremento semanal (g)	Incremento (g)	
			Acumulado	Prom./día/cuy
Peso inicial	405.92	0.00	0.00	0.00
1	463.17	57.25	57.25	8.18
2	511.42	48.25	105.50	7.54
3	559.92	48.50	154.00	7.33
4	613.33	53.42	207.42	7.41
5	658.75	45.42	252.84	7.22
6	695.83	37.08	289.92	6.90
7	741.75	45.92	335.84	6.85
8	790.00	48.25	384.09	6.86
9	837.75	47.75	431.84	6.85
10	881.75	44.00	475.84	6.80
11	918.67	36.92	512.76	6.66
12	958.25	39.58	552.34	6.58
13	995.42	37.17	589.51	6.48

**Cuadro 3.7** Incremento de peso semanal y acumulado en cuyes alimentados con concentrado de 16% de proteína.

Semana	Peso vivo (g)	Incremento semanal (g)	Incremento (g)	
			Acumulado	Prom./día/cuy
Peso inicial	410.25	0.00	0.00	0.00
1	464.00	53.75	53.75	7.68
2	509.92	45.92	99.67	7.12
3	550.50	40.58	140.25	6.68
4	593.50	43.00	183.25	6.54
5	633.00	39.50	222.75	6.46
6	679.00	46.00	268.75	6.40
7	701.17	22.17	290.92	5.94
8	732.42	31.25	322.17	5.75
9	764.75	32.33	354.50	5.63
10	794.50	29.75	384.25	5.49
11	830.17	35.67	419.92	5.45
12	859.33	29.17	449.09	5.35
13	885.75	30.42	479.50	5.27

**Cuadro 3.8** Incremento de peso semanal y acumulado en cuyes alimentados con concentrado de 18% de proteína.

Semana	Peso vivo (g)	Incremento semanal (g)	Incremento (g)	
			Acumulado	Prom./día/cuy
Peso inicial	408.17	0.00	0.00	0.00
1	473.00	64.83	64.83	9.26
2	523.58	50.58	115.41	8.24
3	570.50	46.92	162.33	7.73
4	617.67	47.17	209.50	7.48
5	652.50	34.83	244.33	6.98
6	696.67	44.17	288.50	6.87
7	711.50	14.83	303.33	6.19
8	747.00	35.50	338.83	6.05
9	775.50	28.50	367.33	5.83
10	798.58	23.08	390.41	5.58
11	825.75	27.17	417.58	5.42
12	862.92	26.17	454.75	5.41
13	887.92	23.50	478.25	5.26

**Cuadro 3.9** Incremento de peso semanal y acumulado en cuyes alimentados a base de forraje (Test.)

Semana	Peso vivo (g)	Incremento semanal (g)	Incremento (g)	
			Acumulado	Prom./día/cuy
Peso inicial	405.60	0.00	0.00	0.00
1	427.79	22.19	22.19	3.17
2	452.03	24.24	46.43	3.32
3	470.20	18.17	64.60	3.08
4	483.65	13.45	78.05	2.79
5	497.39	13.74	91.79	2.62
6	513.93	16.54	108.33	2.58
7	527.52	13.59	121.92	2.49
8	541.50	13.98	135.90	2.43
9	555.75	14.25	150.15	2.40
10	574.71	18.96	169.11	2.42
11	591.52	16.81	185.92	2.41
12	609.09	17.57	203.49	2.39
13	635.17	17.08	229.57	2.32

En los cuyes alimentados con concentrado más forraje se observa mayor incremento de peso en las primeras semanas esto debido a que los cuyes de menor edad y peso incrementan de peso rápidamente ALIAGA (1979), en el transcurso semanal es notable la disminución gradual en el incremento, nótese que en la séptima semana en los T2 y T3 hay una mayor disminución en el incremento esto debido a las altas temperaturas que se presentaron en estos días coincidiendo por lo manifestado por ZEVALLOS (s/f), en el que las temperaturas elevadas perjudican un buen crecimiento de los cuyes, por cuanto estos animales no pueden eliminar el calor corporal mediante la transpiración. El tratamiento T4 (test.), también muestra mayores incrementos de peso en las primeras semanas y a partir de este hay una disminución gradual.

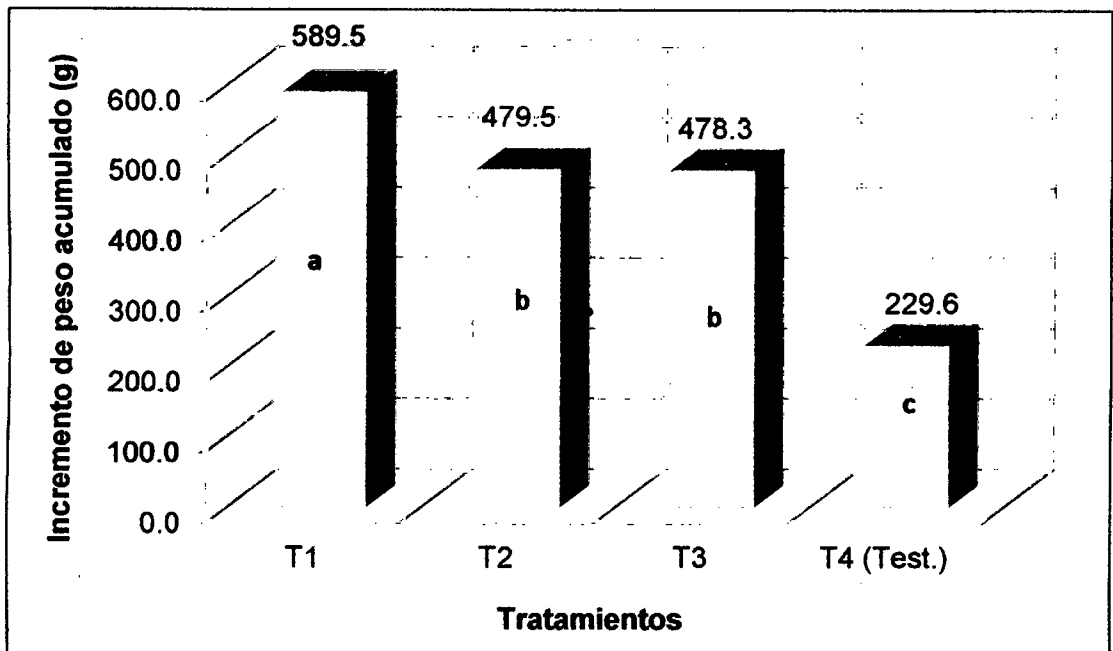
Los cuyes lograron incrementos diarios al final del experimento inferior a los resultados obtenidos por MALDONADO (1998), esto debido a las condiciones adversas de temperatura en el ambiente como manifiesta ZEVALLOS (s/f), que la temperatura que las mantenga en confort varía entre 20 y 22°C, agregó a ello que las temperaturas elevadas perjudican en el buen crecimiento de los cuyes por cuanto estos animales no pueden eliminar el calor corporal mediante la transpiración.

Del mismo modo, BENDEZU (2006), mediante la alimentación por 10 semanas con concentrados de 14%, 16% y 18% de proteína, obtuvo resultados superiores al presente experimento. Por otro lado PALOMINO (2006), obtuvo un incremento diario de 4.2 y 3.7g/día con concentrado más forraje y una ración a base de forraje un incremento de 2.2g/día/cuy, por lo tanto estos valores son inferiores al presente experimento.

MERCADO, citado por PALOMINO (1999), probando niveles de proteína de 14, 17 y 20% encontró una mejor respuesta en ganancia de peso con niveles bajos o medios de proteína, coincidiendo con los resultados obtenidos en el presente experimento siempre que la ración contenga alta energía (66% NDT).

A la prueba de Duncan, los cuyes alimentados con concentrado y forraje incrementan más de peso, cuya diferencia estadística es altamente significativa, este resultado se aprecia en el gráfico 3.4.





**Grafico 3.4** Prueba de contraste de Duncan del incremento de peso acumulado por tratamientos . Kimbiri 620 msnm.

En el Gráfico 3.4, se muestra la prueba de contraste de Duncan sobre incremento de peso de cuyes para los tratamientos en estudio, quiere decir, que los cuyes alimentados con concentrado de 14% proteína han logrado mayor ganancia de peso toda vez que hay diferencia estadística. Asimismo, existe diferencia a favor de los cuyes alimentados con concentrado más forraje en relación a los alimentados sólo con forraje, aspecto a tener en cuenta cuando se desea obtener mayores ganancias de peso.

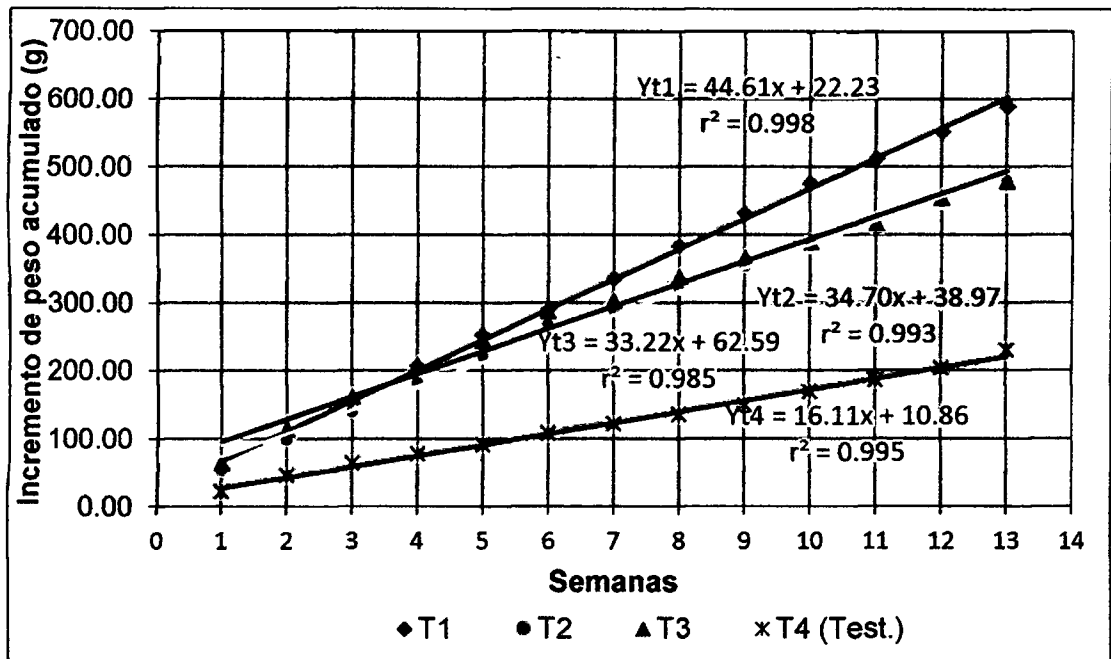
El T1 con 14% de proteína alcanza un mayor incremento de peso acumulado al final del experimento, coincidiendo con los resultados obtenidos por, MALDONADO (1998), en un ensayo utilizando niveles de proteína de 15%, 18% y 21% en los cuyes de 1 día hasta los 20 días post destete obtuvieron mayores ganancias de peso con 18% de proteína en el concentrado y de los 21 días hasta los 45 días post destete, utilizó niveles de

proteína de 14%, 16% y 18% obteniéndose mayor ganancia de peso con 14%, indicando que los niveles altos de proteína no necesariamente inducen mayor ganancias, para esta etapa es suficiente 14% de proteína, puesto que en el presente experimento se ha trabajado con animales de 35 a 38 días de edad.

Del mismo modo ZAVALETA (1994), reporta que los cuyes alimentados con concentrado de 14-16% complementados con forrajes ha obtenido una mayor ganancia en la producción de cuyes. Con 14% fueron más eficientes y se obtuvo mayores ganancias de peso que aquellos con 23% de proteína en la ración.

BENDEZÚ (2006), en un experimento de 10 semanas, con animales destetados de 14 a 25 días, utilizando concentrado al 14% 16% y 18% de proteína reporta que el tratamiento con 16% es el que alcanza mayor ganancia de peso al final del experimento, de 710.0 g/cuy. Del mismo modo PALOMINO (1999), con respecto al incremento de peso vivo y acumulado los cuyes alimentados por 12 semanas, con concentrado más pasto elefante, lograron mayor peso vivo e incremento acumulado de 633.97g y 348.67 g/animal y aquellos alimentados con ración de puro forraje experimentan

menor ganancia de peso 468.37g y 178.00 g/animal; en el presente experimento se manejó una ración de testigo alimentados a base de forraje en el que se obtiene un incremento de peso vivo y acumulado de 635.17 g y 231.20 g/animal respectivamente.



**Grafico 3.5.** Regresión del incremento de peso acumulado por tratamientos. Kimbiri 620 msnm.

En el Grafico 3.5, se observa que a la primera semana ya existe una variación en el incremento de peso entre los tratamientos. El T3 con 18% de proteína en el concentrado hasta la cuarta semana muestra mayor incremento de peso frente al T1 esto debido a que los cuyes de menor edad aun requieren altos niveles de proteína, pero a partir de esto el T1 se muestra con mayores incrementos de peso como indica MALDONADO (1998), los cuyes de menor edad requieren altos niveles de proteína 18% que los cuyes de mayor edad que requieren menores niveles 14% de proteína.

### 3.4 CONVERSIÓN ALIMENTICIA

En los Cuadros 3.10, 3.11, 3.12 y 3.13, se muestran los índices de conversión alimenticia para los tratamientos en estudio.

**Cuadro 3.10** Índice de conversión alimenticia en cuyes alimentados con concentrado de 14% de proteína.

Semanas	Incremento Semanal acumulado(g)	Consumo semanal acumulado (g)	I.C.A.
1	57.25	276.55	4.83
2	105.50	580.27	5.50
3	154.00	910.66	5.91
4	207.42	1256.48	6.06
5	252.84	1608.76	6.36
6	289.92	1973.01	6.80
7	335.84	2337.62	6.96
8	384.09	2718.04	7.08
9	431.84	3108.32	7.20
10	475.84	3520.18	7.40
11	512.76	3943.66	7.69
12	552.34	4376.91	7.92
13	589.51	4814.60	8.17

**Cuadro 3.11** Índice de conversión alimenticia. Tratamiento 3 (16% proteína)

Semanas	Incremento Semanal acumulado(g)	Consumo semanal acumulado (g)	I.C.A.
1	53.75	273.61	5.09
2	99.67	577.58	5.79
3	140.25	898.29	6.40
4	183.25	1236.00	6.74
5	222.75	1576.60	7.08
6	268.75	1938.80	7.21
7	290.92	2303.94	7.92
8	322.17	2682.07	8.33
9	354.50	3070.48	8.66
10	384.25	3466.06	9.02
11	419.92	3873.77	9.23
12	449.09	4300.90	9.58
13	479.50	4731.00	9.88

**Cuadro 3.12** Índice de conversión alimenticia en cuyes alimentados con concentrado de 18% de proteína.

<b>Semanas</b>	<b>Incremento Semanal acumulado(g)</b>	<b>Consumo semanal acumulado (g)</b>	<b>I.C.A.</b>
1	64.83	277.08	4.27
2	115.41	582.38	5.05
3	162.33	914.18	5.63
4	209.50	1258.58	6.01
5	244.33	1604.90	6.57
6	288.50	1964.78	6.81
7	303.33	2329.34	7.68
8	338.83	2694.17	7.95
9	367.33	3074.19	8.37
10	390.41	3455.07	8.85
11	417.58	3851.18	9.22
12	454.75	4260.45	9.37
13	478.25	4671.24	9.77

**Cuadro 3.13** Índice de conversión alimenticia en cuyes alimentados a base de forraje (Test.)

<b>Semanas</b>	<b>Incremento Semanal acumulado(g)</b>	<b>Consumo semanal acumulado (g)</b>	<b>I.C.A.</b>
1	25.00	264.64	11.18
2	50.75	558.44	11.65
3	67.75	855.30	12.95
4	82.50	1154.35	13.50
5	96.25	1455.22	14.21
6	112.25	1756.64	14.91
7	125.00	2058.74	15.32
8	139.00	2361.53	15.60
9	154.00	2664.95	15.71
10	171.75	2969.33	15.99
11	187.75	3274.53	16.18
12	205.75	3580.14	16.58
13	231.25	3886.44	16.82

El índice de conversión alimenticia, determina la cantidad de alimento que debe consumir un animal para obtener una ganancia de un kg de peso.

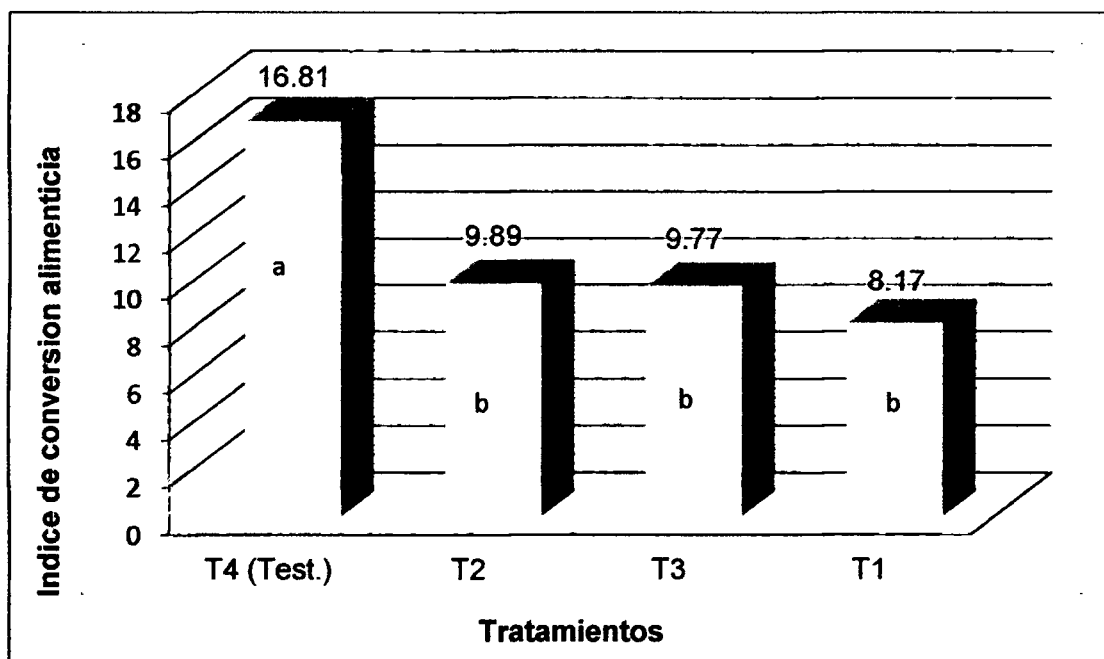
En los cuadros mencionados se puede apreciar un incremento de dicho índice a medida que transcurre el tiempo de alimentación de los cuyes.

En general, el valor calculado para las primeras semanas es menor, a valores calculados en las últimas semanas de alimentación, esto explica que, independiente a la ración, los cuyes convierten con mayor eficiencia sus alimentos en ganancia de peso. Como se puede apreciarse, los valores de conversión alimenticia para los cuyes de los tratamientos se incrementan de manera gradual, además los animales alimentados con niveles de proteína T1, T2 y T3 mejoran su conversión alimenticia en relación al T4 (testigo) alimentado en base a forraje.

Los valores acumulados de conversión alimenticia al final del experimento son similares a los resultados obtenidos por PALOMINO (1999), en cuyes alimentados con concentrado y con sólo forraje. Mientras MALDONADO (1998), obtiene valores de 3.63, 3.70 y 3.82 resultados menores al presente experimento esta diferencia se debe a las condiciones adversas de temperatura en la zona en estudio que no realizan una buena transformación del alimento. BENDEZU (2006), alimentando cuyes destetados entre 14 – 25 días obtiene valores de 4.3, 4.4 y 4.8 para los tratamientos con 14%, 16% y 18% resultados inferiores al presente experimento esta diferencia se debe a las condiciones climáticas

adversas en la zona y también MEDINA (2004), afirma que los cuyes de menor edad convierten sus alimentos en ganancia de peso con mayor eficiencia, a diferencia de los cuyes de mayor edad, los cuales requieren de mayor cantidad de alimento para niveles de ganancia de peso y en el presente experimento se observa que a medida que pasa el tiempo de engorde de los animales se pierde eficiencia en la conversión de sus alimentos en ganancia de peso corporal. HUARAS (1989), respecto señala que cuando el índice de conversión alimenticia es menor es mejor, ya que se utiliza menores unidades de alimento para producir una unidad de carne.

A la prueba de Duncan, hay diferencia estadística altamente significativa para el índice de conversión alimenticia entre los tratamientos, esto indica que los animales según tratamiento tuvieron respuestas diferentes como se aprecia en el gráfico 3.6.

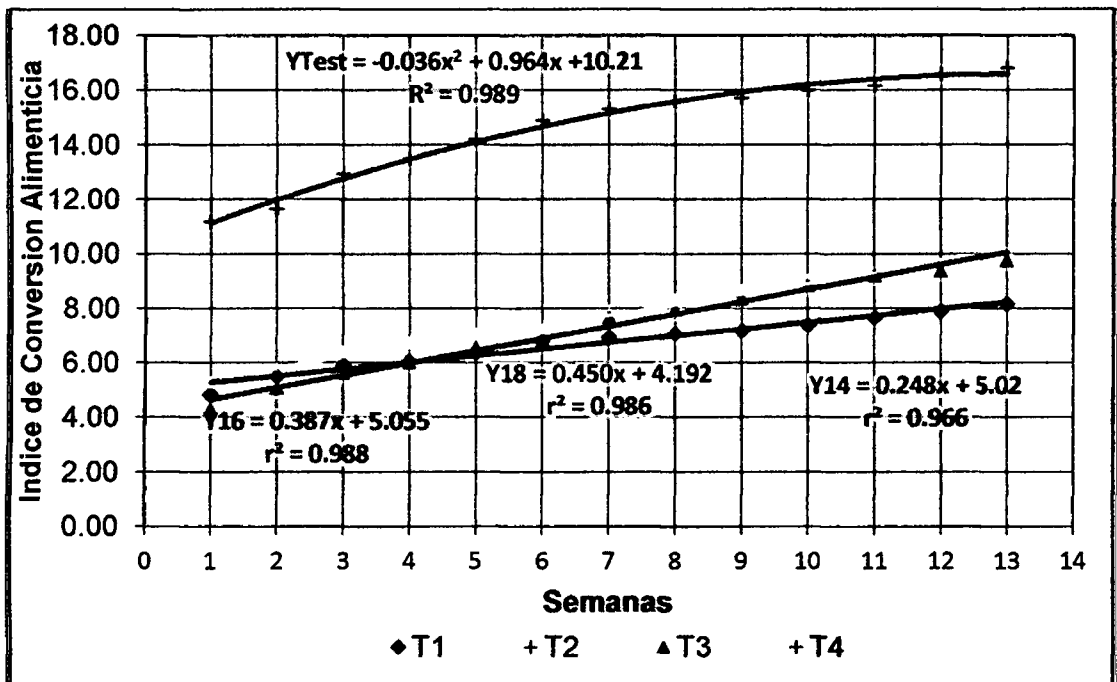


**Gráfico 3.6.** Prueba de contraste de Duncan del índice de conversión alimenticia por tratamientos . Kimbiri 620 msnm.

En el gráfico 3.6, se observa los valores para la conversión alimenticia durante el periodo experimental, en donde el T4 (test.) se diferencia significativamente frente a los T2, T3 y T1. También se observa que entre el tratamiento T2, T3 y T1 no hay una diferencia estadística entre ellos, es decir tuvieron respuestas similares en el índice de conversión alimenticia.

El mejor índice de conversión alimenticia se obtiene con los T1, T2 y T3, siendo la mejor eficiencia alimenticia en el presente experimento, por convertir mejor el alimento para ganar una unidad de carne. MALDONADO (1998), en un ensayo utilizando niveles de proteína de 14%, 16% y 18% en los cuyes de 21 días hasta los 45 días post destete, para la segunda etapa obtiene el mejor índice de conversión alimenticia con 14% de proteína. Del mismo modo BENDEZU (2006), en un experimento por 10 semanas alimentadas con niveles de proteína de 14%, 16% y 18% en el alimento balaceado, obtuvo el mejor índice de conversión alimenticia con 14% de proteína en el concentrado, coincidiendo con los resultados obtenidos en el presente experimentos.





**Gráfico 3.7.** Regresión para índice de conversión alimenticia por tratamientos. Kimbiri-620msnm.

El índice de conversión indica la eficiencia de la transformación de alimentos en ganancia de peso.

En el gráfico 3.7, se observa que los T1, T2 y T3 muestran una tendencia lineal, con menores valores en el índice de conversión alimenticia, pero con mejor eficiencia alimenticia en convertir la materia seca para un kg de peso vivo, frente a los demás tratamientos.

También se muestra al T4 testigo alimentado a base de forraje, con una tendencia cuadrática, con valor alto en el índice de conversión alimenticia, pero con una menor eficiencia alimenticia es decir se manifiesta una menor eficiencia alimenticia durante toda la etapa del ensayo.

### 3.5 RENDIMIENTO DE CARCASA

En el cuadro 3.14 se observa los valores de la carcasa y su equivalente en porcentaje.

El beneficio del cuy debe efectuarse cifiéndose a la más alta tecnología, a fin de lograr la mejor calidad de la carne y la óptima presentación al consumidor. Considerando los pesos vivos de mayor demanda en el mercado, los pesos de carcasa deben tener rendimientos equivalentes entre 65 y 70% (ESCOBAR, 1999).

Para el cálculo de rendimiento de carcasa de los animales, se beneficiaron en total 12 animales escogidos al azar: por tratamientos tres y por cada repetición un animal.

**Cuadro 3.14** Rendimiento de carcasa, por tratamiento. Al final del experimento

<b>Tratamientos</b>	<b>Peso Vivo (g)</b>	<b>Peso de Carcasa (g)</b>	<b>Rendimiento de carcasa (%)</b>
T1	979.67	629.33	64.23
T2	971.67	621.00	63.94
T3	890.33	577.33	64.66
T4	637.00	368.68	57.89

ESCOBAR (1999), en un informe técnico, actualmente el mercado local y nacional demanda por carcasa de 0.55 y 0.60 kg los que provienen de cuyes de 0.85 – 0.90 kg de peso vivo. Para cubrir a satisfacción de cuyes con forraje y concentrado, por lo general se obtiene a las 8 semanas de alimentación desde el momento del destete. Sin embargo con el presente

experimento distan en mínima cantidad tanto en el peso de carcasa, el peso vivo y el rendimiento de carcasa durante las trece semanas de evaluación con cuyes de 35 a 38 días de edad.

En los resultados obtenidos de rendimiento de carcasa los T1, T2 y T3 son superiores al T4, esto debido a una buena digestión y absorción del alimento, los nutrientes disponibles, la palatabilidad y la digestibilidad. La disponibilidad de nutrientes es inclusive para mostrar la acumulación de carne que es muy superior al testigo; es así que se observó también que mejora la calidad de carne pues la grasa obtiene una tonalidad hacia amarilla.

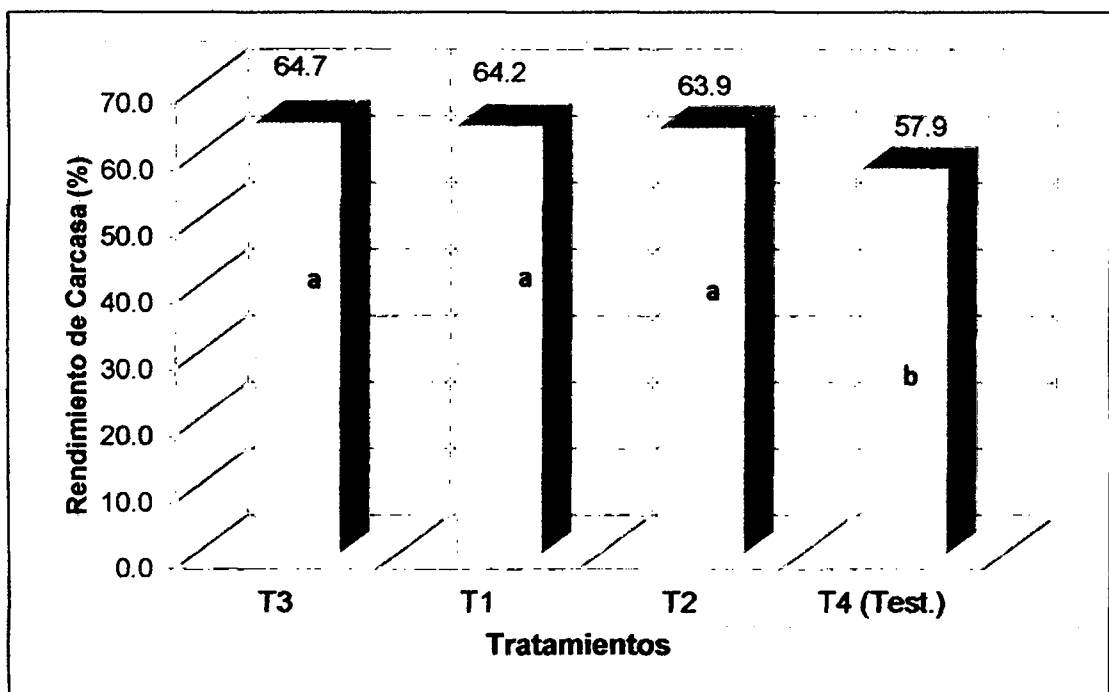
El rendimiento de carcasa durante el presente trabajo de investigación son similares a los reportados por JARA (2002), quien reporta haber obtenido un rendimiento de 64.0% y 64.2% sin incluir cabeza ni patas. Del mismo modo VALER (1986), citado por JARA (2002), obtiene en cuyes alimentados con maíz más alfalfa 68.67 % y 70.80% y en los cuyes alimentados con alfalfa 63.91% y 63.48% de carcasa, resultando superior a los valores obtenidos en el presente experimento.

ANAYA (2005), quien obtuvo rendimientos de carcasa a los 44 días de evaluación de 71.68%, 71.44% y 71.29% en cuyes alimentados con niveles de fibra de 9, 11 y 13 % en el alimento balaceado más rastrojo de brócoli, superior al presente ensayo.

Los resultados obtenidos en el rendimiento de carcasa son inferiores a lo obtenido por estos investigadores a pesar de lo trabajado con cuyes de mayor edad y por mayor tiempo de evaluación esto debido a las condiciones

adversas de la temperatura en la zona en estudio y cuyes de mayor edad convierten sus alimentos en ganancia de peso con menor eficiencia.

A la prueba de Duncan, hay diferencia estadística para el rendimiento de carcasa al final del experimento, esto nos indica que los animales según tratamiento tuvieron respuestas diferentes como se aprecia en el gráfico 3.8.



**Gráfico 3.8.** Prueba de contraste de Duncan del rendimiento de carcasa por tratamientos. Kimbiri 620 msnm.

En el gráfico 3.8, se observa que los tratamientos T3, T1 y T2 no muestran diferencias significativas entre ellos, pero sí existiendo diferencias significativas con el T4, cuyes alimentados sólo con forraje.

### 3.6 COSTO DEL ALIMENTO

Los costos de alimentación para las condiciones en que se llevó a cabo el estudio, se determinó mediante simulación de producción propia de kudzu y king grass, en el que 1 kg de materia seca (M.S.) de kudzu resulta a S/. 0.20 y 1 kg de M.S. de king grass S/. 0.11, en promedio S/ 0.31 nuevos soles por kg M.S. del forraje. (Ver cuadro N° 16 y 17 del anexo).

Los costos unitarios de los insumos, corresponden a los costos de la zona, estos costos se basan en los precios ofertados, en donde se condujo el experimento cuadro 3.15 y 3.16, con estos se han calculado el costo total, para la alimentación en los tratamientos respectivos. Sin embargo el precio de algunos insumos utilizados varía en los diferentes periodos del año, según la época de producción así como la oferta y demanda como es el caso de maíz amarillo y soya.

**Cuadro 3.15** Costo de los insumos utilizados en la preparación de los concentrados.

<b>Insumos de los concentrados</b>	<b>Precio (S/) Kg</b>
Soya	2.00
Maíz amarillo	1.20
Polvillo de arroz	0.30
Sal común	1.00
Pecutrín	15.00

**Cuadro 3.16 Costo de los concentrados probados, tal como ofrecido y en materia seca (Kg)**

Insumos	T1 (14% Proteína)		T2 (16% Proteína)		T3 (18% Proteína)	
	Cantidad (kg)	S/	Cantidad (kg)	S/	Cantidad (kg)	S/
Soya	8.00	16.00	13.00	26.00	19.00	38.00
Maíz amarillo	37.00	44.40	31.00	37.2	26.00	31.2
Polvillo arroz	54.00	16.20	55.00	16.50	54.00	16.20
Sal común	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50
Pecutrín	0.50	0.75	0.50	0.75	0.50	0.75
<b>Total</b>	100.00	77.85	100.00	80.95	100.00	86.65
<b>Precio (Kg)</b>		<b>0.78</b>		<b>0.81</b>		<b>0.87</b>
<b>Materia seca</b>		<b>0.92</b>		<b>0.94</b>		<b>0.99</b>

Como se puede observar en el Cuadro 3.16 los costos por kilogramo de alimento en cada tratamiento, varían de acuerdo al consumo del animal.

Para el cálculo del costo de alimento en la alimentación de cuyes se determinó multiplicando la cantidad de alimento consumido en M.S. y el precio unitario del alimento por cada tratamiento en el periodo de evaluación.

**Cuadro 3.17 Costos del alimento por cuy y tratamiento**

Tratamiento	Consumo M.S.(kg)		Costo S/.		Total S/.
	Concentrado	Forraje	Concentrado	Forraje	
T1	3.09	1.73	2.84	0.54	3.38
T2	3.10	1.63	2.91	0.51	3.42
T3	3.01	1.66	3.07	0.52	3.60
T4 (Test.)	.....	3.86	.....	1.20	1.20

Como se puede observar en el cuadro 3.17, para la alimentación de cada cuy, en los tratamientos evaluados, los costos que se obtuvieron fueron S/. 3.38, S/. 3.46, S/. 3.60 nuevo soles para los tratamientos T1, T2, T3 y para T4 ración forraje S/. 1.20, como se verá el T1 muestra los costos de alimentación por unidad de cuy menor frente al T2 y T3, mientras el T4

resulta menor a los T1, T2 y T3, llegándose solamente a un peso de vivo de 635.17g. Al respecto BENDEZU (2006), al alimentar cuyes durante 10 semanas con concentrados de 14%, 16% y 18% obtuvo S/. 1.65, S/. 1.85 y S/. 1.83 nuevo soles. Del mismo modo PALOMINO (1999), en cuyes alimentados por 12 semanas con alimento balanceado obtuvo S/. 1.34, S/. 1.11 y S/. 0.71 nuevo soles alimentados a base de forraje.

Los valores obtenidos en el presente experimento tienen un mayor valor debido básicamente al costo de los insumos en condiciones del VRAE resultan altos hoy en día, pero sin embargo aún es rentable la producción.

**Cuadro 3.18 Costo del alimento por 1000 cuyes**

Tratamiento	Consumo M.S.(kg)		Costo S/.		
	Concentrado	Forraje	Concentrado	Forraje	Total
T1	3.09	1.73	2.84	0.54	3380.00
T2	3.10	1.63	2.91	0.51	3420.00
T3	3.01	1.666	3.07	0.52	3600.00
T4 (Test.)	.....	3.86	.....	1.20	1200.00

Como se muestra en el cuadro 3.17, se requiere una inversión de 3.38, S/. 3.42, S/. 3.60 nuevo soles en los tratamientos T1, T2, T3 y para el T4 S/. 1.20, para alimentar cada cuy.

El T1 con 14% de proteína es la de mejor respuesta con ganancia de peso final de (995.42 g) y una inversión de S/ 3.38 por cuy, mientras los cuyes de T4 alimentados con forraje obtienen peso final de sólo 635.17 g. con una inversión de S/ 1.20 por cuy.

MEDINA (2004), en cuyes alimentados por 10 semanas con concentrado comercial cogorno más alfalfa instalada con producción propia, requiere una inversión de S/. 2.30, 2.18 y 2.11 para alimentar cada cuy.

## **CAPITULO IV**

### **CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

#### **4.1 CONCLUSIONES**

1. Cuyes alimentados con forraje más concentrado de 14% de proteína consumen mayores cantidades, como también lograron mayores ganancia en peso.
2. El T1 con 14% de proteína en el concentrado es el que muestra un costo de alimento menor por unidad de cuy frente a los animales alimentados con 16 y 18% de proteína en el concentrado.



## **4.2 RECOMENDACIONES**

1. Se recomienda en las condiciones de trópico inculcar el uso del alimento balanceado con 14% de proteína para los cuyes evaluados a esta edad.
2. Se recomienda realizar trabajos de investigación en condiciones de trópico, con menores niveles de proteína para esta etapa.
3. Después de concluida la producción queda la etapa más importante, que es la de llegar al mercado, por lo tanto, realizar estudios en la etapa de post producción en el ámbito del VRAE.
4. Efectuar trabajos de investigación con otros insumos de la zona logrando alimentos más económicos y así reducir los costos del alimento.

## **RESUMEN**

El presente trabajo se realizó en el Centro de Producción de cuyes del Centro Poblado de Lobo Tahuantinsuyo de la Municipalidad de Kimbiri, Valle del Río Apurímac y Ene, departamento de Cusco, a una altitud de 620 msnm. En la región de ceja de selva, en condiciones climáticas adversas con temperaturas máximas de 30 °C, mínimas 20.5 °C registrados en el interior del galpón durante el experimento.

El estudio se condujo durante 91 días, con la finalidad de evaluar los diferentes niveles de proteína en el engorde de cuyes en condiciones de trópico.

Se emplearon 48 cuyes machos, con pesos de 400 a 415 g con edad de 35 a 38 días. La distribución de los animales que se utilizaron como unidades experimentales fueron cuatro animales por jaula, con tres repeticiones y cuatro tratamientos.

El experimento se inició con animales de peso entre 400 a 415 g. las cuales fueron alimentados con cuatro raciones: 3 concentrados con diferentes niveles de proteína suplementados con forraje 15% de su peso vivo y una ración de puro forraje (kudzu+ King grass).

El tratamiento 1 (14% de proteína) en el concentrado, es el que reporta un mayor peso vivo e incremento de peso al final del experimento, con valores de 995.4 y 589.51g respectivamente.

El consumo total del alimento, al final del experimento numéricamente fue mayor para el tratamiento 1 en el concentrado con valor de 4814.60 g. frente a los T1, T2 y T3 y estadísticamente similares.

El mayor consumo del alimento al final del experimento, se obtiene con los tratamientos 1 , 2 y 3 con valores de 4814.60, 4731.00 y 4671.24g sin diferencia estadística entre ellos, pero superando al T4 testigo (forraje) con una significación estadística.

En el índice de conversión alimenticia los T1, T2 y T3 estadísticamente son similares pero si muestran una buena transformación de los alimentos en ganancia de peso frente al T4.

El índice de conversión alimenticia, para los cuyes alimentados con solo forraje (testigo) requiere de 16.82 Kg de forraje seco para aumentar 1kg de peso corporal. La inclusión del concentrado a diferentes niveles de proteína en la ración, mejora considerablemente la eficiencia con la cual los cuyes transforman los alimentos en ganancia de peso.

El mayor rendimiento de carcasa promedio, se obtiene con los tratamientos 3 (14% proteína), 1 (16% proteína) y 2 (18% proteína) con valores de 64.66, 64.23 y 63.94 sin diferencia estadística entre ellos, pero superando al T4 testigo (forraje) con una diferencia estadística.

En los costos de alimentación el tratamiento 4 testigo (forraje) obtiene menor costo frente a los tratamientos 1 (14% proteína) y 2 (16% proteína) y 3 (18% proteína), pero llegándose solamente a un peso final de 229.57 g.

Si comparamos el costo de alimentación de los concentrados 14% y 16% y 18% de proteína, el menor costo de alimentación lo obtiene el 14% de proteína.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. ALIAGA, L. 1979. Producción de cuyes. Universidad Nacional del Centro del Perú, Huancayo – Perú.
2. ANAYA, A. 2002. Comparativo de Concentrado Local vs. Comercial en la Alimentación de Cuyes (*Cavia cobayo*). Ayacucho a 2750 msnm. Tesis UNSCH.
3. ANAYA, M. 2005. Evaluación de tres niveles de fibra cruda en el engorde de cuyes – La Molina. Tesis Ing. Agrónomo. UNSCH. Ayacucho.
4. BENDEZU, V. 2006. Efecto de tres niveles de proteína (14%, 16% y 18%) en el engorde de cuyes. Tesis Ing. Agrónomo. UNSCH. Ayacucho.
5. CAMPOS, 1993. Piscicultura amazónica con especies nativas. IVITA – IIAP. <http://www.siamazonia.org.pe>
6. CARRASCO, Z.G. 1982. Influencia del estiércol bovino y gallinaza en la alimentación del cuy (*Cavia porcellus*). Universidad Central del Ecuador, Quito.
7. CISNEROS, W. 1999. Niveles de sustitución de pasta de algodón por harina de sangre en la alimentación de cuyes. Tesis Ing. Agrónomo. UNSCH. Ayacucho.
8. COLLAZOS, Ch. C. 1993. “La Composición de alimentos de mayor consumo en el Perú”, 6ta. Edición, Ministerio de Salud, Instituto Nacional de nutrición, Lima.
9. CHAUCA, L. 1993. Experiencias de Perú en la producción de cuyes (*Cavia porcellus*). IV Symposium de especies animales subutilizados. Libro de conferencia. UNELLEZ-AVPA, Barinas, Venezuela.

10. CHAUCA, L. 1999. Curso: Crianza tecnificada de cuyes. Producción de cuyes. Convenio INIA-COSUDE. Ayacucho.
11. ESCOBAR, R. 1985. Determinación del óptimo económico en el engorde de cuyes mejorados en Acobamba - Huancavelica. Tesis Ing. Agrónomo. UNSCH.
12. ESCOBAR, R. F. 1999. Nutrición y Alimentación de los Cuyes. Curso Crianza Tecnificada de los Cuyes. INIA – Ayacucho.
13. FAO. 1992. Producción y alimentación de cuyes y conejos. <http://www.fao.org/docrep>
14. FLORES E. 1995. Alimentación de cuyes (*Cavia porcellus*) desde el destete hasta el acabado con kudzu (*Pueraria phaseoloides*), cameron (*Echinociospolistachya*) y alimento balanceado en Tingo María. Tesis UNAS. Tingo María.
15. GÓMEZ, B. *et al.* (1993). Fundamentos de nutrición y alimentación. INIA-EELM-EEBI.
16. HUACHO, J. 1971. Estudio comparativo de cuatro raciones para cobayos en crecimiento. Tesis Ing. Zoo. Universidad Nacional del Centro del Perú Huancayo.
17. INIA. 2005. Cuy raza Perú. <http://www.inia.gob.pe>
18. JARA, H. 2002. Engorde de cuyes mejorados castrados y enteros con dos tipos de concentrado comercial y local. Tesis Ing. Agrónomo. UNSCH. Ayacucho.
19. LUNA, F. 1969. El cuy: Cría y explotación. Lima Perú.

20. MACDONAL, P. *et al.* (1975). *Nutrición animal*. Edit. Acribia. 2da. Edición. Zaragoza-España.
21. MALDONADO, Z. 1998. Estudio preliminar para la determinación de requerimiento en cuyes mejorados machos INIA Canaan a 2750 msnm. Ayacucho. Tesis Ing. Agrónomo. UNSCH.
22. Ministerio de Agricultura (INIA-DGPA, 2003. Informe Situacional de la Crianza del Cuy). <http://www.minag.gob.pe/situacion>.
23. MEDINA, G. 2004. Efecto de la alimentación de cuyes de recría con alfalfa fresca y henificada. Tesis Ing. Agrónomo. UNSCH. Ayacucho.
24. MERCADO, L. 1972. Estudio de tres niveles de proteínas y de energía en la ración de cuyes. Tesis Universidad Nacional Agraria La Molina.
25. MORENO, A. 1989. Producción de cuyes. Universidad Agraria La Molina, Lima – Perú.
26. MUJICA, A. 2005. Servicio de asistencia técnica en producción animal. Argentina. <http://www.navarraagraria.com>.
27. NINANYA, A. 1991. Coeficiente de digestibilidad del heno de alfalfa, afrechillo, maíz y harina de pescado en cuyes. Tesis Ing. Zoot. Universidad Nacional del Centro del Perú – Huancayo.
28. PALOMINO, L. 1999. Estudio preliminar en alimentación de cuyes de recría con insumos alimenticios de trópico, Kimbiri-VRAE.
29. RICO, N. 2003. Manual de manejo de cuyes. Proyecto Mejocuy. Bolivia.
30. RAMOS, O. 1985. Comparativo de 4 variedades de soya (*Glycine max*) inoculados con (5) cepas de *Rhizobiumjaponicum* y en condiciones de campo. Tesis Ing. Agrónomo. UNSCH.

31. RIVAS, D. 1995. Pruebas de crecimiento en cuyes con restricción del suministro de forraje en cantidad o frecuencia. UNAM, Lima Perú. Tesis.
32. YAURICASA, R. 1993. Evaluación de algunos parámetros reproductivos del cuy no mejorado, INIA – Canaán. A 2750 m.s.n.m. Tesis Ing. Agrónomo. UNSCH.
33. ZALDIVAR, A. 1976 Tipos de cuyes: Instituto Nacional de Investigación. Proyectos de cuyes. La Molina. Lima.
34. ZAVALETA, P. 1994. Crianza de cuyes. Fundamentos para el desarrollo nacional. Editado por FDN.
35. ZEVALLOS, M. 1975. El cuy, su cría y explotación. Edit. ENGAS–Lima.
36. ZEVALLOS, D. s/f. Cuy su cría y explotación. 2da. Edición. ENRIQUE CAPELLETI. Representaciones.

**ANEXO**



**Cuadro N° 01** Análisis de variancia del consumo acumulado de materia seca (g).

F. Variación	G.L	SC	CM	Fc	Pr>f
Tratamientos	3	1761140.14	587046.71	5.93	0.0197*
Error	8	791431.89	98928.99		
Total	11	2552572.02			

C.V. = 6.96 %

**Cuadro N° 02** Análisis de variancia del incremento acumulado de peso corporal (g).

F. Variación	G.L	SC	CM	Fc	Pr>f
Tratamientos	3	208750.8	69583.6	48.88	<.0001 **
Error	8	11389.4	1423.6		
Total	11	220140.3			

C.V. = 8.49 %

**Cuadro N° 03** Análisis de variancia del índice de conversión alimenticia promedio

F. Variación	G.L	SC	CM	Fc	Pr>f
Tratamientos	3	133.62	44.54	40.46	<.0001 **
Error	8	8.81	1.10		
Total	11	142.43			

C.V. = 9.39%

**Cuadro N° 04** Análisis de variancia del rendimiento de carcasa al final del experimento

F. Variación	G.L	SC	CM	Fc	Pr>f
Tratamientos	3	92.56	30.85	6.22	0.0174*
Error	8	39.66	4.96		
Total	11	132.22			

C.V. = 3.55 %

**Cuadro N° 05 Control de peso semanal por tratamiento (g)**

Trat.	Repet.	Semanas													
		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
T1	R1	401.25	455.75	514.75	557.75	609.50	657.75	704.25	743.25	787.75	829.75	858.25	887.50	912.25	969.75
	R2	413.50	471.00	510.75	561.00	612.25	650.50	700.50	731.00	780.00	829.00	893.25	936.50	981.50	1013.50
	R3	403.00	462.75	508.75	561.00	618.25	668.00	682.75	751.00	802.25	854.50	893.75	932.00	981.00	1003.00
	Prom.	405.92	463.17	511.42	559.92	613.33	658.75	695.83	741.75	790.00	837.75	881.75	918.67	958.25	995.42
T2	R1	407.50	450.75	505.50	546.75	590.75	630.00	659.00	670.75	693.50	713.75	754.00	781.00	803.75	826.00
	R2	414.25	496.25	530.25	575.25	618.25	651.75	707.75	734.00	764.00	804.25	822.50	867.50	902.75	943.80
	R3	409.00	445.00	494.00	529.50	571.50	617.25	670.25	698.75	739.75	776.25	807.00	842.00	871.50	899.45
	Prom.	410.25	464.00	509.92	550.50	593.50	633.00	679.00	701.17	732.42	764.75	794.50	830.17	859.33	889.75
T3	R1	409.25	464.75	523.00	566.00	614.75	657.25	689.25	702.00	750.50	790.25	830.25	877.75	917.50	939.75
	R2	407.75	480.50	528.25	576.00	629.25	656.75	710.00	725.50	751.75	765.25	779.50	797.00	841.00	871.75
	R3	407.50	473.75	519.50	569.50	609.00	643.50	690.75	707.00	738.75	771.00	786.00	802.50	830.25	847.75
	Prom.	408.17	473.00	523.58	570.50	617.67	652.50	696.67	711.50	747.00	775.50	798.58	825.75	862.92	886.42
T4(Test.)	R1	402.25	427.25	453.00	470.00	484.75	498.50	514.50	527.25	541.25	556.25	574.00	590.00	608.00	633.50
	R2	409.24	430.12	455.00	473.15	494.90	514.00	528.32	545.52	564.14	587.30	601.32	619.66	628.16	637.40
	R3	405.30	426.00	448.10	467.46	489.30	507.01	522.98	542.79	561.12	577.70	593.82	609.90	624.12	634.60
	Prom.	405.60	427.79	452.03	470.20	489.65	506.50	521.93	538.52	555.50	573.75	589.71	606.52	620.09	635.17

**Cuadro N° 06 Incremento de peso semanal y acumulado por tratamiento (g)**

Trat.	Rubro	Semanas													
		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
T1	Promedio	405.92	463.17	511.42	559.92	613.33	658.75	695.83	741.75	790.00	837.75	881.75	918.67	958.25	995.42
	Inc. Semanal	0.00	57.25	48.25	48.50	53.42	45.42	37.08	45.92	48.25	47.75	44.00	36.92	39.58	37.17
	Inc. Acum.	0.00	57.25	105.50	154.00	207.42	252.84	289.92	335.84	384.09	431.84	475.84	512.76	552.34	589.51
T2	Promedio	410.25	464.00	509.92	550.50	593.50	633.00	679.00	701.17	732.42	764.75	794.50	830.17	859.33	889.75
	Inc. Semanal	0.00	53.75	45.92	40.58	43.00	39.50	46.00	22.17	31.25	32.33	29.75	35.67	29.17	30.42
	Inc. Acum.	0.00	53.75	99.67	140.25	183.25	222.75	268.75	290.92	322.17	354.50	384.25	419.92	449.09	479.50
T3	Promedio	408.17	473.00	523.58	570.50	617.67	652.50	696.67	711.50	747.00	775.50	798.58	825.75	862.92	886.42
	Inc. Semanal	0.00	64.83	50.58	46.92	47.17	34.83	44.17	14.83	35.50	28.50	23.08	27.17	37.17	23.50
	Inc. Acum.	0.00	64.83	115.41	162.33	209.50	244.33	288.50	303.33	338.83	367.33	390.41	417.58	454.75	478.25
T4 (Test.)	Promedio	405.60	427.79	452.03	470.20	489.65	506.50	521.93	538.52	555.50	573.75	589.71	606.52	620.09	635.17
	Inc. Semanal	0.00	22.19	24.24	18.17	19.45	16.85	15.43	16.59	16.98	18.25	15.96	16.81	13.57	15.08
	Inc. Acum.	0.00	22.19	46.43	64.60	84.05	100.90	116.33	132.92	149.90	166.15	184.11	200.92	214.49	229.57

**Cuadro N° 07 Consumo semanal del concentrado en materia seca por animal para cada tratamiento (g)**

Trat.	Repet.	Semanas													
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	Total
T1	R1	206.72	225.89	236.75	241.24	233.13	242.41	231.61	234.14	224.22	246.80	247.56	248.60	251.12	3070.19
	R2	199.77	224.09	238.44	245.58	242.28	242.28	237.43	250.72	257.89	269.14	279.38	278.31	275.35	3240.66
	R3	189.82	195.29	222.65	229.23	229.01	230.70	229.43	230.91	235.13	238.28	237.10	244.90	236.38	2948.83
	Prom.	<b>198.77</b>	<b>215.09</b>	<b>232.61</b>	<b>238.68</b>	<b>234.81</b>	<b>238.46</b>	<b>232.82</b>	<b>238.59</b>	<b>239.08</b>	<b>251.41</b>	<b>254.68</b>	<b>257.27</b>	<b>254.28</b>	<b>3086.56</b>
T2	R1	200.78	223.25	243.81	251.97	256.37	260.76	268.09	275.41	282.74	296.34	307.64	314.96	322.29	3504.41
	R2	201.73	225.74	221.84	245.37	232.21	248.18	237.18	244.73	249.04	256.37	263.69	282.64	289.54	3198.26
	R3	182.44	196.36	203.77	199.45	193.19	214.08	200.10	211.75	207.00	194.49	195.35	208.57	184.35	2588.90
	Prom.	<b>194.98</b>	<b>215.12</b>	<b>223.14</b>	<b>232.26</b>	<b>227.26</b>	<b>241.01</b>	<b>235.12</b>	<b>243.96</b>	<b>246.26</b>	<b>249.07</b>	<b>255.56</b>	<b>288.08</b>	<b>265.39</b>	<b>3097.19</b>
T3	R1	192.26	219.61	238.64	245.87	240.74	249.69	240.96	231.59	245.86	244.58	252.03	247.12	240.52	3089.47
	R2	203.27	227.27	243.81	245.87	240.74	253.10	253.10	262.89	267.56	276.35	289.26	294.36	300.95	3358.53
	R3	200.78	197.37	211.93	213.31	202.53	202.10	199.33	191.45	197.63	176.11	188.04	211.68	194.86	2587.12
	Prom.	<b>198.77</b>	<b>214.75</b>	<b>231.46</b>	<b>235.02</b>	<b>228.00</b>	<b>234.96</b>	<b>231.13</b>	<b>228.64</b>	<b>237.02</b>	<b>232.35</b>	<b>243.11</b>	<b>251.05</b>	<b>245.44</b>	<b>3011.71</b>

**Cuadro N° 08 Consumo semanal de forraje en materia seca por animal para cada tratamiento (g). 18.24% M.S.**

Trat.	Repet.	Semanas													
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	Total
T1	R1	76.93	87.14	98.31	106.93	116.83	125.77	130.14	142.05	150.66	158.96	164.55	170.13	174.60	1703.00
	R2	79.16	90.01	97.68	107.25	117.15	124.49	134.07	139.49	149.39	158.64	170.77	179.39	188.01	1735.50
	R3	77.25	88.74	97.36	107.25	118.42	127.10	130.55	143.96	153.54	163.75	171.09	178.43	188.01	1745.45
	Prom.	<b>77.78</b>	<b>88.63</b>	<b>97.78</b>	<b>107.14</b>	<b>117.47</b>	<b>125.79</b>	<b>131.59</b>	<b>141.83</b>	<b>151.20</b>	<b>160.45</b>	<b>168.80</b>	<b>175.98</b>	<b>183.54</b>	<b>1727.98</b>
T2	R1	78.21	86.19	96.72	104.70	112.10	120.66	126.09	128.32	132.79	138.62	144.28	149.71	153.86	1570.25
	R2	79.48	95.12	101.51	110.13	118.42	124.81	135.66	140.45	151.94	154.17	157.69	166.30	173.31	1708.99
	R3	78.21	85.23	94.48	101.51	109.49	118.10	128.32	133.75	141.73	148.75	154.49	161.20	166.94	1622.20
	Prom.	<b>78.63</b>	<b>88.85</b>	<b>97.57</b>	<b>105.45</b>	<b>113.34</b>	<b>121.19</b>	<b>130.02</b>	<b>134.17</b>	<b>142.15</b>	<b>146.51</b>	<b>152.15</b>	<b>159.07</b>	<b>164.70</b>	<b>1633.81</b>
T3	R1	78.52	89.06	100.23	108.52	117.79	125.77	132.15	134.38	143.64	151.30	158.96	168.22	175.88	1684.42
	R2	78.21	91.93	101.19	110.44	120.66	125.77	135.98	138.85	143.96	146.51	149.39	152.58	161.20	1656.67
	R3	78.21	90.85	99.59	109.17	116.51	123.21	132.15	135.34	141.41	147.79	150.66	153.86	158.96	1637.51
	Prom.	<b>78.31</b>	<b>90.55</b>	<b>100.34</b>	<b>109.38</b>	<b>118.32</b>	<b>124.92</b>	<b>133.43</b>	<b>136.19</b>	<b>143.00</b>	<b>148.53</b>	<b>153.00</b>	<b>158.22</b>	<b>165.35</b>	<b>1659.53</b>
T4(Test.)	R1	250.64	293.80	296.86	299.05	300.87	301.42	302.10	302.79	303.42	304.38	305.20	305.61	306.30	3872.44
	R2	251.60	295.03	298.04	299.80	301.79	302.53	303.03	303.39	303.56	304.61	305.48	305.92	306.63	3881.39
	R3	242.34	289.29	292.53	294.03	295.60	297.58	300.01	301.31	302.39	303.28	304.19	304.61	305.20	3832.34
	Prom.	<b>248.19</b>	<b>292.71</b>	<b>295.81</b>	<b>297.63</b>	<b>299.42</b>	<b>300.51</b>	<b>301.71</b>	<b>302.50</b>	<b>303.12</b>	<b>304.09</b>	<b>304.96</b>	<b>305.38</b>	<b>306.04</b>	<b>3862.05</b>

**Cuadro N° 09 Consumo acumulado de materia seca por animal para cada tratamiento (g)**

Trat.	Rept.	Semanas													
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	Total
T1	R1	283.65	313.03	335.06	348.17	349.96	368.18	361.75	376.19	374.88	405.76	412.11	418.73	425.72	4773.19
	R2	278.93	314.10	336.12	352.83	359.43	366.77	371.50	390.21	407.28	427.78	450.15	457.70	463.36	4976.16
	R3	267.07	284.03	320.01	336.48	347.43	357.80	359.98	374.87	388.67	402.03	408.19	423.33	424.39	4694.28
	Prom.	<b>276.55</b>	<b>303.72</b>	<b>330.40</b>	<b>345.83</b>	<b>352.27</b>	<b>364.25</b>	<b>364.41</b>	<b>380.42</b>	<b>390.28</b>	<b>411.86</b>	<b>423.48</b>	<b>433.25</b>	<b>437.82</b>	<b>4814.54</b>
T2	R1	278.99	309.44	340.53	356.67	368.47	381.42	394.18	403.73	415.53	432.96	451.92	464.67	476.15	5074.66
	R2	281.21	320.86	323.35	355.50	350.63	372.99	372.84	385.18	400.98	410.54	421.38	448.94	462.85	4907.25
	R3	260.65	281.59	298.25	300.96	302.68	332.18	328.42	345.50	348.73	343.24	349.84	367.77	351.29	4211.10
	Prom.	<b>273.62</b>	<b>303.96</b>	<b>320.71</b>	<b>337.71</b>	<b>340.59</b>	<b>362.20</b>	<b>365.15</b>	<b>378.14</b>	<b>388.41</b>	<b>395.58</b>	<b>407.71</b>	<b>427.13</b>	<b>430.10</b>	<b>4731.00</b>
T3	R1	270.78	308.67	338.87	354.39	358.53	375.46	373.11	365.97	389.50	395.88	410.99	415.34	416.40	4773.89
	R2	281.48	319.20	345.00	356.31	361.40	378.87	389.08	401.74	411.52	422.86	438.65	446.94	462.15	5015.20
	R3	278.99	288.02	311.52	322.48	319.04	325.31	331.48	326.79	339.04	323.90	338.70	365.54	353.82	4224.63
	Prom.	<b>277.08</b>	<b>305.30</b>	<b>331.80</b>	<b>344.39</b>	<b>346.32</b>	<b>359.88</b>	<b>364.56</b>	<b>364.83</b>	<b>380.02</b>	<b>380.88</b>	<b>396.11</b>	<b>409.27</b>	<b>410.79</b>	<b>4671.24</b>
T4(Test.)	R1	250.64	293.80	296.86	299.05	300.87	301.42	302.10	302.79	303.42	304.38	305.20	305.61	306.30	3872.44
	R2	251.60	295.03	298.04	299.80	301.79	302.53	303.03	303.39	303.56	304.61	305.48	305.92	306.63	3881.39
	R3	242.34	289.29	292.53	294.03	295.60	297.58	300.01	301.31	302.39	303.28	304.19	304.61	305.20	3832.34
	Prom.	<b>248.19</b>	<b>292.71</b>	<b>295.81</b>	<b>297.63</b>	<b>299.42</b>	<b>300.51</b>	<b>301.71</b>	<b>302.50</b>	<b>303.12</b>	<b>304.09</b>	<b>304.96</b>	<b>305.38</b>	<b>306.04</b>	<b>3862.05</b>

**Cuadro N° 10 Control de Rendimiento de carcasa por tratamiento (%)**

Tratamiento	Repetición	N° Arete	Peso vivo (g)	P. Carcasa (g)	Rendimiento (%)
<b>T1</b>	R1	01	1026.00	654.00	63.74
	R2	08	969.00	644.00	66.46
	R3	12	944.00	590.00	62.50
	<b>Prom.</b>		<b>979.67</b>	<b>629.33</b>	<b>64.23</b>
<b>T2</b>	R1	13	954.00	597.00	62.58
	R2	18	1085.00	694.00	63.96
	R3	24	876.00	572.00	65.29
	<b>Prom.</b>		<b>971.67</b>	<b>621.00</b>	<b>63.94</b>
<b>T3</b>	R1	26	916.00	603.00	65.83
	R2	30	961.00	641.00	66.70
	R3	35	794.00	488.00	61.46
	<b>Prom.</b>		<b>890.33</b>	<b>577.33</b>	<b>64.60</b>
<b>T4 (Test.)</b>	R1	39	663.00	366.49	55.28
	R2	42	661.00	397.55	60.14
	R3	46	587.00	342.00	58.26
	<b>Prom.</b>		<b>637.00</b>	<b>368.68</b>	<b>57.89</b>

**Cuadro N°11 Incremento acumulado de peso vivo (g).**

Repetición	Tratamientos			
	T1	T2	T3	T4 (Test.)
1	568.50	418.50	530.50	231.25
2	600.00	529.55	464.00	228.16
3	600.00	490.45	440.25	229.30
Total Trat.	1768.50	1438.50	1434.75	688.71
Promedio	589.5	479.50	478.25	229.57

**Cuadro N° 12 Consumo acumulado de materia seca (g).**

Repetición	Tratamientos			
	T1	T2	T3	T4 (Test.)
1	4773.20	5074.66	4773.89	3872.44
2	4976.18	4907.25	5015.20	3881.39
3	4694.28	4211.10	4224.63	3832.34
Total Trat.	14443.66	14193.01	14013.72	11586.16
Promedio	4814.6	4731.00	4671.24	3862.05

**Cuadro N° 13 Índice de conversión alimenticia**

Repetición	Tratamientos			
	T1	T2	T3	T4 (Test.)
1	8.40	12.03	9.00	16.75
2	8.29	9.17	10.71	17.01
3	7.82	8.49	9.60	16.71
Total Trat.	24.51	29.68	29.30	50.47
Promedio	8.17	9.89	9.77	16.82

**Cuadro N°14 Rendimiento de carcasa por tratamiento**

Repetición	Tratamientos			
	T1	T2	T3	T4 (Test.)
1	63.74	62.58	65.83	55.28
2	66.46	63.96	66.70	60.14
3	62.50	65.29	61.46	58.26
Total Trat.	192.70	191.83	193.99	173.68
Promedio	64.23	63.94	64.66	57.89

**Cuadro N° 15** Temperaturas promedios de máximas y mínimas durante el ensayo (2011). Centro de Producción de Cuyes - Kimbiri a 620 msnm.

Días	Enero			Febrero			Marzo			Abril		
	Máx.	Mín.	Prom.	Máx.	Mín.	Prom.	Máx.	Mín.	Prom.	Máx.	Mín.	Prom.
01	....	....	....	30.0	22.5	26.3	27.5	25.5	26.5	27.5	27.0	27.3
02	....	....	....	30.0	22.5	26.3	30.0	29.0	29.5	27.0	26.0	26.3
03	....	....	....	30.0	22.0	26.0	25.5	25.0	25.3	27.5	24.5	26.0
04	....	....	...	26.5	24.5	25.5	28.0	24.5	26.3	27.0	24.0	25.5
05	....	....	....	29.0	23.5	26.3	27.5	26.5	27.0	28.5	25.5	27.8
06	....	....	....	26.5	23.0	24.8	28.5	26.0	27.3	26.5	24.0	24.3
07	....	....	....	28.0	22.5	25.3	30.0	29.0	29.5	27.5	25.0	27.3
08	....	....	....	24.5	23.0	23.8	24.5	24.0	24.3	27.0	24.0	24.3
09	....	....	....	30.0	22.5	26.3	30.0	29.0	29.5	27.0	25.0	25.5
10	....	....	....	25.5	22.5	24.0	27.5	26.0	26.8	28.5	25.5	28.0
11	....	....	....	29.0	22.0	25.5	24.5	24.0	24.3	29.0	25.5	28.0
12	....	....	....	27.5	23.0	25.3	29.0	28.0	28.5	29.5	25.0	28.8
13	27.0	23.0	25.0	29.0	23.0	26.0	28.5	26.5	27.5	27.5	24.5	27.0
14	28.0	23.5	25.8	24.5	23.0	23.8	28.0	27.0	27.5	....	....	....
15	27.0	23.0	25.0	30.0	21.5	25.8	24.5	24.0	24.3	....	....	....
16	28.5	24.5	26.5	30.0	23.0	26.5	29.0	28.0	28.5	....	....	....
17	26.5	23.0	24.8	24.5	24.0	24.3	28.5	27.0	27.8	....	....	....
18	27.0	23.5	25.3	22.5	22.0	22.3	29.0	26.5	27.8	....	....	....
19	28.0	22.5	25.3	25.0	22.0	23.5	28.5	26.0	27.3	....	....	....
20	27.0	23.0	25.0	25.5	22.5	24.0	29.0	26.0	27.5	....	....	....
21	28.0	23.0	25.5	28.5	23.5	26.0	28.0	27.0	27.5	....	....	....
22	27.5	24.0	25.8	28.0	22.0	25.0	28.5	24.5	26.5	....	....	....
23	27.0	22.5	24.8	29.0	22.5	25.8	29.0	28.5	28.8	....	....	....
24	27.0	23.0	25.0	27.5	22.5	25.0	27.5	27.0	27.3	....	....	....
25	29.0	23.5	26.3	23.4	23.0	23.2	29.0	28.0	28.5	....	....	....
26	25.5	23.0	24.3	28.0	20.5	24.3	27.5	26.0	26.8	....	....	....
27	25.5	23.5	24.5	26.5	23.5	25.0	24.0	23.5	23.8	....	....	....
28	26.0	22.0	24.0	30.0	22.5	26.3	29.0	27.0	28.0	....	....	....
29	29.0	22.5	25.8	....	....	....	28.0	27.5	27.8	....	....	....
30	28.0	23.0	25.5	....	....	....	26.0	25.0	25.5	....	....	....
31	26.5	23.5	25.0	....	....	....	28.0	25.0	26.5	....	....	....
<b>Prom.</b>	<b>27.3</b>	<b>23.1</b>	<b>25.2</b>	<b>27.4</b>	<b>22.7</b>	<b>25.1</b>	<b>27.8</b>	<b>26.4</b>	<b>27.1</b>	<b>27.7</b>	<b>25.0</b>	<b>26.4</b>
Prom. Mes	T° Máxima: 27.55 °C			T° Mínima: 24.3 °C			T° Media: 25.95 °C					

Fuente: Elaboración propia registrado dentro del galpón.

**Cuadro N° 16. Costos de producción de kudzu/ha/año.**

Descripción	Unidad	Cantida d	C. Unitario (S/.)	C. Parcial (S/.)	S. Total (S.)
<b>PREPARACIÓN DE TERRENO</b>				<b>475.00</b>	<b>475.00</b>
Tala o rozo	Jornal	15	25.00	375.00	
Limpieza y quema	Jornal	4	25.00	100.00	
<b>MANO DE OBRA</b>				<b>100.00</b>	<b>100.00</b>
Siembra y distribución de semilla	Jornal	2	25.00	50.00	
Mezcla y Fertilización	Jornal	1	25.00	25.00	
Tapado de semilla	Jornal	1	25.00	25.00	
<b>FERTILIZANTES</b>				<b>1045.00</b>	<b>1045.00</b>
Úrea	Saco	5	95.00	475.00	
Súper triple	Saco	3	110.00	330.00	
Cloruro de potasio	Saco	2	120.00	240.00	
<b>DESHIERBO</b>				<b>300.00</b>	<b>300.00</b>
Deshierbo	Jornal	12	25.00	300.00	
<b>MANTENIMIENTO</b>				<b>4430.00</b>	<b>4430.00</b>
Control fitosanitario	Jornal	6	25.00	150.00	
Deshierbo	Jornal	60	25.00	1500.00	
Fertilización (1 año)	Saco	10	108.00	1080.00	
Corte (6/año)	Jornal	60	25.00	1500.00	
Traslado de forraje	Jornal	8	25.00	200.00	
<b>SEMILLA</b>				<b>200.00</b>	<b>200.00</b>
Semilla kudzu	Kg	5	40.00	200.00	
<b>PESTICIDAS</b>				<b>76.00</b>	<b>76.00</b>
Insecticida Lasser	Lt	2	35.00	70.00	
Adherente	Lt	0.5	12.00	6.00	
<b>TRANSPORTE</b>				<b>90.00</b>	<b>90.00</b>
Transporte insumos fertilizantes	Global	3	30.00	90.00	
<b>TOTAL</b>					<b>6716.00</b>

Cálculo del costo de 1 kg. M.S. de kudzu con producción en el Centro de Producción de cuyes de Kimbiri

- 2.5 kg F.V. kudzu/m<sup>2</sup>
- Producción de F.V.kg/corte/Ha : 25000.00
- Producción de F.V. kg/6corte/Ha/año : 150000.00
- M.S. : 21.94%
- Producción de M.S. kg/Ha/año : 32910.00
- Costo 1kg M.S. : 6716.00/32910 = 0.20 S/.



**Cuadro N° 17. Costos de producción de king grass/ha/año.**

Descripción	Unidad	Cantidad	C. Unitario (S/.)	C. Parcial (S/.)	S. Total (S.)
<b>PREPARACIÓN DE TERRENO</b>				<b>475.00</b>	<b>475.00</b>
Tala o rozo	Jornal	25	25.00	375.00	
Limpieza y quema	Jornal	4	25.00	100.00	
<b>MANO DE OBRA</b>				<b>175.00</b>	<b>175.00</b>
Siembra y distribución de semilla	Jornal	5	25.00	125.00	
Mezcla y Fertilización	Jornal	1	25.00	25.00	
Tapado de semilla	Jornal	1	25.00	25.00	
<b>FERTILIZANTES</b>				<b>1045.00</b>	<b>1045.00</b>
Úrea	Saco	5	95.00	475.00	
Súper triple	Saco	3	110.00	330.00	
Cloruro de potasio	Saco	2	120.00	240.00	
<b>DESHIERBO</b>				<b>300.00</b>	<b>300.00</b>
Deshierbo	Jornal	12	25.00	300.00	
<b>MANTENIMIENTO</b>				<b>1990.00</b>	<b>1990.00</b>
Control fitosanitario	Jornal	2	25.00	50.00	
Deshierbo	Jornal	18	25.00	450.00	
Fertilización (1 año)	Saco	5	108.00	540.00	
Corte (4/año)	Jornal	30	25.00	750.00	
Traslado de forraje	Jornal	8	25.00	200.00	
<b>SEMILLA</b>				<b>292.95</b>	<b>292.95</b>
Semilla vegetativa de king grass	Kg	1953	0.15	292.95	
<b>PESTICIDAS</b>				<b>41.00</b>	<b>41.00</b>
Insecticida Lasser	Lt	1	35.00	35.00	
Adherente	Lt	0.5	12.00	6.00	
<b>TRANSPORTE</b>				<b>90.00</b>	<b>90.00</b>
Transporte insumos fertilizantes	Global	3	30.00	90.00	
<b>TOTAL</b>					<b>4408.95</b>

Cálculo del costo de 1 kg. M.S. de king grass con producción en el Centro de Producción de cuyes de Kimbiri

- 7 kg F.V. king grass/m<sup>2</sup>
- Producción de F.V. kg/corte/Ha : 70000.00
- Producción de F.V. kg/4corte/Ha/año : 280000.00
- M.S. : 14.53%
- Producción de M.S. kg/Ha/año : 40684.00
- Costo 1kg M.S. : 4408.95/40684 = 0.11 S/.

## FOTOGRAFÍAS DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN



Foto 01: Galpón del experimento



Foto 02: Selección y pesado de animales

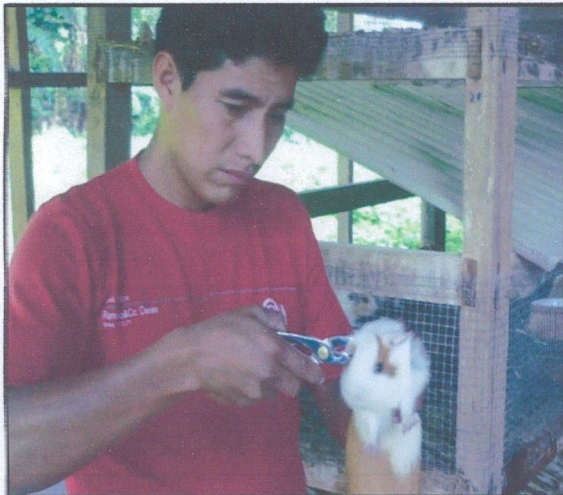


Foto 03: Identificación de los animales



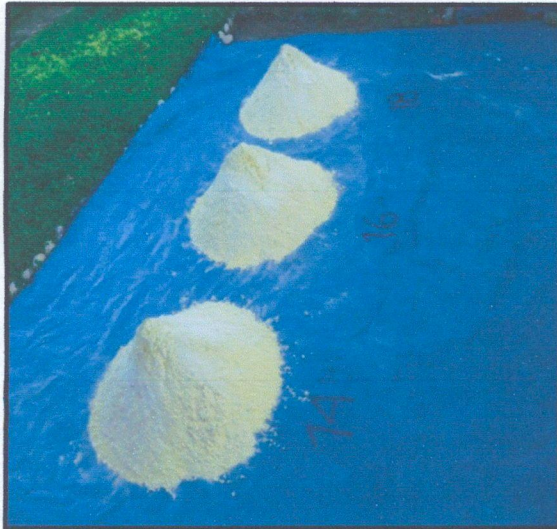
Foto 04: Distribución de animales



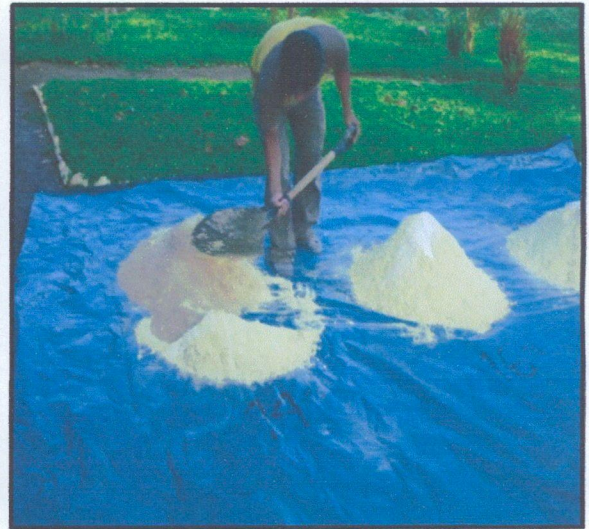
Foto 05: Recolección de insumos



Foto 06: Pesado de los insumos



**Foto 07: Preparación del concentrado**



**Foto08: Mezclado del concentrado**



**Foto 09: Obtención del concentrado**



**Foto 10: Suministro del concentrado**



**Foto 11: Pasto kudzu**



**Foto 12: Pasto king grass**



Foto 13: Alimentación con 14% proteína



Foto 14: Alimentación con 16%



Foto 15: Alimentación con 18% proteína



Foto 16: Alimentación a base de



Foto 17: Pesado de kudzu y king grass

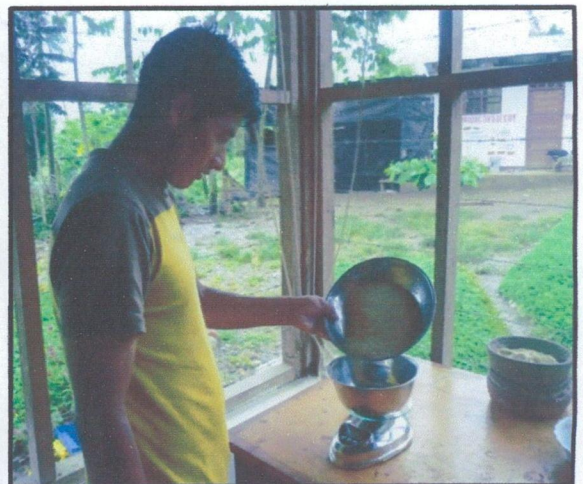


Foto 18: Pesado del concentrado



Foto 19: Pesado a la décima semana



Foto 20: Pesado a la treceavo semana



Foto 21: Beneficio de cuyes

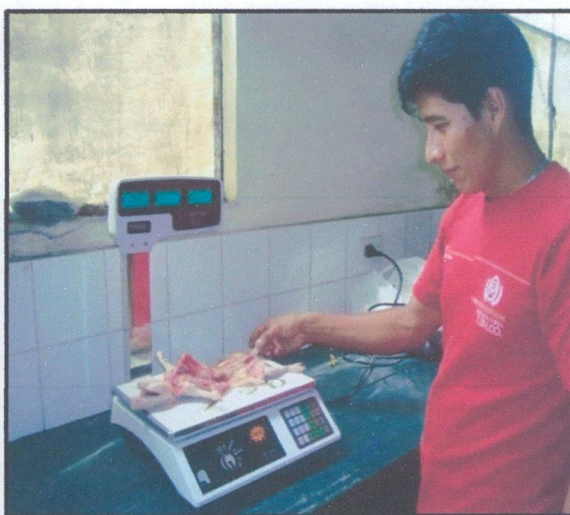


Foto 22: Pesado de carcasa

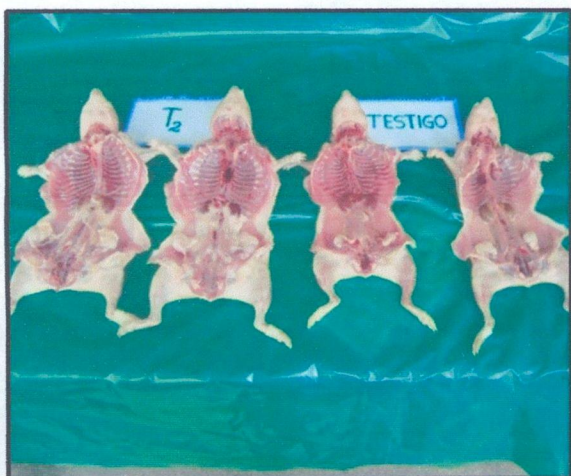


Foto 23: Comparación de carcasa T2 y T4

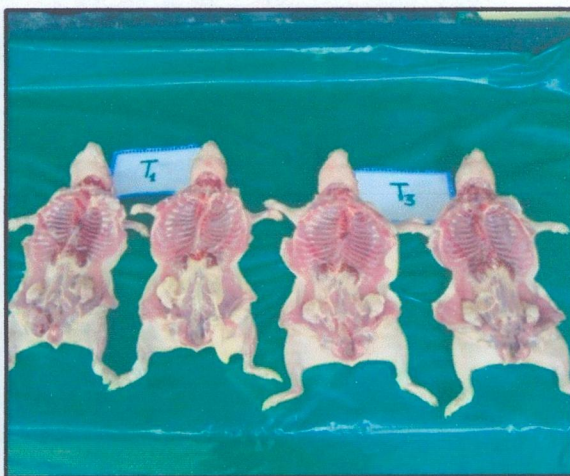


Foto 24: Comparación de carcasa T1 y T3