

**UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN CRISTÓBAL DE  
HUAMANGA**

**FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS**

**ESCUELA DE FORMACIÓN PROFESIONAL DE MEDICINA VETERINARIA**



**EVALUACIÓN DE TRES CONCENTRADOS PARA EL  
CRECIMIENTO Y ENGORDE DE CUYES EN LA GRANJA  
PALOMINO A 2750 m.s.n.m. AYACUCHO.**

**TESIS PARA OBTENER EL TITULO PROFESIONAL DE:**

**MEDICO VETERINARIA**

**YEZELA MARTÍNEZ MALLQUI**

**AYACUCHO - PERÚ**

**2013**

**“TRES CONCENTRADOS PARA EL CRECIMIENTO Y ENGORDE  
DE CUYES EN LA GRANJA PALOMINO A 2750 m.s.n.m.  
AYACUCHO”**

**Recomendado : 15 de octubre de 2013**  
**Aprobado : 14 de noviembre de 2013**



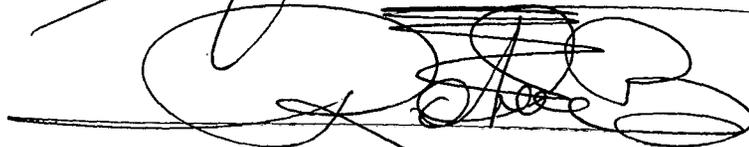
---

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



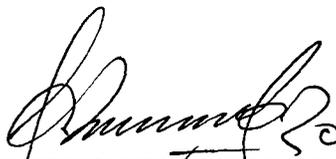
---

**M.V. FLORENCIO CISNEROS NINA**  
**Miembro del Jurado**



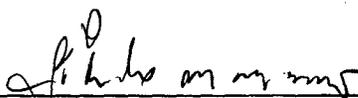
---

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



---

**Ing. RAUL ROBERTO CABALLA LEÓN**  
**Miembro del Jurado**



---

**Dr. JUAN RAMIRO PALOMINO MALPARTIDA**  
**Decano (e) de la Facultad de Ciencias Agrarias**

## DEDICATORIA

A Dios por haberme  
dado la vida e  
iluminar cada paso  
que doy.

A mi madre Cruz Victoria  
con mucho amor por su  
apoyo constante, ejemplo y  
comprensión.

A mí padre Pedro F. a pesar  
de nuestra distancia física,  
siento que estás conmigo y  
aunque nos faltaron muchas  
cosas por vivir juntos, sé  
que este momento hubiera  
sido tan especial para tí  
como lo es para mí.

A mis hermanos/as y  
por sus consejos y  
apoyo.

A mis sobrinas/os que  
representan la alegría  
de la familia.

## **AGRADECIMIENTOS**

A la Universidad Nacional de San Cristóbal de Huamanga y a la Escuela de Formación Profesional de Medicina Veterinaria la cual me acogió en su seno y me formo como profesional y persona.

A los docentes de la Escuela de Formación Profesional de Medicina Veterinaria por brindarme lo mejor de sus conocimientos y enseñanzas a lo largo de mi vida universitaria.

A Joel por brindarme su cariño, apoyo y consejo en los momentos que más los necesitaba.

A mis amigos de la universidad por brindarme su amistad, comprensión, apoyo y respeto y hacer de la vida universitaria una etapa inolvidable.

A todas las personas que me apoyaron en diferentes momentos de mi vida.

## ÍNDICE

	Pág.
RESUMEN.....	01
INTRODUCCIÓN.....	03
<b>CAPITULO I</b>	
<b>REVISIÓN DE LITERATURA.....</b>	<b>05</b>
1.1. GENERALIDADES .....	05
1.2. CARACTERÍSTICAS BIOLÓGICAS .....	07
1.3. CRIANZA .....	07
1.4. ANATOMÍA Y FISIOLOGÍA DE LA DIGESTIÓN.....	11
1.5. ANATOMÍA DEL CUY.....	11
1.6. NUTRICIÓN.....	19
1.7. ALIMENTACIÓN .....	26
1.8. FACTORES QUE INFLUYEN SOBRE LA ALIMENTACIÓN .....	27
1.9. UTILIZACIÓN DE FORRAJES .....	28
1.10. UTILIZACIÓN DE CONCENTRADOS .....	30
1.11. EXPERIENCIAS EN ALIMENTACION DE CUYES .....	40
<b>CAPITULO II</b>	
<b>MATERIALES Y MÉTODOS.....</b>	<b>45</b>
2.1. CARACTERISTICAS DEL EXPERIMENTO .....	45
2.2. ANIMALES EXPERIMENTALES.....	47
2.3. ALIMENTACIÓN.....	48
2.4. ANÁLISIS QUÍMICO DE LOS ALIMENTOS .....	48
2.5. SANIDAD.....	49
2.6. PROCEDIMIENTO .....	49
2.7. TRATAMIENTO.....	52
2.8. DISEÑO EXPERIMENTAL .....	53
2.9. VARIABLES EVALUADAS.....	54
<b>CAPITULO III</b>	
<b>RESULTADOS Y DISCUSIÓN .....</b>	<b>56</b>
3.1. MATERIA SECA DE LOS ALIMENTOS .....	56
3.2. CONSUMO DE ALIMENTO EN MATERIA SECA.....	57
3.3. INCREMENTO DE PESO .....	60
3.4. ÍNDICE DE CONVERSIÓN .....	64
3.5. COSTO DE ALIMENTACIÓN.....	67
<b>CAPITULO IV</b>	
<b>CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....</b>	<b>69</b>
<b>REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....</b>	<b>71</b>
<b>ANEXOS</b>	

## **RESUMEN**

El presente trabajo se condujo en la granja de cuyes “Palomino”, situado en la Urbanización San José a 2750 m. s. n. m. Siendo el número de animales utilizados 27. El tiempo de duración fue de 62 días (07 noviembre 2011 a 07 enero 2012). El diseño experimental aplicado fue el Diseño Completamente Randomizado con tres tratamientos y tres repeticiones en cada tratamiento.

Los resultados más importantes hallados fueron los siguientes: El mejor promedio de consumo de concentrado alimenticio complementado con alfalfa restringida fue para el concentrado Cogorno con 3472.9g, seguido del concentrado Vitacuy con 2749.4g, y el menor consumo de concentrado fue con el preparado local con 2327.7g. ( $P < 0.05$ , prueba de Tukey, Gráfico 3.1).

La mayor ganancia de peso en los cuyes evaluados se dio con el concentrado Cogorno con 790.24g y en segundo lugar el concentrado local con 589.99g. ( $P < 0.05$ , prueba de Tukey, Gráfico 3.3).

La conversión alimenticia más adecuada se dieron con el concentrado local con un índice de conversión alimenticia de 3.99 y el concentrado Cogorno con un índice de conversión alimenticia de 4.44 (prueba de Tukey, Gráfico 3.5) ( $P < 0.05$ ).

El costo de alimentación por kilogramo es el siguiente. El costo del concentrado Cogorno por kilogramo es de S/. 5.46, del concentrado Vitacuy es de S/. 4.14 y del concentrado local es de S/. 4.32; el cual se muestra en el cuadro 3.5.

El costo total de producción por tratamiento es el siguiente. El costo del concentrado Cogorno es de S/. 8.47, del concentrado Vitacuy es de S/. 6.72 y del concentrado Local es de S/. 6.67 el cual se muestra en el cuadro 3.7.

## INTRODUCCIÓN

La crianza del cuy generalmente es en forma tradicional y a pesar de haber sido estudiado, no se le da una orientación necesaria para su crianza tecnificada, por ello para lograr una eficiente tecnología comercial del cuy se requiere paralelamente mejorar genéticamente a nuestros ecotipos, así como el uso de raciones alimenticias concentrados que permitan una mejor conversión y un menor tiempo de crecimiento y engorde antes de su sacrificio y venta en el mercado.

La carne de cuy en comparación con las carnes de otras especies, es la más cara y se expende sin clasificación, sin embargo es una alternativa frente a la creciente demanda de carne, que cada vez se hace más acentuada. En el mundo entero es *utilizado* además como animal útil en diversas pruebas de laboratorio (CONGA, 1987)

A medida que transcurren los años el déficit de los alimentos se hace más agudo debido a que el crecimiento demográfico de la población es más acelerado en

relación al incremento de la producción de alimentos básicos, una de las formas para contribuir con la producción y la productividad es apoyo en la mejora de las condiciones de manejo, sanidad y alimentación conocimiento de los animales domésticos bajo nuestras condiciones ambientales. Es por ello que, urge buscar méritos y formas de producción que se adecuen de acuerdo a las posibilidades de los productores de nuestro medio. En el Perú se encuentra la mayor población de cuyes, El consumo anual es de 16 500TM de carne, provenientes del beneficio de más de 65 millones de cuyes producidos por una población más o menos estable de 22 millones. Ministerio de Agricultura (INIA EDGPA).

En nuestro medio existe disponibilidad de insumos con alto valor alimenticio y adecuado costo para darles uso en la crianza del cuy; de calidad y efectividad similar o mejor a los alimentos balanceados que importa nuestro mercado.

Por las consideraciones mencionadas, el presente trabajo de investigación tuvo los siguientes objetivos:

- Evaluar la respuesta de cuyes machos a dos concentrados comerciales y un concentrado local en el rendimiento de los cuyes.
- Evaluar el impacto en costo de alimentación de cuyes con concentrado local.

## **CAPITULO I**

### **REVISIÓN DE LITERATURA**

#### **1.1. GENERALIDADES**

Pulgar vidal, citado por ANAYA (2002), señala sobre 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 estas especies en épocas precolombinas. Se refiere que la carne del cuy conjuntamente con la del venado fue utilizado por los ejércitos conquistadores en Colombia.

VERA y col (1989), realizaron investigaciones preliminares de la crianza de cuyes en la zona aledañas de Huamanguilla, Pacaycasa y partes altas de Quinua; deduciendo de que este animal por estar adaptado a estas condiciones desfavorables es capaz de sobrevivir, aportando con su carne a la alimentación de sus criadores.

ALIAGA (1979), confirma que el cuy fue domesticado, criado desde épocas muy

remotas y es nativo del Perú que en la actualidad significa para el poblador peruano uno de los recursos importantes como fuente de ingreso y alimento pudiendo disminuir nuestra dependencia y solucionar el déficit de proteína animal.

ZEVALLLOS (1978), según estudios biológicos, la escala zoológica del cuy es la siguiente.

Reino : Animal  
Phylum : Vertebrada.  
Sub phylum : Grasthomata.  
Clase : Mammalia (Mamífero, sangre caliente, piel cubierta de pelos)  
Sub clase : Theria.  
Infraclase : Eutheria.  
Orden : Rodentia.  
Sub orden : Hystricomorpha.  
Familia : Caviidae (Roedor con 2 mamas, 4 dedos anteriores y 3 posteriores)  
Género: Cavia  
Especie : Cavia aparea aparea Erxleben  
Cavia aparea aparea Lichtenstein  
Cavia cutleri King  
Cavia porcellus Linnaeus  
Cavia cobayo King

CHAUCA Y ZALDIVAR (1993), manifiestan que el cuy es un mamífero originario de la zona andina del Perú, Ecuador, Colombia y Bolivia, su crianza es generalizada

en el ámbito rural, para usarlo como animal productor de carne y para autoconsumo, es llamado también como cobayo o conejillo de Indias y en otros países toman denominaciones como Curí, Macabeo, Guinea pig, Huanco.

## **1.2. CARACTERÍSTICAS BIOLÓGICAS**

ALIAGA (1979), reporta que los cuyes tienen una longevidad máxima de 8 años y un promedio de 6 años. Su vida reproductiva conveniente es de 18 meses. La temperatura rectal, es de 38 a 39°C, la frecuencia respiratoria 80-92 respiraciones por minuto, con un mínimo de 68 y máximo 104. El ritmo cardíaco tiene un rango de 230-280 pulsaciones por minuto, registrándose un mínimo de 266 y un máximo de 400. El número de cromosomas que posee el cuy es 64.

El boletín informativo de CIPA XIII Ayacucho reporta que la composición química de la carne es variada, según condición del animal y la región donde se toman las muestras. En nuestra región la composición de la carne de cuy en la etapa de reproducción es: Agua 70.6%, proteínas 16.2%, carbohidratos 0.5-2.0%, minerales 0.8%, el mismo boletín reporta el valor biológico de diferentes carnes : conejo, 20.0% de proteínas, 7.8% de grasa, 0.8 de minerales; aves 18.3% de proteínas, 21.8% de grasa, 1.0% de minerales; ovinos, 16.4% de proteínas, 31.1% de grasa, 0.1% de minerales; cerdos, 14.5 de proteínas, 37.3% de grasa y 0.3 de minerales.

## **1.3. CRIANZA**

Chauca, citado por CISNEROS (1999) en dos reportes realizados en 1994 y 1999, han podido identificar tres diferentes niveles de producción, caracterizados por la función que esta cumple dentro del contexto de la unidad reproductiva. La población

de cuyes no define al sistema, los sistemas de crianza identificados son el familiar, familiar-comercial y el comercial.

### **1.3.1. Crianza familiar**

En un estudio hecho en Cajamarca, Zaldívar et.al., citado por CISNEROS (1999), encontraron que el 44.6% de los productores crían cuyes exclusivamente para autoconsumo, con el fin de disponer de fuente proteica de origen animal y el 44.6% cuando disponen de excedentes los comercializan para generar ingresos, pocos son los que mantienen cuyes solo para venta.

CHAUCA (1999), menciona que la crianza familiar es la más difundida en la región andina, se caracteriza por desarrollarse fundamentalmente sobre la base de insumos y mano de obra disponibles en el hogar, así el cuidado de los animales son realizados por los hijos en edad escolar (10%) y por la ama de casa (63%), pocos son los casos donde el esposo participa (9%) en la atención de los animales, otros miembros de la familia (18%), contribuyen cuando comparten la vivienda. Se maneja bajo un sistema tradicional, donde el cuidado de los cuyes es de responsabilidad de las mujeres y niños. En este sistema, los insumos alimenticios empleados por lo general son malezas, residuos de cosecha y de cocina. El ambiente de crianza es normalmente es la cocina, donde la fuente la calor del fogón los protege de los fuertes cambios de temperatura. En otros casos construyen pequeñas instalaciones colindantes a sus viviendas, aprovechan eficientemente los recursos disponibles en la finca.

El cuy criado bajo este sistema se constituye en una fuente alimenticia de bajo costo y ocasionalmente los tienen como reserva económica para los momentos que la

familia requiere de liquidez. El hato de cuyes en el sistema familiar, en Cajamarca, en promedio es de 25.6 animales, número mayor al encontrado en la sierra central, donde en promedio las familias crían 20.5 cuyes (ZALDIVAR et.al., 1990).

La población predominante de cuyes son los no mejorados, los cuales se caracterizan por ser pequeños, son rústicos, poco exigentes en calidad del alimento, desarrollan bien bajo condiciones adversas de clima y alimentación. Criado técnicamente mejora su productividad, la separación por clases mediante el sistema de pozas permite triplicar su producción en lo referente a lograr un mayor número de crías (HIGAONNA, 1989).

### **1.3.2. Crianza familiar-comercial**

Este sistema nace de una crianza familiar organizada, está circunscrita al área rural, en lugares cercanos a las ciudades donde pueden comercializar su producto. Las vías de comunicación facilitan el acceso a los centros de reproducción, teniendo como opción la salida de los cuyes para venta o ingreso de acopiadores. No siempre esta última alternativa es la mejor ya que ofertan precios bajos; los productores invierten recursos monetarios destinados para infraestructura, tierra para siembra de forrajes y mano de obra familiar para el majeo de crianza. Los productores que determinan desarrollar la crianza de cuyes tienen disponible áreas para cultivo sea de forrajes o usan sub-producto de cultivos agrícolas que manejan. (ZEVALLOS, 1978)

El tamaño de la explotación dependerá de la disponibilidad del recurso alimenticio. En este sistema por lo general mantienen entre 100 y 500 cuyes, máximo 150 reproductores. Las instalaciones son construidas especialmente para este fin,

utilizando los materiales de la zona. Toda la población de cuyes se maneja en un mismo galpón, agrupaos por edades, sexo y clase, mantienen la producción de forraje anexa a la granja, por la cual exige una mayor dedicación de mano de obra para el manejo de los animales, como para el mantenimiento de las pasturas (CHAUCA Y ZALDIVAR, 1993).

LAZARO (2001), afirma que el germoplasma predominante en la crianza familiar-comercial es el mestizo, obtenido del cruzamiento del mejorado por el no mejorado. Se emplean mejores técnicas de crianza, lo cual se refleja en la composición del lote, donde la tercera parte de la población lo constituye el plantel de reproductores. Los empadres se hacen mensual o trimestralmente para compensar la saca de reproductores; una vez estabilizada su población, la alimentación es normalmente sobre la base de sub-productos agrícolas, pastos cultivados en algunos casos se suplementa con alimentos balanceados. De la misma manera se realizan periódicamente campañas sanitarias para el control de ectoparásitos.

### **1.3.3. Crianza comercial o tecnificada**

En nuestro país más aun en la sierra es poco difundida, está circunscrita a valles cercanos a áreas urbanas, se comporta como actividad principal de una empresa agropecuaria, trabaja con eficiencia, utiliza alta tecnología. La tendencia es a utilizar cuyes de líneas selectas precoces, prolíficos y eficientes transformadores de alimento. El desarrollo de este sistema contribuirá a ofertar carne de cuyes en área de urbanas donde al momento es escasa. Una granja comercial mantiene áreas de cultivo para siembra de forraje, el uso de alimento balanceado contribuye a lograr una mejor producción. Los índices productivos son superiores a 0.75 crías destetadas/hembra

empadrada. Producen cuyes parrilleros que salen al mercado a edades no mayores de 10 semanas, con pesos promedios de 900g los productores y los cuyes de recría se manejan en instalaciones diferentes con implementos apropiados para cada etapa reproductiva. Los registros de producción son indispensables para garantizar la rentabilidad de la explotación (CISNEROS, 1999).

#### **1.4. ANATOMÍA Y FISIOLOGÍA DE LA DIGESTIÓN**

Se define como los procesos de degradación que sufren los alimentos para ser absorbidos por el organismo animal y como tal hace uso de la masticación, contracciones musculares del tracto gastrointestinal (T.G.I.), acciones químicas, actividad enzimática y/o la actividad de los microorganismos como bacterias y protozoarios (CHAUCA Y SARAVIA, 1976).

#### **1.5. ANATOMÍA DEL CUY**

**a) Cabeza:** Tiene la forma cónica y es muy grande en relación al resto del cuerpo, alcanza la cuarta parte del tamaño del mismo, está provisto de orejas grandes en forma de alubia o pallares caídas del borde cubiertos por el pelaje de la cabeza pero en si casi desnuda, y bastante irrigadas, las órbitas oculares ocupan gran superficie.

**b) Ojos:** Grandes redondos, con pocos reflejos y de color rojo o negro, no parpadean; están desprovistos de pestaña y cejas; en la parte superior del ojo, en algunos especímenes, se notan pelos táctiles a manera de pestañas.

**c) Hocico:** Cónico con fosas nasales y ollares pequeños y sin pelos, la boca es una abertura pequeña, cuyo labio superior es partido, el inferior entero y en conjunto, los

dos labios tiene la forma de una T invertida, esta provista de pelos táctiles a manera de bigotes en la parte lateral de los mismos.

**d) Nariz:** Pequeña con dos fosas nasales y ollares pequeños. Pigmentados en algunos casos, sobre todo en aquellos de pelaje oscuro acarnerado.

**e) Cuello:** No se diferencia es corto, musculoso y ancho, bien unido al cuerpo; está formado por las siete vértebras cervicales, con el atlas y el axis bien desarrollados.

**f) Cuerpo:** Es de forma cilíndrica alargada, cuyo perímetro abdominal que es más grande y blando. El tórax está formado por 13 vértebras dorsales, las tres últimas costillas son flotantes en la parte anterior y superior del cuerpo, a la altura de las vértebras cervicales y después del cuello se observa una prominencia grande y abultada que recibe el nombre de "Morrillo".

**g) Abdomen:** Voluminoso y de gran capacidad. La línea superior es curva debido a la posición que adopta el animal. La región del lomo tiene como base anatómica las 7 vértebras lumbares. Desprovistos de cola el sacro está integrado por 4 vértebras unidas, constituyendo un solo hueso que continúa en las vértebras unidas, constituyendo un solo hueso que continúa en las vértebras coccígeas en un número de 4; el ano es de forma ovalada.

**h) Extremidades:** Son en general cortos; las anteriores más cortas que las posteriores, terminan en dedos provistos de uñas y gruesas; normalmente el cuy tiene 4 dedos en cada extremidad anterior y 3 en la posterior, sin embargo hay especímenes polidactiles encontrándose algunas hasta 9 dedos, pero siempre la extremidad posterior posee uno menos. Las uñas de las patas posteriores las utiliza

como planta para posarse, son callosas y fuertes, presentan uñas largas, duras y encorvadas, algunos criadores calculan la edad de los cuyes según la callosidad de esta zona, siendo bastante groseras en los animales adultos.

**i) Pelaje:** Puede ser de pelo corto o largos, lo que puedan seguir la misma dirección o también entrecruzarse, de un solo color o de mezcla de colores de los que hay en gran diversidad. De acuerdo a la clase de pelaje, con formación y colores, los cuyes se clasifican en varios tipos.

### **1.5.1. DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA OSEO DEL CAVIA COBAYO**

#### **NÚMERO TOTAL DE HUESOS:**

##### **Cabeza:**

Cráneo	: 10 Huesos
Cara	: 22 Huesos
Huesos del oído	: 02 Huesos

##### **Columna Vertebral:**

Región Cervical	: 07 Vértebras
Región Dorsal	: 13 Vértebras
Región Lumbar	: 06 Vértebras
Región Sacra	: 04 Vértebras
Región coccígea	: 5-6 Vértebras

**Costillas** : 26 Vértebras.

**Esternón** : 04 Vértebras

**Extremidades anteriores** : 74 - 122 Huesos

**Extremidades Superiores** : 62 - 122 Huesos

-----  
**TOTAL** : 239 - 336 Huesos

Fuente: (Aliaga, 1979).

### **1.5.2. ANATOMÍA DEL TRACTO GASTRO INTESTINAL DEL CUY**

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

**TIPO I: Aparato Simple.-** Hombre, mono, porcino y perro.

**TIPO II: Aparato Simple con Ciego Funcional.-** Cuy, caballo y conejo.

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

**TIPO IV: Aparato Aviar.-** Pollo, pato, pavo y ganso.

En efecto el cuy posee un estómago sencillo con ciego funcional este último está bien desarrollado y es relativamente voluminoso como reportan Escobar y Yauricasa citado por CALLAÑAUPA (2001), el ciego en el cuy posee un volumen 4 veces mayor al del estómago.

### **1.5.3. FISIOLÓGÍA DIGESTIVA**

CHAUCA (1999), menciona que 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 la células del organismo. La mayor parte de los alimentos son llevados a la boca, a lo que se conoce como INGESTION, en partículas grandes y de gran peso molecular como son los polisacáridos, las proteínas y las grasas, que por su volumen no son capaces de atravesar la membrana celular. Por lo tanto, antes de ser absorbidos, 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 y la linfa; este mecanismo se conoce como absorción, conforme estos fenómenos están sucediendo, los músculos lisos que forman parte del tracto gastro intestinal van contrayéndose, a lo que se denomina motilidad, propiciando así el movimiento de su contenido a lo largo del mismo. Las sustancias que no se 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 estar 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 (CHAUCA, 1999).

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 (CHAUCA, 1999).

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 denominada 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 de cumplir las funciones antes mencionadas, destruye bacterias que son ingeridas con el alimento, cumpliendo así una función protectora del organismo (CHAUCA, 1999).

En el estómago también hay secreción de pepsinogeno, que al ser activado con el ácido clorhídrico se convierte en pepsina la degrada a las proteínas convirtiéndolas en polipeptidos; 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 secretada en el estómago es el denominado factor intrínseco, que es esencial en la absorción de la vitamina B12 a nivel del intestino delgado (CHAUCA, 1999).

Cabe indicar que en 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 biliares procedentes del hígado y que llegan con la 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 a los vasos linfáticos. También en el intestino delgado son absorbidos el cloruro de sodio y la

mayor parte de agua, así como vitaminas y microelementos (CHAUCA, 1999).

ALIAGA (1979), afirma que el cuy realiza la coprofagia como un mecanismo de compensación biológica que le permite el máximo aprovechamiento de los subproductos metabólicos ante la desventaja nutricional que representa el hecho de esto ocurra en las porciones posteriores del tracto digestivo. De esta manera retornan al cuerpo sustancias no asimiladas, que solo en los últimos tramos del intestino fueron atacados por microorganismos junto con los jugos de la 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 las de los conejos y de otros herbívoros como el caballo, por lo que no pueden considerarse como referencia.

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

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

MORENO (1989), manifiesta que el cuy es un animal herbívoro con estómago

simple; su fisiología digestiva es relativamente insuficiente si esta se compara con otros herbívoros. El cuy en condiciones normales de funcionamiento fisiológico, responde maximizando su producción, se observa signos vitales, las cuales son:

#### 1.5.4. LONGEVIDAD

Los cuyes pueden vivir hasta máximo 8 años; el promedio de duración de vida es de 6 años.

#### 1.5.5. VIDA REPRODUCTIVA

Probablemente los cuyes pueden reproducirse hasta los 8 años de edad, sin embargo no es conveniente alargar el periodo reproductivo hasta esa edad, porque los índices de fertilidad disminuyen en forma marcada, sobre todo cuando el animal sobre pasa la edad de 18 meses (ALIAGA, 1979).

<b>Temperatura Rectal</b>	:38 — 39°C	
<b>Frecuencia Respiratoria:</b>		
Rango promedio	: 82 — 92 respiraciones /minuto	
Mínimo	: 96	“ “
Máximo	: 104	“ “
<b>Ritmo Cardiaco:</b>		
Rango promedio	: 230—280 pulsaciones/minuto	
Mínimo	: 226	“ “
Máximo	: 400	“ “
<b>Nro. De Cromosomas</b>	: 64 Cromosomas	
<b>Constantes Hematológicas:</b>	<b>Machos</b>	<b>Hembras</b>
Glóbulos Rojos en millones/mm <sup>3</sup>	: 5.520	5.011
Leucocitos en miles / mm <sup>3</sup>	: 3.792	4.081

Hemoglobina en gr. / 100ml	: 13.72	13.50
Hematocrito en %	: 40.42	40.11
Hemoglobina globular media (ug)	: 24.86	27.15
Concentración Media de Hemoglobina Globular	: 34.74	34.71

Fuente: (Aliaga, 1979).

## 1.6. NUTRICIÓN

Hagen y Robinson, citado 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, grasa y ácidos grasos de cadena larga, vitaminas y probablemente minerales se lleva a cabo en el intestino y en una pequeña extensión en el estómago de los cuyes.

ALIAGA (1979), menciona que la nutrición del cuy como en 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 de 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 de manera que la ración que se suministra en las diferentes etapas que contengan todos los nutrientes necesarios. En efecto, si se compara el incremento porcentual diario por unidad de peso. Los cuyes aumentan de peso en tres a cuatro veces más rápido que los ovinos o vacunos (ALIAGA, 1979; ESCOBAR Y BLAS 1993).

ZEVALLOS (1978), asevera al igual que las demás especies animales, la nutrición

juega un papel importante en la explotación intensiva, por lo tanto las raciones que se suministran deben de tener todos los nutrientes, especialmente ácido ascórbico pues el cuy no lo sintetiza a diferencia de las demás especies que si pueden hacerlo.

Las cantidades aproximadas de las necesidades de nutrientes se resumen en el siguiente cuadro.

**Cuadro 1.1: Requerimientos Nutricionales del Cuy**

NUTRIENTES	CANTIDADES
Proteína bruta	20%
Fibra cruda	9 – 18 %
Extracto etéreo (grasa bruta)	3%
Extracto de nitrógeno	45- 48 %
Calcio (Ca)	1.20%
Fosforo (P)	0.60%
Potasio (K)	1.40%
Magnesio (Mg)	0.35%
Vitamina "A"	2 mg/kg. P.V.
Vitamina "E"	1.5 mg/animal/día (Mant.)
	3.0 mg/animal/día (Gest.)
Vitamina "C"	7 – 10 mg/animal/día.
Tiamina (B1)	4 – 6.5 mg/Kg. De ración.
Riboflavina (B2)	3mg/Kg. De ración.
Pirodoxina (B2)	16mg/Kg. De ración.
Ácido Patoténico	15 – 20 mg/Kg. De ración.
Ácido fólico	3 – 6 mg/Kg. De ración
Colina (Cloruro de colina)	1 – 1.5 g/kg de ración

Fuente: National Research Council (NRC) 1995

### **1.6.1. Necesidades de proteína**

ALIAGA (1979), reporta que el cuy responde muy bien a las raciones con 20% de contenido proteico cuando estas provienen de dos o más fuentes; sin embargo; agrega que la ración 14% y 17% de proteínas han logrado buenos incrementos de peso frente a raciones de más contenido proteico.

ARROLLO (1986), señala que las proteínas son el principal constituyente de los músculos y órganos, así como de la piel, plumas, pelos, etc. Por lo tanto es necesario entonces su abastecimiento durante toda la vida del animal. Los animales jóvenes necesitan más las proteínas en su ración que los adultos, debido a que como están en crecimiento forman tejidos proteicos lo cual disminuye a medida que llegan a su madurez.

ZVALETA (1994), reporta que los niveles de proteína de 14 – 16% complementadas con forrajes han permitido obtener una buena producción de cuyes lo cual corrobora los trabajos de investigación realizados con raciones y se obtuvo mayores ganancias de peso, que con aquellas que tenían 23% de proteína en la ración.

### **1.6.2. Necesidades de Energía**

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

ALIAGA (1979), manifiesta 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 más abundantes de todos los alimentos comunes y se hallan en gran producción en los granos de cereales y subproductos.

ZEVALLOS (S/F), reporta que las necesidades cuantitativas y cualitativas para los diferentes carbohidratos no han sido determinados y que la mezcla de los carbohidratos, de los forrajes contienen una combinación de azúcar, dextrina, almidón, hemicelulosa y lignina.

### **1.6.3. Necesidades de fibra**

ALIAGA (1979), reporta que el contenido de fibra en las raciones varía de 9 A 19% y que con dietas purificadas y con inclusión de 15% de material voluminoso (Goma arábica, celulosa o celofán); predice mejores efectos, luego añade que los cuyes bajo condiciones adecuadas desarrollan bien sin forraje.

ZAVALETA (1994), refiere que los cuyes desarrollan mejor con forrajes en la ración, además menciona que estudios del IVITA revelan la eficiente utilización de fibra por la digestión microbiana que se realiza a nivel del colon y ciego voluminoso que poseen los cuyes.

#### **1.6.4. Necesidades de minerales**

ALIAGA (1979), indica que de importancia son los minerales en la actividad de cada elemento de la relación C/P de la dieta, al respecto se encontró que un desbalance de estos minerales produce una lenta velocidad en el crecimiento, rigidez en las articulaciones por la alta incidencia de depósitos de sulfato de calcio en los tejidos blandos con alta mortalidad.

MORENO (1989), indica que los elementos minerales, tales como el calcio, potasio, sodio, magnesio, fósforo y cloro, son necesarios para el cuerpo pero sus requerimientos cuantitativos no han sido determinados. Presumiblemente sean necesarios el hierro, manganeso, cobre, zinc e yodo; el cobalto probablemente es requerido para la síntesis intestinal de vitamina B12 si la dieta no la contiene.

Maynard et.al., citado por MORENO (1989), explica que las dietas deficientes de magnesio, calcio y fósforo no son tan dañinas como aquellos deficientes en solo magnesio.

#### **1.6.5. Necesidades de vitaminas**

ALIAGA (1979), menciona que 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. Esto se evita proporcionando cierta cantidad de forraje verde.

ARROYO (1970), afirma que en la actualidad recobra gran importancia la alimentación de cobayos con dietas secas naturalmente con agua de bebida y suplementos de vitamina "C".

MAYNARD et.al., (1981) y MERTZ (1971); mencionan que las vitaminas son compuestos de carbono de estructura diversa y no emplean para producción de energía, ni para fijarse en la estructura de los tejidos; sólo se requieren muy pequeñas cantidades, en la dieta para el mantenimiento de la salud animal.

En el cuadro 1.2 se observa la mención de ZEVALLOS (s/f) sobre las necesidades en la dieta a las siguientes vitaminas y sus respectivos niveles de requerimientos.

**Cuadro 1.2: Requerimientos de vitaminas por el cuy**

VITAMINAS	NECESIDADES
"A"	2 mg/kg. P.V.
"E"	1.5 mg/día.
"C"	10 mg/día.P.V.
"K"	50 mg/Kg. de ración.
(B1) Tiamina	4 – 6.5 mg/Kg. De ración.
(B2) Riboflavina	3 mg/Kg. De ración.
(B6) Pirodoxina	16 mg/Kg. De ración.
Niacina	20 – 30 mg/Kg. de ración
Ácido fólico	3 – 6 mg/Kg. De ración.
Colina (Cloruro de colina)	1 g/kg de ración

Fuente: FAO (1990)

#### 1.6.7. Necesidad de grasa

La deficiencia de grasa y ácidos grasos insaturados producen un retardo en el crecimiento de pelo y anemia microcítica (N.R.C.1969).

ZAVALETA (1994) y MAYNARD et.al. (1981); manifiestan que la deficiencia o carencia de grasa en la ración del ganado ocasiona retardo en el crecimiento, caída de pelo, inflamaciones en la piel y muchas veces ulceraciones. Se afirma que un nivel de grasa de 3.0% es suficiente para lograr una buena tasa de crecimiento y prevenir la dermatitis asimismo, reportan que los cuyes carecen de aptitud para un adecuado aprovechamiento de la grasa.

#### **1.6.8. Necesidades de carbohidratos**

ZIVALLOS (1978), indica que la fisiología y anatomía del ciego del cuy soporta una ración conteniendo un material inerte abultado y permite que la celulosa se almacene y fermente por acción microbiana, dando lugar a un mejor aprovechamiento de la fibra. Se recomienda que el contenido de carbohidratos de raciones balanceadas varíe entre 38 – 35 % tratando siempre que el NDT sea de 62 a 67 %.

#### **1.6.9. Necesidades de Agua**

PALOMINO (1999), menciona 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 abdomenes, lo cual es falso.

CHAUCA Y SARAVIA (1976), mencionan que el agua está entre los elementos más importantes de la nutrición. El animal obtiene agua de tres fuentes; agua contenida en los alimentos, agua de bebida y agua metabólica; esta última se forma durante el metabolismo por oxidación de los nutrientes orgánicos que contienen hidrogeno.

### **1.7. ALIMENTACIÓN**

ZEVALLOS (1978), indica que en la alimentación del cuy es fundamental el forraje fresco. Los forrajes verdes deben incluirse en toda dieta de cuyes porque es la fuente fundamental de agua y vitamina C que los cuyes utilizan para cubrir sus requerimientos nutritivos. Además reporta que el forraje proporciona un efecto benéfico por el aporte de celulosa, así mismo menciona a REID Y WHITE (1975) quienes encontraron que la presencia de la celulosa en la dieta tendía a retardar el paso del contenido intestinal, permitiendo así una mayor eficiencia en la absorción de vitaminas. Además indica que toda dieta debe constar de una ración balanceada, porque consumiendo solo forraje y dada la capacidad limitada del tracto digestivo no podría consumir un volumen como para que pueda cubrir con sus requerimientos, siendo el consumo de concentrado regulado por la cantidad de forraje de que dispone el animal.

CHAUCA Y ZALDIVAR (1993), indica que la alimentación de cuyes es a base de pastos debido a la preferencia de estos, los pastos sirven como fuente de agua por lo tanto, cuando el pasto no es fresco se debe suministrar el líquido elemento, en caso de no disponer de pastos en cantidades suficientes es recomendable suministrar otros alimentos como granos, subproductos industriales o concentrados comerciales.

ZAVALETA (1994), señala que cualquier cambio de ración debe ser gradual ya que si este es brusco producen gases por alteración de la flora intestinal, diarreas, cólicos y muertes.

## **1.8. FACTORES QUE INFLUYEN SOBRE LA ALIMENTACION**

### **1.8.1. Factores relacionados al alimento**

ALIAGA (1979), menciona que el incremento de peso, utilizando el alimento en forma peletizada o “pelet” en comparación alimentos en polvo, produce mayores incrementos de peso y los costos de alimentación son más bajos cuando se proporciona una ración peletizada, como resultado de menor desperdicio que tiene el alimento en el momento de consumo. Para el cuy y por ser herbívoro y coprófago a la vez, el criador no encuentra mayormente dificultad en alimentarlos; sin embargo, es necesario balancear por un lado, los nutrientes necesarios para un buen desarrollo de los cuyes y por otro, buscar la máxima economía para ser más rentable en la crianza, a fin de que una alimentación adecuada bajo estas condiciones redunde en la producción de animales listos para el mercado en un lapso mucho menor que el necesario para un animal mal alimentado, evitándose por consiguiente cualquier riesgo.

### **1.8.2. Factores relacionados al animal**

El cuy dirige la proteína de los alimentos fibrosos (forrajes) menos eficiente que otros herbívoros, las proteínas de alimentos energéticos tiene mayor utilización comparando con los rumiantes, debido a su fisiología digestiva de tener primero una digestión enzimática en el estómago y luego microbiana en el ciego (ALIAGA,

1979).

Reid et.al., citado por ALIAGA (1979) y ZEVALLOS (s/f); mencionan que la fisiología y anatomía del cuy soportan una ración conteniendo un material inerte y abultado y permite que la celulosa almacenada fermente por acción microbiana, dando como resultado el mejor aprovechamiento de fibra.

### **1.8.3. Factores relacionados al medio ambiente**

La crianza de cuyes en galpones con techo totalmente cubiertos, la temperatura ambiental debe oscilar entre 20 – 22° C por cuanto, no es lo mismo criar algunas decenas o centenares comparando con la crianza de miles de animales, por la misma contaminación (ventilación); además la humedad del medio ambiente favorable oscila entre 45 a 60% y se demuestra que los climas de la sierra son los mejores, para el desarrollo de cuy, este animal soporta temperaturas de hasta 38° C y a mayores altitudes temperaturas hasta de 5° C.

ALIAGA (1979), afirma que el galpón debe ser diseñado de modo que permita una buena luminosidad y ventilación, con temperaturas que oscilen de 15 a 18° C y una buena humedad por debajo del 60%.

## **1.9. UTILIZACIÓN DE FORRAJES**

ALIAGA (1979), señala que los forrajes deben incluirse básicamente en toda dieta de los cuyes, ya que proporciona un efecto benéfico por su aporte de celulosa y constituyen fuente de agua y vitamina “C” que los cuyes utilizan para cubrir sus necesidades. Los forrajes deben estar presentes en la dieta de los cuyes, porque

proporciona celulosa, agua, minerales y vitaminas principalmente la vitamina C que los cuyes requieren para cubrir sus necesidades (7 a 10 mg./animal/día). Un animal en crecimiento consume 80 – 100g de forraje verde a la cuarta semana de edad, es decir, la mitad de su peso vivo. A los dos meses de edad consumen de 160 a 200g de forraje/animal/día.

### **1.9.1. 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 redundan en la digestibilidad de los diferentes componentes, 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 (HANSO, 1972)

Dermary citado por LAZARO (2001), señala que es necesario considerar la proporción de hojas y tallos pues las hojas tienen alto contenido en fracción nitrogenada, grasas, extracto no nitrogenado, cenizas; mientras que los tallos poseen estas sustancias en menor cantidad. Agrega que la relación hoja – tallo varía según el momento reproductivo en que la planta se encuentra. Las hojas son más abundantes en la fase reproductiva y van relativamente disminuyendo según progresa esta fase, por consiguiente va disminuyendo la riqueza proteica del forraje y por extensión su calidad.

ARROYO (1986), compara tres tratamientos alimenticios: 1. Alfalfa verde, 2.

Alfalfa verde + heno de alfalfa y 3. Heno de alfalfa + agua de bebida + Vitamina C, en el engorde de cuyes. Observo que la alfalfa verde rindió un mayor incremento diario de peso que las raciones de heno de alfalfa y vitamina C, resultando superior estadísticamente (4.4 g vs 3.32 y 2.68 g). El autor explica que estos resultados indicarían que la alfalfa verde se presenta mejor provista de ciertos elementos necesarios para un mejor incremento de peso de cuyes destetados. Estos podrían ser: en mayor cantidad y calidad de vitamina, incluso de ciertos factores aun no completamente determinados: una mayor cantidad de calorías netas administradas a través de la alimentación, ya que esta fue de 78.02 para los alimentos con alfalfa y de 52.0 para los alimentados con heno de alfalfa agua de bebida y vitamina C. El incremento de peso registrado guarda proporcionalidad con la cantidad de calorías netas ingeridas.

El autor empleo cuyes ligeramente mejorados de algunos pequeños criadores de la zona. Asimismo, reporta el análisis de los alimentos usados en base húmeda (ARROYO, 1986).

#### **1.10. UTILIZACIÓN DE CONCENTRADOS**

ARROYO (1986), estudio la posibilidad de alimentar cuyes exclusivamente con alimentos secos y adición de agua con vitamina "C" obtuvo incrementos en el peso y conversión alimenticia menores a los obtenidos con alfalfa verde. El mismo autor (1986), evaluó la adición de concentrados comerciales en el empadre y producción de cobayos durante 1 año de vida productiva, encontrando la posibilidad de mantener cuyes en reproducción solamente con concentrados, agua de bebida y vitamina "C"; sin embargo, los resultados en el empadre y producción fueron

menores a los hallados mediante alimentación con alfa más concentrado o con alfalfa sola.

MERCADO (1972), probando niveles de proteína de 14, 17 y 20%, encontró una mejor respuesta en ganancia de peso y conversión alimenticia para raciones con niveles bajos o medios de proteína, siempre que la ración contenga alta energía (66% N.D.T). El consumo de concentrado estuvo en relación inversa al contenido proteico de la ración.

CHAUCA Y SARAVIA (1976), Aseveran que los cuyes consumen cantidades mínimas de concentrado después del destete, a la primera semana de edad hasta la cuarta semana tienen un consumo que llega a un máximo de 25g diarios. Con el uso de concentrado se logran mayores incrementos de peso en los animales de crecimiento y engorde, crías numerosas de buen peso en los animales en producción y animales de mejor calidad para reemplazo, de allí la importancia de su en la alimentación de cuyes.

#### **1.10.1. Harina de Tarwi (*Lupinus mutabilis*)**

QUISPE (1990) y BLANCO (1981), indican que el Tarwi se cultiva en casi todos los valles interandinos desde Venezuela, Colombia, Ecuador, Perú, Bolivia, Argentina y Chile, sus bondades para reemplazar a la soya han despertado interés en los trabajos de mejoramiento de este cultivo se han podido encontrar alta variabilidad que permite seleccionar: variedades de alto contenido de proteína (46%), aceite (20%), variedades tolerantes a enfermedades bajo contenido de alcaloides (1.5%).

TAPIA, en publicaciones de la FAO (1990) explica que el tarwi es conocido como

“tauri” en el sur del Perú y Bolivia, como “chocho” en el norte del Perú y Ecuador y “chuchus” en Cochabamba, Bolivia. Es una leguminosa anual, pariente de los lupinus o altramuces cultivados en la Europa Mediterránea. El mismo autor menciona, que llama la atención el buen porcentaje de aceite que contiene el grano de tarwi (12.8 a 22.2%). Si a ello se agrega el alto contenido de proteína cruda que va de 37.7 al 49.7 %, se puede apreciar como este grano podría constituir una materia prima interesante para la producción de aceite y de proteína para la alimentación ya sea de uso animal o humana.

También indica que disponiendo de un concentrado proteico que contenga menos de 0.10 a 0.15% de alcaloides es posible incluir hasta un 10-15% en la dieta de pollitos parrilleros. Con granos debidamente desamargados se han podido alimentar truchas, animales que son sumamente sensibles a la toxicidad de las sustancias anti nutritivas del grano. La presencia de alcaloides en el tarwi, no solamente son tóxicos, sino que dan un sabor extremadamente amarga a la semilla, es la razón por lo que se ha priorizado el desarrollo de un proceso de desamargo (FAO, 1990).

Schoeneberger, citado por la FAO (1990), indica que los alcaloides como componentes de muchas leguminosas, también existen en calidad de tóxicos o llamados principios anti nutritivos, como los inhibidores de proteasas, las hemaglutinas y el ácido prúsico (HCN). Sin embargo, no se han encontrado presentes en cantidades significativas en el tarwi, o son eliminados en el proceso de desamargado.

Tapia y Colquehuanca, publicados por la FAO (1990), indica que diseñaron una pequeña planta procesador de tarwi, utilizando sales o ácidos para evitar una

excesiva pérdida de proteínas. También Jiménez y colaboradores, informan que llegaron a una conclusión de que el punto isoeléctrico de las proteínas del tarwi es 4.5 y que a partir de ese punto conforme aumenta la alcalinidad, aumenta también la solubilidad de las proteínas.

**Cuadro 1.3: La composición química del Tarwi en 100 gr. de parte comestible**

Calorías (Kcal)	277.00
Humedad (gr.)	30.00
Proteínas (gr.)	40.00
Grasas (gr.)	15.50
Carbohidratos (gr.)	15.30
Fibra (gr.)	2.20
Cenizas (gr.)	1.50
Calcio (mg)	54.00
Fosforo (mg)	262.00
Hierro (mg)	2.30
Tiamina (mg)	0.60
Riboflamina (mg)	0.44
Ac. Ascórbico reducido (mg)	4.60

Fuente: COLLAZOS (1957), citado por CABIESES (1997)

En la zona se cuenta con reportes bibliográficos del tarwi en la alimentación del cuy muy escasamente, sobre el aprovechamiento de los mismos.

FRANCO (1991), explica que el tarwi, es una leguminosa que posee un gran valor nutritivo por su alto contenido de proteínas (mayor a 40%) y aceite ( mayor a 20) en base materia seca y que se caracteriza por su rusticidad, cualidades mejoradas del suelo (Fijación del nitrógeno atmosférico), 80-120 Kg. de N-atmosférico/Ha.

### 1.10.2. Cebada (*Hordeum vulgare*)

Saavedra, citado por RUIZ y TAPIA (1997), menciona que la cebada contiene: P.B. 11.5%, F.B. 6%, G.B. 1.90%, NDT 78 – 80%; metionina 0.18%, lisina 0.53%, calcio 0.08%, fosforo 0.42%.

CHURCH (1984), destaca a la cebada como alimento que se utiliza en cantidades pequeñas para alimento humano y un porcentaje muy sustancial se usa en la industria cervecera en forma de malta, la mayoría de la cebada se utiliza para alimento animal. La cebada contiene proteína total (11 a 15 % de base seca) y niveles más altos de lisina, triptófano, metionina y cistina que el maíz amarillo.

Biblioteca la chacra (S/F), citado por AYALA (1995) menciona que la cebada (*Hordeum vulgare*) de la familia de las gramíneas posee una composición química de:

**Cuadro 1.4: Composición química de las gramíneas**

COMPOSICIÓN QUÍMICA	PORCENTAJE (%)
Materia seca	85.7
Proteínas	9.4
Grasas	2.8
Celulosa	3.1

Fuente: AYALA F. (1995) Producto rico en sustancias no nitrogenadas, propio para producción de grasas y trabajo.

### 1.10.3. Soya (*Glicinemax L.*)

ROJAS (1979), hace referencia que la soya es originaria de china, Japón y Manchuria. Se cultiva con gran intensidad por su interés económico, usos en la

alimentación humana, animal y en la industria, para los animales en la alimentación como subproductos y en forma de forraje. El frijol soya es una de oleaginosas (leguminosas) cuyo cultivo debido principalmente a la calidad de su aceite por su contenido de ácidos puros esenciales, se ha desarrollado muy rápidamente en muchos países del mundo. En el Perú la soya se produce en cantidades muy pequeñas principalmente en el departamento de Piura. La harina de soya, subproducto que se obtiene en la extracción de aceite de frijol de soya es un insumo proteico de calidad importante en la preparación de alimentos; la harina o torta de soya es una buena fuente de proteínas variando su contenido entre 41 y 50 % de calidad de la proteína de la soya es satisfactoria siendo la harina de soya la única fuente proteica vegetal rica en aminoácidos en especial rica en lisina.

**Cuadro 1.5: Composición química de la soya**

COMPOSICIÓN QUÍMICA	PORCENTAJE (%)
Proteínas	40
Lípidos	20
Celulosa y hemicelulosa	7
Fibra	0.5
Azucares	0.7
Cenizas	0.6
Calcio	0.25
Fosforo	0.6

Fuente: Asociación americana de la soya

OCAÑA y HABIT (1980), manifiesta que el aceite de soya es una fuente de calorías, esta de colesterol y tiene un 85 % de ácidos grasos no saturados; lo que es saludable para la alimentación. La proteína que se encuentra en la leche, carne y huevo tienen todos los aminoácidos esenciales para el cuerpo humano, la proteína de los cereales, el frijol y otras leguminosas es deficiente en cuanto al contenido de algunos

aminoácidos esenciales, arginina, fenilamina, histidina, isoleucina, leucina, lisina, tirosina, treonina, triptofano, valina, cistina y metionina. La soya contiene todas las vitaminas en cantidades variables el grano de soya verde es fuente de vitamina "A", su contenido de vitamina B2 es alto comparable con el germen de trigo y la levadura de la cerveza y tiene el más alto porcentaje de vitamina B2 entre los alimentos de origen vegetal en comparación con otros cereales y leguminosas, el contenido total de minerales especialmente Ca, P y Fe es mucho más alto en la soya.

#### **1.10.4. Maíz Amarillo (*Zea mays L.*)**

TANAKA y YAMAGUCHI (1972), manifiesta que el maíz amarillo es una planta monoica; sus inflorescencias masculinas y femeninas se encuentran en la misma planta. Si bien la planta es anual, su rápido crecimiento le permite alcanzar hasta los 2,5 m de altura, con un tallo erguido, rígido y sólido; algunas variedades silvestres alcanzan los 7 m de altura. El tallo está compuesto a su vez por tres capas: una epidermis exterior, impermeable y transparente, una pared por donde circulan las sustancias alimenticias y una médula de tejido esponjoso y blanco donde almacena reservas alimenticias, en especial azúcares. Las hojas toman una forma alargada íntimamente arrollada al tallo, del cual nacen las espigas o mazorcas. Cada mazorca consiste en un tronco u olote que está cubierta por filas de granos, la parte comestible de la planta, cuyo número puede variar entre ocho y treinta.

Es una planta de noches largas y florece con un cierto número de días grados  $> 10^{\circ}\text{C}$  ( $50^{\circ}\text{F}$ ) en el ambiente al cual se adaptó. Esa magnitud de la influencia de las noches largas hace que el número de días que deben pasar antes que florezca está genéticamente prescrito y regulado por el sistema-fitocromo. La fotoperiodicidad

puede ser excéntrica en cultivares tropicales, mientras que los días largos (noches cortas) propios de altas latitudes permiten a las plantas crecer tanto en altura que no tienen suficiente tiempo para producir semillas antes de ser aniquiladas por heladas. Esos atributos, sin embargo, pueden ser muy útiles para usar maíces tropicales en biofuel (TANAKA y YAMAGUCHI, 1972).

En apariencia el grueso recubrimiento de brácteas de su mazorca, la forma en que los granos se encuentran dispuestos y están sólidamente sujetos, impedirían que la planta pueda hacer germinar sus granos. Cuando una espiga cae al suelo, las brácteas son consumidas por hongos, y no lo son sus cariopses que logran germinar, generándose una competencia fortísima, que hará solo sobrevivir a unos pocos de cada espiga. Por su gran masa de raíces superficiales, es susceptible a las sequías, intolerancia a suelos deficientes en nutrientes, y a caídas por severos vientos. La producción anual de maíz amarillo (*Zea mays* L.) en el mundo se estima en alrededor de 500 millones de toneladas. El volumen de maíz blanco comercializado internacionalmente, estimado en un promedio de 60 millones de toneladas anuales, resulta insignificante en comparación con los embarques de maíz amarillo, destinados principalmente a la alimentación animal (FAO, 1988).

**Cuadro 1.6: Composición química del grano de maíz Amarillo por 100gramos de maíz.**

COMPOSICIÓN	UNIDAD	CANTIDAD
Energía	Kcal	315.0
Agua	g	17.2
Proteínas	g	8.4
Grasas	g	1.1
Carbohidratos	g	69.4
Fibra	g	3.8
Ceniza	g	1.2
Ca	mg	6
P	mg	267.0
Fe	mg	1.7
Vitamina A	ug	2.00
Vitamina B1	mg	0.30
VitaminaB2	mg	0.16
Niacina	mg	3.25
Vitamina C	mg	0.70

Fuente: Watson (1987)

#### **1.10.5. Pecutrin (Suplemento mineral con vitamina A, D3 y E)**

##### **➤ Composición**

El Pecutrin es una sal nutritiva para el ganado, que contiene Calcio y Fósforo combinados fisiológicamente con elementos minerales menores. Además contiene Vitaminas A, D3, E indispensables para el buen rendimiento en la explotación actual. Pecutrin difiere de otras sales minerales por su contenido de Fosfato Dicálcico, (la forma de más alto contenido de Calcio y Fósforo asimilables) en la proporción de los elementos menores y en el contenido de vitaminas que posee P.W. (1)

##### **➤ Actividad**

El Calcio y el Fósforo constituyen el 75% de la materia mineral del cuerpo, el 90%

de la materia mineral del esqueleto y más del 50% de la materia mineral de la leche. Los requerimientos de estos elementos por la madre, para la formación y desarrollo de la cría durante la preñez, así como para integrar la parte mineral de la leche, son obtenidos de sus propios huesos. Por su parte, la cría al formar el esqueleto, dientes, cartílagos y demás tejidos, necesita de un constante aporte del Calcio y Fósforo que junto con otros elementos en indicios aseguran el normal desarrollo de sus funciones vitales P.W. (1)

Así tenemos que el Sodio es el mayor componente básico de la sangre y los tejidos, e interviene en el mantenimiento del equilibrio osmótico e iónico. El yodo regula el metabolismo. El hierro y el cobre están íntimamente ligados a la hemoglobina de la sangre, el primero en su constitución y el segundo favoreciendo su formación. El cobalto interviene en la síntesis de la vitamina B12 y en los procesos digestivos de los rumiantes. El magnesio entre otras propiedades, interviene en la formación de los huesos. El Zinc permite un favorable desarrollo y el Manganeso entre otras propiedades, influye en la función normal de algunas glándulas endócrinas P.W. (1)

El Pecutrin contiene además Vitamina A, que protege los epitelios y cuya deficiencia predispone a enfermedades infecciosas del intestino, vías respiratorias, desarrollo defectuosos de los ojos, perturbaciones de las glándulas y del sistema nervioso, esterilidad en hembras y machos, disminución de la postura en aves P.W. (1)

La importancia de esta vitamina es hoy ampliamente conocida en engorde de vacunos. La Vitamina D, conocida como antirraquítica, tiene especial importancia en el desarrollo de los animales jóvenes y en las vacas lecheras en gestación, pues ella regula la fijación del Calcio y Fósforo en los huesos. La Vitamina E, interviene en la

fertilidad de las hembras y machos por lo que se conoce como vitamina antiesterilidad P.W. (1)

**Cuadro 1.7: Composición química del Pecutrin (Suplemento mineral con vitamina A, D3 y E)**

MACROELEMENTOS	PORCENTAJE %
Calcio	22
Fosforo	15.5
Sodio	6
Magnesio	2
MICROELEMENTOS	PPM (partes por millón)
Cobre	500
Cobalto	30
Hierro	1000
Magnesio	1000
Zinc	2400
Yodo	30
Molibdeno	10
selenio	10
VITAMINAS	Kg
Vitamina A, U.I.	300,000
Vitamina D <sub>3</sub> , U.I.	50,000
Vitamina E, mg	100

Fuente: [http://www.ecuaquimica.com.ec/pdf\\_ganaderia/Pecutrin.pdf](http://www.ecuaquimica.com.ec/pdf_ganaderia/Pecutrin.pdf)

U.I.(unidades internacionales)

### 1.11. EXPERIENCIAS EN ALIMENTACIÓN DE CUYES

ALIAGA (1979), indica que los forrajes deben de incluirse básicamente en toda dieta de cuyes, ya que proporciona un efecto benéfico por su aporte de celulosa y constituye fuente de agua y vitamina "C" que los cuyes utilizan para cubrir sus necesidades.

CALLAÑAUPA (2001), al estudiar diferentes niveles de alfalfa más concentrado

“Cogorno” se pudo ver que, los cuyes alimentados con la mezcla superan en la ganancia de peso a aquellos alimentados solo con concentrado y alfalfa; lo que muestra que un dicho concentrado comercial contiene nutrientes próximos a satisfacer los requerimientos, es importante agregarles en la ración forraje verde.

CHAUCA y SARAVIA (1976), señala que los cuyes consumen cantidades mínimas de concentrado después del destete, a la primera semana de edad hasta la cuarta semana tienen un consumo que llega a un máximo de 25 g diarios.

Arroyo, citado por ANAYA (2002), al estudiar la posibilidad de alimentar a los cuyes exclusivamente a base de concentrado y adición de agua con vitamina “C”, se obtuvo incrementos de peso y conversión alimenticia menores a los obtenidos con cuyes alimentados con alfalfa verde, por lo que se recomiendan incluir forrajes en la ración de cuyes.

NISHIKAWA (1993), al evaluar comparativamente el alimento conejina y una dieta incluyendo “Harina de Langosta” en crecimiento y engorde cuyes mejorados (16 machos y 16 Hembras de 45 días de edad) en T-1: alfalfa verde ad-libitum, T-2: concentrado comercial “conejina” ad-libitum + 25 g de alfalfa verde/animal/día, T-3: concentrado preparado “A” ad libitum + 50 g de alfalfa verde/animal/día + agua; T-4: concentrado preparado “B” ad libitum + 50 g de alfalfa verde/animal/día; obtuvo incrementos de peso vivo promedio diarios en granos para machos y hembras respectivamente: T-1: 7.34 — 5.26 T-2: 9.51 — 6.8 T-3: 7.74- 5.57 y T4 7.39 — 5.80.

CONDEÑA (1986), evaluó la utilización de malezas en concentrados para lo cual se

empleó 30 cuyes entre machos y hembras del tipo 1-B destetados a los 10 días, con una fase experimental de 70 días, las raciones consideradas en T-1: Concentrado preparado + 100 g de alfalfa verde/animal/día T-2: 100g de alfalfa verde/animal/día; T-3: concentrado comercial + 100 g de alfalfa verde. Con 70 días de alimentación se obtuvo ganancias de peso vivo para machos y hembras de 725 y 644 g en T-3; 410 y 347 g en T-1; 285 y 243 g en T-2.

LIMACO y VERA (1991), empleó 36 animales no mejorados (18 machos y 18 hembras), en un ensayo que duró 91 días y alimentados con “coneжина” más 100 g. de alfalfa verde/U.E./día/harina de atajo y maíz amarillo molido con 12.9% de proteína, se reportó que los incrementos totales de peso vivo para machos y hembras fue de 700.20 y 492.3 g.; 637.20 y 430.80 g. para el orden de ración mencionados. El consumo de materia seca total por animal fue de 3605.45 y 3542.30 g.; 3475.45 y 3392.95 g.; y 3266.60, 2699.95 g. en el mismo orden de grupos alimentados.

CONGA (1987), encontró ganancia de peso de 52150, 488.67, 55 1.22 g. para cuyes machos y hembras alimentados con alfalfa verde ad libitum; y alfalfa verde más concentrado preparado a base de maíz amarillo (70%), heno de alfalfa (19%), harina de pescado (10%) y sales minerales (1%). El consumo de alimento al final de los 80 días de alimentación fue de 3981.50, 3774.27 y 3081.56, 3183.93g. Para machos y hembras de los tratamientos 1 y 2 respectivamente.

Meneses, citado por CISNEROS (1999), utilizando 3 raciones constituidos en concentrado local más 100 g de alfalfa (T- 1), alfalfa solo 100g./día (T-2), y concentrado comercial más 100 g. de alfalfa (T-3); en cuyes destetados a los 10 días y engordados hasta los 80 días de edad; se encontró pesos finales de 967.0, 572.50,

552.0, 553.3, y 827.8 g. para machos y hembras de los tratamientos T-1, T-2, T-3, en machos y hembras respectivamente; en cuanto al consumo se encontró que no fue uniforme en todo el periodo experimental por tratamientos y por sexo; los índices de conversión fueron de 6.99, 6.58, 5.66, 6.63, 4.55 y 5.24; para los tratamientos T- 1, T-2, T-3 en machos y hembras respectivamente.

Dermaly, citado por ANAYA (2002), determina que el distinto desarrollo de la planta tiene influencia sobre la riqueza proteica del forraje a través de la proporción de hoja y tallo.

Del pozo, citado por LAZARO (2001), señala que es necesario la proporción de hojas y tallos pues las hojas tienen alto contenido en fracción nitrogenada, grasa, extracto no nitrogenado, cenizas, mientras poseen estas sustancias en menor cantidad. Agrega que la relación hoja tallo varía según el momento reproductivo en que la planta se encuentra. Las hojas son más abundantes en la fase reproductiva y van relativamente disminuyendo según progresa esta fase, por consiguiente va disminuyendo la riqueza proteica del forraje y por extinción su calidad.

Chávez, citado por ALIAGA (1979), a través de un estudio sobre el compartimiento de la harina de retama, harina de sangre, maíz amarillo en la dieta y concentrado comercial en la alimentación de cuyes, encuentra igualdad en la respuesta animal en los tres tratamientos: tratamiento 1 (21.02% de PT, 12.75% de fibra y 68.4% de NDT), tratamiento 2 (23.17% de PT, 14.99% de fibra y 79.4% de NDT) y el tratamiento 3 concentrado comercial (15% de PT, 6% de fibra y 63.3% de NDT). El suministro de concentrado fue a voluntad y forraje (alfalfa) racionado en 50g por animal/día en los tres tratamientos. Se trabajó con animales destetados a los 14 días

de edad y el experimento duro 90 días.

Martínez, citado por CISNEROS (1999), evaluó 2 raciones, uno comercial (conejina) y otro concentrado local más 500 gr de alfalfa en ambas raciones, en cuyes destetados a los 25 días y por un periodo de 55 días de engorde, obteniendo pesos finales de 1043, 966 y 944.8, 846.6 gr. para machos y hembras de las raciones conejina y concentrado local.

Almonacid, citado por ALIAGA (1979), estudiaron la posibilidad de utilizar 4 nuevas fuentes de forrajes en la alimentación de cobayos: alfalfa, vicia, trébol rojo y lotus; habiendo hallado que los cuyes que consumieron alfalfa lograron mayor incremento de peso, seguido por los del trébol rojo.

## **CAPITULO II**

### **MATERIALES Y METODOS**

#### **2.1. CARACTERISTICAS DEL EXPERIMENTO**

##### **2.1.1. UBICACIÓN**

El presente trabajo de investigación se llevó a cabo en la “Granja de Cuyes Palomino”: debidamente acondicionado, situado en la Urbanización “San José” (antiguo aeropuerto), a 2750 m.s.n.m. Ubicado: Noreste de la ciudad de Ayacucho, distrito de Ayacucho, provincia de Huamanga y departamento de Ayacucho.

##### **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, la temperatura media anual fluctúa entre los 17 y 18 °C. Los meses de mayor calor corresponden a los meses con mayor precipitación (Enero, Febrero, Marzo) en las

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 (ANAYA, 2002).

ALIAGA (1979), afirma al respecto que la temperatura confort para cuyes es de 15 a 18°C, lo cual indica que durante algunas horas del día, las temperaturas se encontraban por encima de la temperatura confort. Del mismo modo, algunas horas de la noche, alcanzaban temperaturas inferiores a la temperatura optima, sin embargo se estima que estas temperaturas no fueron determinantes en el proceso de engorde; por cuanto, el galpón contó durante la etapa de experimentación con adecuada ventilación.

### **2.1.3. DURACIÓN DEL EXPERIMENTO**

El trabajo experimental se inició el 07 de noviembre del 2011 y culmino el 07 de enero del 2012. En total el experimento tuvo una duración de 62 días (9 semanas).

### **2.1.4. INSTALACIONES Y EQUIPO**

**a) Galpón:** Las paredes de dicho galpón están construidas de adobe, con tarrajeo de yeso, el piso de tierra con techo de teja, con ventilación e iluminación adecuada con dos ventanas y una puerta de una hoja.

**b) Pozas:** Al interior del galpón se construyeron 9 pozas de ladrillo, con dimensiones

de 0.50 de ancho x 0.60 de altura x 1m de largo.

**c) Comederos:** Se utilizaron un total de 9 comederos hechos de arcilla, en el que se suministra a los cuyes permanentemente el concentrado para libre consumo, la capacidad de cada uno fue de 300g. La cantidad de alimento que se ofreció a los cuyes fue con medida incrementándose poco a poco hasta llegar a los 300g.

**d) Bebederos:** También se utilizaron 9 bebederos hechos de arcilla uno para cada poza, con una capacidad de 0.50 litros en las que se le ofrecieron agua limpia y fresca permanentemente.

**e) Balanza:** Para el control semanal de peso corporal de los cuyes, suministro de las raciones y sus respectivos residuos, se utilizó una balanza gramera. Tanto el peso de raciones, residuos y pesos vivos semanales se realizaron en horas de la mañana, para su distribución bajo el control estricto de peso del alimento.

**f) Otros:** Se utilizaron equipos y herramientas de uso común en el manejo de los animales.

## **2.2. ANIMALES EXPERIMENTALES**

Para el presente experimento se utilizaron un total de 27 animales machos mejorados de la línea Perú destetados entre los 10 y 13 días de edad, los cuales fueron comprados en la estación experimental CANAAN del Instituto Nacional de Investigación Agraria INIA, inmediatamente destetados los animales; se dio al experimento. Una vez seleccionados e identificados mediante la colocación de aretes de latas debidamente enumerados, que les fueron colocados en la oreja izquierda; se

pesaron individualmente para luego ser distribuidos en grupo de tres animales por poza, tratando siempre de formar grupos homogéneos en tamaño y peso; previo a todo ello fueron tratados con ectoparásitos.

### **2.3. ALIMENTACIÓN**

Para la alimentación de los cuyes durante las 9 semanas se empleó alfalfa en verde como base forrajera, la cual fue proporcionada a los animales en cada poza a razón del 10% del peso vivo de estos animales; cabe señalar que cada semana se fue incrementando el suministro de forraje. Además de alfalfa verde, en forma permanente también se ha empleado tres tipos de concentrados:

**Tratamiento I** Se utilizó el concentrado comercial (COGORNO) con un contenido proteico de **18.00%**

**Tratamiento II** Se utilizó el concentrado comercial (VITACUY) con un contenido proteico de **14.31%**

**Tratamiento III** Con concentrado local con un contenido proteico de **18.00%**; compuesto por: cebada molida, maíz amarillo molido, harina de soya, tarwi y pecutrin,

Los componentes del concentrado comercial mencionados según sus fabricantes.

### **2.4. ANÁLISIS QUÍMICO DE LOS ALIMENTOS**

El análisis químico (proteína total, fibra cruda, M.S.) de los alimentos empleados en el estudio se realizó en el laboratorio de nutrición animal de la escuela de Medicina

Veterinaria de la Universidad Nacional de San Cristóbal de Huamanga.

## **2.5. SANIDAD**

Un día antes de la distribución de los animales en sus pozas se procedió a la desinfección total de los ambientes con insecticidas.

Los animales fueron tratados contra ectoparásitos a base de espolvoreo con bolfo, antes de iniciar el ensayo repitiéndose esta operación cada 15 días; posteriormente como medida preventiva a la aparición de ectoparásito; operación que se realizó mediante la limpieza de las pozas.

## **2.6. PROCEDIMIENTO**

### **2.6.1. Preparación del alimento**

Para la elaboración del concentrado local; los insumos empleados fueron: cebada molida, maíz amarillo molido, harina de soya, tarwi y pecutrin. El tarwi fue preparado de acuerdo al procedimiento que se indica más adelante; la cebada y el maíz, fueron previamente molidos para la elaboración del concentrado local. A diferencia, los otros componentes del concentrado fueron adquiridos en el mercado local para su posterior procesamiento en forma directa.

Los concentrados comerciales tanto el Cogorno como el Vitacuy fueron adquiridos en el mercado local. Para la elaboración de la harina de Tarwi, primero se realizó el desamargado del Tarwi que consiste en hacer remojar durante una semana (cambiando el agua de 3 a 4 veces al día), llevar luego a ebullición durante 5 minutos, seguidamente remojar el Tarwi durante 2 semanas, (cambiando el agua de

la misma manera que el anterior), una vez que ya este desamargada se hace secar, luego se procede a la molienda obteniendo de esta manera la harina de Tarwi.

**Cuadro 2.1: Preparación del alimento concentrado local mediante el programa MIXIT.**

INSUMOS	CANTIDAD (Kg)
Maíz molido	39.38
Cebada molida	35.23
Harina de Soya	15.00
Tarwi	8.39
Pecutrin	2.00
<b>TOTAL</b>	<b>100.00</b>

Fuente: Elaboración propia

**Cuadro 2.2: Información Nutricional:**

COMPONENTE	PORCENTAJE (%)
Proteína	18.00
Carbohidratos	43.00
Grasa	2.00
Fibra	8.00
Ceniza	5.00
Calcio	0.90
Fósforo	0.70
Humedad	12.00

Fuente: Elaboración propia

## 2.6.2. Composición y valor nutritivo de los alimentos concentrados comerciales.

### 2.6.2.1. Alimento Balanceado Cogorno:

Es un alimento completo para cuyes en etapa de crecimiento y engorde. Las materias

primas empleadas incluyen al maíz, trigo, torta de soya, melaza de caña, sub productos de trigo, sal común, carbonato de calcio, aceite hidrogenado, L.-lisina, DL-metionina, harina de alfalfa, antioxidantes, promotores del crecimiento y ácido propionico; vitaminas como, A, D3, E, K, tiamina, riboflavina, niacina, piridoxina, ácido pantónico, colina, ácido fólico, vitamina B12, biotina y vitamina C; y minerales como manganeso, cobre, hierro, zinc, yodo, y selenio.

**Cuadro 2.3: Composición Química**

COMPONENTES	PORCENTAJE (%)
- Proteínas	- 18.0 Min.
- Carbohidratos	- 44.0 Min.
- Grasa	- 3.0 Min.
- Fibra	- 15.0 Máx.
- Cenizas	- 6.0 Máx.
- Calcio	- 0.80 Min.
- Fósforo	- 0.60 Min.
- Humedad	- 14.0 Máx.

Fuente: Empresa Cogorno

#### 2.6.2.2. Alimento Balanceado Vita Cuy:

La ración más completa para cuyes de crianza doméstica desde la primera semana de nacidos, hasta su beneficio. Las materias primas empleadas incluyen subproductos de trigo, polvillo de arroz, torta de soya, harina de alfalfa, carbonato de calcio, grasa hidrogenada, melaza de caña, bentonita, sal común, tartacina verde, antioxidante (bonox-dry).

**Cuadro 2.4: Composición Química**

COMPONENTES	PORCENTAJES (%)
- Proteína cruda	- 14.31
- Energía digestible	- 2.69
- Fibra	- 13.30
- Calcio	- 0.90
- Carbohidratos	- 35.19
- Grasa	- 3.38
- Humedad	- 11.19
- Materia seca	- 80.80
- Ceniza	- 5.53
- Sodio	- 0.15
- Fósforo Disponible	- 0.36
- Methionina	- 0.42
- Lisina	- 0.50
- Arginina	- 0.78
- Treonina	- 0.31

Fuente: Agro Industrias Kaizen S.A.C.

## 2.7. TRATAMIENTO

Los tratamientos estudiados en el presente trabajo fueron 3. Estos diferenciados por el tipo de ración, siendo la distribución de la siguiente manera:

**Tratamiento 1:** Concentrado Comercial “Cogorno” y “alfalfa verde” al 10% P.V

**Tratamiento 2:** Concentrado Comercial “Vitacuy” y alfalfa verde al 10% P.V.

**Tratamiento 3:** Concentrado Local, compuesto a base de cebada molida, maíz amarillo molido, harina de soya, tarwi y pecutrin más alfalfa verde al 10% P.V.

Cada tratamiento fue distribuido en tres repeticiones cuyo criterio de clasificación se buscó reducir al mínimo el error experimental.

**Cuadro 2.5: Distribución de las unidades experimentales por tratamiento.**

TRATAMIENTOS	REPETICIÓN		
T1	R1	R2	R3
T2	R1	R2	R3
T3	R1	R2	R3

## 2.8. DISEÑO EXPERIMENTAL

El experimento se condujo en el Diseño Completamente Randomizado, con tres tratamientos y tres repeticiones en cada tratamiento, cada unidad experimental estuvo formada por 3 animales en cada poza.

El modelo aditivo Lineal del Diseño experimental es el siguiente:

$$Y_{ij} = u + t_i + e_{ij}$$

Dónde:

$Y_{ij}$  = Observación del  $i$ -ésimo tratamiento y  $j$ -ésima repetición.

$U$  = Promedio de las unidades experimentales

$t_i$  = Efecto del  $i$ -ésimo tratamiento o ración

$e_{ij}$  = Error Experimental

De la misma manera se realizaron regresiones para el consumo de alimento así como para el incremento de peso semanal de los animales; en ambos casos para los 3 tratamientos.

## **2.9. VARIABLES EVALUADAS**

### **2.9.1. Consumo de alimento**

Para el cálculo de consumo de alimento fueron registrándose la cantidad de forraje administrado diariamente y el concentrado consumido previo control de residuo semanal; estos registros han servido entre otros en la determinación de nivel de consumo y conversión alimenticia.

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

### **2.9.2. Incremento de peso vivo de los animales**

Para determinar el incremento de peso vivo de los animales, estos fueron pesados cada 7 días sin consumo significativo de alimento. Con los datos obtenidos se realizó el cálculo del incremento semanal y acumulado para el periodo experimental así como para el incremento promedio diario y el incremento porcentual por unidad de peso.

### **2.9.3. Conversión alimenticia**

La conversión alimenticia se determinó dividiendo el consumo de alimento expresado en materia seca, con la ganancia de peso vivo de los animales, lo cual se reporta para cada tratamiento.

#### **2.9.4. Costo de alimentación**

La determinación de los costos de alimentación se efectuó para cada concentrado en estudio, partiendo de los costos de mercado local de los insumos empleados y su respectiva molienda. Para el caso específico de la harina de tarwi fue registrándose los gastos (mano de obra, combustible, etc.) incurridos hasta la obtención de la harina seca. Para el caso de la alfalfa verde se determinó en condición de atados igualmente partiendo de los costos del mercado local.

**CAPITULO III.**  
**RESULTADOS Y DISCUSIÓN**

**3.1. MATERIA SECA DE LOS ALIMENTOS**

El contenido de materia seca de los tres concentrados difieren solo en décimas de unidad en términos porcentuales, con un promedio aproximado de 90. La alfalfa tiene un contenido en materia seca de 22.67 %.

**Cuadro 3.1: Porcentaje de materia seca de los alimentos**

CONCENTRADOS	MATERIA SECA %
C. Comercial "COGORNO"	89.1
C. Comercial "VITA- CUY"	90.68
C. Local	89.99
ALFALFA	22.67

Fuente: Elaboración propia, determinados en el laboratorio de Nutrición Animal de la E. F. P.de Medicina Veterinaria- UNSCH.

El promedio de materia seca del concentrado COGORNO es algo similar al reportado por CALLAÑAUPA (2001) quien reporta un contenido de 90% de materia seca, sin embargo es significativamente inferior al que reporta GALLEGOS (2012) quien informa haber encontrado 96.25%.

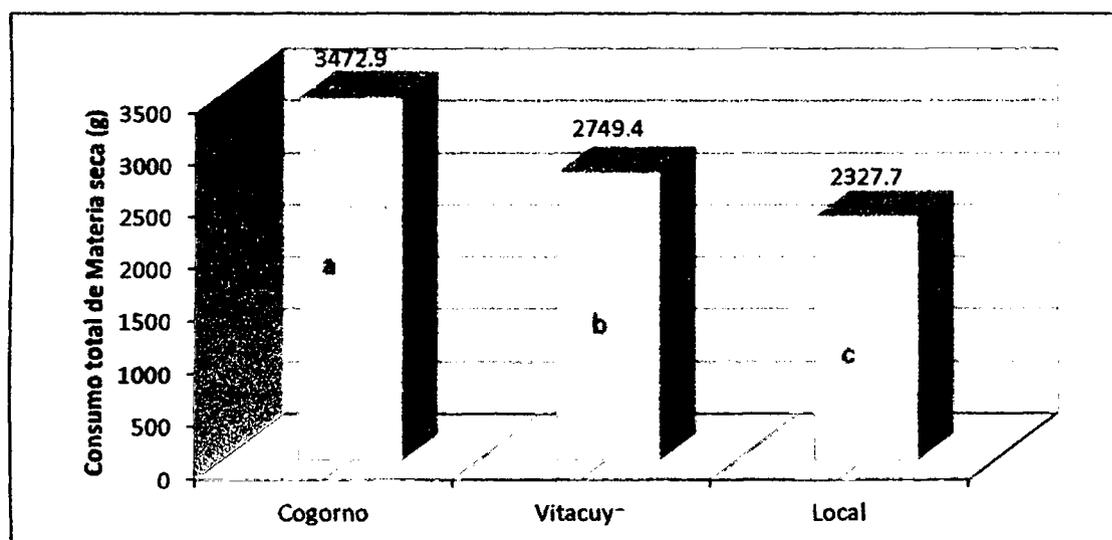
### 3.2.- CONSUMO DE ALIMENTO EN MATERIA SECA

**Cuadro 3.2: Análisis de variancia del consumo de materia seca total. Granja Palomino – Ayacucho 2750 msnm.**

F. Variación	GL	SC	CM	FC	Pr> F
Tratamientos	2	2012802.403	1006401.202	41.45	0.0003 **
Error	6	145679.576	24279.929		
Total	8	2158481.980			

C. V. = 5.46 %

Al ANVA se determinó que las raciones en término de materia seca han sido consumidas en cantidades estadísticamente diferentes (cuadro 3.1)



**Gráfico 3.1 Prueba de Tukey (0.05) del consumo total de materia seca en los diferentes tipos de alimento en cuyes.**

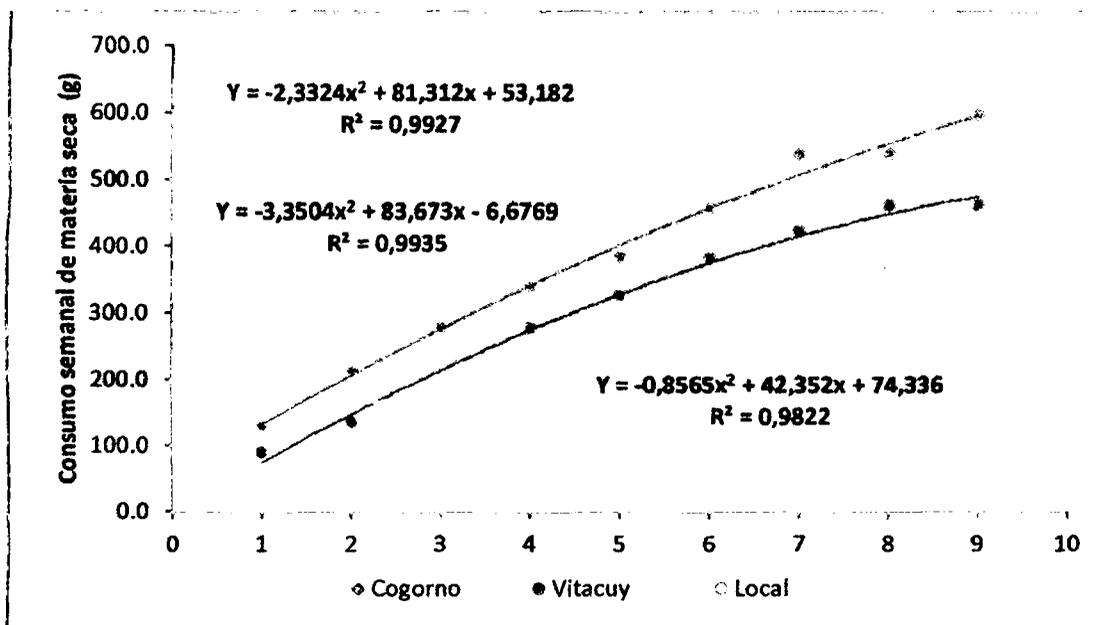
En el Gráfico 3.1. mediante la prueba de Tukey se muestra que los cuyes alimentados con alfalfa más cogorno han consumido 3472.9g mayor cantidad de alimento que aquellos alimentados con vitacuy 2749.4g superándolo estadísticamente; este último además muestra mayor consumo que los cuyes alimentados con concentrado local, esto podría deberse a la cantidad de proteína que presentan cada composición alimenticia, la presentación del alimento en polvo o también estar ligado a calidad de insumos utilizados en su preparación, ya que existen numerosas fuentes de vitaminas, minerales, proteínas, carbohidratos, etc. que presentan sabores, olores que podría influir finalmente en la elección de un formulado alimenticio, como también en los costos de su formulación (BARRIOS, 2010).

Sin embargo, la adaptación para el consumo de concentrados alimenticios debe iniciarse paralelamente conjuntamente con los forrajes como la alfalfa, los pastos verdes, etc.; porque se podría generar preferencias en el alimento que se consume (CUADROS, 2008).

Por otro lado, SANCHEZ (2010), reporto cifras distintas a los hallados en la presente investigación, los consumos fueron los siguientes: Alimento A con insumos básicos locales + harina de pescado reportó un consumo de materia seca de 3323.22 g, en cambio con los formulados comerciales B y C se obtuvo un consumo de materia seca de 2885.25 y 2983.44 g respectivamente. Estos resultados es algo similar al obtenido en el presente trabajo. Así mismo, refiere que el consumo de alimento se incrementa a medida que pasan los días de crianza, siendo mayores los requerimientos nutricionales en las últimas etapas de crianza de los cuyes.

Como se observa aparentemente, el menor consumo del concentrado local indica que existe menor preferencia por este alimento, esto básicamente se debe por la forma de presentación en polvo y demás factores.

GALLEGOS (2012), reportocifras distintas a los hallados donde, el consumo en el concentrado local (harina de tarwi + harina de cebada + harina de soya + suplamín) fue 4493.43g y en el concentrado Cogorno 3899.27g, mientras que los resultados en el presente trabajo se halló con el concentrado local 2327.7g y el concentrado Cogorno 3472.9g, con lo cual se muestra que el concentrado local reportado por GALLEGOS (2012) es significativamente superior al de la investigación.



**Gráfico 3.2 Regresión del consumo de materia seca semanal en los diferentes tipos de alimento en cuyes. Granja palomino**

El Gráfico 3.2 muestra la tendencia del consumo semanal de materia seca de los alimentos ofrecidos. El consumo de Cogorno es superior a los demás alimentos durante la fase del experimento con una tendencia cuadrática, seguidamente está el alimento Vitacuy y finalmente el alimento concentrado local.

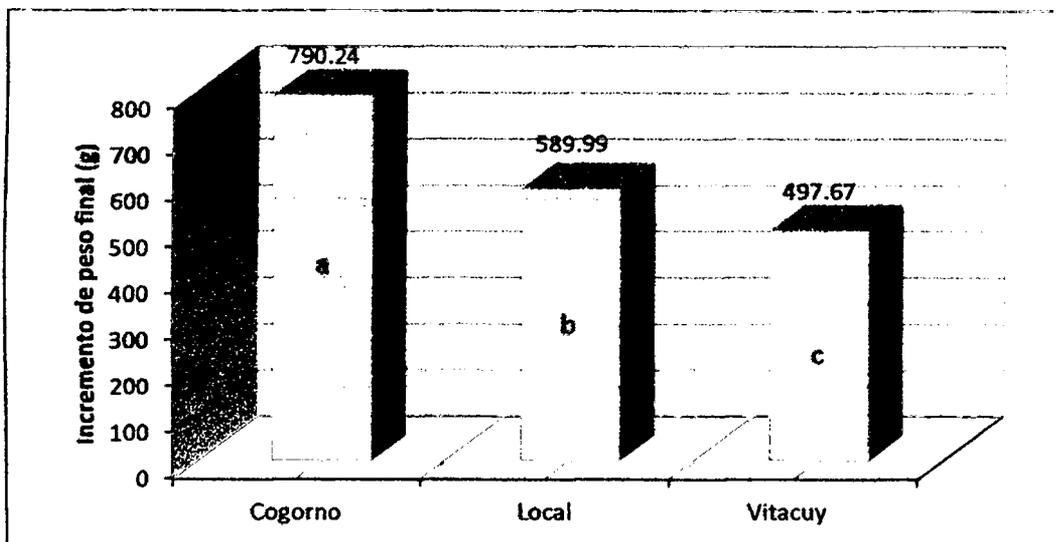
### 3.3.-INCREMENTO DE PESO

**Cuadro 3.3: Análisis de variancia del incremento de peso final. Granja Palomino-Ayacucho 2750 msnm**

<b>F. Variación</b>	<b>GL</b>	<b>SC</b>	<b>CM</b>	<b>FC</b>	<b>Pr&gt; F</b>
Tratamientos	2	134223.53	67111.76	8.96	0.015 *
Error	6	44965.15	7494.12		
Total	8	179188.69			

C. V. = 13.82 %

El Cuadro 3.3 muestra el análisis de variancia del incremento de peso al final del experimento, el mismo que muestra que hay diferencia estadística para el efecto de los tratamientos en estudio, esto exige continuar con el análisis de la prueba de Tukey para determinar el mejor alimento en el incremento de peso. El coeficiente de variación (13.82%) se muestra como un valor que indica una regular precisión, indicándo también que existe una fuerte variación de las repeticiones posiblemente debido al estrés de los animales, por la presencia de enfermedades como la diarrea, la diferencia de la temperatura del local, temperamento nervioso del animal al momento del pesado.



**Gráfico 3.3 Prueba de Tukey (0.05) del incremento del peso final en los diferentes tipos de alimento en cuyes. Granja Palomino-Ayacucho 2750 m.s.n.m.**

El Gráfico 3.3 muestra al alimento cogorno como el mejor para el incremento de peso con 790.24g, se observa diferencia estadística entre los tres concentrados. Los cuyes alimentados con Vitacuy tienen el más bajo incremento de peso (497.67g).

La ganancia de peso es un indicador del crecimiento y desarrollo de los cuyes, sin embargo, esta puede ser influenciada por diversos factores evitando un óptimo desarrollo a pesar de que puedan estar recibiendo alimentos de calidad (BARRIOS, 2010).

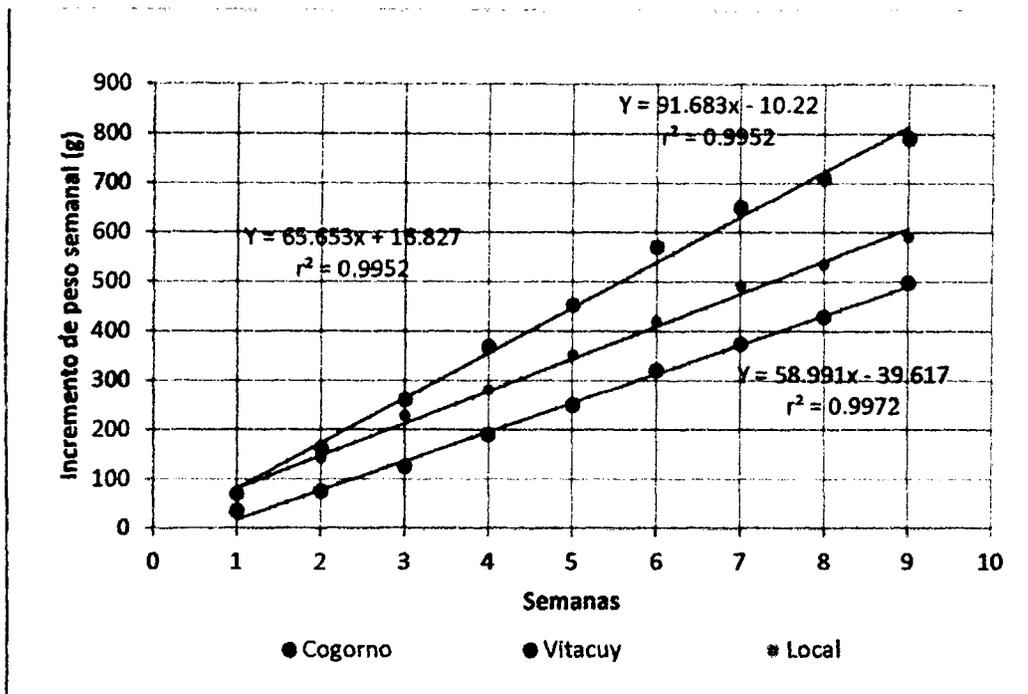
Por otro lado, CUADROS (2008) refiere que la buena ganancia de peso refleja que el proceso de crianza y alimentación se está realizando en condiciones favorables y óptimas para el cuy; sin embargo, la ganancia de peso en cuyes machos es mayor. La variación encontrada en el presente trabajo de investigación probablemente se deba a las diferencias existentes en la calidad de cada uno de los alimentos concentrados utilizados.

En cambio COSTA (2008), indica que la ganancia de peso del cuy está en relación directa con el tipo de alimentación que reciben, como también por el manejo que se realiza en la crianza (mantenimiento e higiene del área de crianza, temperatura ambiental, cuidados de parásitos y ectoparásitos, etc.), todos estos factores en forma simultánea influyen en el desarrollo del animal.

SANCHEZ (2010), reporto ganancias de peso de acuerdo al consumo de alimentos de la siguiente: Alimento A=1850.00 gramos para el formulado especial, seguido de los formulados comerciales B y C con 1950.0 y 1980.0 gramos, respectivamente.

Por otro lado el resultado del concentrado local es superior al concentrado comercial Vitacuy e inferior al resultado del concentrado comercial Cogorno de la presente investigación, mientras que el formulado especial reportado por SANCHEZ (2010) es inferior.

GALLEGOS (2012), reporto distintos resultados en la ganancia de peso, donde la ganancia de peso con el concentrado local (harina de tarwi + harina de cebada + harina de soya + suplamín) fue 898.67g y en el concentrado Cogorno 819.17g, mientras que los resultados hallados en la presente investigación con el concentrado local fue 589.99g y el concentrado Cogorno 790.24g, con lo cual se muestra que el concentrado local reportado por GALLEGOS (2012) es significativamente superior al de la investigación.



**Gráfico 3.4 Regresión del incremento de peso semanal acumulado en los diferentes tipos de alimento en cuyes. Granja palomino**

La regresión para incremento de peso acumulado semanal (Gráfico 3.4) muestra una tendencia lineal, donde los cuyes alimentados con Cogorno tienen un incremento de peso mayor, seguido del alimento local que supera al concentrado Vitacuy, este resultado indica que el concentrado local frente al Vitacuy, aun cuando su consumo es menor, el incremento de peso es superior lo que significa una mejor eficiencia. Este resultado se nota claramente en el análisis del índice de conversión alimenticia.

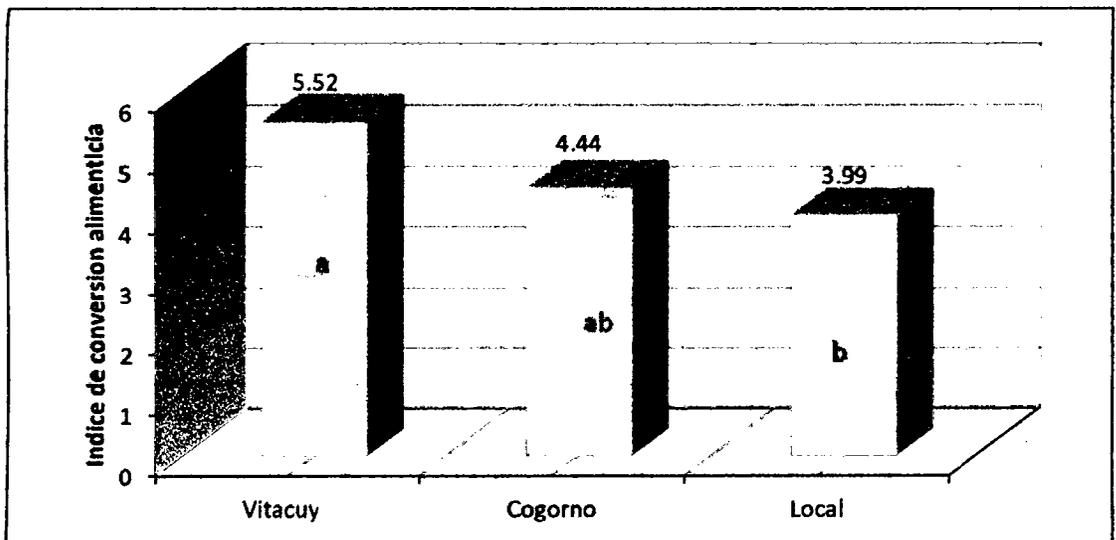
### 3.4.- ÍNDICE DE CONVERSIÓN

**Cuadro 3.4: Análisis de variancia del índice de conversión alimenticia de los cuyes al final del experimento. Granja Palomino-Ayacucho 2750 m.s.n.m.**

F. Variación	GL	SC	CM	FC	Pr> F
Tratamientos	2	3.705	1.853	6.78	0.028 *
Error	6	1.638	0.273		
Total	8	5.444			

C. V. = 11.22 %

El Cuadro 3.4 muestra que existe diferencia estadística para los tratamientos, por lo que es necesario realizar la prueba de Tukey para determinar el mejor índice de conversión alimenticia. El coeficiente de variación (11.22%) indica también una regular precisión



**Gráfico 3.5 Prueba de Tukey (0.05) del índice de conversión alimenticia al final del experimento en los diferentes tipos de alimento en cuyes. Granja Palomino-Ayacucho 2750 m.s.n.m.**

El Gráfico 3.5 muestra al alimento Vitacuy con 5.52 que tiene un mayor valor para el índice de conversión alimenticia, es decir este concentrado es utilizado con mayor eficiencia para la ganancia de peso, La ración Cogorno con 4.44 es de mayor índice

de conversión que el concentrado local, este último muestra una menor conversión alimenticia con 3.99, haciéndolo más eficiente, pero el consumo de materia seca es menor que los demás tratamientos. Este resultado nos proporciona una alternativa potencial de mejorar este alimento para de este modo incrementar su consumo, esta mejora en el futuro deberá ser incrementando su palatabilidad con los siguientes características como: el de peletizar, controlar el molido del maíz, incrementar algunos aditivos para favorecer a un mayor consumo.

El índice de conversión alimenticia es la relación entre el alimento entregado a un grupo de animales y la ganancia de peso que estos tienen durante el tiempo en que la consumen. Siendo entonces un valor tan directamente relacionado con la rentabilidad de la crianza del cuy, es de gran interés conocer su valor y poder determinar cuáles son los factores influyentes para poder definir en cada caso como mejorarla (BARRIOS, 2010).

CHAUCA (1997), refieren índices de conversión alimenticia de alimentación mixta de la siguiente manera: índice de conversión alimenticia de 5.34 con alimentación de alfalfa (80g) + concentrado, 6.87 con alfalfa (120g) +concentrado, 6.73 con alfalfa (160 g) + concentrado, 7.87 con alfalfa (200 g) + concentrado, 9.48 con alfalfa (200 g) + concentrado, 7.29 con alfalfa(80 g) + concentrado y 6.80 con alfalfa(80 g) + Vit C (10 mg), siendo las cifras muy distantes a las halladas en la presente investigación. CISNEROS (1999), reporta conversión alimenticia de 4.4 para el tratamiento 1, 4.2 para el tratamiento 2, 4.1 para el tratamiento 3 y 4.1 para el tratamiento 4; CALLAÑAUPA (2001) reportó conversión alimenticia de 6.47 para el tratamiento I, 5.14 para el tratamiento II, 4.80 para el tratamiento III y 4.08 para el tratamiento;

ANAYA (2002) reportó índices de conversión alimenticia de 5.39 para la primera semana y de 1.49 para la octava semana en el tratamiento 1, mientras que de 4.82 para la primera semana y 1.49 para la octava semana del tratamiento 2.

MORALES (2009), reporta los mejores índices de conversión alimenticia en la quinta, sexta y novena semana de crianza para los alimentos en estudio con un promedio de 2.50, 2.55 y 2.77, respectivamente, difiriendo a los hallados por CHAUCA (1997), y encontrándose dentro de las cifras halladas en la presente investigación.

Igualmente GALLEGOS (2011), reporta los mejores índices de conversión alimenticia en cuyes hembras de 3.8 que se dieron en las semanas 3 y 4 con la ración I (harina de tarwi + harina de cebada + harina de soya + suplamín y forraje verde al 20% de peso corporal) y los mayores índices de conversión alimenticia 5.6 y 5.8 en las 11 y 12 semanas. Igualmente con la ración II (alimento comercial Cogorno) los mejores índices de conversión alimenticia fueron de 2.7 y 2.8 en la cuarta y tercera semana, respectivamente y los mayores índices de conversión alimenticia en las la primera semana con un índice de conversión alimenticia de 5.7. En cuyes machos, los mejores índices de conversión alimenticia con la ración I se dieron en la primera semana con 3.7 y con la ración II también en la primera semana con 1.4, resultados ampliamente diferentes en relación a los índices de conversión alimenticia de los cuyes hembras.

Como se observa en los resultados hallados por CHAUCA (1997), GALLEGOS (2011), CISNEROS (1999), CALLAÑAUPA (2001), ANAYA (2002) los índices de conversión son diferentes a los resultados hallados en la presente investigación, sin

embargo las diferencias son mínimas a los hallados por MORALES (2009), demostrándose que cada formulación de alimentos presenta diferentes respuestas en los índices de conversión alimenticia.

### 3.5 COSTO DEL ALIMENTO

**Cuadro 3.5: Costo por concentrado según tratamiento en el experimento realizado. Ayacucho, 2011.**

Semana	Costo Concentrado individual por cuy (S/.)		
	Cogorno	Vitacuy	Local
1	0,23	0,16	0,26
2	0,36	0,24	0,35
3	0,48	0,32	0,42
4	0,56	0,45	0,42
5	0,61	0,50	0,49
6	0,73	0,55	0,52
7	0,82	0,61	0,63
8	0,82	0,66	0,64
9	0,84	0,65	0,59
<b>Costo Total</b>	<b>5,46</b>	<b>4,14</b>	<b>4,32</b>

Fuente: Elaboración propia

**Cuadro 3.6: Costo por forraje según tratamiento en el experimento realizado. Ayacucho, 2011.**

Semana	Costo de consumo de Forraje (S/.)		
	Cogorno	Vitacuy	Local
1	0,11	0,10	0,14
2	0,12	0,11	0,15
3	0,15	0,13	0,15
4	0,18	0,14	0,14
5	0,21	0,16	0,14
6	0,24	0,18	0,16
7	0,27	0,20	0,16
8	0,30	0,22	0,14
9	0,32	0,23	0,14
<b>Costo total</b>	<b>1,91</b>	<b>1,48</b>	<b>1,32</b>

Fuente: Elaboración propia

**Cuadro 3.7: Costo por forraje según tratamiento en el experimento realizado. Ayacucho, 2011.**

Tratamiento	Costo de concentrado	Costo de Forraje	Otros costos* (S/.)	Costo Total de producción por alimento
<b>Cogorno (I)</b>	5,46	1,91	1,10	8,47
<b>Vitacuy (II)</b>	4,14	1,48	1,10	6,72
<b>Local (III)</b>	4,32	1,32	1,10	6,74

Fuente: Elaboración propia

\*Los costos de traslado de alimentos, bebederos, comederos, molienda, agua se incluyen en forma general en otros costos.

Como se observa el costo en los cuadros 3.5 y 3.6 que antecede se hacen mención de los costos general para el alimento, pero observándose en el cuadro 7 que el menor costo de producción fue con el concentrado Vitacuy con una gasto de S/. 6.72 Nuevos Soles, seguido con el alimento local con S/. 6.74 Nuevos Soles, sin embargo realizando el análisis final en relación a los índices de conversión obtenidos, podemos mencionar que la formulación local es el más adecuado para obtener un beneficio económico.

## **CAPITULO IV**

### **CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

#### **CONCLUSIONES**

1. En la alimentación de cuyes, la mejor combinación es la alfalfa restringida más el concentrado “Cogorno” por estimular mayor ganancia de peso, pero así mismo puede tenerse en cuenta a la combinación de la alfalfa más el concentrado “Local” por su menor costo y mejor índice de conversión alimenticia.
2. Por los resultados generales, existe la posibilidad concreta de preparar un concentrado a base de insumos preferentemente locales que reemplacen a los concentrados comerciales; en el que puede incluirse la harina de tarwi.

## **RECOMENDACIONES**

1. Se recomienda realizar otros trabajos de investigación, utilizando insumos locales que puedan brindar mejores ganancias de pesos y económicos en la crianza de cuyes en nuestra zona.
2. Se recomienda realizar nuevas formulaciones de raciones alimenticias en cuyes incluyendo el tarwi para de esta forma aprovechar las bondades alimenticias que posee este insumo.
3. Se recomienda efectuar trabajos de investigación similares a lo realizado tanto en machos como en hembras, con distintos niveles de proteína utilizando tarwi, maíz amarillo y cebada
4. Se recomienda realizar evaluaciones de palatabilidad de carcasa de cuyes alimentados con la mezcla alimenticia considerados en el trabajo.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. ALIAGA, L.A. (1979) Producción de Cuyes. UNCP. Huancayo-Perú.
2. ANAYA, A. (2002) Comparativo de concentrado local Vs. Concentrado comercial en alimentación de Cuyes (Cavia Porcellus). Ayacucho a 2750 m.s.n.m. Tesis para optar el Título de Ing. Agrónomo. UNSCH.
3. ARROYO, D. (1986) Análisis comparativo de alimentación en el Cuy. Tesis Ing. Zoot. UNCP. Huancayo.
4. ASA, A.C. Asociación Americana de Soya
5. AYALA, F. 1995. Evaluación de dos formas de alimentación de Cuyes mejorados, durante el Crecimiento y Engorde en Huamanga. Tesis Ing. Agrónomo UNSCH. Ayacucho.
6. BARRIOS, A. (2010) Cuatro formulaciones de alimentos básicos de Cuyes: Respuesta en su desarrollo. Resumen de Investigaciones Agropecuarias, 2(3): 75 – 84.
7. BARRIOS, N. (2009) Importancia de los alimentos concentrados para la crianza de animales menores. Revista Agropecuario de Venezuela. Vol. 1(2): 75-89.
8. BLANCO, G. (1981) Investigación en el mejoramiento del Tarwi, en cursos de cultivos andinos. Serie de informes de conferencias.
9. CALLAÑAUPA, P. (2001) Niveles de sustitución de alfalfa por concentrado

comercial “Cogorno” en la alimentación de cuyes machos mejorados de recría  
INIA- Canaán 2750 m.s.n.m. Tesis para optar el título de Ing. Agrónomo.  
UNSCH.

10. CARVAJAL, J. y VIVAS, N. (2008) Evaluación del reemplazo parcial del forraje Axonopus por Saccharina rustica en la alimentación del Cuy (*Cavia Porcellus*). Nota técnica. Revista Cubana de Ciencia Agrícola, Tomo 42, Número 3.
11. CASTRO VALVERDE, J. (2005) Alimentación animal: Beneficios y riesgos. Revista de Actualidad Agropecuaria. Chile, Vol. 1: 78-83.
12. CHAUCA, L. (1999) Curso de Crianza Tecnificada de Cuyes, Producción de Cuyes Convenio INIA. COSUDE. Ayacucho
13. CHAUCA L. Y SARAVIA J. (1976) Nutrición y Alimentación de Cuyes. Departamento de Publicaciones. Universidad Nacional del Centro del Perú. Huancayo-Perú.
14. CHAUCA L. Y ZALDIVAR, (1993) Crianza de Cuyes. Instituto Nacional de Investigación Agraria Serie Folletos N° 8-93 Lima-Perú.
15. CHURCH, D. (1984) Alimentos y Alimentación de ganados. Tomo I. Edit. Hemisferio Sur. Montevideo, Uruguay
16. CISNEROS, W. (1999) Niveles de Sustitución de pasta de algodón por Harina de sangre en la alimentación de Cuyes. Tesis Ing. Agrónomo. UNSCH. Ayacucho.

17. CONDEÑA, L. (1986) Utilización de malezas en concentrados en la alimentación de cuyes mejorados en el C.E. Wayllapampa 2450 m.s.n.m. AYACUCHO-UNSCH. Resumen IX Reunión científica anual-APPA.
18. CONGA, S. (1987) Engorde de Cuyes mejorados usando alfalfa, concentrado comercial y local en Wayllapampa a 2450 m.s.n.m. Tesis Ing. Agrónomo. UNSCH.
19. COSTA MORÁN, R. (2008) Crianza de Cuyes. Revista de Zootecnia Venezolana. Vol. 1(2): 178-189.
20. CUADROS FIGUEROA, J.(2008) Introducción del inicio de alimentación en Cuyes mejorados. Resumen de Investigaciones Agropecuarias, 1(2): 182– 196.
21. ESCOBAR, F. Y BLAS, C. (1993) Suplementación con Lisina y Metionina en la Alimentación de Cuyes. Revista de investigación del programa de pastos y Ganadería. Vol. 2 Año 2. UNSCH- Ayacucho.
22. FAO. (1988) Anuario FAO de Producción 1987. Vol. 41. Roma, FAO.
23. FAO. (1990) Alimentación de Cuyes y Conejos. Cartilla tecnológica N° 20.
24. FAO. (1997) Producción de Cuyes (*Cavia Porcellus*). Cartilla Tecnológica N° 83.
25. FRANCO, P. (1991) El Tarwi o Lupino. Su efecto en el sistema de cultivos. G.T.Z.CIP. Lima-Perú.
26. GALLEGOS SULCA, A. (2011) Engorde de Cuyes mejorados (*Cavia cobayo*)

con dos tipos de concentrados, comercial y local en el Centro Experimental de Pampa del Arco a 2760 m. s n. m. Ayacucho. Tesis UNSCH. Facultad de Ciencias Agrarias. Escuela de Formación Profesional de Agronomía.

27. GONZÁLEZ, G. (2009) Medicago sativa “alfalfa” y sus propiedades alimenticias en animales menores. Revista de Actualidad Agropecuaria. Chile, Vol. 3: 145-151.
28. HANSON, C. (1972) La ciencia y tecnología de la agronomía publicación, el inc, de Madison 812 pág.
29. HIGAONNA, R. (1989) Evaluación De Los Parámetros Productivos Del Cuy Criollo. XII Reunión Científica Anual de La APPA. Lima- Perú.
30. LÁZARO DOLORES, T.(2001) Evaluación del crecimiento de cuyes no mejorados desde el nacimiento hasta la décimo tercera semana de vida, producto de 3 partes sucesivas alimentadas sólo con alfalfa verde a 2800 m.s.n.m. Ayacucho.
31. LIMACO, A. Y VERA, O. (1991) Engorde de cuyes nativos y evaluación de rendimiento de carcasa a base de tres raciones a 2750 m.s.n.m. anuales-APPA. Cerro de Pasco.
32. MAYNARD, A. et.al.,(1981) Nutrición Animal. Editorial Acriba. 2da Edición. Zaragoza- España.
33. MERCADO, L. (1972) Estudio de Tres Niveles de Proteína y de Energía en la Ración de Cuyes. Tesis Universidad Nacional Agraria La Molina. Lima-Perú.

34. MORALES MORA, A. (2009) Evaluación de dos niveles de energía en el comportamiento productivo de cuyes de la raza Perú. Universidad Nacional Mayor de San Marcos. Facultad De Medicina Veterinaria. E. A. P. de Medicina Veterinaria.
35. MORENO, R. (1989). Producción de Cuyes. Segunda Edición .Lima, UNA la Molina.
36. NATIONAL RESEARCH COUNCIL. NRC. (1995) Requerimientos nutricionales de Animales del Laboratorio. 4ta ed. La Prensa de la Academia nacional. Washington DC. Pág. 103-124. 17.Ottati
37. NISHIKAWA, J. (1993) La Harina de Langosta como Insumo en la Ración en el Crecimiento y Engorde de Cuyes Mejorados.Tesis para optar el título de Ing. Agrónomo. UNSCH- AYACUCHO.
38. OCAÑA, B. M. Y HABIT, M. (1980) “Curso Nacional de Soya” en Capira Río Hat. Sur. República de Panamá.
39. QUISPE, T. (1990) Los Granos Andinos. Manual de Practicas. UNSCH- Ayacucho.
40. ROJAS, S. (1979) Nutrición Animal Aplicada. UNA. 5ta Edición Lima Perú.
41. SÁNCHEZ, D.(2010) Tres formulados para el desarrollo óptimo de cuyes en granjas familiares de la localidad de Celendín, Cajamarca. Resumen de Investigaciones Agropecuarias, 2(3): 217 – 230.

42. TANAKA, A. Y YAMAGUCHI, Y. (1972) La producción de la materia seca, brinda los componentes y rendimiento de grano de la planta de maíz. . /. Fac. Agric. Hakkaido Univ. 57: 71 - 132
43. TAPIA, M. (1997) Cultivos Andinos Subexplotados y su Aporte a la Alimentación FAO 1ra edición.
44. VALVERDE CALDAS, N., CHAUCA FRANCIA, L. Y VERGARA RUBÍN, V. (2006) Evaluación de cuatro áreas de crianza por animal en el crecimiento de Cuyes (*Cavia Porcellus*) mejorados. Revista Agro Enfoque, 76-80.
45. VERA Y COL (1989) Evaluación de Crianza de Cuyes Criollos en los Distritos de Huamanga y Huanta. Ayacucho. CIPA XVIII. Universidad Nacional de San Cristóbal de Huamanga.
46. WATSON, S.A. (1987) Structure and composition. En S.A. Watson y P.E. Ramstad. Eds. Corn: chemistry and technology, p. 53-82. St Paul, EE.UU., Am. Assoc. Cereal Chem.
47. ZAVALETA. (1994) Evaluación de dos sistemas de empadre en Cuyes. p. 54. En: Investigación en Cuyes. INIA. Lima. Perú
48. ZEVALLOS, S. (1978) El Cuy y su cría y la explotación. Edic. ENCAS. Lima-Perú.
49. ZEVALLOS, D. s/f. Cuy su Cría y Explotación 2da Edición. ENRIQUE CAPELLETI. Representaciones.

## **PAGINAS WEBS**

1. [http://www.bayerandina.com/negocios/ah/animal\\_produccion\\_pecutrin.htm](http://www.bayerandina.com/negocios/ah/animal_produccion_pecutrin.htm)
2. <http://www.fao.org/docrep/t0395s/T0395S0d.htm>.
3. [http://www.ecuaquimica.com.ec/pdf\\_ganaderia/Pecutrin.pdf](http://www.ecuaquimica.com.ec/pdf_ganaderia/Pecutrin.pdf)

## **ANEXOS**

**Cuadro 01: Temperatura promedio del ambiente donde se desarrolló la investigación realizado en la granja palomino a 2750 m.s.n.m. en Ayacucho.**

Día de la semana	Temperatura del ambiente de crianza por semana (°C)								
	1ª	2ª	3ª	4ª	5ª	6ª	7ª	8ª	9ª
I	17.5	23	18	21	18	20	20	18	20
II	16	18	21	19	18	17	20	22	19
III	17	16	21	20	16	16	16	20	19
IV	20	21	18	17	16	16	16	20	17
V	19	18	20	14	18	14	16	16	16
VI	21	19	21	15	16	16	16	16	18
VII	19	17	20	16	18	15	16.5	16	16
Promedio	18.5	18.9	19.9	17.4	17.1	16.3	17.2	18.3	17.9

**Cuadro 02: Consumo promedio del concentrado Cogorno, promedio según poza y animal durante el experimento realizado en la granja palomino a 2750 m.s.n.m. en Ayacucho.**

SEMANA	REPETICIÓN. 1		REPETICIÓN. 2		REPETICION. 3	
	Cons. /poza en gr.	Cons. semanal C/Animal gr.	Cons. /poza en gr.	Cons. semanal C/Animal gr.	Cons. /poza en gr.	Cons. semanal C/Animal gr.
Primera	351.0	117.0	480.0	160.0	396.0	132.0
Segunda	650.5	216.8	671.9	224.0	651.5	217.2
Tercera	856.8	285.6	910.9	303.6	749.4	249.8
Cuarta	1033.7	344.6	1041.1	347.0	926.2	308.7
Quinta	1192.4	397.5	987.2	329.1	1104.4	368.1
Sexta	1328.2	442.7	1239.9	413.3	1266.1	422.0
Séptima	1601.9	534.0	1432.1	477.4	1406.9	469.0
Octava	1622.6	540.9	1433.9	478.0	1162.3	387.4
Novena	1593.8	531.3	1524.1	508.0	1451.9	484.0
TOTAL	10231.0	3410.3	9721.0	3240.3	9114.6	3038.2

**Cuadro 03: Consumo acumulado por cuy del concentrado Cogorno durante el experimento realizado en la granja palomino a 2750 m.s.n.m. en Ayacucho.**

SEMANA	REPETICIÓN. 1	REPETICIÓN. 2	REPETICION. 3
1	117	160	132
2	333.8	384	349.2
3	619.4	687.6	598.9
4	964	1034.6	907.7
5	1361.5	1363.7	1275.8
6	1804.2	1777	1697.9
7	2338.2	2254.4	2166.8
8	2879.1	2732.3	2554.2
9	3410.3	3240.3	3038.2

**Cuadro 04: Consumo de materia seca por cuy acumulado del concentrado Cogorno realizado durante el experimento realizado en la granja palomino a 2750 m.s.n.m. en Ayacucho.**

SEMANA	REPETICIÓN. 1	REPETICIÓN. 2	REPETICION. 3
1	104.25	142.56	117.61
2	297.45	342.11	311.09
3	551.93	612.63	533.65
4	858.95	921.83	808.74
5	1213.10	1215.03	1136.75
6	1607.57	1583.29	1512.79
7	2083.34	2008.63	1930.62
8	2565.27	2434.49	2275.82
9	3038.62	2887.14	2707.04

**Cuadro 05: Consumo de Materia Seca del Forraje más Concentrado Cogorno realizado durante el experimento realizado en la granja palomino a 2750 m.s.n.m. en Ayacucho.**

REPETICIÓN. 1			REPETICIÓN. 2			REPETICION. 3		
MS Forraje	MS Concentrado	Total	MS Forraje	MS Concentrado	Total	MS Forraje	MS Concentrado	Total
6.52	104.25	110.77	8.12	142.56	150.68	9.36	117.61	126.97
21.44	297.45	318.89	26.13	342.11	368.24	28.78	311.09	339.87
46.83	551.93	598.76	56.03	612.63	668.67	60.36	533.65	594.01
85.06	858.95	944.01	100.23	921.83	1022.06	106.03	808.74	914.77
138.74	1213.10	1351.84	161.38	1215.03	1376.41	167.90	1136.75	1304.65
210.22	1607.57	1817.78	241.21	1583.29	1824.50	247.58	1512.79	1760.37
302.33	2083.34	2385.67	342.02	2008.63	2350.65	347.96	1930.62	2278.58
417.58	2565.27	2982.85	466.10	2434.49	2900.59	469.58	2275.82	2745.40
558.16	3038.62	3596.78	614.39	2887.14	3501.54	613.45	2707.04	3320.49

**Cuadro 06: Consumo promedio del concentrado Vitacuy, promedio según poza y animal durante el experimento realizado en la granja palomino a 2750 m.s.n.m. en Ayacucho.**

SEMANA	REPETICIÓN. 1		REPETICIÓN. 2		REPETICION. 3	
	Cons. /poza en gr.	Cons. semanal C/Animal gr.	Cons. /poza en gr.	Cons. semanal C/Animal gr.	Cons. /poza en gr.	Cons. semanal C/Animal gr.
Primera	278.0	69.5	399.0	99.8	397	99.3
Segunda	449.6	112.4	532.1	133.0	591.08	147.8
Tercera	602.6	150.7	839.4	209.8	857.32	214.3
Cuarta	964.3	241.1	1134.6	283.6	1069.15	267.3
Quinta	1103.4	275.9	1320.2	330.0	1243.17	310.8
Sexta	1259.7	314.9	1454.7	363.7	1428.03	357.0
Séptima	1459.6	364.9	1548.0	387.0	1542.67	385.7
Octava	1506.0	376.5	1696.7	424.2	1641.88	410.5
Novena	1522.4	380.6	1593.6	398.4	1505.58	376.4
<b>TOTAL</b>	<b>9145.7</b>	<b>2286.4</b>	<b>10518.3</b>	<b>2629.6</b>	<b>10275.9</b>	<b>2569.0</b>

**Cuadro 07: Consumo acumulado por cuy del concentrado Vitacuy durante el experimento realizado en la granja palomino a 2750 m.s.n.m. en Ayacucho.**

<b>SEMANA</b>	<b>REPETICIÓN. 1</b>	<b>REPETICIÓN. 2</b>	<b>REPETICION. 3</b>
<b>Primera</b>	69.5	99.8	99.3
<b>Segunda</b>	181.9	232.8	247.0
<b>Tercera</b>	332.6	442.6	461.4
<b>Cuarta</b>	573.7	726.3	728.6
<b>Quinta</b>	849.5	1056.3	1039.4
<b>Sexta</b>	1164.4	1420.0	1396.4
<b>Séptima</b>	1529.3	1807.0	1782.1
<b>Octava</b>	1905.8	2231.2	2192.6
<b>Novena</b>	2286.4	2629.6	2569.0

**Cuadro 08: Consumo de materia seca por cuy acumulado del concentrado Vitacuy realizado durante el experimento realizado en la granja palomino a 2750 m.s.n.m. en Ayacucho.**

<b>SEMANA</b>	<b>REPETICIÓN. 1</b>	<b>REPETICIÓN. 2</b>	<b>REPETICION. 3</b>
<b>Primera</b>	63.0	90.5	90.0
<b>Segunda</b>	165.0	211.1	224.0
<b>Tercera</b>	301.6	401.4	418.4
<b>Cuarta</b>	520.2	658.6	660.7
<b>Quinta</b>	770.3	957.9	942.6
<b>Sexta</b>	1055.9	1287.6	1266.3
<b>Séptima</b>	1386.8	1638.6	1616.0
<b>Octava</b>	1728.2	2023.2	1988.2
<b>Novena</b>	2073.3	2384.5	2329.5

**Cuadro 09: Consumo de materia seca del forraje más concentrado Vitacuy realizado durante el experimento realizado en la granja palomino a 2750 m.s.n.m. en Ayacucho.**

SEMANA	REPETICIÓN. 1			REPETICIÓN. 2			REPETICION. 3		
	MS Forraje	MS Concentrado	Total	MS Forraje	MS Concentrado	Total	MS Forraje	MS Concentrado	Total
Primera	6.43	63.0	69.45	8.76	90.5	99.21	8.46	90.0	98.46
Segunda	20.09	165.0	185.05	27.49	211.1	238.56	25.79	224.0	249.79
Tercera	41.79	301.6	343.36	56.86	401.4	458.21	53.23	418.4	471.58
Cuarta	72.32	520.2	592.51	98.25	658.6	756.81	91.97	660.7	752.70
Quinta	113.21	770.3	883.54	153.21	957.9	1111.07	143.36	942.6	1085.92
Sexta	180.95	1055.9	1236.86	223.14	1287.6	1510.78	208.69	1266.3	1474.97
Séptima	247.19	1386.8	1633.98	309.26	1638.6	1947.83	289.69	1616.0	1905.70
Octava	328.45	1728.2	2056.64	412.89	2023.2	2436.11	387.25	1988.2	2375.48
Novena	426.14	2073.3	2499.46	534.65	2384.5	2919.13	<b>503.00</b>	2329.5	2832.54

**Cuadro 10: Consumo promedio del concentrado Local promedio según poza y animal durante el experimento realizado en la granja palomino a 2750 m.s.n.m. en Ayacucho.**

SEMANA	REPETICIÓN. 1		REPETICIÓN. 2		REPETICION. 3	
	Cons. /poza en gr.	Cons. semanal C/Animal gr.	Cons. /poza en gr.	Cons. semanal C/Animal gr.	Cons. /poza en gr.	Cons. semanal C/Animal gr.
Primera	379.0	126.3	354.0	118.0	330.0	110.0
Segunda	498.3	166.1	459.3	153.1	478.9	159.6
Tercera	579.0	193.0	542.2	180.7	581.8	193.9
Cuarta	648.9	216.3	558.2	186.1	529.8	176.6
Quinta	747.2	249.1	658.8	219.6	585.2	195.1
Sexta	753.7	251.2	792.9	264.3	599.2	199.7
séptima	777.1	259.0	924.2	308.1	879.0	293.0
Octava	854.0	284.7	876.7	292.2	883.7	294.6
Novena	725.3	241.8	813.2	271.1	864.6	288.2
<b>TOTAL</b>	<b>5962.5</b>	<b>1987.5</b>	<b>5979.5</b>	<b>1993.2</b>	<b>5732.0</b>	<b>1910.7</b>

**Cuadro 11: Consumo acumulado por cuy del concentrado Local durante el experimento realizado en la granja palomino a 2750 m.s.n.m. en Ayacucho.**

SEMANA	REPETICIÓN. 1	REPETICIÓN. 2	REPETICION. 3
<b>Primera</b>	126.3	118.0	110.0
<b>Segunda</b>	292.4	271.1	269.6
<b>Tercera</b>	485.4	451.8	463.6
<b>Cuarta</b>	701.7	637.9	640.1
<b>Quinta</b>	950.7	857.5	835.2
<b>Sexta</b>	1202.0	1121.8	1034.9
<b>séptima</b>	1461.0	1429.9	1327.9
<b>Octava</b>	1745.7	1722.1	1622.5
<b>Novena</b>	<b>1987.5</b>	<b>1993.2</b>	<b>1910.7</b>

**Cuadro 12: Consumo de materia seca por cuy acumulado del concentrado Local realizado durante el experimento realizado en la granja palomino a 2750 m.s.n.m. en Ayacucho.**

SEMANA	REPETICIÓN. 1	REPETICIÓN. 2	REPETICION. 3
<b>Primera</b>	113.7	106.2	99.0
<b>Segunda</b>	263.1	244.0	242.6
<b>Tercera</b>	436.8	406.6	417.1
<b>Cuarta</b>	631.4	574.0	576.1
<b>Quinta</b>	855.6	771.7	751.6
<b>Sexta</b>	1081.7	1009.5	931.3
<b>séptima</b>	1314.8	1286.7	1195.0
<b>Octava</b>	1570.9	1549.7	1460.1
<b>Novena</b>	1788.5	1793.7	1719.4

**Cuadro 13: Consumo de materia seca del forraje más concentrado Local realizado durante el experimento realizado en la granja palomino a 2750 m.s.n.m. en Ayacucho.**

SEMANA	REPETICIÓN. 1			REPETICIÓN. 2			REPETICION. 3		
	MS Forraje	MS Concentrado	Total	MS Forraje	MS Concentrado	Total	MS Forraje	MS Concentrado	Total
Primera	9.36	113.7	123.02	7.53	106.2	113.72	7.99	99.0	106.98
Segunda	29.54	263.1	292.67	24.26	244.0	268.22	25.35	242.6	267.98
Tercera	62.24	436.8	499.05	51.79	406.6	458.41	53.91	417.1	471.05
Cuarta	109.47	631.4	740.92	92.18	574.0	666.22	95.50	576.1	671.57
Quinta	172.66	855.6	1028.23	146.56	771.7	918.22	151.12	751.6	902.72
Sexta	253.47	1081.7	1335.14	217.04	1009.5	1226.54	221.91	931.3	1153.25
séptima	352.56	1314.8	1667.33	305.55	1286.7	1592.29	308.83	1195.0	1503.83
Octava	471.10	1570.9	2042.05	414.12	1549.7	1963.83	413.53	1460.1	1873.59
Novena	610.26	1788.5	2398.77	543.88	1793.7	2337.53	536.50	1719.4	2255.91

**Cuadro 14: Consumo de forraje semanal según tratamiento realizado durante el experimento realizado en la granja palomino a 2750 m.s.n.m. en Ayacucho.**

SEMANA	CONSUMO FORRAJE - T1			CONSUMO DE FORRAJE - T2			CONSUMO DE FORRAJE - T3		
	R1	R2	R3	R1	R2	R3	R1	R2	R3
1	86.30	107.40	124.30	85.10	115.90	112.00	123.90	99.60	105.80
2	197.40	238.30	257.00	180.80	247.80	229.30	267.10	221.40	229.70
3	336.08	395.74	417.91	287.10	388.67	363.16	432.70	364.37	377.91
4	505.92	584.89	604.39	404.09	547.73	512.68	625.03	534.47	550.50
5	710.27	809.20	818.66	541.08	727.36	680.06	836.18	719.54	736.02
6	945.91	1056.41	1054.53	896.44	925.35	864.45	1069.33	932.73	936.74
7	1218.97	1334.01	1328.28	876.52	1139.67	1071.97	1311.32	1171.32	1150.20
8	1525.15	1642.00	1609.51	1075.42	1371.46	1291.06	1568.74	1436.68	1385.54
9	1860.36	1962.47	1903.90	1292.69	1611.19	1531.69	1841.58	1717.23	1627.31

**Cuadro 15: Consumo semanal de forraje fresco por animal según tratamiento realizado durante el experimento realizado en la granja palomino a 2750 m.s.n.m. en Ayacucho.**

SEMANA	CONSUMO FORRAJE - T1			CONSUMO DE FORRAJE - T2			CONSUMO DE FORRAJE - T3		
	R1	R2	R3	R1	R2	R3	R1	R2	R3
1	28.77	35.80	41.43	28.37	38.63	37.33	41.30	33.20	35.27
2	65.80	79.43	85.67	60.27	82.60	76.43	89.03	73.80	76.57
3	112.03	131.91	139.30	95.70	129.56	121.05	144.23	121.46	125.97
4	168.64	194.96	201.46	134.70	182.58	170.89	208.34	178.16	183.50
5	236.76	269.73	272.89	180.36	242.45	226.69	278.73	239.85	245.34
6	315.30	352.14	351.51	298.81	308.45	288.15	356.44	310.91	312.25
7	406.32	444.67	442.76	292.17	379.89	357.32	437.11	390.44	383.40
8	508.38	547.33	536.50	358.47	457.15	430.35	522.91	478.89	461.85
9	620.12	654.16	634.63	430.90	537.06	510.56	613.86	572.41	542.44

**Cuadro 16: Consumo de materia seca y forraje según tratamiento realizado durante el experimento realizado en la granja palomino a 2750 m.s.n.m. en Ayacucho.**

SEMANA	CONSUMO FORRAJE - T1			CONSUMO DE FORRAJE - T2			CONSUMO DE FORRAJE - T3		
	R1	R2	R3	R1	R2	R3	R1	R2	R3
1	6.52	8.12	9.39	6.43	8.76	8.46	9.36	7.53	7.99
2	14.92	18.01	19.42	13.66	18.73	17.33	20.18	16.73	17.36
3	25.40	29.90	31.58	21.70	29.37	27.44	32.70	27.53	28.56
4	38.23	44.20	45.67	30.54	41.39	38.74	47.23	40.39	41.60
5	53.67	61.15	61.86	40.89	54.96	51.39	63.19	54.37	55.62
6	71.48	79.83	79.69	67.74	69.93	65.32	80.81	70.48	70.79
7	92.11	100.81	100.37	66.24	86.12	81.01	99.09	88.51	86.92
8	115.25	124.08	121.63	81.27	103.64	97.56	118.54	108.57	104.70
9	140.58	148.30	143.87	97.68	121.75	115.74	139.16	129.77	122.97
<b>TOTAL</b>	<b>558.16</b>	<b>614.39</b>	<b>613.49</b>	<b>426.14</b>	<b>534.64</b>	<b>503.00</b>	<b>610.27</b>	<b>543.88</b>	<b>536.50</b>

**Cuadro 17: Consumo acumulado semanal en materia seca del forrajesegún tratamiento realizado durante el experimento realizado en la granja palomino a 2750 m.s.n.m. en Ayacucho.**

SEMANA	CONSUMO FORRAJE - T1			CONSUMO DE FORRAJE - T2			CONSUMO DE FORRAJE - T3		
	R1	R2	R3	R1	R2	R3	R1	R2	R3
1	6.52	8.12	9.36	6.43	8.76	8.46	9.36	7.53	7.99
2	21.44	26.13	28.78	20.09	27.49	25.79	29.54	24.26	25.35
3	46.83	56.03	60.36	41.79	56.86	53.23	62.24	51.79	53.91
4	85.06	100.23	106.03	72.32	98.25	91.97	109.47	92.18	95.50
5	138.74	161.38	167.90	113.21	153.21	143.36	172.66	146.56	151.12
6	210.22	241.21	247.58	180.95	223.14	208.69	253.47	217.04	221.91
7	302.33	342.02	347.96	247.19	309.26	289.69	352.56	305.55	308.83
8	417.58	466.10	469.58	328.45	412.89	387.25	471.10	414.12	413.53
9	558.16	614.39	613.45	426.14	534.65	503.00	610.26	543.88	536.50

**Cuadro 18: Ganancia de peso semanal por poza según tratamiento realizado durante el experimento realizado en la granja palomino a 2750 m.s.n.m. en Ayacucho.**

SEMANA	GANANCIA DE PESO-COGORNO			GANANCIA DE PESO SEMANAL - VITACUY			GANANCIA DE PESO SEMANAL - CONCENTRADO LOCAL		
	R1	R2	R3	R1	R2	R3	R1	R2	R3
1	248,00	235,00	152,00	106,00	160,00	53,00	193,00	222,00	181,00
2	275,80	265,43	282,14	106,00	89,74	165,59	224,01	211,71	243,07
3	311,57	317,07	259,69	106,93	181,89	156,67	267,25	271,29	243,87
4	345,09	351,55	269,89	199,95	205,63	178,52	188,24	149,68	129,29
5	312,98	229,07	219,99	183,69	183,71	170,10	220,00	281,24	151,95
6	374,20	303,91	378,76	247,21	163,28	231,33	220,41	254,01	126,64
7	331,17	303,91	74,83	188,25	174,65	115,69	154,22	267,63	220,36
8	290,29	124,75	131,56	183,71	97,37	215,44	154,23	151,96	86,20
9	197,32	317,51	208,66	192,79	229,07	192,79	142,87	231,33	122,46

**Cuadro 19: Ganancia de peso semanal por animal según tratamiento realizado durante el experimento realizado en la granja palomino a 2750 m.s.n.m. en Ayacucho.**

SEMANA	GANANCIA DE PESO-COGORNO			GANANCIA DE PESO SEMANAL - VITACUY			GANANCIA DE PESO SEMANAL - CONCENTRADO LOCAL		
	R1	R2	R3	R1	R2	R3	R1	R2	R4
1	82.67	78.33	50.67	35.33	53.33	17.67	64.33	74.00	60.33
2	91.93	88.48	94.05	35.33	29.91	55.20	74.67	70.57	81.02
3	103.86	105.69	86.56	35.64	60.63	52.22	89.08	90.43	81.29
4	115.03	117.18	89.96	66.65	68.54	59.51	62.75	49.89	43.10
5	104.33	76.36	73.33	61.23	61.24	56.70	73.33	93.75	50.65
6	124.73	101.30	126.25	82.40	54.43	77.11	73.47	84.67	42.21
7	110.39	101.30	24.94	62.75	58.22	38.56	51.41	89.21	73.45
8	96.76	41.58	43.85	61.24	32.46	71.81	51.41	50.65	28.73
9	65.77	105.84	69.55	64.26	76.36	64.26	47.62	77.11	40.82
<b>TOTAL</b>	<b>895.47</b>	<b>816.07</b>	<b>659.17</b>	<b>504.84</b>	<b>495.11</b>	<b>493.04</b>	<b>588.08</b>	<b>680.28</b>	<b>501.61</b>

**Cuadro 20: Ganancia de peso semanal acumulado por animal según tratamiento realizado durante el experimento realizado en la granja palomino a 2750 m.s.n.m. en Ayacucho.**

SEMANA	GANANCIA DE PESO-COGORNO			GANANCIA DE PESO SEMANAL - VITACUY			GANANCIA DE PESO SEMANAL - CONCENTRADO LOCAL		
	R1	R2	R3	R1	R2	R3	R1	R2	R4
1	82.67	78.33	50.67	35.33	53.33	17.67	64.33	74.00	60.33
2	174.60	166.81	144.72	70.66	83.24	72.87	139.00	144.57	141.35
3	278.46	272.50	231.28	106.31	143.87	125.09	228.08	235.00	222.64
4	393.49	389.68	321.24	172.96	212.42	184.60	290.83	284.89	265.74
5	497.82	466.04	394.57	234.19	273.65	241.30	364.16	378.64	316.39
6	622.55	567.34	520.83	316.59	328.08	318.41	437.63	463.31	358.60
7	732.94	668.64	545.77	379.34	386.30	356.97	489.04	552.52	432.06
8	829.70	710.23	589.62	440.58	418.75	428.78	540.45	603.17	460.79
9	895.48	816.06	659.18	504.84	495.11	493.05	588.07	680.28	501.61

**FOTOS**



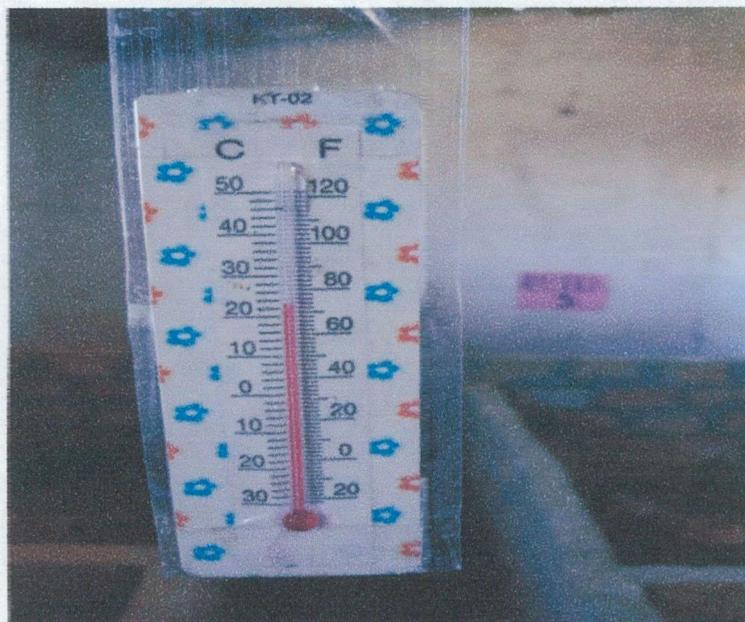
**DESPARASITACIÓN EXTERNA DE LOS CUYES**



**PRIMERA SEMANA DE PREPARACIÓN DE LOS CUYES**



**IDENTIFICACION DEL GALPON CON SUS TRATAMIENTOS Y REPETICIONES**



**USO DEL TERMOMETRO AMBIENTAL**



**LIMPIEZA Y PESADO DEL ALIMENTO CONCENTRADO Y LOCAL**



**PESADO DEL ALIMENTO DE LOS CUYES**



**CAMBIO BEBEDERO DE LOS CUYES**



**ALIMENTACIÓN DE LOS CUYES CON SUS RESPECTIVOS TRATAMIENTOS**



**PESADO DE LA ALFALFA AL 10% DE SU PESO VIVO POR POZA**



**LIMPIEZA Y DESINFECCION DE LAS POZAS**