

**UNIVERSIDAD NACIONAL SAN DE CRISTOBAL DE HUAMANGA**

**FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS**

**ESCUELA DE FORMACION PROFESIONAL DE AGRONOMIA**



**“ENGORDE COMPARATIVO EN DOS LINEAS DE CUYES HEMBRAS DE RECRÍA (*Cavia porcellus*) EN AYACUCHO A 2750 m.s.n.m.”**

**Tesis para obtener el título de profesional de:**

**INGENIERA AGRÓNOMA**

**Presentado por:**

**INGRID LOAYZA NIETO.**

**AYACUCHO - PERU**

**2009**

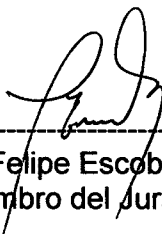
**“ENGORDE COMPARATIVO DE DOS LINEAS DE CUYES HEMBRAS DE  
RECRÍA (Cavia porcellus) EN AYACUCHO A 2750 m.s.n.m.”**

Recomendado: 09 de enero de 2009.

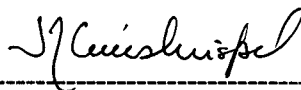
Aprobado: 22 de enero de 2009.



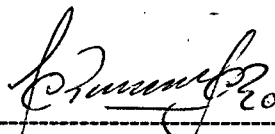
-----  
Ing. Eduardo Robles García.  
Presidente de Jurado.



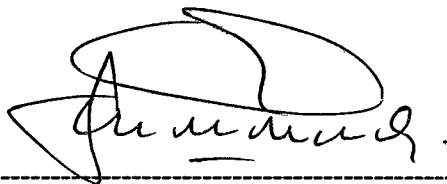
-----  
M.Sc. Ing. Felipe Escobar Ramírez.  
Miembro del Jurado.



-----  
Ing. Raúl J. Aronés Quispe.  
Miembro del Jurado.



-----  
Ing. Raúl R. Caballa León.  
Miembro del Jurado.



-----  
M.Sc. Ing. Francisco Condeña Almora.  
Decano de la Facultad de Ciencias Agrarias.

## DEDICATORIA

A Dios por infinitas razones.

A mi señora madre Filomena Nieto  
De La Piedra por su amor  
incondicional.

Aquellos grandes maestros  
dignos de respeto y admiración  
quienes hacen de la docencia  
una manera de hacer un mundo mejor.

A mis recordados y admirados amigos  
en su lucha perseverante para hacer de  
de nuestro mundo un hogar digno  
donde habitar, quienes con hechos  
me enseñan y me enseñaron a ser  
un mejor ser humano.

A Enver Colos Galindo y  
Katy Ccayacc De La Cruz  
de quienes ya no podremos  
gozar más de su grata  
compañía, sin duda una  
Gran pérdida para la sociedad.

## **AGRADECIMIENTO**

Mi sincero agradecimiento a nuestra Primera Casa de Estudios, la Universidad Nacional de San Cristóbal de Huamanga , a la Facultad de Ciencias Agrarias y en especial a mi amada ESCUELA DE FORMACIÓN PROFESIONAL DE AGRONOMIA por haberme impartido sus conocimientos durante mi formación profesional.

Al Ing. Felipe Escobar Ramírez e Ing. Raúl R. Caballa León, docentes de la Facultad de Ciencias Agrarias de la U.N.S.C.H., por brindarme el asesoramiento respectivo para la elaboración, ejecución y culminación del presente estudio.

Al Ing. Wilber S. Quijano Pacheco docente de la Facultad de Ciencias Agrarias de la U.N.S.C.H., por apoyarme mediante el asesoramiento para la elaboración del presente estudio.

A mi hermana Sharon F. de T. Loayza Nieto por su apoyo económico para la ejecución de la presente investigación, en harás de la culminación de mis estudios universitarios.

A mis familiares y amistades quienes desinteresadamente me colaboraron en la realización del presente estudio.

## ÍNDICE

	Pág.
<b>INTRODUCCIÓN</b>	01
<b>CAPÍTULO I</b>	
<b>REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA</b>	
1.1 ORIGEN Y DISTRIBUCIÓN	03
1.2 DESCRIPCIÓN ZOOLOGICA	05
1.3 FISILOGÍA DIGESTIVA	05
1.4 NUTRICION	10
1.5 SISTEMAS DE ALIMENTACIÓN	17
1.6 CUYES MEJORADOS	25
1.7 EXPERIENCIAS RECIENTES EN LA ALIMENTACIÓN DE CUYES EN LA UNSCH	26
<b>CAPÍTULO II</b>	
<b>MATERIALES Y MÉTODOS</b>	
2.1 CARACTERÍSTICAS DEL EXPERIMENTO.	31
2.2 ANIMALES EXPERIMENTALES.	35
2.3 ALIMENTACIÓN.	35
2.4 ANÁLISIS QUÍMICO DE LOS ALIMENTOS.	37
2.5 SANIDAD.	37
2.6 PROCEDIMIENTO.	38

2.7 TRATAMIENTOS.	41
2.8 VARIABLES EVALUADAS.	42
2.9 DISEÑO ESTADÍSTICO.	44
<b>CAPÍTULO III</b>	
<b>RESULTADOS Y DISCUSIÓN</b>	
3.1 TEMPERATURA AMBIENTAL.	46
3.2 COMPOSICIÓN DE ALIMENTOS.	47
3.3 CONSUMO DE ALIMENTOS.	49
3.4 INCREMENTO DE PESO.	59
3.5 CONVERSIÓN ALIMENTICIA.	70
3.6 COSTOS DE ALIMENTACIÓN.	77
3.7 SANIDAD.	80
<b>CAPÍTULO IV</b>	
<b>CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES</b>	82
<b>CONCLUSIONES</b>	82
<b>RECOMENDACIONES</b>	83
<b>RESUMEN</b>	84
<b>BIBLIOGRAFÍA</b>	88
<b>ANEXO</b>	93

## INTRODUCCIÓN

El cuy (*Cavia porcellus*) es un mamífero roedor originario de la zona andina de Bolivia, Colombia, Ecuador y Perú. El cuy constituye un producto alimenticio de alto valor nutricional que contribuye a la seguridad alimentaria de la población rural de escasos recursos, con una carne que es de excelente sabor y calidad, la cual se caracteriza por tener un alto nivel de proteínas (20,3 por ciento), bajo nivel de grasa (7,8 por ciento) y minerales (0,8 por ciento). Además significa una fuente de ingresos, sobre todo en la parte de los andes del Perú (hábitat natural lo cual es beneficioso para la productividad), donde a su vez existe el problema de parcelación de tierras que en muchos casos es una limitante para la producción intensiva de productos agropecuarios, en este sentido la crianza de cuyes necesita poca extensión de terreno favoreciendo la alternativa: como la producción pecuaria a mayor escala mediante la organización de pequeños, medianos y grandes productores de cuyes, así tener la oportunidad de exportar y por ende obtener mayor rentabilidad.

Los cuyes pueden encontrarse desde la costa o el llano hasta alturas de 4500 metros sobre el nivel del mar y en zonas tanto frías como cálidas.

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

Las investigaciones realizadas en el Perú han servido de marco de referencia para considerar a esta especie como productora de carne. Los trabajos de investigación en cuyes se iniciaron en el Perú en la década del 60. Existiendo a su vez escasa investigación e información de cuyes hembras.

En nuestro medio aún no se han hecho estudios para determinar cual de las dos líneas de cuyes logra un aumento rápido de peso para exportación o una ración adecuada para la misma. A su vez de que existe un manejo inadecuado de hembras que forman parte de un importante porcentaje de población en los galpones como lo reportan IDESI e INIA de un promedio de 50 % en recría y de 80 a 90 % en reproductores, por lo que se ha planteado realizar un experimento, en la ciudad de Ayacucho con los siguientes objetivos:

- ✓ Evaluar el efecto de tres concentrados en la ganancia de peso de dos líneas de cuyes hembras.
- ✓ Evaluar el costo del alimento de los concentrados en estudio.



## **CAPÍTULO I**

### **REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA**

#### **1.1 ORIGEN Y DISTRIBUCIÓN**

Las pruebas existentes demuestran que el cuy fue domesticado hace 2 500 a 3 600 años. En los estudios estratigráficos 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 período de esta cultura (1400 D.C.), casi todas las casas tenían un cuyero (Tallo, citado por MORENO, 1989). Se han encontrado cerámicas, como en los huacos Mochicas y Vicus, que muestran la importancia que tenía este animal en la alimentación humana.

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 (PULGAR, 1952).

El hábitat del cuy es muy extenso. Se han detectado numerosos grupos en Venezuela, Colombia, Ecuador, Perú, Bolivia, noroeste de Argentina y norte de Chile, distribuidos a lo largo del eje de la cordillera andina. Posiblemente el área que ocupan el Perú y Bolivia fue el hábitat nuclear del género *Cavia*. Este roedor vive por debajo de los 4 500 metros sobre el nivel del mar, y ocupa regiones de la costa y la selva alta.

El hábitat del cuy silvestre según la información zoológica, es todavía más extenso. Ha sido registrado desde América Central, el Caribe y las Antillas hasta el sur del Brasil, Uruguay y Paraguay en América del Sur. En Argentina se han reconocido tres especies que tienen como hábitat la región andina. La especie *Cavia aperea tschudii* se distribuye en los valles interandinos del Perú, Bolivia y noroeste de la Argentina, la *Cavia aperea aperea* tiene una distribución más amplia que va desde el sur del Brasil, Uruguay hasta el noroeste de la Argentina, y la *Cavia porcellus* o *Cavia cobaya*, que incluye la especie domesticada, también se presenta en diversas variedades en Guayana, Venezuela, Colombia, Ecuador, Perú y Bolivia (PULGAR, 1952).

## 1.2 DESCRIPCIÓN ZOOLOGICA

En la escala zoológica (ZEVALLLOS, s/f) se ubica al cuy dentro de la siguiente clasificación zoológica:

Reino:	Animal
Phylum:	Vertebrada
Sub Phylum:	Grasthosmata
Clase:	Mammalia (sangre caliente, piel cubierta de pelos)
Sub clase:	Theira (Mamífero, vivíparo)
Infra clase:	Eutheria
Orden:	Rodentia
Suborden:	Hystricomorpha
Familia:	Caviidae (Roedor con 2 mamas, 4 dedos ant. Y 3 post)
Género:	Cavia
Especie:	Cavia aperea aperea Erxleben Cavia aperea aperea Lichtenstein Cavia cutleri King Cavia cobaya King

## 1.3 FISIOLÓGIA DIGESTIVA

CHAUCA (1999), la fisiología digestiva es el estudio del mecanismo que se encarga 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, a lo que se conoce como INGESTIÓN, en partículas grandes y de gran peso molecular como son los polisacáridos, las proteínas y 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 específicos y en algunos 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 u 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 a su contenido a lo largo del mismo.

Las sustancias que no se absorben continúan su recorrido hasta ser eliminados en las heces. Las heces contienen material que, si bien no han sido absorbidos por no haber sido digeridos completamente, de alguna forma su estructura se ha modificado y esta junto con las bacterias que normalmente se encuentran en ellas, pero con mejor manejo pueden ser utilizadas como fuente alimenticia por el mismo animal o por otro de diferente especie.

Puede afirmarse que la fisiología digestiva es un proceso bastante complejo que comprende la ingestión, digestión, absorción de nutrientes, metabolismo y desplazamiento de estos a lo largo del tracto digestivo.

La digestión se inicia en la boca con la masticación. El alimento es fragmentado en pequeñas porciones que se empapan en la saliva. Estas contienen sustancias mucosas que lubrican el bolo alimenticio facilitando su desplazamiento y además, en algunas especies, contiene la enzima amilasa cuya propiedad es degradar polisacáridos y convertirlos en moléculas más

pequeñas. Luego el alimento pasa a través de la faringe y el esófago, donde no sufre ninguna modificación, hasta llegar al estómago.

El estómago, en la mayoría de las especies, es solo un saco que en primera instancia sirve para almacenar el alimento ingerido. Aquí se secreta ácido clorhídrico cuya función es disolver el alimento convirtiéndolo en una solución denominado quimo. Algunas proteínas y carbohidratos son degradados, sin embargo, no llegan al estado de aminoácidos ni glucosa, mientras que las grasas no sufren modificaciones. El ácido clorhídrico, además cumplir las funciones antes mencionadas, destruye bacterias que son ingeridas con el alimento, cumpliendo así una función protectora del organismo.

En el estómago también hay secreción de pepsinogéno, que al ser activado con el ácido clorhídrico se convierten en pepsina la que degrada a las proteínas convirtiéndolas en polipéptidos, así como algunas amilasas que degradan a los carbohidratos y existen lipasas que degradan a las grasas, respectivamente, además segrega la gastrina, hormona que interviene regulando, en parte, la motilidad del tracto gastrointestinal. Otra sustancia secreta en el estómago es el denominado factor intrínseco, que es esencial en la absorción de la vitamina B12 a nivel del intestino delgado.

Cabe indicar que en el estómago aún no hay absorción, la mayor parte de la digestión y absorción ocurre en el intestino delgado. Aquí, especialmente en su primera porción denominada duodeno, por la acción de enzimas que provienen del páncreas y por sales de biliares procedentes del hígado y que llegan con bilis, las moléculas de carbohidratos, proteínas y

grasas son degradadas y convertidas en monosacáridos, aminoácidos y ácidos grasos respectivamente, que son capaces de cruzar las células epiteliales del intestino y ser introducidos al torrente sanguíneo y los vasos linfáticos. También en el intestino delgado son absorbidos el cloruro de sodio y la mayor parte de agua, así como vitaminas y micro elementos.

Los alimentos que no han sido digeridos, el agua que no se ha absorbido y las secreciones de la parte final del intestino delgado pasan al intestino grueso cuya función principal en la mayoría de las especies, es almacenar este material hasta el momento de su eliminación (defecación).

No hay digestión enzimática, sin embargo, poseen un ciego desarrollado donde se realiza activa digestión microbiana. La absorción es muy limitada si se compara con el intestino delgado, sin embargo, moderadas cantidades de agua sodio, vitaminas y algunos producto resultantes de la digestión microbiana son absorbidas a este nivel, todo el material no digerido ni absorbido llega al recto y es eliminado por el ano.

ALIAGA (1979), afirma que el cuy realiza 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 posteriores del tracto digestivo. De esta manera retornan el cuerpo, sustancias no asimiladas, que solo en lo último tramos del intestino fueron atacados por microorganismos junto con los jugos de digestión y productos de síntesis de la microflora.

Sobre la digestibilidad en términos generales, se han hecho algunas investigaciones que sustentan la necesidad de ampliar los conocimientos sobre la fisiología digestiva de los cuyes, por cuanto sus características son diferentes a los conejos y de otros herbívoros como el caballo, por lo que no pueden considerarse como referencia.

Ninanya, citado por CISNEROS (1999), reporta un coeficiente de digestibilidad aparente de la proteína, para harina de heno de alfalfa, afrechillo, maíz y harina de pescado de 59, 78, 91, 100% respectivamente que comparados con la literatura para ovinos se tienen 64, 83, 79, y 84 % .

Con estos trabajos se podría inferir que el cuy digiere la proteína de los alimentos fibrosos (forrajes) menos eficientemente , sin embargo, los nutrientes de los alimentos energéticos y proteicos, tendría mayor utilización comparado con los rumiantes, debido a su fisiología digestiva, de tener primero una digestión enzimático en el estómago luego microbiana en el colon (ALIAGA, 1979).

### **1.3.1 Actividad cecotrófica**

La cecotrófia es un proceso digestivo poco estudiado, se han realizado estudios a fin de caracterizarla. Esta actividad explica muchas respuestas contradictorias halladas en los diferentes estudios realizados en prueba de raciones. Al evaluar balanceados con niveles proteicos entre 13 y 25 por ciento, que no muestran diferencias significativas en cuanto a crecimiento, una explicación de tales resultados podría tener su base en la actividad cecotrófica. La ingestión de las heces permite aprovechar la proteína

contenida en la célula de las bacterias presentes en el ciego, así como permite reutilizar el nitrógeno proteico y no proteico que no alcanzó a ser digerido en el intestino delgado.

#### 1.4 NUTRICIÓN

NEGRON (1974) manifiesta que, en estudios hechos sobre el movimiento del contenido de alimentos en el tracto digestivo de los cuyes, reportó que hay un rápido desplazamiento en el estómago y en el intestino grueso y luego un marcado movimiento retardado.

Sauñe, citado por PAREDES (1971) afirma que, el sistema digestivo del cuy resulta insuficiente. La digestión de la celulosa se basa en la acción bacteriana a nivel del intestino para liberar nutrientes, para ello la flora microbiana es de suma importancia y cualquier factor que la altere substancialmente produce efectos desfavorables sobre el crecimiento y desarrollo, por ello es conveniente no hacer cambios bruscos de alimentación forrajera para evitar la destrucción de la flora intestinal.

La fisiología y la anatomía del ciego soportan una ración conteniendo material voluminoso, haciendo una posible acción fermentativa de la celulosa almacenada, por acción de la flora microbiana permitiendo buen aprovechamiento del contenido de fibra.

Hagen y Robinson, citados por CISNEROS (1999) hacen mención que, cuando llega al intestino delgado y ciego, la retención del material ingerido por los cuyes dura 48 horas. Los tres investigadores sostienen que



la absorción de aminoácidos, azúcares, grasas, y ácidos grasos de cadena larga, vitaminas y probablemente minerales se lleva a cabo en el intestino y en pequeña extensión en el estómago de los cuyes.

ALIAGA (1979), menciona que la nutrición del cuy como cualquier otra especie juega un rol preponderante en la crianza, la cual se hace más decisiva a causa de que el cuy crece con más velocidad con relación al peso su cuerpo, pudiendo tener su descendencia a más temprana edad, factores que están siendo marcados en la moderna producción intensiva resultando de especial importancia el conocimiento de las necesidades nutritivas en las diferentes etapas de crecimiento. En efecto, el incremento porcentual diario en función al peso corporal alcanza cifras sorprendentes (0.9-1.1).

Reind y White, citados por CISNEROS (1999) encontraron que, la presencia de la celulosa en la dieta tiende a retardar la velocidad de pasaje del contenido intestinal, permitiendo así mayor eficiencia en la absorción de vitaminas.

El sistema digestivo del cobayo es relativamente ineficiente y que estos se basan en la digestión de la celulosa mediante la acción bacteriana en el intestino para liberar nutrientes digeridos.

A parte de las necesidades nutritivas específicas en cada periodo de su desarrollo existen ciertos requisitos nutritivos básicos para todas las etapas. A continuación se muestra un cuadro con los requerimientos de cuyes en crecimiento.

**Cuadro 1.1: Requerimientos nutricionales de cuyes en crecimiento.**

NUTRIENTES	CANTIDADES
Proteína	18.00 <sup>a</sup> %
Ácidos grasos esenciales (n-6)	0.133 - 0.4 %
Fibra	15 %
Energía Digestible	2.8 – 3.5 Kcal EM/kg
<b>Aminoácidos<sup>b</sup></b>	
Arginina	12 g / Kg. de dieta
Histidina	3.6 g / Kg. de dieta
Isoleucina	6.0 g / Kg. de dieta
Leucina	10.8 g / Kg. de dieta
Lisina	8.4 g / Kg. de dieta
Metionina	6.0 <sup>c</sup> g / Kg. de dieta
Fenilalanina	10.8 <sup>d</sup> g / Kg. de dieta
Treonina	6.0 g / Kg. de dieta
Triptófano	1.8 g / Kg. de dieta
Valina	8.4 g / Kg. de dieta
Nitrógeno disponible	16.9 <sup>e</sup> g / Kg. de dieta
<b>Minerales</b>	
Calcio	8.0 g / Kg. de dieta
Fósforo	4.0 g / Kg. de dieta
Magnesio	1.0 g / Kg. de dieta
Potasio	5.0 g / Kg. de dieta
Cloro	0.5 g / Kg. de dieta
Sodio	0.5 g / Kg. de dieta
Cobre <sup>f</sup>	6.0 mg / Kg. de dieta
Hierro	50 mg / Kg. de dieta
Manganeso	40 mg / Kg. de dieta
Zinc	20 mg / Kg. de dieta
Iodo	150 µg
Molibdeno	150 µg.
Selenio	150 µg
<b>Vitaminas</b>	
Vitamina "A" (retinol) <sup>h</sup> ò	6.6 mg / Kg. de dieta
(β-caroteno)	28 mg / Kg. de dieta
Vitamina "D" (Colecalciferol) <sup>j</sup>	0.025 mg / Kg. de dieta
Vitamina "E" (RRR-α:tocoferol) <sup>j</sup>	26.7 mg / Kg. de dieta
Vitamina "K" (filoquinona)	5.0 mg / Kg. de dieta
Acido ascorbico	200 mg / Kg. de dieta
Biotina (d-biotina)	0.2 mg / Kg. de dieta
Colina (bitartrato de colina)	1.800 mg / Kg. de dieta
Acido Fólico	3.0 – 6.0 mg. / Kg. de dieta
Niacina	10.00 mg / Kg. de dieta
Acido Pantoténico	
(Ca-d-pantotenato)	20.0 mg / Kg. de dieta
Piridoxina	2.0 – 3.0 mg. / Kg. de dieta
Riboflavina	3.0 mg / Kg. de dieta
Tiamina	2.0 mg / Kg. de dieta
(tiamina- HCL)	

Fuente: National Research Council (NRC, 1995).

**Nota:**

- a El crecimiento es equivalente con 300 g de caseína más 3 g L-arginina por Kg. ò 200 g proteína de soya más 10 g DL – metionina por Kg.
- b Las cantidades reflejan un 20 % de ajuste por eficiencia de utilización para un máximo crecimiento.
- c Costina, puede remplazar al 40 %
- d Tirosina, puede remplazar el 50 %.
- e Mezcla de L- alanita. L- asparagina-H<sub>2</sub>O, L- ácido aspartico, L-acido glutaminico, glutamato de sodio, glicina, L- prolina y L- serina,
- f Los minerales pesados en mg. / Kg. corresponden a ppm.
- g El yodo, molibdeno y selenio pesados en µg/Kg. corresponden a ppb
- h Equivalente a 21,960 UI/ Kg. Los requerimientos de β-carotenos pesados es equivalente a 47,425 IU/Kg.
- i Equivalente a 1,000 UI/Kg.
- j Equivalente a 40 UI/Kg. Concentraciones altas pueden ser requeridas su se usan dietas con niveles elevados de grasas.

### **1.4.1 Necesidades de proteína**

N.R.C. (1995), menciona que en un nivel de 18% de proteína en la ración bien balanceada es adecuada para satisfacer los requerimientos de de cuyes en crecimiento.

ALIAGA (1979), afirma que el cuy responde muy bien a raciones con 20 % de contenido proteico cuando estos provienen de 2 o más fuentes, sin embargo, agregan que raciones con 14 y 17 % de proteínas promueven buenos incrementos de peso frente a raciones de mayor contenido proteico, siempre que estos provengan de diferentes fuentes proteicas.

El mismo autor menciona que parecería que el cuy digiere la proteína de los alimentos fibrosos (forrajes) menos eficientemente que otros herbívoros, las proteínas de alimentos energéticos tiene mayor utilización comparado con los rumiantes, debido a su fisiología digestiva como se ha indicado de tener primero una digestión enzimático en el estómago y luego microbiana en el ciego.

#### **1.4.2 Necesidades de energía**

NRC (1969) reporta que, el extracto libre de nitrógeno debe fluctuar entre 45 a 48 %.

MERCADO (1972) manifiesta que, el contenido de carbohidratos en las raciones balanceadas debe variar entre 38-55% tratando siempre los nutrientes digestibles totales (NDT) sean de 65 a 70 %.

ALIAGA (1979) agrega que, el cuy bajo condiciones normales consume gran cantidad de carbohidratos, pero aún no han sido determinados cuantitativa y cualitativamente.

El mismo autor afirma que la energía es otro factor esencial para los procesos vitales necesarios de los cuyes. Una vez que estos requerimientos han sido satisfechos, el exceso de energía se almacena como grasa dentro del cuerpo.

Las principales fuentes de calor y energía en las raciones son los hidratos de carbono y las grasas de los alimentos. Los hidratos de carbono que forman el 75% de la materia seca en la mayoría de las plantas, son los principales nutrientes abundantes de todos los alimentos comunes y se hallan en gran proporción en los granos de cereales y subproductos.

#### **1.4.3 Necesidades de fibra**

La cantidad apropiada de fibra en las raciones de cuyes en crecimiento es de 15 %. El ciego de cuy contiene ácidos grasos de cadena corta en concentraciones comparables a aquellas encontradas en el rumen y

la digestión de la celulosa en este órgano puede contribuir a encontrar los requerimientos de energía (NRC, 1995).

Según Reid, citado por ALIAGA (1979), la fisiología y anatomía del ciego del cuy, soporta una ración conteniendo un material inerte abultado y permite que la celulosa almacenada fermente por acción microbiana, dando como resultado un mejor aprovechamiento del contenido de la fibra.

#### **1.4.4 Necesidades de grasa**

La deficiencia de grasa y ácidos grasos insaturados producen úlceras sobre el cuello y orejas, pérdida de pelo en la superficie ventral, retardo del crecimiento, dermatitis y mortalidad (NRC, 1995), a su vez sostiene que un nivel de grasa de 0.133 - 0.40 % es suficiente para lograr una buena tasa de crecimiento y prevenir la dermatitis, así mismo para un crecimiento normal.

#### **1.4.5 Necesidades de minerales**

El cuy como cualquier otro herbívoro tiene necesidades nutricionales de minerales. Entre otros los esenciales son: calcio, potasio, sodio, fósforo, magnesio, cloro y azufre (NRC, 1995).

El calcio y el fósforo contribuyen al sostenimiento de la fase sólida del hueso. El Mg, Na y Zn son considerados esenciales, pero en menor cantidad que los anteriores. El hierro está en relación con la producción de la sangre (hematopoyesis). La deficiencia de cobalto en el cuy influye en la síntesis de la vitamina B12 de la cual forma parte dicho mineral. La deficiencia de Mn

produce modificaciones en el tamaño (enanismo) y el estado de salud de las crías de cuy como anormalidades del esqueleto, muerte y abortos.

#### **1.4.6 Necesidades de vitaminas**

Las vitaminas son sustancias importantes que intervienen en pequeñas cantidades para cumplir funciones fisiológicas, en su mayoría no es sintetizada por el animal sobre todo la vitamina C. Los requerimientos son cubiertos cuando se ofrece alimento natural y mixto, sin embargo, parece ser que debe tenerse cierto cuidado con la vitamina C, de la cual requiere 10 mg/kg de peso vivo, la cantidad requerida puede ser cubierta proporcionando por lo menos 80 g de forraje por animal por día (ALIAGA, 1979).

NRC (1995) recomienda, 200 mg de vitamina C por kg de dieta y además señala que la deficiencia del mismo ocasiona escorbuto trayendo como consecuencia un bajo consumo de dieta y pérdida de peso, seguida por anemia.

#### **1.4.7 Necesidades de agua**

Palomino citado por ANAYA (2002) manifiesta que, el agua en el organismo animal integra el líquido que baña los tejidos ya sea la sangre o líquidos intersticiales, ello indica desde luego la necesidad del suministro suficiente de agua limpia libre de sustancias tóxicas y grasa con pH óptimo, fresca, etc., que garanticen cumplir normalmente con las funciones fisiológicas del animal. Se cree comúnmente que cuyes y conejos cuando

reciben agua para beber, desarrollan abdómenes prominentes, lo cual es falso.

## **1.5 SISTEMAS DE ALIMENTACIÓN**

Los estudios de nutrición nos permiten determinar los requerimientos óptimos que necesitan los animales para lograr un máximo de productividad, pero para llevar con éxito una crianza es imprescindible manejar bien los sistemas de alimentación, ya que ésta no solo es nutrición aplicada, sino un arte complejo en el cual juegan importante papel los principios nutricionales y los económicos.

En cuyes los sistemas de alimentación se adaptan de acuerdo a la disponibilidad de alimento. La combinación de alimentos dada por la restricción, sea del concentrado que del forraje, hacen del cuy una especie versátil en su alimentación, pues puede comportarse como herbívoro o forzar su alimentación en función de un mayor uso de balanceados.

Los sistemas de alimentación que es posible utilizar en la alimentación de cuyes son:

- Alimentación con forraje
- Alimentación con forraje + concentrado (mixta)
- Alimentación con concentrado + agua + vitamina C

### **1.5.1 Alimentación con forraje**

El cuy es una especie herbívora por excelencia, su alimentación es sobre todo a base de forraje verde y ante el suministro de diferentes tipos de alimento, muestra siempre su preferencia por el forraje. Existen ecotipos de cuyes que muestran una mejor eficiencia como animales forrajeros. Al evaluar dos ecotipos de cuyes en el Perú se encontró que los amaestrados en la sierra norte fueron más eficientes cuando recibían una alimentación a base de forraje más concentrado, pero el ecotipo de la sierra sur respondía mejor ante un sistema de alimentación a base de forraje (ZALDÍVAR Y ROJAS, 1970)

#### **Alfalfa (*Medicago sativa*)**

La alfalfa (*Medicago sativa*), es un cultivo forrajero, considerado como la más importante en el mundo, no solo por la superficie cultivada, sino por su calidad nutritiva y por las diversas formas de uso, que a la vez forma una buena composición química y que redundará en la digestibilidad de los diferentes componentes, siendo importantes en la dieta animal. Es rica en minerales, vitaminas, siendo la principal en vitamina A, por lo tanto, por sus características valiosas, esta especie sirve muchas veces como exclusivo ingrediente en muchos programas de alimentación del ganado (HANSON, 1972).



### **1.5.2 Alimentación mixta**

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.

Diferentes trabajos han demostrado la superioridad del comportamiento de los cuyes cuando reciben un complemento alimenticio conformado por una ración balanceada. Con el suministro de una ración el tipo de forraje aportado pierde importancia. Un animal mejor alimentado exterioriza mejor su bagaje genético y mejora notablemente su conversión alimenticia que puede llegar a valores intermedios entre 3.09 y 6. Cuyes de un mismo germoplasma alcanzan incrementos de 546.6 g cuando reciben una alimentación mixta, mientras que los que recibían únicamente forraje alcanzaban incrementos de 274.4 g.

ALIAGA (1979), menciona la habilidad de consumo de forraje que tiene el cuy comparado con otras especies herbívoras, pues al compararse con el vacuno y el ovino, resulta consumiendo cerca de tres veces la cantidad de forraje por unidad de peso que estas dos especies, esta facultad unida a las características especiales de su estómago que dispone de un ciego voluminoso que al hacer las veces de un cuarto estómago que dispone de un ciego voluminoso, metaboliza altos porcentajes de fibra, hacen de el,

una maquina productora de carne, que requiere muy poco balanceado para completar su dieta.

A su vez afirma que las especies forrajeras de mayor uso en la alimentación de cuyes está constituido por las siguientes especies cultivables: alfalfa, trébol, rye grass, pasto elefante, soya forrajera, vicia lotus, etc., seguidas por especies nativas, malezas y malas hierbas. La calidad nutritiva de estos forrajes es muy variada, razón por la cual debe suplementarse la dieta con concentrados para lograr un máximo rendimiento.

### **1.5.3 Alimentación a base de concentrado.**

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. El porcentaje mínimo de fibra debe ser 9 por ciento y el máximo 18 por ciento. Bajo este sistema de alimentación debe proporcionarse diariamente vitamina C. El alimento balanceado debe en lo posible peletizarse, ya que existe mayor desperdicio en las raciones en polvo. El consumo de MS en cuyes alimentados con una ración peletizada es de 1.448 kg mientras que cuando se suministra en polvo se incrementa a 1.606 kg este mayor gasto repercute en la menor eficiencia de su conversión alimenticia.

Con el uso de concentrado se logran mayores incrementos de peso en los animales en crecimiento y engorde, crías numerosas de buen peso en los animales de producción y animales de mejor calidad para reemplazo en

comparación a cuyes alimentados solo con forraje, de allí la importancia de su uso en la alimentación de cuyes.

### **Pasta de algodón**

La torta, pasta o harina de algodón es el subproducto de la extracción del aceite de la semilla de algodón. Está constituida principalmente por la almendra y cierta proporción de cáscara de algo de aceite.

ROJAS (1979) menciona que, la composición química de la torta de algodón depende en su mayor parte del proceso industrial para producirla aunque la variedad de semilla tiene mucho que influenciar especialmente en lo que se refiere al contenido de gossipol.

El gossipol es el principio tóxico de la torta de algodón, se sintetiza a partir del ácido acético en las raíces del algodón, donde la concentración es varias más que en la semilla.

La pasta de algodón contiene: 36 – 42 % de proteína total, con un promedio de 44 %, 0.60 – 1.60 % de metionina, 1.60% de lisina, 0.20 % de calcio, 1.0 – 1.5 % de fósforo, 8-13% de fibra y 0.5-7.0% de grasa.

### **Harina de sangre**

ESMINGER (1983) menciona que, la harina de sangre cuando se prepara mediante proceso especial y se reduce a polvo fino contiene 80-82% de proteína, o sea mas que cualquier otro subproducto de carne, pero a causa de la alta temperatura el procesado, esta proteína es menos digestible y de menos calidad que la harina de carne de alto grado y es muy pobre en

particular en el aminoácido esencial isoleucina, también es pobre en calcio y fósforo.

### **Cebada (*Hordem vulgare*)**

El contenido de energía metabolizable de la cebada (2840Kcal/Kg.) es menor al maíz siendo su nivel de proteínas (11.5%) superior al del maíz, pero similar al sorgo. Contenido de fibra de 6 %, carece de propiedades pigmentantes, por su carencia de xantofila (CORDOVA, 1993).

ROJAS (1990) reporta, 68.99 % de extracto libre de nitrógeno en la cebada.

En la mayoría de las variedades de cebada el grano de cebada el grano está rodeado de una cubierta, pero esta constituye un porcentaje de grano mucho menor que en el caso de la avena (10-14%), por lo que el contenido de fibra bruta es mas bajo. La proteína de los granos de cebada varía ampliamente entre 6 y 14 %, con valores medios de 9 y 10 %, esta proteína es como la avena, de baja calidad. El contenido en aceite es pequeño, generalmente menos al 2 %, debido a su menor contenido en cascarilla, el valor de la energía neta de cebada es superior al de la avena.

### **Maíz amarillo (*Zea maiz*)**

En la composición estructural, del grano de maíz destaca el carbohidrato con un 70 %, el cual está presente como almidón, azúcar y fibra (en forma de celulosa). El almidón está principalmente localizado en el endospermo y el azúcar en el embrión. Las vitaminas están localizadas

principalmente en el embrión y en la capa más externa del endospermo, incluyendo la capa de aleurona situada inmediatamente debajo del pericarpio. El resto del endospermo es más pobre en vitaminas que otras porciones del grano. El grano de maíz tiene un contenido de 10 % de proteína, 74.28 % de extracto libre de nitrógeno, con fibra cruda de 2.2 %, calcio 0.02% y fósforo 0.35.

El maíz amarillo presenta un pigmento que es una mezcla de seis a ocho compuestos químicos distintos que están, estrechamente relacionados, conocidos como caretenoides. La concentración de estos pigmentos en el grano de maíz es mayor en la región cornea del endospermo, existiendo una relación directa entre el endospermo amarillo y la provitamina A. Entre el maíz amarillo y el blanco hay diferencia nutricional, así en ensayos con cerdos se encontró que los animales alimentados con maíz amarillo ganaron más peso con mayor rapidez que con el blanco

### **Soya (*Glycine max*)**

La soya está constituida de proteínas, lípidos, carbohidratos y minerales, siendo las proteínas y los lípidos de mayor interés comercial, además menciona que los componentes del grano se encuentran en mayor cantidad en el cotiledón constituyendo el 90 % de la semilla, variando con el medio ambiente y diferencias entre variedades.

La harina de soya contiene de 44 % de proteína en su composición, como sostiene NRC, citado por SULCA (2003).

Además afirma que, el tratamiento térmico ejerce un efecto claro sobre la disponibilidad del aceite y energía, variando el contenido energético de acuerdo a los métodos de procesamiento y las variables asociadas con las técnicas incluyendo temperatura, tiempo, humedad y grado de daño celular.

NRC (1994), reporta 38.00 % de proteína y 3.30 Kcal EM/kg en harina integral de soya.

#### **Presencia de sustancias tóxicas y antinutricionales.-**

Existen diversos factores de procesamiento que afectan la tasa y magnitud de inactivación de los inhibidores de crecimiento como temperatura, tiempo, contenido de humedad y presión (Liener, citado por SULCA, 2003).

Además menciona que, el grano de soya presenta diversas sustancias termoestables como inestables de calor, capaces de producir efectos nutricionales, biológicos, fisiológicos del hombre y de los animales. Dentro de las sustancias termolábiles se encuentran los inhibidores de tripsina, hemoaglutinina, goitrógenos, antivitaminas y fitratos, mientras que los factores termoestables están constituidos por las saponinas, estrógenos y sustancias causantes de alergias y flatulencias.

El uso de un ingrediente está determinado por tres aspectos importantes las cuales definen si puede o no tener efecto antinutricional y dañino sobre la salud y producción, la toxicidad de sustancia, el contenido de la sustancia en el ingrediente, y la cantidad del ingrediente alimenticio consumido. Señala también que las sustancias antinutricionales presentes en

la soya, como los inhibidores de tripsina y las hemoaglutininas, deben ser destruidos mediante el tratamiento de calor (Vergara, citado por SULCA, 2003).

## **1.6) CUYES MEJORADOS**

### **Línea Perú**

Seleccionada por su precocidad, a las nueve semanas alcanza su peso de comercialización, puede presentar un índice de conversión alimentaria de 3,81 si los animales son alimentados en condiciones óptimas, su prolificidad promedio es de 2,8 crías por parto. Son de pelaje de tipo 1, de color alazán (rojo) puro o combinado con blanco.

### **Línea Andina**

Seleccionada por su prolificidad (3,9 crías por parto), obtiene un mayor número de crías por unidad de tiempo, como consecuencia del aprovechamiento de su mayor frecuencia de presentación de celo post partum (84 por ciento) en comparación con otras líneas. Los individuos son de color blanco.

### **Línea Inti**

Seleccionada por su precocidad corregida por el número de crías nacidas, es la que mejor se adapta a nivel de productores logrando los más altos índices de sobrevivencia. Alcanza en promedio un peso de 800 g a las diez semanas de edad, con una prolificidad de 3,2 crías por parto.

Predomina el pelaje de color bayo (amarillo) entero o combinado con blanco.

## **1.7 EXPERIENCIAS EN LA ALIMENTACIÓN DE CUYES EN LA UNSCH**

ESCOBAR Y BLAS (1993), mencionan la gran capacidad que los cuyes tienen para ingerir alimentos, capacidad superior al de otros animales domésticos, y que bajo determinadas condiciones posibilitarían la alimentación únicamente a base de forraje, proporcionándoles durante las 24 horas de día, sistema que se desarrollaría sin mayores inconvenientes por tener estos, hábitos nocturnos. En este aspecto, únicamente el conejo muestra ligera superioridad, dado que estos pueden ingerir alimento seco a 5 a 6 veces de su peso.

ESCOBAR Y YAURICASA (1997) afirman que, por tratarse de una especie monogástrica el tracto digestivo es naturalmente voluminoso, a esta característica debe agregarse la relación volumétrica entre el estómago y el ciego, este último representa de 3 a 5 veces el volumen del estómago, lo que reafirma que gracias a este desarrollo la existencia de la población microbiana similar a la de los rumiantes, estos animales pueden degradar con cierta eficiencia la fibra y otros carbohidratos.

CISNEROS (1999) menciona que, para el forraje en todos los casos la cantidad ofrecida (20 % de su peso vivo) equivale a cantidad ingerida, vale decir, todo el forraje en verde que se les ofreció diariamente fueron consumidos en su totalidad, lo que muestra alto nivel de consumo forrajero.



Al respecto estudios realizados en el país muestran que el volumen del tracto digestivo del cuy, permiten a estos consumir incluso cantidades mayores al 30 % de forraje verde en relación al peso corporal.

CALLAÑAUPA (2001) afirma que, la inclusión de cantidades crecientes de concentrado "Cogorno", en sustitución parcial o total del forraje verde mantiene la palatabilidad en estos animales, asimismo pudo observarse el consumo inmediato de este concentrado comercial. De otro lado, cuando a los cuyes en su ración se les proporciona forraje mas concentrado (tratamiento 2 y 3), el consumo de alimento total aumenta significativamente, observándose esta situación desde los primeros días de alimentación hasta el final, de esto resulta importante destacar que la alfalfa en verde proporcionada en 20 y 10 por ciento, del peso corporal fue consumida por los cuyes en su totalidad, esto quiere decir que estos niveles resultan insuficientes para satisfacer el apetito de estos animales. La cantidad faltante fue cubierta a través de consumo de concentrado. Al parecer, la diversidad de fuente alimenticia (forraje y concentrado) estimulan mayor nivel de consumo.

Menciona además que la inclusión de concentrado en la ración de cuyes estimula una mejor transformación de alimentos en ganancia de pesos, esta ventaja es aun mayor cuando en cuyes alimentados sólo con concentrado. En estos últimos se ha logrado un índice de conversión alimenticia de 4,0 al final del estudio, cifra que indica que los cuyes transforman eficientemente raciones balanceadas secas, siempre que incluyan vitamina C en su composición como el caso del concentrado "Cogorno".

Respecto al costo del forraje menciona que la alfalfa comprada de los mercados locales por parte de los criadores de las zonas urbano y urbano-marginales del departamento de Ayacucho provienen de 2 pequeños valles Chacco y Compañía cuyos costos son relativamente elevados, por cuanto el kilogramo de materia seca alcanza en promedio el costo de 2.50 soles.

ESCOBAR Y CISNEROS (1999) aseveran que, comparando con vacunos y ovinos, los cuyes aumentan diariamente con mayor celeridad, diferenciándose en 3 a 4 veces. Este aspecto debe tenerse en cuenta, por cuanto no faltan personas que mencionan que los cuyes consumen demasiado, hasta allí no les falta razón, en efecto, como se ha mencionado, estos consumen por unidad de peso cantidades relativamente elevadas, sin embargo, estas mismas personas deberían evaluar el rápido crecimiento.

CARPIO (1991), al emplear machos y hembras de 35 días de edad, alimentándolas con maíz amarillo, harina de alfalfa, harina de pescado y sales minerales (concentrado local) y la segunda ración con "Engordina de Pollos Broiler Purina" (concentrado comercial), en ambos casos suplementado con 150 grs. de alfalfa verde/animal/día. Encontró incrementos de peso vivo diarios de 6.66 - 4.91 y 7.15 - 5.75 y a las 11 semanas encontró 512.77 - 377.89, 550.78 - 442.72 g de incremento de peso vivo acumulado, con un consumo total de 3223.30-3052.79, 3131.71-3025.67 g y con un índice de conversión alimenticia de 6.34-8.08, 5.76-6.99 en machos y hembras alimentados con concentrado local y comercial respectivamente.

NISHIKAWA (1993), quien realizó un ensayo con machos y hembras de 33 y 54 días de edad, cebándoles con 4 raciones consistiendo en alfalfa verde-ad-libitum (ración 1), concentrado comercial "Conejita" ad-libitum + 25 grs. De alfalfa (ración 2), concentrado local A ad-libitum compuesto por: cebada molida, maíz amarillo, torta de algodón, harina de pescado, harina de ichu, sal yodada (ración 3), concentrado local B ad-libitum constituido por : cebada molida, maíz blanco amiláceo, torta de algodón, harina de langosta, afrecho de trigo, sal yodada (ración 4) + 50 grs. de alfalfa verde/animal/día en los dos últimos , durante 63 días. Obteniendo incrementos de peso vivo totales acumulados de 462.50 - 331.25, 599.00 - 428.50, 487.50 - 351.00, 465.5 - 365.25 g consumieron a su vez 3669.75-3277.05, 3526.60-3100.32, 2642.32-2470.29, 2413.89-2245.40 g total de de materia seca, alcanzando un índice de conversión alimenticia de 8.02-9.93, 5.91-7.25, 5.52-7.16, 5.25-6.18 en machos y hembras alimentándoles con las raciones 1 al 4 respectivamente.

AYALA (1995), en 84 días de racionamiento con cebada remojada (con un contenido proteico de 11.00 % y 6.22 % de fibra) y alfalfa verde en dos 2 tratamientos, donde la diferencia de ambas fue el fraccionamiento de la alimentación de los animales, ya que en primer caso se le suministraba alimento una vez al día y en el segundo tratamiento se le surtía dos veces al día, se observan consumos en gramos de materia seca total de 3822.00 g en ambos casos e incrementos de peso vivo total acumulado de 571.00-455.00, 863.33-693.34 g , alcanzaron un índice de conversión alimenticia de 5.77-7.82, 3.74-4.33 en machos y hembras para T-1, T-2 respectivamente.

PANTOJA (2001), obtuvo consumos total en gramos de materia seca de 7246.68-6999.48 y 6460.18-6826.26 g e incrementos de peso vivo total acumulado de 729.00-621.00 y 711.00-645.00 g , obteniendo índices de conversión alimenticia de 8.66-9.69 y 7.73-8.59 para machos y hembras alimentados con concentrado local y comercial respectivamente, durante 91 días utilizando maíz amarillo, minerales, vitaminas (concentrado local) y "Quivita" (Concentrado comercial) adicionalmente se les suministró alfalfa verde en ambos tratamientos.

BERROCAL (2003), realizó un engorde de cuyes de 3 semanas de edad durante de 84 días, alimentándoles en el caso de la primera ración con maíz amarillo, heno de alfalfa, tarwi, etc. + 100 g de alfalfa y en el caso de la segunda ración utilizando diferentes cantidades de alfalfa restringida en diferentes etapas de crecimiento, obteniendo incrementos de peso vivo diarios de 7.24 - 6.66, 6.53 - 6.48 e incrementos totales de 557.5 - 512.5, 502.5 - 498.75 g , las cuales consumieron un total en gramos de materia seca de 2997.40-2944.50, 2967.00-2967.00 g , obteniendo índices de conversión alimenticia de 5.35-5.75, 5.90-5.95 en machos y hembras alimentados con la ración 1 y 2 respectivamente.

## **CAPÍTULO II**

### **MATERIALES Y MÉTODOS**

#### **2.1 CARACTERÍSTICAS DEL EXPERIMENTO**

##### **2.1.1 Ubicación**

El presente trabajo experimental se llevó a cabo en un galpón familiar debidamente acondicionado, instalación ubicada en el Jirón María Parado De Bellido N° 668, Cercado. Ubicado al noreste de la ciudad de Ayacucho, a una altitud de 2750 m.s.n.m.

##### **2.1.2 Clima**

El clima del distrito de Ayacucho, se caracteriza entre otras particularidades, por variaciones o cambios relativamente bruscos de temperatura entre el día y la noche como menciona RIVERA, (Maldonado,

1998), el mismo autor afirma que la temperatura media fluctúa entre 17 y 18°C.

**Cuadro 2.1: Temperaturas mínimas y máximas durante el periodo experimental.**

Días	Diciembre		Enero		Febrero		Marzo	
	Máximo	Mínimo	Máximo	Mínimo	Máximo	Mínimo	Máximo	Mínimo
01	25.6	12.4	24.9	08.8	26.4	08.4	24.0	10.8
02	27.8	09.8	18.8	11.8	26.9	08.8	22.2	10.6
03	30.0	08.8	24.6	09.0	21.0	13.9	25.4	10.8
04	30.8	10.6	25.0	11.2	23.7	11.0	23.6	11.8
05	27.0	08.4	24.3	13.0	24.0	12.4	25.3	10.8
06	26.5	08.4	23.0	12.8	26.8	11.8	25.2	09.4
07	29.5	08.4	24.8	12.8	27.5	10.0	20.0	09.2
08	24.5	09.6	23.2	11.0	26.0	10.6	26.3	07.0
09	28.5	09.0	22.5	11.8	25.8	09.6	25.6	07.2
10	27.9	09.6	24.0	10.8	25.2	09.8	24.6	10.2
11	27.6	07.8	21.0	11.2	24.0	09.6	18.3	11.0
12	17.5	12.8	22.0	11.0	20.0	11.4	22.3	11.6
13	27.0	12.4	25.0	12.2	24.3	12.0	22.3	11.6
14	20.5	11.2	16.6	11.6	26.2	08.8	21.4	10.0
15	24.0	11.4	21.8	11.0	25.4	11.8	24.4	10.4
16	21.0	10.4	21.5	12.2	25.5	07.8	25.0	09.0
17	24.2	11.0	20.0	10.8	25.0	09.4	23.4	12.0
18	22.4	09.8	25.5	11.2	21.3	11.0	23.7	12.6
19	21.5	13.4	24.0	13.6	21.2	11.0	24.7	09.2
20	21.2	10.6	22.9	10.8	24.4	11.6	25.2	11.6
21	25.5	11.8	25.0	12.4	23.0	11.2	20.0	09.0
22	26.0	09.0	23.2	13.6	22.7	10.0	21.0	06.8
23	26.7	09.6	25.6	11.0	20.8	09.8	24.0	08.8
24	25.4	11.2	22.3	12.2	23.0	11.2	24.1	10.2
25	25.9	10.0	24.5	11.6	18.2	11.8	25.2	08.6
26	27.2	11.0	25.2	12.2	19.4	12.4	26.5	11.2
27	24.8	12.2	24.0	12.4	24.2	10.6	26.0	13.6
28	27.6	09.8	23.1	11.4	23.0	11.4	28.0	09.6
29	20.7	10.2	23.4	11.4	25.5	09.4	23.4	11.8
30	24.0	11.6	23.8	11.0			25.3	08.2
31	23.3	10.8	23.5	11.4			23.8	10.8
<b>X</b>	<b>25.2</b>	<b>10.4</b>	<b>23.2</b>	<b>11.6</b>	<b>23.8</b>	<b>10.6</b>	<b>23.9</b>	<b>10.2</b>

El cuadro 2.1 muestra las temperaturas máximas y mínimas registradas en la Estación Meteorológica de Huamanga (Pampa del Arco-UNSCH), para los meses en que se realizó el experimento. La Temperatura mínima estuvo alrededor de 10.2 y la máxima en 25.2° C.

Los meses de mayor calor corresponden a los meses con mayor precipitación (Noviembre, Diciembre, Enero, Febrero, Marzo) en los cuales las temperaturas máximas sobrepasan los 24° C, la humedad relativa fluctúa entre 50 y 60 %. Las precipitaciones se inician mayormente en las estaciones de primavera siendo al parecer producidos por las temperaturas orográficas caracterizadas por su eventualidad, durante la estación de verano, las precipitaciones son cíclicas y continuas. La precipitación anual en milímetros varía entre 250 y 400 concentrándose durante el verano.

### **2.1.3 Duración de experimento**

El experimento tuvo una duración de 84 días, iniciándose el 15 de Diciembre del 2007 y finalizando el 08 de Marzo del 2008.

### **2.1.4 Instalaciones y equipos**

- a) **Galpón:** El presente experimento se llevó a cabo en un galpón familiar, dicho galpón consta de 5.52 de largo por 4.0 de ancho. Las paredes de adobe, tarrajado con yeso, el piso de cemento pulido, con techo de teja a dos aguas, con ventilación e iluminación adecuadas.

- b) Pozas:** Al interior de los galpones se construyeron 24 pozas colectivas a base de ladrillos (rojo pared) superpuestos uno sobre otro y de dimensiones de 0.5 de ancho x 0.75 de largo x 0.60 m de altura, sobre el piso de concreto se colocaron camas de viruta de 10 cm de espesor. Las camas eran cambiadas cada 15 días luego de que las pozas fueran limpiadas y desinfectadas con cal.
- c) Comederos:** Se utilizaron un total de 24 comederos, hechos a base de arcilla de base circular con una capacidad de 240 g , estos se colocaron en las pozas donde era necesaria la administración de alimentos.
- d) Bebederos:** Se colocaron también en las pozas bebederos hechos de arcilla de base circular, con capacidad de 350 ml. , en las que se les ofrecieron agua limpia y fresca permanentemente, es decir a diario, luego de ser lavados los bebederos.
- e) Balanza:** Para el control de peso corporal de los cuyes, suministro de raciones y sus respectivos residuos, se utilizó una balanza electrónica con una capacidad de hasta 5 Kg. Marca High Precisión, certificado por SGS con ISO 9001, con una sensibilidad de centésima de gramo.
- f) Otros:** Así mismo se utilizaron herramientas y equipos zootécnicos, veterinarios de uso común en el manejo de animales.



## **2.2 ANIMALES EXPERIMENTALES**

Para el presente trabajo se emplearon un total de 48 animales hembras de las líneas Perú e Inti destetados a los 14 a 20 días. El experimento se inició cuando los animales tenían entre 17 y 23 días de edad, es decir 3 días después del destete. Estos fueron comprados en el Convento Santa Teresa.

Una vez seleccionados e identificados mediante la colocación de aretes de lata enumerados, se pesaron individualmente para luego ser distribuidos en cada poza tratando de formar siempre grupos homogéneos (2 animales por cada poza).

## **2.3 ALIMENTACIÓN**

En las raciones, los alimentos que se han empleado para la nutrición de los cuyes durante las 12 semanas fueron la alfalfa verde la cual fue proporcionada en un 20 % del peso vivo, cabe mencionar que cada 7 días fue incrementándose el suministro de forraje. Además de forraje verde y agua limpia fresca, en forma permanente los cuyes han dispuesto 3 tipos de concentrado a libre discreción, según el tratamiento correspondiente.

Para la ración 1 se ha utilizado el concentrado 1 el cual es comercial de la marca "Cogorno", en su composición química posee materias primas como: maíz, trigo, torta de soya, melaza de caña, sub producto de trigo, carbonato de calcio, aceite hidrogenada, L. lisina, D.L.-metionina, harina de alfalfa, antioxidantes, promotores de crecimiento, ácido propiónico, asimismo,

contienen minerales y vitaminas como: A, D, K, E, B12 y principalmente la vitamina C, con un contenido proteico de 17.36 %.

En la ración 2 se incluía el concentrado 2 (local) constituida por: cebada, paja de cebada, harina integral de soya, harina de soya, harina de sangre, fósforo dicálcico, carbonato de calcio, sal, suplamin, melaza de caña y en la ración 3 se utilizó el concentrado 3 (local) constituido por: maíz amarillo, paja de cebada, harina integral de soya, harina de soya, pasta de algodón, harina de sangre, fósforo di cálcico, carbonato de calcio, sal, suplamin, melaza de caña. Con un contenido proteico de 17.01 y 17.85 para los concentrados 2 y 3, respectivamente.

Los concentrados locales en su composición química poseen como fuente proteica: pasta de algodón de 44 % de proteína (ROJAS, 1979), harina integral de soya con 38 % de proteína (NRC,1994), soya tostada molida con un contenido proteico de 44 %, que al ser tostada se ha influido en la variación del contenido energético como sostiene NRC (1977), citado por SULCA (2003), pero es necesario ya que los inhibidores de tripsina y las hemoglutininas deben ser destruidos mediante el tratamiento de calor, según Vergara (1986), citado por SULCA (2003) y por último se tuvo harina de sangre con 82 % de proteína, como afirma ESMINGER (1983).

Para la fuente principal de energía se ha utilizado: cebada con un contenido de 2840 Kcal/ Kg. (CÓRDOVA, 1993) y 68.99 % de extracto libre de nitrógeno (ROJAS, 1990) o maíz amarillo con 74.28 % de extracto libre de nitrógeno.

## 2.4 ANALISIS QUÍMICOS DE LOS ALIMENTOS

El análisis químico (proteína, fibra cruda y otros) de los tres concentrados tanto el comercial como los locales y alfalfa, se realizaron en el Laboratorio de Nutrición Animal del Programa de Pastos y Ganadería de la Universidad Nacional de San Cristóbal de Huamanga, cuyos resultados se muestran en el cuadro 2.2.

**Cuadro 2.2: Composición química de tratamientos.**

NUTRIENTE	TRATAMIENTO						ALFALFA (Antes de botón floral)
	T1 (concent.1)	T2 (concent.1)	T3 (concent.2)	T4 (concent.2)	T5 (concent.3)	T6 (concent.3)	
<b>Materia seca</b>	90.00	90.00	92.17	92.17	94.0	94.0	81.72
<b>Proteína</b>	17.36	17.36	17.01	17.01	17.85	17.85	19.29
<b>Fibra total</b>	13.85	13.85	16.00	16.00	15.80	15.80	8.46
<b>Grasa total</b>	4.66	4.66	3.50	3.50	4.50	4.50	1.66
<b>Ceniza total</b>	9.80	9.80	6.50	6.50	4.67	4.67	5.36
<b>ELN (extracto libre de nitrógeno)</b>	54.33	54.33	50.99	50.99	51.18	51.18	65.23

## 2.5 SANIDAD

Días antes de la distribución de animales en sus respectivas pozas se procedió a la desinfección de los ambientes con creso y cal. La limpieza, desinfección y cambio de camas de viruta de las pozas fue cada 15 días.

## **2.6 PROCEDIMIENTO**

### **2.6.1 Preparación de alimentos**

Para la elaboración de los 2 concentrados locales., los insumos empleados fueron: Cebada o maíz amarillo , paja de cebada, harina integral de soya, harina de soya, pasta de algodón, harina de sangre, fósforo dicálcico, carbonato de calcio, sal, suplamín y melaza. Siendo la diferencia principal de la composición en ambos, el uso de cebada en uno y maíz amarillo en el otro concentrado local.

La cebada, el maíz amarillo, la harina de sangre fueron previamente molidos para la elaboración del concentrado.

El mezclado para la preparación de los 2 concentrados se realizó de acuerdo a los porcentajes mencionados en el cuadro 2.3 en proporciones que se indican.

Cabe mencionar que el concentrado comercial "Cogorno", en su composición química posee materias primas como: maíz, trigo, torta de soya, melaza de caña, sub producto de trigo, carbonato de calcio, aceite hidrogenado, L. lisina, D.L.-metionina, harina de alfalfa, antioxidantes, promotores de crecimiento, ácido propiónico, asimismo, contienen minerales y vitaminas como: A, D, K, E, B12 , principalmente la vitamina C.

**Cuadro 2.3: Composición porcentual de insumos para la preparación de concentrados locales.**

INSUMO	CONCENTRADOS (contenido del insumo ( % ) )		
	Concentrado 1	Concentrado 2	Concentrado 3
Cogorno	100	-	-
Cebada	-	50.00	-
Maíz amarillo	-	-	31.389
Paja de cebada	-	20.548	25.00
Harina integral de soya	-	11.211	9.252
Harina de soya	-	9.023	15.947
Pasta de algodón	-	-	3.0
Harina de sangre	-	5.0	2.646
Fósforo dicalcico	-	1.603	1.713
Carbonato de calcio		0.710	4.975
Sal	-	1.0	0.978
Suplamin	-	0.100	0.100
Melaza	-	0.805	5.0

- ✓ Concentrado 1 con un 17.36 % de proteína
- ✓ Concentrado 2 con un 17.01 % de proteína
- ✓ Concentrado 3 con un 17.85 % de proteína

## **Elaboración de harina de sangre**

Para la elaboración de la harina de sangre se recolecto en primer lugar la sangre fresca de ganado vacuno en el Camal del Consejo Provincial de Huamanga, ubicado en el Distrito de San Juan Bautista, la recolección se hizo en dos baldes de 18 litros. A continuación se procedió con la cocción, para lo cual primero se hirvió el agua (5 a 10 % del volumen total) en una olla con la finalidad de evitar se queme la sangre, la cocción duró aproximadamente media hora hasta que la sangre tenga un color marrón oscuro. Después de la cocción, se exprimió con ayuda de una coladera grande, procediéndose posteriormente al desmenuzando y se tendió en piso de concreto expuesto al sol durante 2 días realizando el volteado 4 veces al día. Una vez secada la sangre (30 % de humedad para evitar una consistencia vidriosa), se efectuó la molienda.

### **2.6.2 Selección y distribución de las unidades experimentales.**

Para el experimento, se manejaron un total de 48 animales hembras de las líneas Perú e Inti de 17 a 23 días de edad (3 días luego del destete), previamente aretados e identificados con aretes pequeños debidamente enumerados, se procedió a pesar y separar estratificadamente al azar a fin de lograr lotes uniformes (en tamaño y peso), para la aplicación de los tratamientos. Luego fueron distribuidos en las 24 pozas (2 cuyes por poza). Es decir cada unidad experimental estuvo constituida por 2 animales.

## Cuadro 2.2: Distribución de los tratamientos en las unidades

experimentales.

<b>Bloque I</b>	T2 **	T3 **	T6 **	T1 **	T5 **	T4 **
<b>Bloque II</b>	T3 **	T2 **	T1 **	T5 **	T6 **	T4 **
<b>Bloque III</b>	T5 **	T1 **	T6 **	T3 **	T2 **	T4 **
<b>Bloque IV</b>	T6 **	T3 **	T2 **	T5 **	T1 **	T4 **

Cada unidad experimental estuvo constituida por 2 animales (\*\*).

### 2.7 TRATAMIENTOS

Son 6 los tratamientos estudiados en la presente investigación y vienen de la combinación de los niveles de los factores en estudio: 2 líneas y 3 raciones a cada combinación se llama tratamiento.

**Tratamiento 1:** Cuyes línea Inti alimentados con Concentrado 1 (Concentrado Cogorno) + alfalfa 20 % del peso vivo.

**Tratamiento 2:** Cuyes línea Perú alimentados con Concentrado 1 (Concentrado Cogorno) + alfalfa 20 % del peso vivo.

**Tratamiento 3:** Cuyes línea Inti alimentados con Concentrado 2 (Cebada, paja de cebada, harina integral de soya, harina de soya, harina de sangre, fósforo dicálcico, carbonato de calcio, sal, suplamin, melaza de caña) + alfalfa 20 % del peso vivo.

**Tratamiento 4:** Cuyes línea Perú alimentados con Concentrado 2 (Cebada, paja de cebada, harina integral de soya, harina de soya, harina de sangre, fósforo dicálcico, carbonato de calcio, sal, suplamin, melaza de caña) + alfalfa 20 % del peso vivo.

**Tratamiento 5:** Cuyes línea Inti alimentados con Concentrado 3 (Maíz amarillo, paja de cebada, harina integral de soya, harina de soya, pasta de algodón, harina de sangre, fósforo di cálcico, carbonato de calcio, sal, suplamin, melaza de caña) + alfalfa 20 % del peso vivo.

**Tratamiento 6:** Cuyes línea Perú alimentados con Concentrado 3 (Maíz amarillo, paja de cebada, harina integral de soya, harina de soya, pasta de algodón, harina de sangre, fósforo di cálcico, carbonato de calcio, sal, suplamin, melaza de caña) + alfalfa 20 % del peso vivo.

En adelante se denominará como queda especificado en el presente.

Cabe mencionar que se ha proporcionado agua a libre discreción, ya que este elemento es necesario para garantizar las funciones fisiológicas del animal, según Palomino, citado por ANAYA (2002).

## **2.8 VARIABLES EVALUADAS**

### **2.8.1 Consumo de forraje verde y concentrado**

La cantidad de alfalfa verde consumida se determinó diariamente, para su efecto en horas de la mañana se les administraba considerando el 20 % de su peso corporal en relación al peso inicial en cada semana, esto significa que semanalmente el consumo de forraje verde se va incrementando.



La cantidad de concentrado consumido por los animales se determinó por diferencia entre lo suministrado y la cantidad residual, para tal efecto, se les ofreció bajo peso su ración durante la semana y antes de proveerle más concentrado para la siguiente semana, el residuo era pesado.

Tanto el forraje como el concentrado consumido por los animales fueron controlados tal como se les ofreció, pero para el cálculo fueron llevado a materia seca lo que implica obviamente muestreos frecuentes.

Todo lo mencionado anteriormente permitió calcular la cantidad de alimento consumido, la capacidad de ingestión y conversión alimenticia por cada semana.

### **2.8.2 Incremento de peso vivo de los animales**

Para la determinación del incremento de peso vivo, todos los animales fueron pesados cada 7 días (semanal), en forma individual a horas 7:00 a.m. y un día antes de ello se procedió al retiro de las pozas los residuos de concentrado a las 6:00 p.m. con la finalidad de que fueran pesados en ayunas.

Los datos registrados fueron utilizados para el cálculo del incremento acumulado durante el periodo de alimentación para animales de cada tratamiento, el incremento promedio diario, el incremento porcentual por unidad de peso y conversión alimenticia.

### **2.8.3 Conversión alimenticia**

La conversión alimenticia se determinó relacionando el consumo de alimentos (materia seca) con la ganancia de peso de los animales, lo cual se reporta para cada tratamiento y sus repeticiones.

### **2.8.4 Costo del alimento**

Para determinar los costos de alimentación se procedió al cálculo de los costos de producción de 1 Kg. de materia seca provenientes de alfalfa verde en condiciones de que estas fueran manejadas y cosechadas.

Así mismo, se ha calculado el costo de cada uno de los concentrados. En el concentrado 1 se ha calculado el costo unitario del concentrado "Cogorno", considerándose la adquisición y el transporte, en el concentrado 2 y 3 se ha considerado los costos en el mercado local, transporte y molienda (en caso fuera necesario) de los insumos empleados. Es necesario precisar que los precios de los insumos corresponden a épocas de cosecha (alza de precios en época de cotización de precios).

Sobre esta base se procedió al cálculo de los costos por unidad de peso ganado y costos de la cantidad de alimento ingerido por cada unidad experimental.

## **2.9 DISEÑO ESTADÍSTICO**

La distribución de las unidades experimentales y análisis estadístico respectivos fueron realizados en Diseño Bloque Completamente Randomizado con Arreglo Factorial (2L\*3R), por el que se ha dispuesto de 6

grupos (tratamientos) que se replican en cuatro grupos consistentes en dos cuyes por poza.

La utilización de bloque se da debido a la diferencia a la edad y peso de los animales destetados.

Cuyo modelo aditivo lineal es

$$Y_{ijk} = \mu + \alpha_i + \beta_j + (\alpha\beta)_{ij} + \delta_k + \epsilon_{ijk}$$

**Donde:**

$\mu$  = Media.

$\alpha_i$  = Efecto de línea o i-esimo efecto de la línea.

$\beta_j$  = Efecto ración o j-esima efecto de la ración.

$(\alpha\beta)_{ij}$  = Efecto de interacción.

$\delta_k$  = Efecto de bloque o k-esimo efecto de bloque.

$\epsilon_{ijk}$  = Error experimental.

## **CAPÍTULO III**

### **RESULTADOS Y DISCUSIÓN**

Para las condiciones en que fue realizado el estudio, los resultados encontrados en el presente trabajo están divididos en 7 aspectos, los que son presentados a continuación.

#### **3.1 TEMPERATURA AMBIENTAL**

La Temperatura mínima estuvo alrededor de 10.2 y la máxima en 25.2° C, como figuran en el cuadro 2.1.

ALIAGA (1979) al respecto menciona que, la temperatura confort para cuyes es de 15 a 18° C. Lo cual indica que durante algunas horas de la noche las temperaturas se encontraban por debajo de dicha temperatura.

Asimismo, algunas horas del día, las temperaturas relativamente elevadas pudieron influir de alguna manera en el comportamiento de los animales.

A su vez ZEVALLOS (s/f) sostiene que, la temperatura ambiental confort para cuyes es de 20 y 22°C. Agrega a ello que las temperaturas elevadas perjudican el buen crecimiento de los cuyes, debido a que esta especie no puede eliminar el calor corporal mediante la transpiración.

El mismo autor menciona que sobre las altitudes de 1800 m.s.n.m. temperaturas bajas (5-6 °C) influyen negativamente en el crecimiento de los cuyes.

### **3.2 COMPOSICIÓN DE ALIMENTOS.**

En el cuadro 2.2 se muestra la composición química de los tratamientos, según la distribución de los concentrados en relación a la correspondencia a los mismos. Cabe señalar que en todos los tratamientos de la presente investigación el sistema de alimentación es la mixta (concentrado + 20 % de forraje verde de peso vivo) pues diferentes trabajos han demostrado la superioridad del comportamiento de los cuyes cuando reciben un suplemento alimenticio conformado por una ración balanceada.

La diferencia primordial entre los concentrados 2 y 3 (concentrados locales) es que varían básicamente en el uso de cebada en el primer caso y de maíz amarillo en el último.

El 18 % de proteína para la alimentación de cuyes de recría, como se observa en el contenido concentrados locales están muy cercanos a los recomendados (NRC, 1995) y son suficientes para satisfacer las necesidades de la especie en estudio, en efecto ALIAGA (1979) manifiesta que, el cuy responde a raciones de 20 % de contenido de

proteínas cuando estas provienen de dos ó más fuentes., sin embargo se han reportado raciones con un 14 y 17 % de proteínas, que han logrado buenos incrementos de peso frente a raciones de mayor contenido proteico siempre y cuando estos provengas de distintas fuentes proteicas.

La fibra se halla alrededor de lo sugerido por la NRC (1995). La fisiología, anatomía de ciego de cuy, soporta una ración contenido un material inerte abultado y permite que la celulosa almacenada fermenta por acción microbiana, dando como resultado un mejor aprovechamiento del contenido de fibra, según Reid citado por ALIAGA (1979).

El contenido de grasa es aceptable, según las recomendaciones del NRC (1995), el cual a su vez manifiesta que la deficiencia de grasa y ácidos grasos insaturados produce úlceras sobre el cuello y orejas, pérdida de pelo en la superficie ventral, retardo del crecimiento, dermatitis y mortalidad.

Se ha agregado además en los concentrados locales, fósforo de calcio, carbonato de calcio y suplamin. NRC (1995) señala que, el cuy como cualquier otro herbívoro tiene necesidades nutricionales de minerales. Entre los esenciales son: calcio, potasio, sodio, fósforo, magnesio, cloro y azufre. El calcio y fósforo contribuyen al sostenimiento de la base sólida del hueso. El magnesio, sodio, y zinc son considerados esenciales, pero en menor cantidad que los anteriores.

Para la satisfacción de vitamina C se ha suministrado alfalfa además de suplamin. ALIAGA (1979) manifiesta, que proporcionando cierta cantidad de forraje se cubre los requerimientos de vitamina C. La deficiencia de la

vitamina en mención ocasiona escorbuto trayendo como consecuencia un bajo consumo de dieta y pérdida de peso, seguida de anemia (NRC, 1995).

El extracto libre de nitrógeno se halla alrededor de lo recomendado por la NRC (1969) el cual reporta que, el extracto libre de nitrógeno debe fluctuar entre 45 a 48 % y se encuentra a su vez dentro de los parámetros recomendados por MERCADO (1972) quien reporta que, el contenido de carbohidratos en las raciones balanceadas debe variar entre 38 y 55 %, tratando siempre los nutrientes digestibles totales sean de 65 y 70 %.

ALIAGA (1979) manifiesta que, la energía es otro factor esencial para los procesos vitales necesarios de los cuyes. Una vez que estos requerimientos han sido satisfechos, el exceso de energía se almacena como grasa dentro del cuerpo. Cabe mencionar que la NRC (1995) recomienda 2.8 a 3.5 Kcal EM/kg.

Como puede observarse los concentrados locales están balanceados de acuerdo a los requerimientos nutricionales de la especie en estudio, a su vez el contenido nutricional de los tres concentrados tanto locales como el comercial son semejantes.

### **3.3 CONSUMO DE ALIMENTOS**

En los cuadros 3.1 a 3.6 se muestran la cantidad de alimento consumido en materia seca durante cada periodo evaluado (semana).

Asimismo pudo observarse consumo inmediato de los concentrados, no obstante antes del ensayo todas las animales venían siendo alimentadas únicamente con cebada molida y alfalfa.

Como queda indicado, al inicio de cada periodo experimental (semana), se pesaron las animales y en base a esto se determinó el suministro de forraje verde consistente en el 20 % del peso corporal en todos los tratamientos. Siendo la alfalfa ofrecida consumida en su totalidad en todos los tratamientos y en cada periodo evaluado, lo que muestra un alto nivel de consumo forrajero, esto merece destacar ya que las especies ruminantes consumen solo 10 a 12 % de forraje verde de su peso vivo, a su vez sobre el consumo de alfalfa existe un consumo significativo de concentrado, lo que muestra que el forraje ofrecido fue insuficiente para el apetito de estos animales, resultado de tendencia similar presentado por CISNEROS (1999) , CALLAÑAUPA (2001) y otros.

De los resultados obtenidos se deduce que semanalmente dicho consumo aumenta en la medida que los cuyes aumentan de peso, es decir a mayor peso corporal mayor consumo de alimento, como se muestra en el consumo semanal de la ración total (forraje verde más concentrado).

Esta misma tendencia puede apreciarse en los gráficos 1 al 3 para cada uno de los tratamientos en estudio, notándose que en todos los tratamientos se da una tendencia lineal y creciente en cuanto al consumo hacia las últimas semanas de evaluación, con un comportamiento parecido en todos los tratamientos. Se observa además que los coeficientes de determinación ( $r$ ) muestran un alto grado de asociación entre la variable Y (consumo de materia seca) y la variable X (semanas de evaluación).



**Cuadro 3.1: Consumo de alimentos en cuyes hembras de recría durante 12 semanas de alimentación : línea Inti + ración 1 (tratamiento 1).**

SEMANAS	PESO CORPORAL	CONSUMO DE M.S. ACUMULADO SEMANAL (g)			CONS. DIA/	CONS. % EN
		CONCENT.	ALFALFA	TOTAL	CUY grs.	FUNC. P.V.
1	304,25	184,70	82,63	267,34	38,19	12,55
2	413,88	402,50	195,04	597,55	42,68	10,31
3	490,38	631,07	328,23	959,30	45,68	9,32
4	574,50	870,65	484,26	1354,91	48,39	8,42
5	643,00	1121,70	658,90	1780,61	50,87	7,91
6	717,00	1411,56	853,64	2265,20	53,93	7,52
7	786,63	1690,98	1067,29	2758,26	56,29	7,16
8	848,63	1985,22	1297,77	3282,99	58,62	6,91
9	905,50	2233,99	1543,71	3777,70	59,96	6,62
10	938,38	2481,55	1798,57	4280,12	61,14	6,52
11	955,75	2713,25	2058,15	4771,40	61,97	6,48
12	1022,75	2961,64	2335,93	5297,57	63,07	6,17

**Cuadro 3.2: Consumo de alimentos en cuyes hembras de recría durante 12 semanas de alimentación: línea Perú + ración 1 (tratamiento 2).**

SEMANAS	PESO CORPORAL	CONSUMO DE M.S. ACUMULADO SEMANAL (g)			CONS. DIA/	CONS. % EN
		CONCENT.	ALFALFA	TOTAL	CUY grs.	FUNC. P.V.
1	250.88	125.73	68.14	193.87	27.70	11.04
2	372.50	319.28	169.31	488.59	34.90	9.37
3	468.63	549.87	296.59	846.46	40.31	8.60
4	563.50	806.52	449.63	1256.15	44.86	7.96
5	652.75	1104.62	626.92	1731.54	49.47	7.58
6	737.63	1414.95	827.26	2242.21	53.39	7.24
7	822.13	1790.53	1050.55	2841.08	57.98	7.05
8	904.38	2136.34	1296.18	3432.51	61.29	6.78
9	972.38	2460.46	1560.27	4020.73	63.82	6.56
10	1037.25	2788.03	1841.99	4630.02	66.14	6.38
11	1060.38	3093.88	2129.99	5223.87	67.84	6.40
12	1151.50	3387.66	2442.74	5830.40	69.41	6.03

**Cuadro 3.3: Consumo de alimentos en cuyes hembras de recría durante 12 semanas de alimentación: línea Inti + ración 2 (tratamiento 3).**

SEMANAS	PESO CORPORAL	CONSUMO DE M.S. ACUMULADO SEMANAL (g)			CONS. DIA/ CUY grs.	CONS. % EN FUNC. P.V.
		CONCENT.	ALFALFA	TOTAL		
1	316,75	121,60	86,03	207,63	29,66	9,36
2	418,13	267,69	199,59	467,28	33,38	7,98
3	494,63	446,51	333,93	780,45	37,16	7,51
4	559,13	614,32	485,79	1100,11	39,29	7,03
5	602,63	802,00	649,46	1451,46	41,47	6,88
6	664,88	989,34	830,04	1819,38	43,32	6,52
7	735,00	1217,83	1029,67	2247,49	45,87	6,24
8	785,63	1416,54	1243,05	2659,59	47,49	6,05
9	836,25	1600,87	1470,17	3071,04	48,75	5,83
10	882,88	1807,97	1709,96	3517,93	50,26	5,69
11	901,00	2018,51	1954,67	3973,18	51,60	5,73
12	989,75	2223,31	2223,49	4446,80	52,94	5,35

**Cuadro 3.4: Consumo de alimentos en cuyes hembras de recría durante 12 semanas de alimentación: línea Perú + ración 2 (tratamiento 4).**

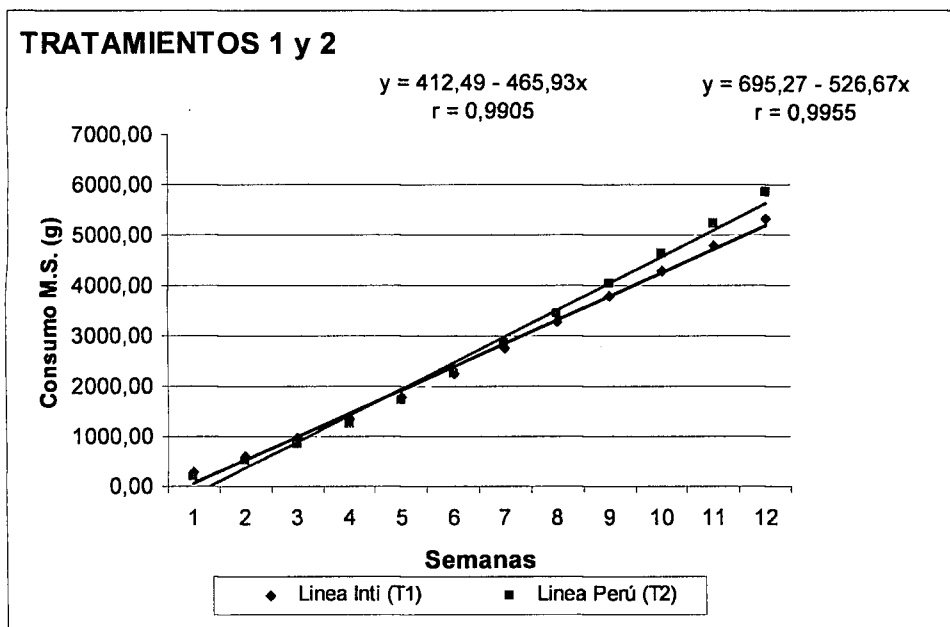
SEMANAS	PESO CORPORAL	CONSUMO DE M.S. ACUMULADO SEMANAL (g)			CONS. DIA/ CUY grs.	CONS. % EN FUNC. P.V.
		CONCENT.	ALFALFA	TOTAL		
1	205,25	83,47	55,75	139,21	19,89	9,69
2	315,63	223,83	141,47	365,29	26,09	8,27
3	391,63	395,69	247,84	643,53	30,64	7,82
4	468,25	579,42	375,01	954,43	34,09	7,28
5	518,88	789,33	515,94	1305,27	37,29	7,19
6	579,38	976,34	673,30	1649,64	39,28	6,78
7	661,25	1228,80	852,89	2081,69	42,48	6,42
8	713,38	1440,18	1046,64	2486,82	44,41	6,22
9	767,88	1627,90	1255,20	2883,10	45,76	5,96
10	831,63	1859,80	1481,07	3340,87	47,73	5,74
11	843,00	2080,32	1710,03	3790,35	49,23	5,84
12	931,13	2292,08	1962,92	4255,00	50,65	5,44

**Cuadro 3.5: Consumo de alimentos en cuyes hembras de recría durante 12 semanas de alimentación: línea Inti + ración 3 (tratamiento 5).**

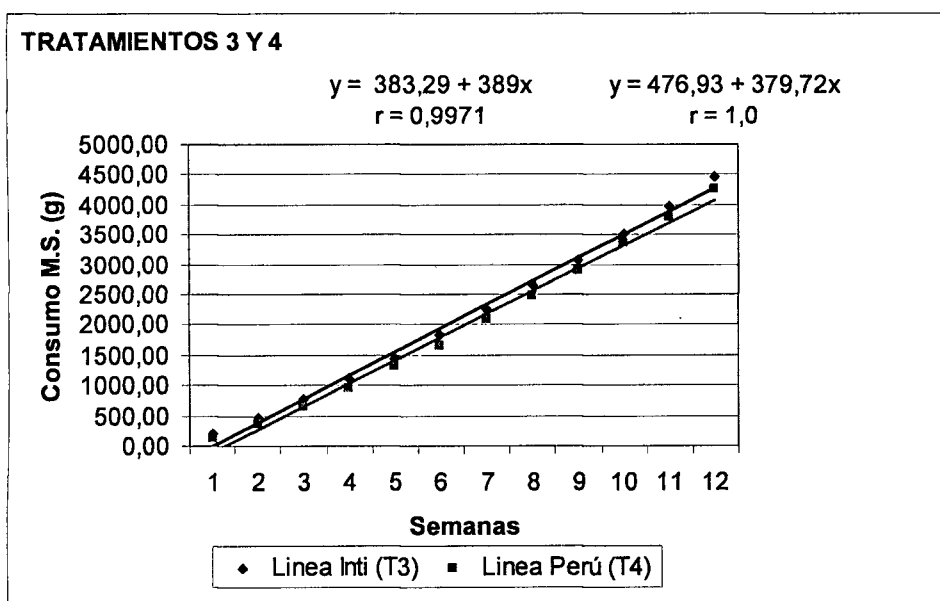
SEMANAS	PESO CORPORAL	CONSUMO DE M.S. ACUMULADO SEMANAL (g)			CONS. DIA/	CONS. % EN
		CONCENT.	ALFALFA	TOTAL	CUY grs.	FUNC. P.V.
1	315.57	91.27	85.71	176.98	25.28	8.01
2	413.71	227.55	198.07	425.62	30.40	7.35
3	463.00	378.90	323.82	702.72	33.46	7.23
4	516.57	545.84	464.13	1009.97	36.07	6.98
5	560.00	756.18	616.22	1372.40	39.21	7.00
6	614.86	964.72	783.22	1747.94	41.62	6.77
7	664.43	1201.23	963.68	2164.91	44.18	6.65
8	719.14	1431.26	1158.99	2590.26	46.25	6.43
9	768.43	1631.81	1367.70	2999.51	47.61	6.20
10	813.43	1870.67	1588.63	3459.29	49.42	6.08
11	834.71	2114.50	1815.34	3929.84	51.04	6.11
12	912.57	2331.80	2063.19	4394.99	52.32	5.73

**Cuadro 3.6: Consumo de alimentos en cuyes hembras de recría durante 12 semanas de alimentación: línea Perú + ración 3 (tratamiento 6).**

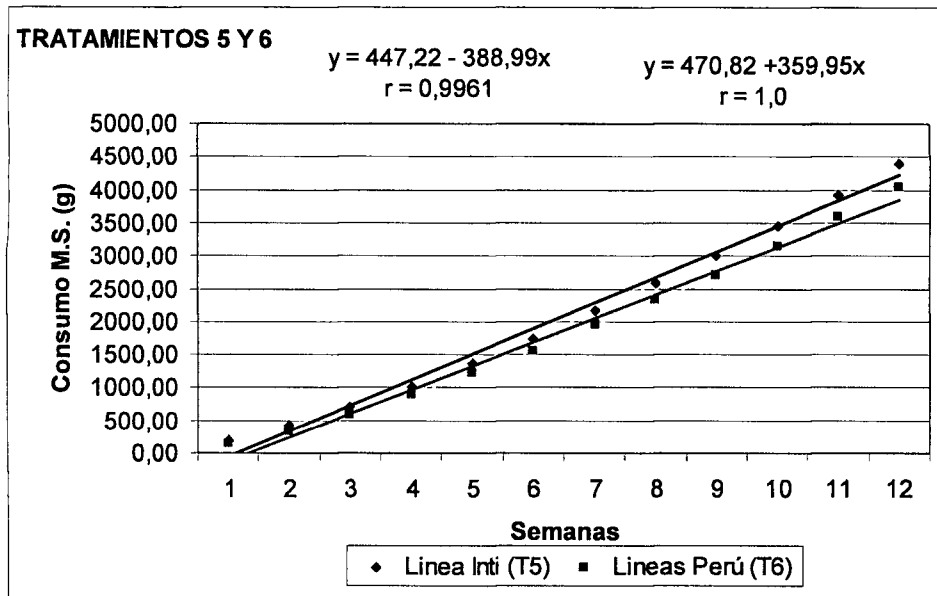
SEMANAS	PESO CORPORAL	CONSUMO DE M.S. ACUMULADO SEMANAL (g)			CONS. DIA/	CONS. % EN
		CONCENT.	ALFALFA	TOTAL	CUY grs.	FUNC. P.V.
1	230,88	75,62	62,71	138,33	19,76	8,56
2	314,13	184,23	148,02	332,25	23,73	7,56
3	374,13	331,80	249,63	581,44	27,69	7,40
4	429,25	517,08	366,22	883,30	31,55	7,35
5	481,25	717,67	496,93	1214,60	34,70	7,21
6	528,63	904,05	640,50	1544,55	36,78	6,96
7	593,38	1137,69	801,66	1939,35	39,58	6,67
8	637,25	1351,20	974,74	2325,94	41,53	6,52
9	708,13	1533,33	1167,07	2700,39	42,86	6,05
10	760,25	1760,76	1373,55	3134,31	44,78	5,89
11	775,38	2004,83	1584,14	3588,97	46,61	6,01
12	855,38	2226,52	1816,46	4042,98	48,13	5,63



**Gráfico 01: Consumo de alimentos en cuyes hembras de recría durante 12 semanas de alimentación.**



**Gráfico 02: Consumo de alimentos en cuyes hembras de recría durante 12 semanas de alimentación.**



**Gráfico 03: Consumo de alimentos en cuyes hembras de recría durante 12 semanas de alimentación.**

De otro lado existe la gran habilidad que los cuyes desarrollan tendientes al consumo de alimentos en función al peso corporal (el cual es mayor en caso de hembras), independientemente al tipo de ración, estos niveles de consumo experimentan una disminución gradual. Es decir la relación es inversa cuando se evalúa el consumo porcentual en función al peso vivo, pues el consumo en función al porcentaje del peso vivo disminuye a medida que aumentan de edad, como puede apreciarse en los cuadros antes citados, principalmente las 3 primeras semanas, dichos consumos de materia seca superan tranquilamente el 6 % de su peso llegando hasta 12.55 % en la primera semana del primer tratamiento, lo que indica el mayor consumo de materia seca durante las primeras semanas.

A las 12 semanas de evaluación, es decir en la última etapa las cuyes consumen entre 5.35 a 6.17 % en relación a sus pesos respectivos.

Es evidente la capacidad digestiva muy desarrollada, vale decir, que los animales de menor edad y peso, consumen cantidades mayores de alimento en función a la unidad de peso corporal, como puede apreciarse en este experimento, en las primeras semanas el consumo fue mayor con el transcurso del tiempo es notable la disminución gradual.

Al hacer una comparación con ovinos y vacunos, los cuyes resultan consumiendo más alimento que dichos rumiantes (ALIAGA, 1979., ESCOBAR y BLAS 1993).

Este consumo relativamente elevado, superior incluso al nivel de consumo en rumiantes, podría atribuirse a la capacidad digestiva desarrollada e igualmente el ritmo de crecimiento, que resulta también mayor en relación al ritmo de crecimiento en varias especies domesticas de interés zootécnico. En efecto, en el informe técnico de ESCOBAR y YAURICASA (1997), en estudio realizado sobre la capacidad digestiva de los distintos componentes del tubo digestivo en cuyes no mejorados, manifiestan que el volumen por unidad de peso es mayor al de varias especies, principalmente el ciego, cuya capacidad en general representa 3 a 5 veces el volumen del estómago, así mismo el ritmo de crecimiento alto influye sobre la necesidad de satisfacción de sus necesidades, para lo cual los cuyes en su afán de crecer con celeridad deben igualmente consumir cantidades elevadas de alimento, a fin de cubrir plenamente las demandas nutritivas (ESCOBAR y CISNEROS, 1999).

Al sumar el consumo de forraje y concentrado en base seca a lo largo de las 12 semanas varían entre 4042.98 a 5830.40 gr., encontrándose un mayor consumo del concentrado comercial "Cogorno" + 20 % de alfalfa (ración 1) por parte de la línea Perú correspondientes al tratamiento 2. Respecto al consumo de las raciones locales existe similar aceptación en ambas líneas. El mayor grado de aceptación de la ración 1 (concentrado comercial "Cogorno"), puede atribuirse a la mejor palatabilidad y a la forma de presentación del concentrado, pues el alimento peletizado permite un consumo más homogéneo sin darle oportunidad a las cuyes a escoger lo que más prefiera y deje como residuo lo que menos le apetece. Cabe mencionar que se hallaba cantidades apreciables de harina de sangre y paja de cebada en los residuos de alimentos.

Además es necesario señalar que los concentrados locales son de mayor volumen y un menor peso en comparación a la del concentrado comercial. Es decir pueden consumir menos volumen del concentrado comercial, pero consumen mayor peso del mismo, en comparación al de los otros concentrados, esta diferencia influye de alguna manera en los resultados del presente experimento

En el cuadro 02 del anexo se consignan los datos del análisis de variancia, en la que se pudo encontrar una diferencia estadística en la interacción línea \* ración ( $P = 0.05$ ) y entre raciones ( $P = 0.01$ ), lo cual implica respecto a la interacción que el tipo de ración tiene influencia sobre el consumo de alimentos por parte de las líneas de cuyes y viceversa, en el caso de raciones refleja que una de ellas es mejor que las otras.

Al realizar el análisis de variancia del efecto simple de líneas, se halló mayor consumo de la ración 1 a comparación de las raciones 2 y 3 ( $P= 0.05$ ) por las líneas Perú e Inti. Y en el efecto simple de raciones se observa que el consumo de materia seca depende del tipo de ración por ello existe significación estadística ( $P= 0.01$ ), como se muestra en el cuadro 03 del anexo.

En los cuadros 04 y 05, como en los gráficos 01 y 02 del anexo correspondientes al estudio de los efectos simples, se observa mayor consumo de la ración 1 tanto por la línea Perú como por la línea Inti, con la diferencia que la línea Inti consume menos que la línea Perú. Las raciones 2 y 3 (locales) tienen similar aceptación en ambas líneas.

A la prueba de contraste de Tukey cuyos resultados figuran en el cuadro 06 del anexo, se muestra que las cuyes de la línea Perú consumen ración 1 (correspondientes al tratamiento 2) en mayor cuantía que el restante, lo cual es observable también en el gráfico 03 del anexo en la que se muestra mediante barras de manera decreciente el consumo de materia seca total registrado para cada tratamiento.

En general, el nivel de consumo alimenticio de las hembras del concentrado 2 cuyo componente principal es la cebada + 20 % de forraje verde de su peso vivo (ración 2) y concentrado 3 cuyo componente principal es el maíz amarillo + 20 % de forraje verde de su peso vivo (ración 3), del presente experimento, es superior al consumo de machos y hembras de reporte de otros investigadores CARPIO (1991), AYALA (1995) y BERROCAL (2003), menores o semejantes a NISHIKAWA (1993) si se



compara con el mismo tiempo de engorde es decir 9 semanas en el último caso. Sin embargo el consumo de la ración 1 (Concentrado comercial "Cogorno" + 20 % de alfalfa) es superior a todos los autores anteriormente mencionados y siendo inferior al de PANTOJA (2001).

### **3.4 INCREMENTO DE PESO**

Los resultados determinados durante la etapa experimental, en relación al aumento gradual de peso e incremento semanal en cuyes hembras de la línea Inti y Perú alimentadas con las tres raciones en estudio según el tratamiento correspondiente, se hallan en los cuadros 3.7 al 3.12. Cabe reiterar que el control de peso se realizó cada 7 días durante los 84 días del experimento (12 semanas) que duró el periodo de engorde, para así conocer el incremento de peso en las cuyes.

Iniciándose la etapa de engorde con pesos 205.25 a 316.75 llegando a peso finales de 912.13 a 1205.75 en los tratamientos del 1 al 6.

Es observable que existe mayores incrementos corporales durante las primeras semanas luego decrece lentamente a medida que fue incrementándose a la edad y peso corporal de los animales en estudio, en consecuencia la ganancia promedio /día / cuy siguen la misma disminución gradual de incremento corporal ajustándose a la ley de rendimientos decrecientes. Este comportamiento se manifiesta en cada una de las unidades experimentales en estudio, independientemente del efecto de las tres raciones.

**Cuadro 3.7: Incremento corporal de cuyes hembras de recría durante 12 semanas de alimentación: línea Inti + ración 1 (tratamiento 1).**

SEMANA	PESO CORPORAL EN grs.		INCREMENTO PESO gr.			Incremento
	INICIAL	FINAL	Semanal	Acumulado	Prom./día/cuy	% día del P.V.
1	304,25	413,88	109,63	109,63	15,66	5,15
2	413,88	490,38	76,50	186,13	13,29	3,21
3	490,38	574,50	84,13	270,25	12,87	2,62
4	574,50	643,00	68,50	338,75	12,10	2,11
5	643,00	717,00	74,00	412,75	11,79	1,83
6	717,00	786,63	69,63	482,38	11,49	1,60
7	786,63	848,63	62,00	544,38	11,11	1,41
8	848,63	905,50	56,88	601,25	10,74	1,27
9	905,50	938,38	32,88	634,13	10,07	1,11
10	938,38	955,75	17,38	651,50	9,31	0,99
11	955,75	1022,75	67,00	718,50	9,33	0,98
12	1022,75	1062,25	39,50	758,00	9,02	0,88

**Cuadro 3.8: Incremento corporal de cuyes hembras de recría durante 12 semanas de alimentación: línea Perú + ración 1 (tratamiento 2).**

SEMANA	PESO CORPORAL EN grs.		INCREMENTO PESO gr.			Incremento
	INICIAL	FINAL	Semanal	Acumulado	Prom./día/cuy	% día del P.V.
1	250,88	372,50	121,63	121,63	17,38	6,93
2	372,50	468,63	96,13	217,75	15,55	4,18
3	468,63	563,50	94,88	312,63	14,89	3,18
4	563,50	652,75	89,25	401,88	14,35	2,55
5	652,75	737,63	84,88	486,75	13,91	2,13
6	737,63	822,13	84,50	571,25	13,60	1,84
7	822,13	904,38	82,25	653,50	13,34	1,62
8	904,38	972,38	68,00	721,50	12,88	1,42
9	972,38	1037,25	64,88	786,38	12,48	1,28
10	1037,25	1060,38	23,13	809,50	11,56	1,11
11	1060,38	1151,50	91,13	900,63	11,70	1,10
12	1151,50	1205,75	54,25	954,88	11,37	0,99

**Cuadro 3.9: Incremento corporal de cuyes hembras de recría durante 12 semanas de alimentación: línea Inti + ración 2 (tratamiento 3).**

SEMANA	PESO CORPORAL EN grs.		INCREMENTO PESO gr.			Incremento
	INICIAL	FINAL	Semanal	Acumulado	Prom./día/cuy	% día del P.V.
1	316,75	418,13	101,38	101,38	14,48	4,57
2	418,13	494,63	76,50	177,88	12,71	3,04
3	494,63	559,13	64,50	242,38	11,54	2,33
4	559,13	602,63	43,50	285,88	10,21	1,83
5	602,63	664,88	62,25	348,13	9,95	1,65
6	664,88	735,00	70,13	418,25	9,96	1,50
7	735,00	785,63	50,63	468,88	9,57	1,30
8	785,63	836,25	50,63	519,50	9,28	1,18
9	836,25	882,88	46,63	566,13	8,99	1,07
10	882,88	901,00	18,13	584,25	8,35	0,95
11	901,00	989,75	88,75	673,00	8,74	0,97
12	989,75	1026,13	36,38	709,38	8,44	0,85

**Cuadro 3.10: Incremento corporal de cuyes hembras de recría durante 12 semanas de alimentación: línea Perú + ración 2 (tratamiento 4).**

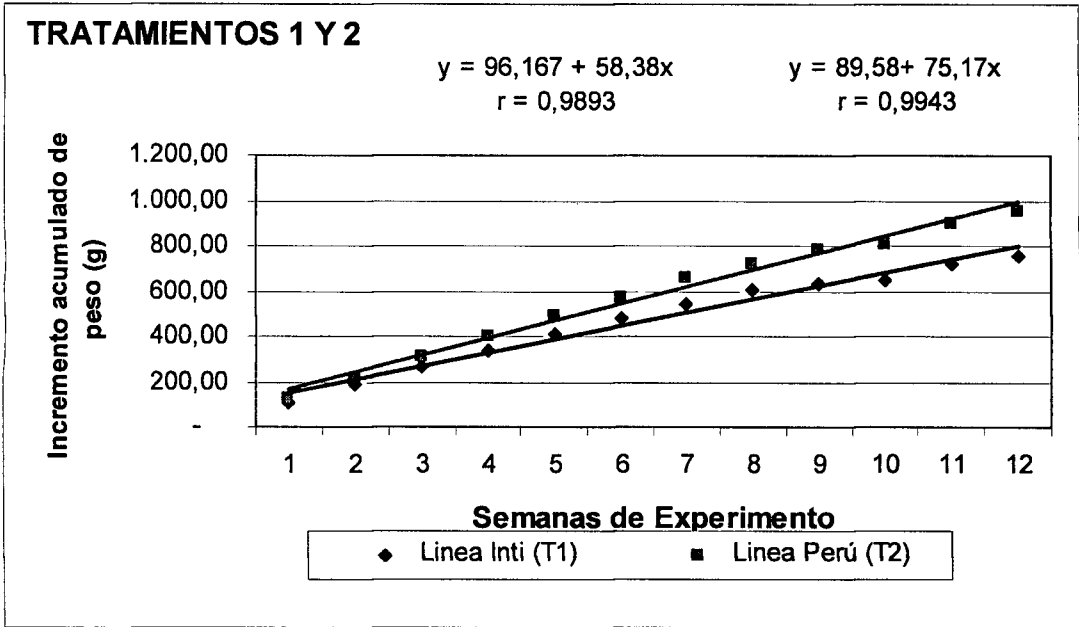
SEMANA	PESO CORPORAL EN grs.		INCREMENTO PESO gr.			Incremento
	INICIAL	FINAL	Semanal	Acumulado	Prom./día/cuy	% día del P.V.
1	205,25	315,63	110,38	110,38	15,77	7,68
2	315,63	391,63	76,00	186,38	13,31	4,22
3	391,63	468,25	76,63	263,00	12,52	3,20
4	468,25	518,88	50,63	313,63	11,20	2,39
5	518,88	579,38	60,50	374,13	10,69	2,06
6	579,38	661,25	81,88	456,00	10,86	1,87
7	661,25	713,38	52,13	508,13	10,37	1,57
8	713,38	767,88	54,50	562,63	10,05	1,41
9	767,88	831,63	63,75	626,38	9,94	1,29
10	831,63	843,00	11,38	637,75	9,11	1,10
11	843,00	931,13	88,13	725,88	9,43	1,12
12	931,13	971,63	40,50	766,38	9,12	0,98

**Cuadro 3.11: Incremento corporal de cuyes hembras de recría durante 12 semanas de alimentación: línea Inti + ración 3 (tratamiento 5).**

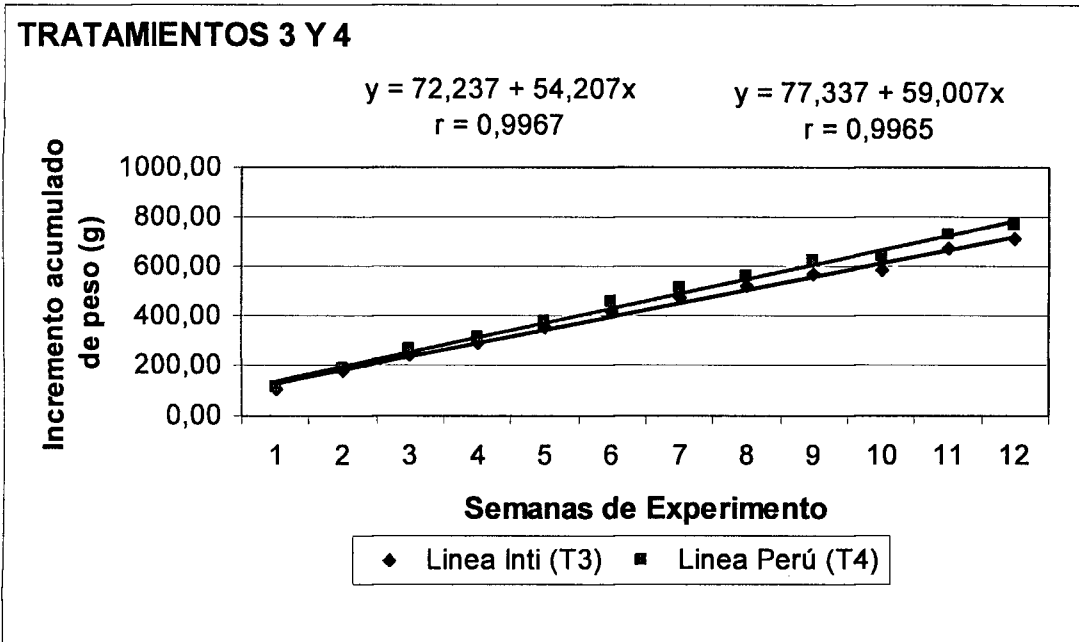
SEMANA	PESO CORPORAL EN grs.		INCREMENTO PESO gr.			Incremento
	INICIAL	FINAL	Semanal	Acumulado	Prom./día/cuy	% día del P.V.
1	315.57	413.71	98.14	98.14	14.02	4.44
2	413.71	463.00	49.29	147.43	10.53	2.55
3	463.00	516.57	53.57	201.00	9.57	2.07
4	516.57	560.00	43.43	244.43	8.73	1.69
5	560.00	614.86	54.86	299.29	8.55	1.53
6	614.86	664.43	49.57	348.86	8.31	1.35
7	664.43	719.14	54.71	403.57	8.24	1.24
8	719.14	768.43	49.29	452.86	8.09	1.12
9	768.43	813.43	45.00	497.86	7.90	1.03
10	813.43	834.71	21.29	519.14	7.42	0.91
11	834.71	912.57	77.86	597.00	7.75	0.93
12	912.57	939.46	26.89	623.89	7.43	0.81

**Cuadro 3.12: Incremento corporal de cuyes hembras de recría durante 12 semanas de alimentación: línea Perú + ración 3 (tratamiento 6).**

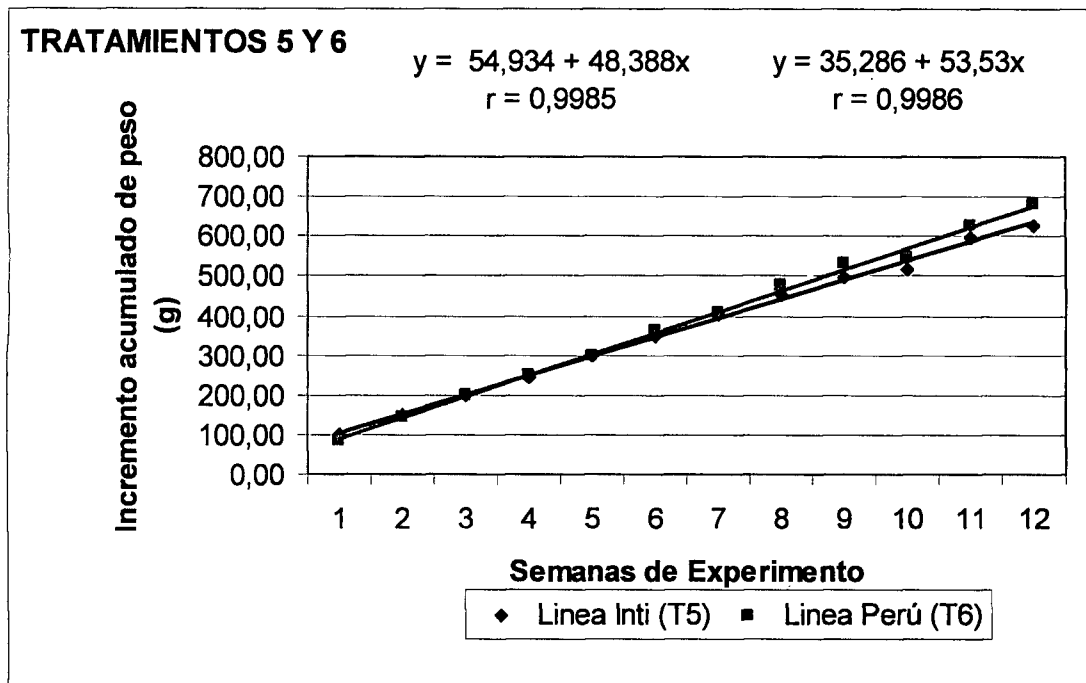
SEMANA	PESO CORPORAL EN grs.		INCREMENTO PESO gr.			Incremento
	INICIAL	FINAL	Semanal	Acumulado	Prom./día/cuy	% día del P.V.
1	230,88	314,13	83,25	83,25	11,89	5,15
2	314,13	374,13	60,00	143,25	10,23	3,26
3	374,13	429,25	55,13	198,38	9,45	2,52
4	429,25	481,25	52,00	250,38	8,94	2,08
5	481,25	528,63	47,38	297,75	8,51	1,77
6	528,63	593,38	64,75	362,50	8,63	1,63
7	593,38	637,25	43,88	406,38	8,29	1,40
8	637,25	708,13	70,88	477,25	8,52	1,34
9	708,13	760,25	52,13	529,38	8,40	1,19
10	760,25	775,38	15,13	544,50	7,78	1,02
11	775,38	855,38	80,00	624,50	8,11	1,05
12	855,38	912,13	56,75	681,25	8,11	0,95



**Gráfico 04: Regresión para el incremento acumulado de peso en cuyes hembras de recría durante 12 semanas de alimentación (g).**



**Gráfico 05: Regresión para el incremento acumulado de peso en cuyes hembras de recría durante 12 semanas de alimentación (g).**



**Grafico 06: Regresión para el incremento acumulado de peso en cuyes hembras de recría durante 12 semanas de alimentación (g).**

La ganancia de peso se hace mas evidente cuando se evalúa el incremento porcentual diario en función al peso corporal de las cuyes hembras, como puede observarse en los cuadros antes citados, principalmente las tres primeras semanas dichas ganancias superan tranquilamente el 2.00 % de su peso y llegando hasta 7.68 % en la primera semana del tratamiento 4, lo que indica el mayor incremento de peso durante las primeras semanas.

A las 12 semanas de evaluación, es decir en la última etapa los cuyes incrementan un peso diario que oscilan entre 0.81 a 0.99 % en relación a sus peso respectivos. Cabe señalar que los resultados en función a la unidad peso corporal de cuyes hembras en la presente investigación es

ligeramente superior en comparación a varias de las investigaciones donde se alimentan cuyes machos.

Haciendo una comparación de esta especie con vacunos y ovinos, los cuyes aumentan diariamente con mayor celeridad, diferenciándose en 3 a 4 veces. Lo cual es una ventaja comparativa con las especies mencionadas y que justifica además su capacidad alimenticia, teniéndose como resultado una excelente conversión alimenticia y precocidad de incrementos de peso ESCOBAR y CISNEROS (1999).

En los gráficos 4 al 6 de los 6 tratamientos , es posible observar que en todos los tratamientos existe una tendencia lineal y creciente en cuanto al incremento de peso vivo (acumulado) a medida que pasan los periodos de evaluación (semanas) durante el periodo experimental, lo cual significa que existe un crecimiento casi uniforme, con un comportamiento parecido en todos los tratamientos, a su vez se observan además que los coeficientes de determinación ( $r$ ) muestran un alto grado de asociación entre las variables Y y X referidos al incremento corporal y semanas de evaluación respectivamente.

Cabe señalar que se observa en los cuadros de los resultados y gráficos de la regresión del incremento corporal y/o peso en todos los tratamientos, una caída durante la décima semana, el cual se debió a un estrés ocasionado por factores externos, una serie de eventos como bombas lacrimógenas, agitación por las masas protestantes, etc., por 3 días de la semana en mención durante el paro agrario, pues dicho experimento se llevo a cabo en el centro del distrito de Ayacucho.

En los cuadros mencionados anteriormente se observan los incrementos de peso vivo semanales en grs. por cada tratamiento, observándose mayores incrementos de peso vivo en cuyes de la línea Perú alimentadas con concentrado Cogorno + 20 % de alfalfa verde /animal /día. La superioridad del concentrado comercial "Cogorno" frente a los concentrados locales se debe probablemente al mayor consumo del mismo que significó un mayor incremento corporal. El sobresaliente incremento de peso vivo de la línea Perú, confirma su precocidad para el incremento corporal.

Referente a los concentrados locales. Si se hace una comparación numérica es observable que se obtienen mejores resultados con el concentrado cuya fuente energética principal es la cebada y no el maíz amarillo, lo cual podría deberse básicamente a que estos animales como sus anteriores generaciones están acostumbrados al consumo de cebada (información de la granja de origen), y al hecho de que han desarrollado también un mayor capacidad de asimilación de este componente principal del concentrado 2 correspondiente a la segunda ración.

En el cuadro 08 del anexo se presenta el análisis de variancia del incremento de peso vivo, siendo significativo respecto a las líneas ( $P > 0.05$ ) y raciones ( $P > 0.01$ ), lo cual significa que una de las líneas y alguna de las raciones es mejor que las demás.

A la prueba de Tukey cuyos resultados figuran en cuadro 09 del anexo, las cuyes de la línea Perú alimentados con concentrado comercial "Cogorno" obtienen mayor ganancia de peso, se deduce entonces que el



concentrado comercial Cogorno es mejor en comparación con los concentrados locales, y la línea Perú en relación a la línea Inti resulta tener un mayor incremento corporal estadísticamente superior ( $p < 0.05$ ), lo cual es también observable en el gráfico 04 del anexo en la que se muestra mediante barras de manera decreciente el incremento de peso vivo total registrado para cada tratamiento.

CARPIO (1991), al emplear machos y hembras alimentándoles con concentrado local y concentrado comercial, en ambos casos suplementado con 150 grs. de alfalfa verde/animal/día, obtuvo resultados inferiores ya que las hembras del presente estudio han obtenido incrementos de peso vivo superiores a los de machos y hembras comparándolos con tiempo similar de duración del periodo alimenticio de ambos experimentos, es decir comparando los resultados de la 11ª semana de los dos estudios. Esto podría deberse a distintos factores como la edad de inicio del experimento, ya que a menor edad existe un mayor incremento peso y de manera especial en los cuyes, otro factor podría ser la cantidad de alfalfa suministrada a los animales del presente estudio. Caso similar ocurre con los resultados obtenidos por NISHIKAWA (1993), quien realizó un ensayo con machos y hembras cebándoles con Alfalfa, concentrado comercial y dos concentrados locales + 50 grs. de alfalfa verde/animal/día. Comparándose los resultados con un tiempo de duración del periodo alimenticio similar, es decir con la 9ª semana de ambos estudios, resulta ser superior los resultados obtenidos en el presente experimento. Existe una excepción en el caso de los machos alimentados con concentrado comercial que es sobresaliente en

comparación a las cuyes alimentadas con el concentrado cuyo componente principal es el maíz amarillo en el concentrado (ración 3) y las cuyes de la línea Inti alimentadas con el concentrado cuyo componente principal es la cebada (ración 2).

AYALA (1995), en 84 días de racionamiento con cebada remojada y alfalfa verde en dos 2 tratamientos, donde la diferencia de ambos fue el fraccionamiento de la alimentación de los animales, ya que en primer caso se le suministraba alimento una vez al día y en el segundo tratamiento se le surtía dos veces al día. Se observan que los machos alimentados dos veces al día obtienen mejores incrementos de peso vivo comparados con varios de los tratamientos del presente experimento, pero en el caso de hembras la presente es superior en la mayoría de casos. En el primer caso la razón principal puede atribuirse al fraccionamiento de la alimentación de los cuyes y obviamente la superioridad de incremento de peso vivo de los machos, se debe a que estos tienen una mejor capacidad de conversión alimenticia, lo cual ha sido demostrado en distintas investigaciones realizadas. En cuanto a la superioridad de resultados del engorde de hembras del presente experimento se debería básicamente a la diferencia del nivel nutricional de ambos estudios.

PANTOJA (2001), al cebar machos y hembras alimentándoles con maíz amarillo, minerales, vitaminas y en el caso de la segunda ración utilizó concentrado comercial "Quivita", adicionalmente se les suministró alfalfa verde en ambos tratamientos. En el presente experimento se ha utilizado cuyes hembras cebándolas con concentrado comercial "Cogorno" + 20 % de

forraje verde de su peso vivo (ración 1) y 2 concentrados locales + 20 % de alfalfa verde de su peso vivo, los insumos utilizados para la preparación de los 2 concentrados locales han sido la Cebada o maíz amarillo, paja de cebada, harina integral de soya, harina de soya, harina de sangre, fósforo di cálcico, carbonato de calcio, sal, suplamín, melaza, siendo las raciones balanceadas de acuerdo a lo requerimientos de esta especie. Los incrementos de peso vivo diarios y totales de las hembras son inferiores al ser confrontados con los incrementos de peso vivo de la actual investigación, esto se debe probablemente a que en aquel experimento se utilizó animales cruzados (mejorado \* nativo), y a la calidad del concentrado, ya que en la actual investigación se utilizó animales mejorados, con una calidad de la ración distinto como puede observarse en la composición e insumos utilizados en ambas investigaciones. En el caso de machos los resultados son superiores al ser confrontados con el presente estudio en un 50 % de los tratamientos.

BERROCAL (2003), realizó un engorde de cuyes machos y hembras alimentándoles con maíz amarillo, heno de alfalfa, tarwi, etc. (concentrado local) + 100 g de alfalfa y la ración 2 consistía en diferentes cantidades de alfalfa restringida en diferentes etapas de crecimiento, obteniendo incremento de peso vivo diarios y totales inferiores al comparar con la presente en la que se engordaron solo hembras con concentrados + 20 % alfalfa de su peso vivo, la diferencia entre ambas investigaciones podría deberse básicamente a la restricción de alimentos.

En general, los incrementos de peso vivo resultado de los 6 tratamientos, son superiores en machos y hembras comparados al reporte de CARPIO (1991), BERROCAL (2003). Pero respecto NISHIKAWA (1993), PANTOJA (2001) y AYALA (1995), son superiores solo en hembras y menores en algunos tratamientos en machos. Resultados que demuestran que con un adecuado manejo de cuyes hembras se obtienen buenos incrementos de peso vivo e incluso mayores en relación machos engordados resultado de otras investigaciones.

La variación de resultados en las distintas investigaciones se da por distintas causas entre las más resaltantes podemos mencionar: a la forma de presentación del alimento sea en polvo o paletizado, calidad de los alimentos, edad del destete, peso y edad de inicio del experimento, restricción de alimentos, si el cuy es mejorado o no, sexo y al tipo de crianza del animal antes y durante el proceso de investigación.

### **3.5 CONVERSIÓN ALIMENTICIA**

En los cuadros 3.13 a 3.18 se presenta los índices de conversión alimenticia, a largo del periodo de experimentación de 2 líneas de cuyes hembras alimentados con 3 raciones, haciendo un total de 6 tratamientos, los cuales han sido obtenidos entre el consumo de materia y el incremento de peso vivo semanal promedio durante la respectiva semana.

Los valores calculados para la conversión alimenticia semanal en cuyes de los distintos tratamientos van en aumento gradual. Lo que significa que el índice de conversión, es decir, la eficiencia con la que los cuyes

transforman sus alimentos en ganancia corporal, varían gradualmente con el transcurso del periodo experimental. Estas cifras nos indican que los cuyes transforman sus alimentos en ganancia de peso con mayor eficiencia en las primeras etapas de vida, con el transcurso del tiempo para igual ganancia de peso requieren mayor cantidad de alimento (en las últimas semanas del experimento). De acuerdo a la definición de índice de conversión alimenticia, los promedios finales representan las cantidades de materia seca en kilogramos necesarios para estimar una ganancia de 1 kg de peso corporal.

En la primera semana del experimento, en promedio las cuyes requieren 1.8 kg de M.S. para poder aumentar 1 kg de peso corporal, para luego aumentar gradualmente esta demanda hasta 6.32 kg a los tres meses del experimento con valores intermedios para las semanas consideradas en el intervalo.

Los forrajes combinados con concentrado permiten a los cuyes transformar los alimentos con mayor eficiencia (ALIAGA, 1979 y CALLAÑAUPA, 2001). En últimas investigaciones realizadas en el medio, se observan índices de conversión alimenticia de 5 a 10 en la mayoría de casos, con este tipo de alimentación.

Mediante la revisión bibliográfica de los trabajos realizados en nuestro medio puede observarse resultados muy variables. Es claro que los valores reportados para la conversión alimenticia están determinados por la clase de alimento y tipo de animal utilizados. En efecto cuando en la alimentación se emplea únicamente pastos cultivados como alfalfa, asociación de gramíneas

**Cuadro 3.13: Conversión alimenticia en cuyes hembras de recría durante 12 semanas de alimentación: línea Inti + ración 1 (Tratamiento 1).**

SEMANAS	Incr. De Peso Acumulado (g)	Consumo de Alimento MS (g)	Conversión Alimenticia
1	109,63	267,34	2,44
2	186,13	597,55	3,21
3	270,25	959,30	3,55
4	338,75	1354,91	4,00
5	412,75	1780,61	4,31
6	482,38	2265,20	4,70
7	544,38	2758,26	5,07
8	601,25	3282,99	5,46
9	634,13	3777,70	5,96
10	651,50	4280,12	6,57
11	718,50	4771,40	6,64
12	758,00	5297,57	6,99

**Cuadro 3.14: Conversión alimenticia en cuyes hembras de recría durante 12 semanas de alimentación: línea Perú + ración1 (Tratamiento 2).**

SEMANAS	Incr. De Peso Acumulado (g)	Consumo de Alimento MS (g)	Conversión Alimenticia
1	121.63	193.87	1.59
2	217.75	488.59	2.24
3	312.63	846.46	2.71
4	401.88	1256.15	3.13
5	486.75	1731.54	3.56
6	571.25	2242.21	3.93
7	653.50	2841.08	4.35
8	721.50	3432.51	4.76
9	786.38	4020.73	5.11
10	809.50	4630.02	5.72
11	900.63	5223.87	5.80
12	954.88	5830.40	6.11

**Cuadro 3.15: Conversión alimenticia en cuyes hembras de recría durante 12 semanas de alimentación: línea Inti + ración 2 (Tratamiento 3).**

SEMANAS	Incr. De Peso Acumulado (g)	Consumo de Alimento MS (g)	Conversión Alimenticia
1	101,38	207,63	2,05
2	177,88	467,28	2,63
3	242,38	780,45	3,22
4	285,88	1100,11	3,85
5	348,13	1451,46	4,17
6	418,25	1819,38	4,35
7	468,88	2247,49	4,79
8	519,50	2659,59	5,12
9	566,13	3071,04	5,42
10	584,25	3517,93	6,02
11	673,00	3973,18	5,90
12	709,38	4446,80	6,27

**Cuadro 3.16: Conversión alimenticia en cuyes hembras de recría durante 12 semanas de alimentación: línea Perú + ración 2 (Tratamiento 4).**

SEMANAS	Incr. De Peso Acumulado (g)	Consumo de Alimento MS (g)	Conversión Alimenticia
1	110,38	139,21	1,26
2	186,38	365,29	1,96
3	263,00	643,53	2,45
4	313,63	954,43	3,04
5	374,13	1305,27	3,49
6	456,00	1649,64	3,62
7	508,13	2081,69	4,10
8	562,63	2486,82	4,42
9	626,38	2883,10	4,60
10	637,75	3340,87	5,24
11	725,88	3790,35	5,22
12	766,38	4255,00	5,55

**Cuadro 3.17: Conversión alimenticia en cuyes hembras de recría durante 12 semanas de alimentación: línea Inti + ración 3 (Tratamiento 5)**

SEMANAS	Incr. De Peso Acumulado (g)	Consumo de Alimento MS (g)	Conversión Alimenticia
1	98.14	176.98	1.80
2	147.43	425.62	2.89
3	201.00	702.72	3.50
4	244.43	1009.97	4.13
5	299.29	1372.40	4.59
6	348.86	1747.94	5.01
7	403.57	2164.91	5.36
8	452.86	2590.26	5.72
9	497.86	2999.51	6.02
10	519.14	3459.29	6.66
11	597.00	3929.84	6.58
12	623.89	4394.99	7.04

**Cuadro 3.18: Conversión alimenticia en cuyes hembras de recría durante 12 semanas de alimentación: línea Perú + ración 3 (Tratamiento 6)**

SEMANAS	Incr. De Peso Acumulado (g)	Consumo de Alimento MS (g)	Conversión Alimenticia
1	83,25	138,33	1,66
2	143,25	332,25	2,32
3	198,38	581,44	2,93
4	250,38	883,30	3,53
5	297,75	1214,60	4,08
6	362,50	1544,55	4,26
7	406,38	1939,35	4,77
8	477,25	2325,94	4,87
9	529,38	2700,39	5,10
10	544,50	3134,31	5,76
11	624,50	3588,97	5,75
12	681,25	4042,98	5,93



y leguminosas (vicia, avena), estos valores extremos varían entre 10 y 17 como han reportado Almonacid y Col, Arroyo y Pérez, citados por ALIAGA (1973).

En los cuadros antes mencionado es posible observar que numéricamente se ha obtenido mejores índices de conversión alimenticia con el concentrado 2 cuyo componente principal es la cebada (ración 2) y la línea Perú, correspondiente al cuarto tratamiento 4. La superioridad de la ración podría deberse a la costumbre de consumo y el hecho de haber desarrollado una mayor capacidad de asimilación de cebada, siendo este el componente energético principal del concentrado 2, para ello es necesario recordar que en el Convento Santa Teresa (origen de cuyes) utilizan la cebada y alfalfa como ración para sus cuyes, otros factores a considerar es el mayor contenido de fibra y de volumen respecto a las otras raciones ocasionando una mayor movimiento peristáltico y masticación trayendo como consecuencia una mejor asimilación del respecto a las otras raciones. A su vez la línea Perú al obtener mejores índices de conversión alimenticia, coincide con la característica de la línea Perú la cual presentar mejores índices de conversión alimentaria respecto a otras líneas de cuyes.

Al realizar el ANVA del Índice de Conversión alimenticia (cuadro N° 11 del anexo) se obtuvo diferencia altamente significativa entre líneas ( $P = 0.01$ ), lo cual indica que una de las líneas es mejor que la otra.

Independientemente a la influencia de las líneas y raciones los valores acumulados de conversión alimenticia al final del experimento a 84 días., pueden considerarse óptimos. Al respecto la conversión alimenticia a las 12

semanas de ensayo en cuyes hembras alimentados con concentrado + alfalfa de los distintos tratamientos, son mejores en la mayoría de casos respecto a otras investigaciones realizadas al cebar cuyes hembras CARPIO (1991), NISHIKAWA (1993), PANTOJA (2001). Inferiores en la mayoría de casos respecto a AYALA (1995) y BERROCAL (2003).

La mayor eficiencia encontrada (en el presente experimento) en la transformación de los alimentos en ganancia de peso podría deberse a la mayor proporción de concentrado en la dieta diaria (en este experimento fue a libre discreción), toda vez que el consumo de forraje fue restringido en un 20 % de su peso corporal en todos los tratamientos, como menciona ALIAGA (1979), los nutrientes de los alimentos energéticos y proteicos son absorbidos eficientemente por el organismo de esta especie. También podría deberse a la calidad del concentrado, en el que los niveles de nutrientes tanto proteicos, de energía y otros están acorde a los requerimientos de los cuyes, otro factor importante podría ser la edad de los animales al inicio del experimento.

En comparación a machos engordados con concentrado + alfalfa, los resultados obtenidos son menos eficientes en la mayoría de casos (CARPIO 1991, NISHIKAWA 1993, AYALA 1995, PANTOJA 2001 y BERROCAL 2003). Resultado que reafirma la mayor capacidad que tienen los machos respecto a las hembras para la conversión alimenticia.

### **3.6 COSTO DE ALIMENTO**

Los costos unitarios de los insumos corresponden a costos del mercado local en épocas de cosecha (alza de precios en tiempo de cotización de precios), los que se indican en el cuadro 3.19, con estos costos se han calculado el costo total de los concentrados locales para los tratamientos. Cabe mencionar que los precios de los insumos utilizados para la preparación de concentrados locales varían entre los meses en que se da la cosecha y donde no se da, pues el costo de los productos suele ser menor en épocas de cosecha, por citar un ejemplo la cebada durante los años 2006 y 2007 varió de 0.50 hasta 1.20 céntimos por kilogramos respecto a las fechas Marzo y Diciembre, es posible observar entonces un incremento más un 140 % del precio del producto. Por lo que es beneficioso realizar la compra de insumos en épocas de cosecha y almacenarlos adecuadamente.

De otro lado para estimar el costo de la alfalfa se ha simulado la instalación de una hectárea de alfalfa, determinándose el costo de kg de materia seca por 0.25 céntimos. CALLAÑAUPA (2001) señala que, la alfalfa adquirida de los mercados locales provienen de los valles Chacco y Compañía cuyos costos son relativamente altos, por cuanto un kilogramo de materia seca alcanza en promedio el costo de S/. 2.50, por lo que para una crianza intensiva y rentable es provechoso la instalación de alfalfa.

**Cuadro 3.19: Costo unitario de insumos y concentrados (soles/kg).**

INSUMO	CONCENTRADO 1	CONCENTRADO 2	CONCENTRADO 3
Cogorno	1,70		
Cebada		1.10	
Maíz amarillo		-	1.20
Paja de cebada		0.50	0.50
Harina integral de soya		2.00	2.00
Harina de soya		2.20	2.20
Pasta de algodón		2.00	2.00
Harina de sangre		0.50	0.50
Fósforo dicalcico		2.50	2.50
Carbonato de calcio		1.00	1.00
Sal		1.00	1.00
Suplamin		14.00	14.00
Melaza		1.40	1.40
Costo Unitario (kg)	1,70	1.23	1.34

**Cuadro 3.20: Tiempo necesario para alcanzar peso de comercialización****(800 ± 40 grs. p.v.)**

Tratamiento	Peso Vivo (gr.)	Tiempo (semanas)
1 (Ración 1*Inti)	786.63	6
2 (Ración 1* Perú)	822.13	6
3 (Ración 2*Inti)	785.63	7
4 (Ración 2* Perú)	767.88	8
5 (Ración 3*Inti)	768.43	8
6 (Ración 3* Perú)	760.25	9

**Cuadro 3.21: Costo de alimento por 1000 cuyes (12 semanas)**

Tratamiento	Concentrado S/.	Forraje S/.	Total S/.	Relación Porcentual
1 (Ración 1*Inti)	5034.79	579.77	5614.56	100
2 (Ración 1* Perú)	5759.02	606.29	6365.31	100
3 (Ración 2*Inti)	2741.14	551.87	3293.01	59
4 (Ración 2* Perú)	2825.93	487.19	3313.13	52
5 (Ración 3*Inti)	3141.23	512.08	3653.31	65
6 (Ración 3* Perú)	2999.41	450.84	3450.25	54

**Cuadro 3.22: Costo de alimento por 1000 cuyes hasta peso de comercialización (800 ± 40 grs. P.V.)**

Tratamiento	Concentrado S/.	Forraje S/.	Total S/.
1 (Ración 1*Inti)	2399.65	211.87	2611.52
2 (Ración 1* Perú)	2405.42	205.32	2610.74
3 (Ración 2*Inti)	1501.48	255.56	1757.04
4 (Ración 2* Perú)	1775.61	259.77	2035.39
5 (Ración 3*Inti)	1928.09	287.66	2215.75
6 (Ración 3* Perú)	2065.59	289.67	2355.26

**Cuadro 3.23: Diferencia de costo de alimento entre 12 semanas y hasta alcanzar el peso de comercialización.**

Tratamiento	Costo alimentación S/. 12 semanas	Costo alimentación S/. 6 a 9 semanas	Relación Porcentual
1 (Ración 1*Inti)	5614.56	2611.52	47
2 (Ración 1* Perú)	6365.31	2610.74	41
3 (Ración 2*Inti)	3293.01	1757.04	53
4 (Ración 2* Perú)	3313.13	2035.39	61
5 (Ración 3*Inti)	3653.31	2215.75	61
6 (Ración 3* Perú)	3450.25	2355.26	68

En el cuadro 3.20 es posible observar que se llega al peso de comercialización ( $800 \pm 40$  grs. P.V.) entre las 6 a 8 semanas en la mayoría de casos en cuyes hembras adecuadamente alimentadas y manejadas.

Con los costes de alfalfa y concentrado antes mencionados y el consumo de animales (forraje y concentrado), se hicieron los cálculos para 1000 cuyes alimentadas durante las 12 semanas y alimentados hasta que alcancen su peso de comercialización ( $800 \pm 40$  gr) los cuales figuran en los cuadros 3.21 y 3.22 respectivamente.

Al comparar el alimentar a las cuyes con raciones locales (T3 al T6) en el lugar de raciones donde el concentrado es comercial (T1 y T2) se logra disminuir el costo de alimento a 65 hasta 52 % como puede observarse en el cuadro 3.21.

A su vez si se compara el costo de alimento hasta las 12 semanas, con el al costo hasta llegar al peso de comercialización se puede observar una disminución a 68 hasta 41 % del costo de alimento, como puede observarse en el cuadro 3.23. La venta en esta etapa de engorde seria conveniente ya que significaría un mayor incremento en las ganancias, pues se ahorraría en alimento.

### **3.7 SANIDAD**

En el presente experimento se registró básicamente problemas de dermatitis micótica y *Dermanysus gallinae* ("chuchuy"), los cuales se pudieron controlar fácilmente con la aplicación semanal de violeta de genciana, recuperándose a los 21 días en el primer caso y Fipronil una sola

aplicación a los 15 días iniciado el experimento para el control de ectoparásitos en el segundo caso.

Como el presente estudio se realizó en épocas de lluvia se vio por conveniente la prevención de la neumonía, mediante la aplicación de Cloranfenicol administrado en polvo en los concentrados durante 3 días.

## **CAPÍTULO IV**

### **CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

#### **CONCLUSIONES**

1. Las cuyes de la línea Perú alimentadas con concentrado comercial "Cogorno" son aquellas que consumen mayor cantidad de alimentos y obtienen mayor incremento corporal. Pero se obtienen mejores índices de conversión alimenticia con las cuyes de la línea Perú alimentadas con el concentrado local con cebada.
2. El concentrado comercial fue consumido en mayor cantidad que los concentrados "locales", pero con estos últimos se logran mayores beneficios económicos.



## **RECOMENDACIONES**

1. Promover en los productores el uso de insumos locales en la formulación de raciones, como la cebada con la cual se logran mejores: incrementos de peso, índices de conversión alimenticia y mayores beneficios económicos.
2. Promover otros estudios sobre engorde de hembras de cría comparado con la performance con machos.

## RESUMEN

El cuy es una especie cuya crianza se encuentra ampliamente difundida en la sierra del país, constituyendo una fuente importante de proteínas e ingresos económicos.

La demanda de esta especie como carne tanto en el mercado interno como internacional va en aumento, el cual se debe básicamente a la migración de pobladores andinos y latinos. Lo cual conlleva a que hoy en día se va incrementando la producción comercial de esta especie.

Actualmente en la sierra del país existe una parcelación de tierras, un aspecto a considerar ya que limita al productor andino a insertarse en la tendencia de los mercados actuales y la de competir con aquellos que producen a gran escala. Pero existen alternativas, como la producción de cuyes a gran escala mediante la asociación de productores, si se considera: el conocimiento del productor andino en la crianza de cuyes, la disponibilidad de insumos de alto valor alimenticio que esta especie

requiere y que no se necesita extensos terrenos para una producción comercial de cuyes.

A efectos de estudiar una producción de mayor calidad y rentable con miras a satisfacer un mercado cada vez más exigente, además que existe hoy en día un manejo inadecuado de cuyes hembras se planteó el presente estudio.

Para este fin, se seleccionaron 48 cuyes hembras, 24 de la línea Perú y 24 de la línea Inti destetados a los 14 a 20 días e inician el experimento a los 17 a 23 días de destete, las que se distribuyen en los seis tratamientos, y se dividieron en pozas de ladrillo en un galpón familiar de adobe y techo de teja.

Durante las 12 semanas de ensayo, las cuyes fueron alimentadas con tres raciones, siendo la distribución de la siguiente manera: Tratamiento 1 :cuyes hembras de la línea Inti alimentados con concentrado comercial "Cogorno", Tratamiento 2 : cuyes hembras de la línea Perú alimentadas con concentrado comercial "Cogorno", Tratamiento 3 : Cuyes hembras de la línea Inti alimentadas con ración local cuyo componente energético principal es la cebada, Tratamiento 4 : Cuyes hembras de la línea Perú alimentadas con ración local cuyo componente energético principal es la cebada . Tratamiento 5: Cuyes hembras de a línea Inti alimentadas con la ración local cuyo componente energético principal es el maíz amarillo, Tratamiento 6: Cuyes hembras de la línea Perú alimentadas con concentrado local cuyo componente energético principal es el maíz amarillo.

El concentrado a libre disposición + 20 % de alfalfa verde de su peso vivo y agua fresca limpia a diario es constante para todos los tratamientos.

Las unidades experimentales permitieron plantear el estudio en Diseño Bloque Completamente Randomizado con Arreglo Factorial, con 6 tratamientos y 4 repeticiones.

Los principales resultados pueden resumirse en:

- 1) Referente al consumo de materia seca, oscilan entre 4042.98 a 5830.40 g a las 12 semanas de engorde, las cuyes de la línea Perú alimentadas con concentrado comercial "Cogorno" + 20 % de forraje verde (tratamiento 2), obtuvieron resultados estadísticamente superiores. Respecto a las raciones locales existe una similar aceptación por ambas líneas.
- 2) Resulta importante destacar que la alfalfa proporcionada en un 20 % de su peso vivo en todos los tratamientos fue consumida en su totalidad, quiere decir que estos niveles resultan insuficientes para satisfacer el apetito de esta especie. La cantidad faltante fue cubierta a través del consumo de concentrado.
- 3) Los incrementos de peso vivo acumulado varía entre 623.89 a 954.88 y los pesos finales entre 912.13 a 1205.75 g, favoreciendo significativamente a las cuyes de la línea Perú alimentadas con concentrado comercial "Cogorno" + 20 % de forraje verde de su peso vivo. Respecto a los concentrados locales las cuyes alimentados con la ración cuyo componente principal

de su concentrado es la cebada, resulta obtener mayores incrementos de peso vivo en ambas líneas.

- 4) El valor de índice de conversión alimenticia favorece a la línea Perú alimentadas con la ración cuyo componente energético principal de su concentrado es la cebada. Oscilando a su vez de 5.55 a 7.04 en los 6 tratamientos a las 12 semanas de engorde.
- 5) Actualmente en la modalidad de comercialización, el peso óptimo para el mercado interno es en promedio de  $800 \pm 40$  g de peso corporal, alcanzando su peso comercial entre 6 a 8 semanas en la mayoría de casos en el actual experimento. En cuyes de mayor peso mayor costo, aunque en el mercado local si este incrementa demasiado es decir sobre los 1000 g se paga el mismo precio.
- 6) Referente al costo de alimento, la utilización de raciones con concentrados producidos con insumos de la zona como: cebada, maíz amarillo, paja de cebada, etc., reducen el costo de alimento a un 65 % hasta un 52 %, con respecto al costo de alimentarlas con concentrado comercial.
- 7) El engordar hasta que logren su peso comercial ( $800 \pm 40$  g), reduce la inversión para el alimento a un 68 % a 41 %, en comparación si por ejemplo las engordamos hasta los 12 meses.

## BIBLIOGRAFÍA

- ✓ ALIAGA., A. 1973. Selección de cuyes. UNCP, Departamento de Publicaciones. Texto monográfico. Huancayo-Perú.
- ✓ ALIAGA., A. 1979. Producción de Cuyes. UNCP. Huancayo-Perú.
- ✓ ANAYA., L E. 2002. Comparativo de concentrados local VS. Comercial en la Alimentación de Cuyes (*Cavia cobayo*). Ayacucho a 2750 m.s.n.m. Tesis Ingeniero Agrónomo. UNSCH. Ayacucho-Perú.
- ✓ AYALA., F W. 1995. Evaluación de Dos Formas de Alimentación de Cuyes Mejorados durante el Crecimiento y Engorde en Huamanga - Ayacucho a 2750 m.s.n.m. Tesis Ing. Agrónomo. UNSCH. Ayacucho-Perú.
- ✓ BERROCAL., L A. 2003. Uso de Malezas Como Constituyente de Concentrados en la Alimentación de Cuyes Mejorados: Hembras, Machos Enteros y Castrados en Wayllapampa (2450 m.s.n.m.) Ayacucho. Tesis Ing. Agrónomo. UNSCH. Ayacucho-Perú.

- ✓ CALLAÑAUPA., B. 2001. Niveles de Sustitución de Alfalfa por Concentrado Comercial "Cogorno" en la Alimentación de Cuyes Machos Mejorados de Recría INIA, 2750 m.s.n.m. Ayacucho. Tesis Ing. Agrónomo. UNSCH. Ayacucho-Perú.
- ✓ CARPIO., S. 1991. Engorde de Cuyes Mejorados, Machos Enteros, Castrados y Hembras, Usando Raciones Local y Comercial, en el Centro Experimental Wayllapampa a 2450 m.s.n.m. Ayacucho. Tesis Ing. Agrónomo. UNSCH. Ayacucho-Perú.
- ✓ CISNEROS., W S. 1999. Niveles de sustitución de Pasta de algodón por Harina de Sangre en la alimentación de Cuyes. Tesis Ing. Agrónomo. UNSCH. Ayacucho-Perú.
- ✓ CORDOVA., P. 1993. Alimentación Animal. Edit. EDITEC (CONCYTEC).  
3ª Edición. Lima-Perú.
- ✓ CHAUCA., L. 1999. Curso Crianza Tecnificada de cuyes. Producción de cuyes Convenio INIA-CONSUCODE. Ayacucho-Perú.
- ✓ ENSMINGER., E. 1983. Alimentos y Nutrición de los Animales. Edit. "El Ateneo". Argentina.
- ✓ ESCOBAR., F. Y BLAS., C. 1993. Suplemento con Lisina y Metionina de la Alimentación de Cuyes. In: Revista de Investigación del Programa de Pastos y Ganadería UNSCH. Año II, N° 2. Ayacucho-Perú. pp 77-92.

- ✓ ESCOBAR., F. Y CISNEROS., WS. 1999. Sustitución de Pasta de Algodón por Harina de Sangre en la Alimentación de cuyes de Recría. Informe Anual de Investigación. UNSCH. Ayacucho-Perú.
- ✓ ESCOBAR., F. Y YAURICASA., R. 1997. Determinación de Algunos Parámetros Productivos en el Cuy no Mejorado. Informe Anual de Investigación. UNSCH. Ayacucho.
- ✓ HANSON., H. 1972. Ciencias y Tecnologías de la alfalfa. Primera Edición. Tomo I. Edit. Hemisferio Sur. Montevideo- Uruguay.
- ✓ MALDONADO., P. 1998. Estudio Preliminar para la Determinación de Requerimientos de Proteína en la Etapa de Crecimiento en Cuyes Mejorados. INIA-CANAAN. 2750 m.s.n.m. Tesis Ingeniero Agrónomo. UNSCH. Ayacucho – Perú.
- ✓ MERCADO., L. 1972. Estudio de Tres Niveles de Proteínas y de Energía en la Ración de Cuyes. Tesis UNA- La Molina. Lima.
- ✓ MORENO., A. 1989. Producción de Cuyes. UNALM. Lima-Perú.
- ✓ NATIONAL RESERCH COUNCIL. 1969. Nutrient Requeriment Of Laboratory Animals. Washington Publication. Number X.
- ✓ NATIONAL RESERCH COUNCIL. 1977. Nutrient Requeriment Of Laboratory Animals. Washington Publication. Number X.
- ✓ NATIONAL RESERCH COUNCIL. 1994. Nutrient Requeriment Of Laboratory Animals. Washington Publication. Number X.
- ✓ NATIONAL RESERCH COUNCIL. 1995. Nutrient Requeriment Of Laboratory Animals. Washington Publication. Number X.



- ✓ NEGRON., A. 1974. Alimentación de Cobayos con Malezas. Tesis UNALM. Lima-Perú.
- ✓ NISHIKAWA., J. 1993. La Harina de Langosta como Insumo en la Ración en el Crecimiento y Engorde de Cuyes Mejorados. Tesis Ing. Agrónomo. UNSCH. Ayacucho-Perú.
- ✓ PANTOJA., RD. 2001. Engorde de Cuyes Cruzados (Mejorados \* Nativos) Alimentados Concentrado Comercial y Maíz Amarillo en Huanta. Tesis Ing. Agrónomo. UNSCH. Ayacucho-Perú.
- ✓ PAREDES., J. 1971. Utilización de Diferentes Niveles de Alfalfa en la Alimentación del Cuy (Cavia porcellus). Tesis UNALM. Lima-Perú.
- ✓ PULGAR., J. 1952. El Curi, Cuy, Sucuy, Cuye, Jaca o Conejillo de Indias en Colombia. Ministerio de Agricultura. Colombia.
- ✓ ROJAS., W. 1979. Nutrición Animal Aplicada. UNA- La Molina. 5ª Edición Lima- Perú.
- ✓ ZALDIVAR., M. y ROJAS., S. 1970. Efecto de Varios Tratamientos Dietéticos en el Crecimiento de Dos Ecotipos de Cuyes (Cavia porcellus). In: Investigación Agropecuaria Ministerios de Alimentación. Lima-Perú.
- ✓ ZEVALLOS., MD. (s/f). El Cuy, su Cría y Explotación. Edición ENRIQUE CAPELLETI REPRESENTACIONES. Lima-Perú.
- ✓ <http://www.fao.org/ag/AGAInfo/resources/documents/WAR/war/V6200B/v6200b05.htm>
- ✓ <http://www.monografias.com/trabajos35/exportacion-cuy/exportacion-cuy.shtml>

- ✓ [http://www.redpav-fpolar.info.ve/fagro/v15\\_34/1534m050.html](http://www.redpav-fpolar.info.ve/fagro/v15_34/1534m050.html)
  
- ✓ [http://www.corpoica.org.co/Libreria/libropreg.asp?id\\_libro=7&id\\_capitulo=12](http://www.corpoica.org.co/Libreria/libropreg.asp?id_libro=7&id_capitulo=12)
  
- ✓ [http://www.ceniap.gov.ve/ceniaphoy/articulos/n6/arti/alfaro\\_yarti/alfaro\\_y.htm](http://www.ceniap.gov.ve/ceniaphoy/articulos/n6/arti/alfaro_yarti/alfaro_y.htm)
  
- ✓ <http://www4.inti.gov.ar/GD/5jornadas/doc/46.doc>

**A N E X O**

**Cuadro 01: Cuadro ordenado del consumo de materia seca total promedio (kg) en cuyes hembras hasta las 12 semanas de engorde.**

LINEA	PERU (Kg.)			INTI (Kg.)		
	R-1	R-2	R-3	R-1	R-2	R-3
I	5.31	4.20	4.33	4.93	4.16	4.49
II	5.58	4.39	3.54	4.73	4.67	4.60
III	5.89	4.03	4.02	5.65	4.21	4.26
IV	6.54	4.40	4.29	5.88	4.75	4.24
Prom.	5.83	4.26	4.04	5.30	4.45	4.39

**Cuadro 02: Anva del arreglo factorial del consumo de materia seca.**

FV	GL	SC	CM	Fc	SIGN.
<b>BLOQUE</b>	3	0.7815	0.2605	2.1157	N.S
<b>L (línea)</b>	1	0.0001	0.0001	0.0007	N.S
<b>R (ración)</b>	2	8.7946	4.3973	35.7130	**
<b>L*R</b>	2	0.8891	0.4446	3.6105	*
<b>Error</b>	15	1.8469	0.1231		
<b>Total</b>	23				

C.V = 7 %

**Cuadro 03: Anva de los efectos simples.**

Resumen de los efectos simples raciones (r) en cada línea de cuy (p, i)

Resumen de los efectos simples de las líneas (l) en cada tipo de ración (r1, r2, r3)

**ANVA**

FV	GL	SC	CM	Fc	SIGN
<b>Efecto simple de L</b>					
L (r1)	1	0,5678	0,5678	4,6115	*
L (r2)	1	0,0736	0,0736	0,5974	N.S
L (r3)	1	0,2478	0,2478	2,0128	N.S
<b>Efecto simple de R</b>					
R (p)	2	7,6289	3,8144	30,9792	**
R (i)	2	2,0549	1,0274	8,3444	**
Error	15,00	1,8469	0,1231		

**Cuadro 04: Promedios de las combinaciones raciones (r) en líneas (l)**

RACION \ LINEA	r1	r2	r3
Lp	5.83	4.26	4.04
Li	5.30	4.45	4.39

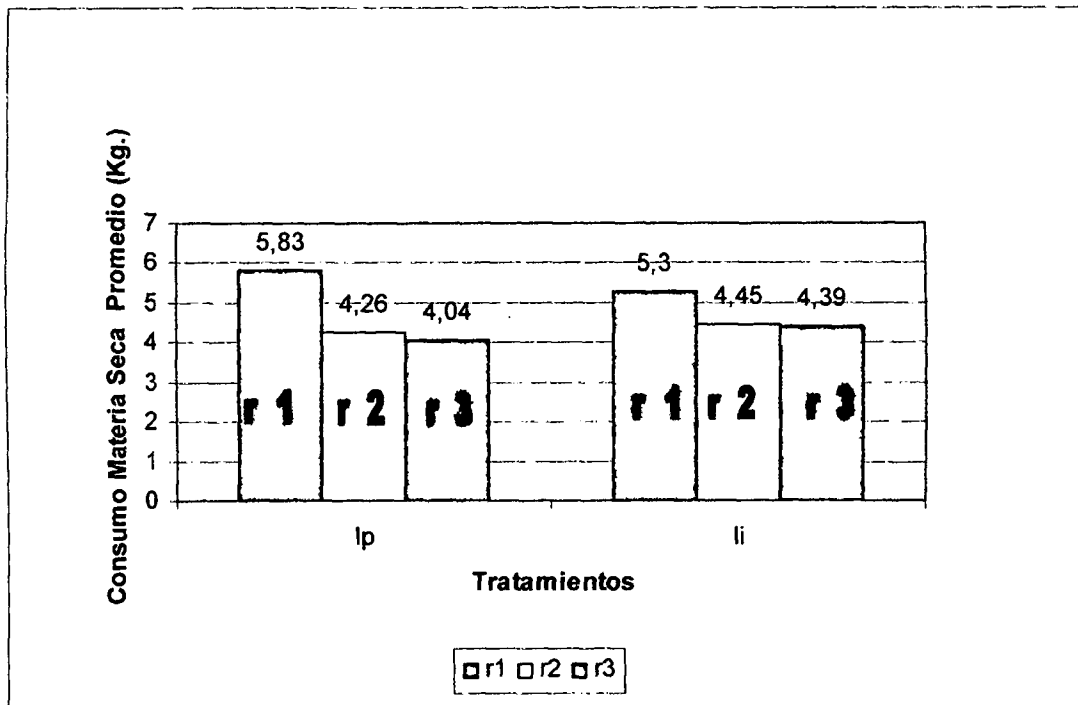
**Cuadro 05: Promedios de las combinaciones líneas (l) en raciones (r).**

<b>LINEA</b> \ <b>RACION</b>	<b>Lp</b>	<b>Li</b>
<b>r1</b>	<b>5.83</b>	<b>5.30</b>
<b>r2</b>	<b>4.26</b>	<b>4.45</b>
<b>r3</b>	<b>4.04</b>	<b>4.39</b>

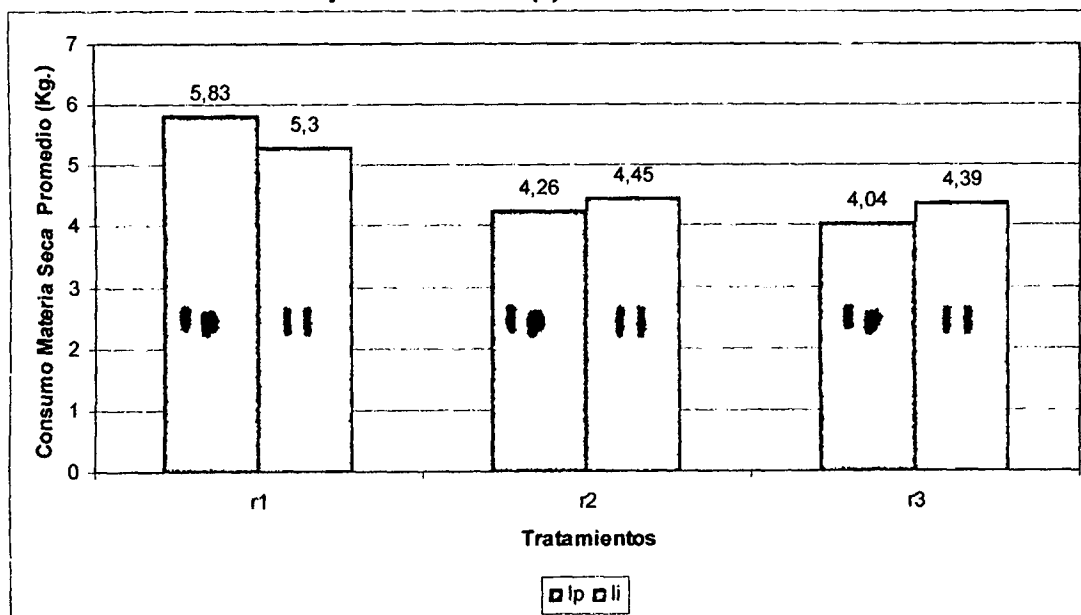
**Cuadro 06: Prueba de contraste de Tukey (0.05) de consumo de materia seca.**

<b>TRATAMIENTO</b>	<b>PROMEDIO</b>	<b>SIGNIFICACION</b>
<b>LP* R1 (T2)</b>	<b>5.83</b>	<b>a</b>
<b>LI* RI (T1)</b>	<b>5.30</b>	<b>b</b>
<b>LI* R2 (T3)</b>	<b>4.45</b>	<b>c</b>
<b>LI* R3 (T5)</b>	<b>4.39</b>	<b>c</b>
<b>LP* R2 (T4)</b>	<b>4.26</b>	<b>c</b>
<b>LP* R3 (T6)</b>	<b>4.04</b>	<b>c</b>

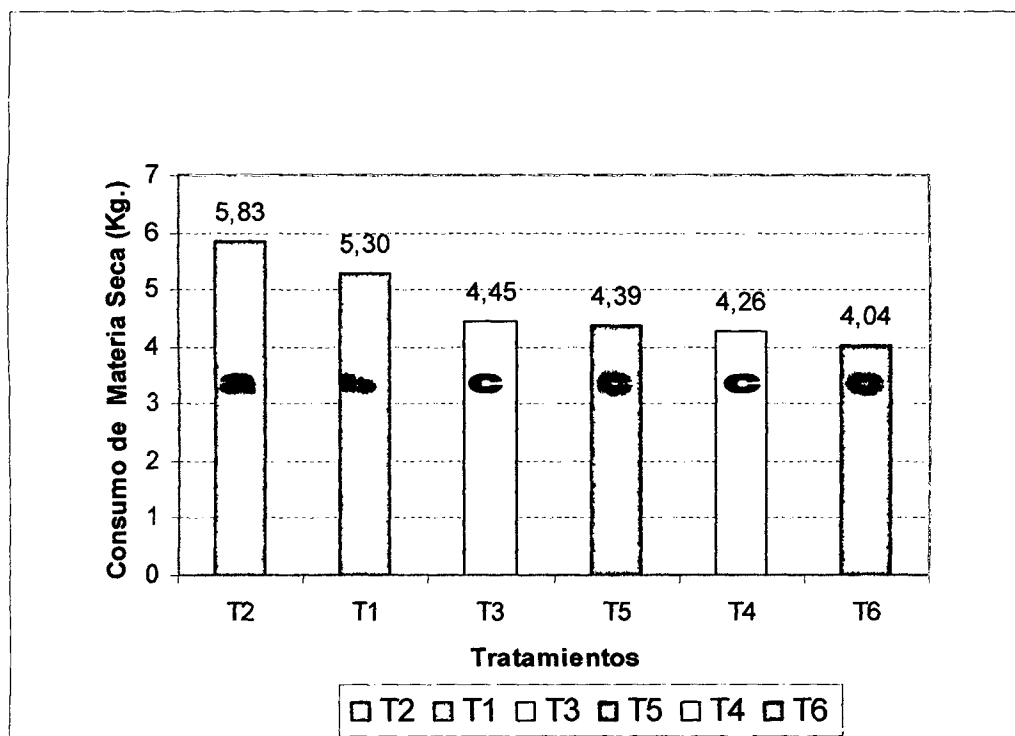
**Gráfico 01: Estudio de los efectos simples de los tipos de raciones (r) en las líneas de cuyes (l)**



**Gráfico 02: Estudio de los efectos simples de las líneas (l) en cada tipo de ración (r)**



**Gráfico 03: Prueba de contraste de tukey (0.05) del consumo de materia seca total.**



**Donde:**

T2 (Tratamiento 2): Cuyes línea Perú \* Ración 1.

T1 (Tratamiento 1): Cuyes línea Inti \* Ración 1

T3 (Tratamiento 3): Cuyes línea Inti \* Ración 2.

T5 (Tratamiento 5): Cuyes línea Inti \* Ración 3.

T4 (Tratamiento 4): Cuyes línea Perú \* Ración 2

T6 (Tratamiento 6): Cuyes línea Perú \* Ración 3.



**Cuadro 07: Cuadro ordenado del incremento de peso vivo promedio (kg) en cuyes hembras hasta las 12 semanas de engorde.**

LINEA	PERU (kg)			INTI (kg)		
	R-1	R-2	R-3	R-1	R-2	R-3
I	0.88	0.77	0.76	0.75	0.78	0.74
II	0.97	0.76	0.57	0.68	0.74	0.68
III	0.95	0.73	0.72	0.76	0.56	0.48
IV	1.02	0.80	0.68	0.85	0.75	0.60
Prom.	0.95	0.77	0.68	0.76	0.71	0.62

**Cuadro 08: Anva del arreglo factorial del incremento del peso vivo.**

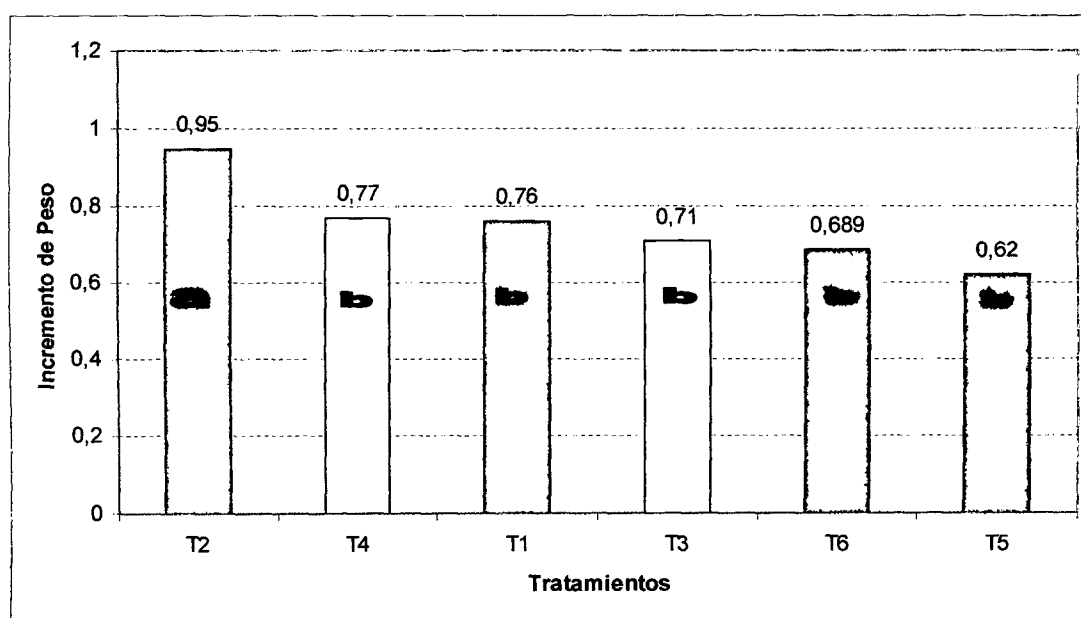
FV	GL	SC	CM	Fc	SIGN.
BLOQUE	3	0.0290	0.0097	1.7078	N.S
L (línea)	1	0.0646	0.0646	11.3992	*
R (ración)	2	0.1677	0.0839	14.8026	**
L*R	2	0.0260	0.0130	2.2960	N.S
Error	15	0.0850	0.0057		
Total	23				

**C.V. = 10 %**

**Cuadro 09: Prueba de contraste de Tukey (0.05) de incremento de peso vivo.**

TRATAMIENTO	PROMEDIO	SIGNIFICACION
LP* R1 (T2)	0.95	a
LP* R2 (T4)	0.77	b
LI* R1 (T1)	0.76	b
LI* R2 (T3)	0.71	b
LP* R3 (T6)	0.68	b
LI* R3 (T5)	0.62	b

**Grafico 04: Prueba de contraste de Tukey (0.05) del incremento de peso vivo total.**



**Donde:**

- T2 (Tratamiento 2): Cuyes línea Perú \* Ración 1.
- T1 (Tratamiento 1): Cuyes línea Inti \* Ración 1
- T3 (Tratamiento 3): Cuyes línea Inti \* Ración 2.
- T5 (Tratamiento 5): Cuyes línea Inti \* Ración 3.
- T4 (Tratamiento 4): Cuyes línea Perú \* Ración 2
- T6 (Tratamiento 6): Cuyes línea Perú \* Ración 3.

**Cuadro 10: Cuadro ordenado del índice de conversión alimenticia en cuyes hembras de recría hasta las 12 semanas de engorde.**

LINEA	PERU			INTI		
	R-1	R-2	R-3	R-1	R-2	R-3
I	6.02	5.44	5.71	6.59	5.31	6.06
II	5.77	5.77	6.20	6.99	6.30	6.81
III	6.20	5.52	5.59	7.45	7.50	8.82
IV	6.40	5.48	6.34	6.93	6.32	7.10
Prom.	6.10	5.55	5.96	6.99	6.36	7.20

**Cuadro 11: Anva del arreglo factorial de índice de conversión alimenticia.**

FV	GL	SC	CM	Fc	SIGN.
BLOQUE	3	3.0064	1.0021	3.3009	N.S
L (línea)	1	5.7286	5.7286	18.8692	**
R (ración)	2	1.9608	0.9804	3.2293	N.S
L*R	2	0.2131	0.1065	0.3509	N.S
Error	15	4.5539	0.3036		
Total	23				

C.V. = 9 %

**Cuadro nº 07: Costos de producción de alfalfa /ha**

<b>COSTOS DE PRODUCCION DE ALFALFA</b>					
<b>Gastos</b>	<b>Unid. Med</b>	<b>Cant.</b>	<b>C.U.</b>	<b>S.T.</b>	<b>Total</b>
<b>INSTALACION DEL CULTIVO</b>					<b>4192,00</b>
Preparación de terreno					
Arado	Hrs maq.	6	30,00	180,00	
Rastra	Hrs maq.	5	30,00	150,00	
Siembra					
Semilla	Kg	22	40,00	880,00	
Fertilizante					
Urea	Saco	2	180,00	360,00	
Súper Triple	Saco	4	200,00	800,00	
Cloruro de Potasio	Saco	1	122,00	122,00	
Mano de Obra					
Distrib. Mez. Fertil.	Jornal	3	20,00	60,00	
Distrib. Semilla	Jornal	2	20,00	40,00	
Cubierta Semilla	Jornal	10	20,00	200,00	
Riego					
3er mes	Jornal	24	20,00	480,00	
4to mes	Jornal	16	20,00	320,00	
Al primer corte	Jornal	10	20,00	200,00	
Deshierbo	Jornal	20	20,00	400,00	
<b>MANTENIMIENTO</b>					<b>3760,00</b>
Limpieza de Canal	Jornal	8	20,00	160,00	
Riego (4/mes)	Jornal	48	20,00	960,00	
Deshierbo	Jornal	20	20,00	400,00	
Corte (6/año)	Jornal	66	20,00	1320,00	
Traslado forraje	Jornal	6	20,00	120,00	
Fertilizante ( 1 año)	Saco	4	200,00	800,00	

**RESUMEN DE GASTOS**

1 Gastos de Instalación de cultivo	4192,00
2. Mantenimiento de Cultivo	3760,00
4. Interés al capital (3.0 % anual)	238,56

**TOTAL** 8190,56

Producción de F.V. Kg./Ha/año	132000
M.S. 25 %	0,25 %
Producción M.S. Kg./Ha/año	<b>33000</b>
Costo 1 Kg. M.S.	0,25

**Cuadro 08: Rendimiento de carcasa en cuyes hembras de recría hasta las 12 semanas de alimentación.**

Peso vivo (g)	Peso Carcasa (g)	% Carcasa c/cabeza	Índice de Carcasa (Unidad)	Peso cabeza	Peso carcasa s/cabeza	Carcasa %	Índice de Carcasa (Unidad)
932	597	64,06	0,64	106	491	52,68	0,53
985	669	67,92	0,68	116	553	56,14	0,56
825	567	68,73	0,69	99	468	56,73	0,57
976	624	63,93	0,64	111	513	52,56	0,53
980	639	65,20	0,65	110	529	53,98	0,54
963	647	67,19	0,67	114	533	55,35	0,55
1122	697	62,12	0,62	123	574	51,16	0,51
910	598	65,71	0,66	103	495	54,40	0,54
Total			5,25	Total			4,33
Promedio (Índice de carcasa)			0,66	Promedio (Índice de carcasa)			0,54

**Cuadro 09: Rendimiento de carcasa en cuyes hembras de recría de la línea Perú hasta las 12 semanas de alimentación.**

Peso Vivo (g)	Peso Carcasa (g)	% Carcasa c/cabeza	Índice de Carcasa (Unidad)	Peso cabeza	Peso carcasa s/cabeza	Carcasa %	Índice de Carcasa (Unidad)
932	597	64,06	0,64	106	491	52,68	0,53
985	669	67,92	0,68	116	553	56,14	0,56
825	567	68,73	0,69	99	468	56,73	0,57
976	624	63,93	0,64	111	513	52,56	0,53
Total			2,65	Total			2,18
Promedio (Índice de carcasa)			0,66	Promedio (Índice de carcasa)			0,55

**Cuadro 10: Rendimiento de carcasa en cuyes hembras de recría de la Inti hasta las 12 semanas de alimentación.**

Peso Vivo (g)	Peso Carcasa (g)	% Carcasa c/cabeza	Índice de Carcasa (Unidad)	Peso cabeza	Peso carcasa s/cabeza	Carcasa %	Índice de Carcasa (Unidad)
980	639	65,20	0,65	110	529	53,98	0,54
963	647	67,19	0,67	114	533	55,35	0,55
1122	697	62,12	0,62	123	574	51,16	0,51
910	598	65,71	0,66	103	495	54,40	0,54
Total			2,60	Total			2,15
Promedio (Índice de carcasa)			0,65	Promedio (Índice de carcasa)			0,54

Foto N° 1: Galpón

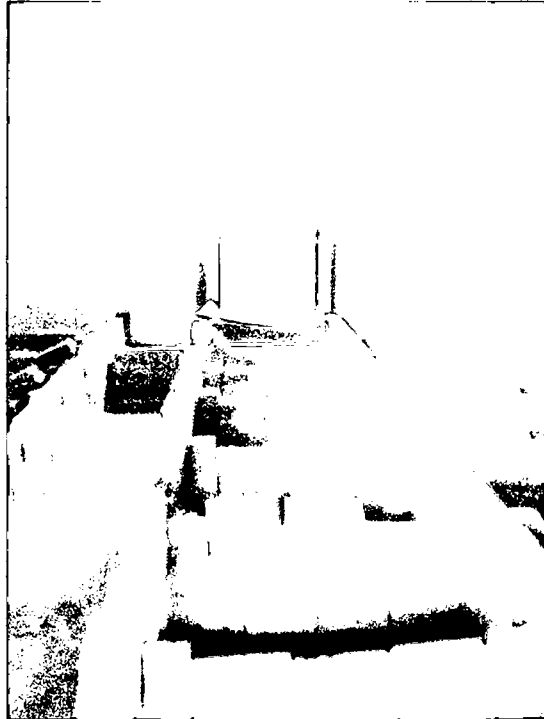


Foto N° 2: Preparando la harina de sangre



Foto N° 3: Insumo utilizados para la preparación de concentrados locales.



Foto N° 4: Concentrados.

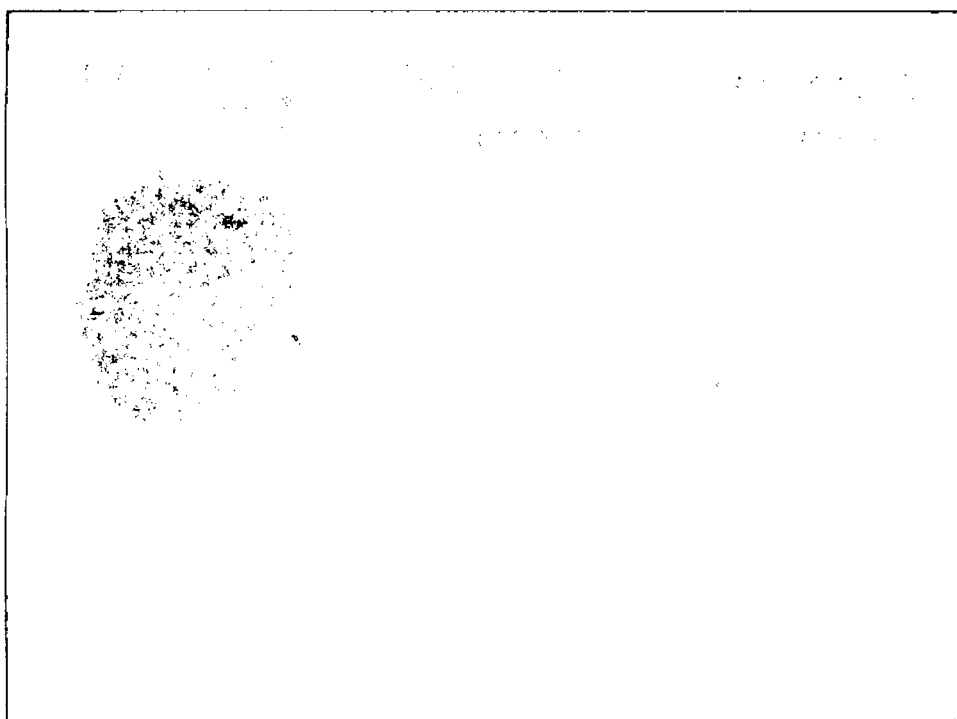


Foto N° 5: Suministrando concentrado.



Foto N° 6: Suministrando agua.





Foto N° 7: Ración completa

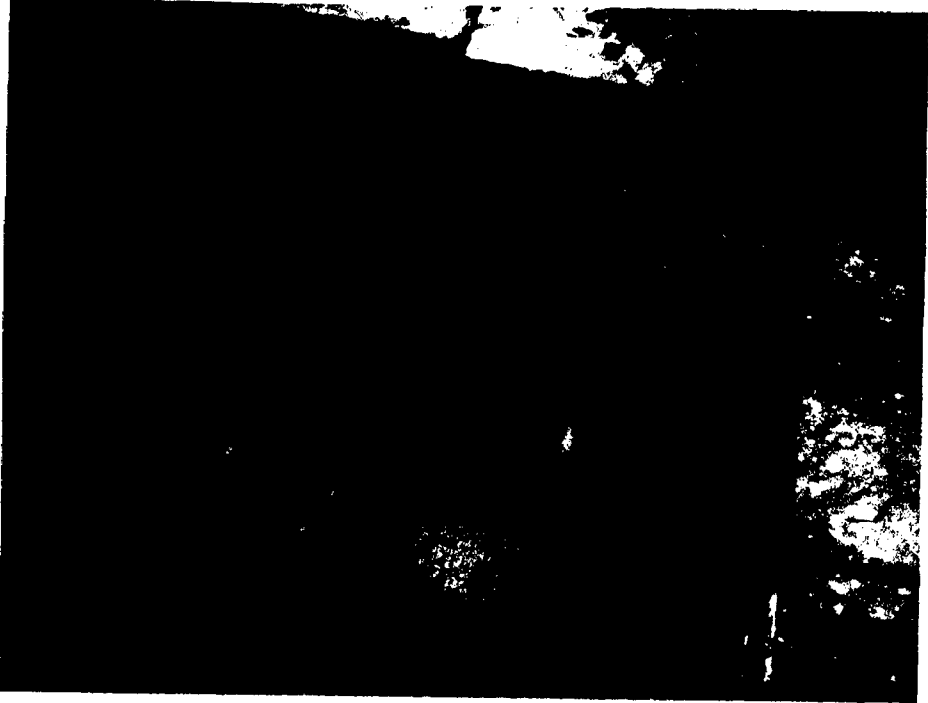


Foto N° 8: Registrando los pesos.

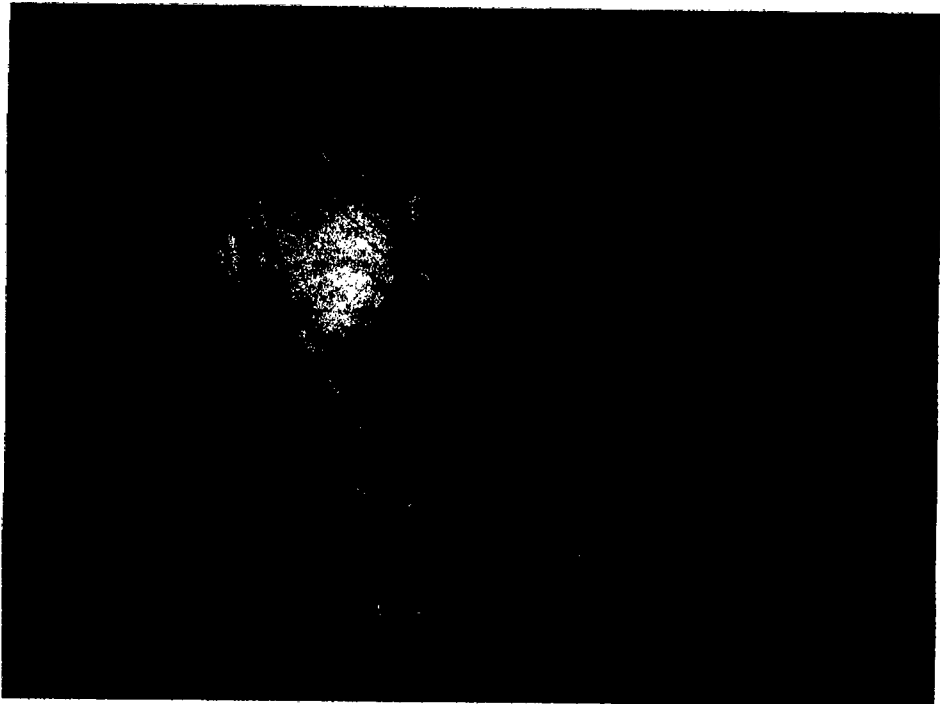


Foto N° 9: Control sanitario.



Foto N° 10: Animales comercializables.



Foto N° 11: Cuye eviscerado

