

**UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN CRISTOBAL DE  
HUAMANGA**

**FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS**

**ESCUELA DE FORMACION PROFESIONAL DE MEDICINA  
VETERINARIA**



**“EVALUACIÓN DE TRES NIVELES DE HARINA DE PAPA DE TERCERA CATEGORÍA  
EN EL ENGORDE DE CUYES, EN LA PROVINCIA DE HUANTA, REGIÓN  
AYACUCHO”**

**Tesis para obtener el Título Profesional de:**

**MÉDICO VETERINARIO**

**Presentado por:**

**LUIS MIGUEL LUZA OGOSI**

**AYACUCHO - PERU**

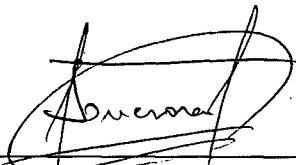
**2011**

**“EVALUACIÓN DE TRES NIVELES DE HARINA DE PAPA DE  
TERCERA CATEGORÍA EN EL ENGORDE DE CUYES, EN  
LA PROVINCIA DE HUANTA, REGIÓN AYACUCHO”**

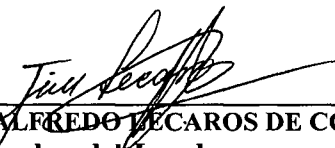
Recomendado : 08 de agosto de 2011  
Aprobado : 11 de agosto de 2011



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



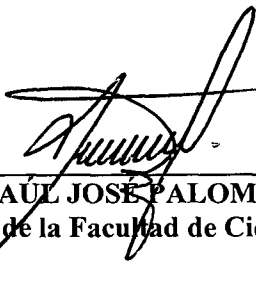
**M.V. JORGE ERNESTO GUEVARA VÁSQUEZ**  
Miembro del Jurado



**M.V. JIM HERBERT ALFREDO BECAROS DE CÓRDOVA**  
Miembro del Jurado



**ING. ELMER RAÚL MEZA ROJAS**  
Miembro del Jurado



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

## DEDICATORIA

*A mis padres y hermanos  
por su apoyo constante en  
mi formación profesional.*

*A mis hermanas María y Lidia que  
siempre me brindaron buenos  
consejos y son mi ejemplo de  
superación.*

## **AGRADECIMIENTO**

- Al Médico Veterinario Jorge Guevara Vázquez, asesor de la presente Tesis, por su orientación, colaboración, confianza e interés mostrado, en la realización del presente trabajo de investigación.
- A mi hermano Juan por su colaboración directa en la realización de la presente tesis.
- A la señora Alejandrina Guzmán, al señor Fernando Zúñiga, y a mi novia Gabriela Zúñiga quienes me apoyaron y colaboración en el presente trabajo de investigación.
- A mis hermanos por su gran apoyo en los momentos más difíciles.

# ÍNDICE

	Pág.
INTRODUCCIÓN	1
CAPITULO I: REVISIÓN DE LITERATURA	2
1.1. El Cuy	2
1.1.1. Generalidades	2
1.1.2. Definiciones Generales	3
1.1.3. Distribución y Dispersión Actual	4
1.1.4. Ubicación Taxonómica	5
1.1.5. Etimología	5
1.1.6. Aparato Digestivo	6
1.1.7. Fisiología Digestiva	7
1.1.7. Necesidades Nutritivas y Alimentación de Cuyes	8
1.2. Harina de Papa de Tercera Categoría	9
1.2.1. Generalidades	9
1.2.2. Propiedades	10
1.2.3. Aporte de Calorías	11
1.2.4. Valor Nutritivo y Sanidad Alimentaria	11
1.2.4.1. Carbohidratos	12
1.2.4.2. Compuestos Nitrogenados	12
1.2.4.3. Lípidos	12
1.2.4.4. Vitaminas	13
1.2.4.5. Minerales y Fenoles	13
1.2.4.6. Glicoalcaloides	13
1.3. Antecedentes	15
CAPITULO II: MATERIALES Y MÉTODOS	21
2.1. Localización y Fecha	21
2.2. Instalaciones y equipos	21
2.3. Animales experimentales	21
2.4. Insumo Evaluado	22
2.5. Tratamientos	22
2.6. Alimentación	23
2.6.1. Dietas Experimentales	23

2.6.2. Forraje	24
2.7. Parámetros Evaluados	26
2.7.1. Ganancia de Peso	26
2.7.2. Consumo de Alimento	26
2.7.3. Conversión Alimenticia	26
2.7.4. Rendimiento de la Carcasa	26
2.7.5. Costo de Alimentación y Mérito Económico	26
2.8. Sanidad	27
2.9. Diseño Experimental	27
2.10. Análisis de datos	27
CAPITULO III: RESULTADOS Y DISCUSIÓN	28
3.1. Ganancia de peso	28
3.2. Consumo de alimento	29
3.3. Conversión alimenticia	31
3.4. Rendimiento de carcasa	32
3.5. Costo de Alimentación y Mérito Económico	33
3.6. Sanidad	35
IV. CONCLUSIONES	36
V. RECOMENDACIONES	37
VI. RESUMEN	38
VII. BIBLIOGRAFÍA	40
VIII. ANEXOS	43

## ÍNDICE DE CUADROS

	Pág
Cuadro 1. Análisis Químico por 100 gramos de Porción de Papa	14
Cuadro 2. Contenido de Aminoácidos por 100 g de Proteína de la Papa	14
Cuadro 3. Análisis Proximal de la Harina de Papa de Tercera Categoría	22
Cuadro 4. Composición Porcentual de los Tratamientos Experimentales	23
Cuadro 5. Valor Nutritivo Estimado de los Tratamientos Experimentales	24
Cuadro 6. Ganancia de peso semanal/animal/tratamiento en promedio	28
Cuadro 7. Consumo semanal de materia seca total por Tratamiento	30
Cuadro 8. Conversión Alimenticia por Tratamiento por Semana	31
Cuadro 9. Rendimiento de carcasa por Tratamiento	32
Cuadro 10. Costo de Alimentación/Animal/Tratamiento	34
Cuadro 11. Merito Económico/Animal/Tratamiento	34

## ÍNDICE DE FOTOS

Foto 1. Instalaciones y Equipos	25
Foto 2. Alimentación de Forraje más Concentrado	25
Foto 3. Carcasas Beneficiadas	35

## ÍNDICE DE ANEXOS

	Pág
Anexo 1. Incremento Semanal de Peso/Tratamiento/Repetición	43
Anexo 2. Ganancia Semanal de Peso/Tratamiento/Repetición	43
Anexo 3. Consumo de Alimento/Tratamiento/Repetición	44
Anexo 4. Conversión Alimenticia/Tratamiento/Repetición	44
Anexo 5. Rendimiento de Carcasa/Tratamiento/Repetición	45
Anexo 6. Costos de Insumos Por Tratamientos	45
Anexo 7. Costo de Concentrado/Animal/Tratamiento	46
Anexo 8. Costo Forraje/animal/tratamiento	46
Anexo 9. Costo Alimentación/Animal/Tratamiento	46
Anexo 10. Diagrama de la elaboración de la harina de papa	47
Anexo 11. Costo de producción del cultivo de la alfalfa	48
Anexo 12. Determinación del costo de un kilogramo de alfalfa	49



## INTRODUCCIÓN

La producción tecnificada de cuyes es una actividad que, día a día, alcanza mayor desarrollo y se ha convertido como aporte importante dentro de la economía campesina, sin embargo, su intensificación en la producción exige mayores cuidados, en todos los aspectos de manejo de la especie.

La nutrición y alimentación son actividades fundamentales en la producción de cuyes, los cuales exigen, al igual que otras especies domésticas una planificación adecuada para garantizar una producción acorde al potencial genético de la especie.

Esto requiere conocer los hábitos alimenticios del cuy, la acción digestiva en la transformación de los alimentos con el fin de lograr una mayor eficiencia en el aprovechamiento de nutrientes y las necesidades, estos dependen de la etapa y del estado fisiológico, del genotipo y del medio ambiente al que están sujetos los animales.

La disponibilidad de los alimentos, como los pastos y forrajes, es un factor esencial para alcanzar rendimientos productivos y reproductivos adecuados, pues al ser alimentos básicos por las características del animal herbívoro, dicho concentrado contribuirá por otra parte, a evitar problemas carenciales y digestivos. A parte de la alimentación tradicional, los forrajes verdes o en forma de harinas contribuyen una alternativa económica para la elaboración de suplementos concentrados.

Para lograr que los cuyes tengan buena producción y crezcan en el menor tiempo posible, se les debe suministrar un alimento adecuado (en cantidad y calidad) de acuerdo a sus necesidades nutritivas, siendo así, necesario el uso de insumos de alto valor nutritivo, bajo costo y excedente de la producción agrícola o subproducto industrial. Por tal motivo el objetivo de la presente investigación es evaluar el efecto de tres niveles de harina de papa de tercera categoría, en los parámetros productivos de cuyes mejorados, así como también evaluar el mérito económico generado en cuyes alimentados con harina de papa, en la Provincia de Huanta.

## CAPITULO I

### REVISIÓN DE LITERATURA

#### 1.1. EL CUY

##### 1.1.1. GENERALIDADES

Existen hallazgos antiguos que demuestran que el cuy fue domesticado hace más de 2,500 a 3,600 años en nuestro país, así lo demuestran los estudios estratigráficos hechos en el Templo del Cerro Sechín, donde se encontraron abundantes depósitos de excretas de cuy; y en el primer periodo de la Cultura Paracas, denominado Cavernas (250 a 300 AC), la población peruana ya se alimentaba con carne de este animal. Para el tercer período de esta cultura (1400 d.C.), casi todas las casas tenían un cuyero (Moreno, 1989).

Se han extraído restos de cuyes en Ancón, ruinas de Huaycan, Cieneguilla y Mala. Allí se encontraron cráneos más alargados y estrechos que los actuales, siendo además abovedados y con la articulación naso-frontal irregular semejante al *Cavia aperea* (Aliaga, 1999).

Se han encontrado pellejos y huesos de cuyes enterrados con restos humanos en las tumbas de América del Sur, de las principales autoridades y señores de las culturas pre incaicas, lo que demuestra testimonialmente la existencia y utilización de esta especie en épocas precolombinas. Asimismo, se han encontrado cerámicas, como en los huacos Mochicas y Vicus, que muestran la importancia que tenía este animal en la alimentación del antiguo poblador peruano.

El nombre de “conejillo de las indias” tiene un origen histórico puesto que durante aquella época de la conquista, los marinos mercantes y especialmente los corsarios ingleses que navegaban por estas costas les dieron ese nombre, creyendo que aún se encontraban en las Indias Orientales y no en América (Moreno, 1989).

La carne de cuy, conjuntamente con la del venado fue utilizada para su alimentación, por los conquistadores españoles en América. Después de la conquista fue exportado y ahora es un animal casi universal; en la actualidad tiene múltiples usos (mascotas, animal experimental), aunque en nuestro país sigue siendo utilizado como un alimento tradicional. Se afirma que el cuy al igual que la llama, alpaca y el pato americano fueron las especies animales más importantes como fuente de alimentación básica que durante siglos utilizaron los antiguos pobladores de América (Aliaga ,1999).

### **1.1.2. DEFINICIONES GENERALES**

El cuy es un animal conocido con varios nombres según la región (cuye, curi, conejillo de indias, rata de América, guinea pig, etc.), se considera nocturno, inofensivo, nervioso y sensible al frío; es un mamífero roedor originario de la zona andina de Bolivia, Colombia, Ecuador y Perú. El cuy constituye un producto alimenticio de alto valor nutricional que contribuye a la seguridad alimentaria de la población rural de escasos recursos y que además se ha convertido en las últimas décadas en una carne requerida en el mercado nacional e internacional debido a su bajo nivel de grasas, además de su exquisito sabor. (Castro, 2002).

Los cuyes nacen con los ojos abiertos, cubiertos de pelo, caminan y comen al poco tiempo de nacidos por su propia cuenta. A la semana de edad duplican su peso debido a que la leche de las hembras es muy nutritiva. El peso al nacer depende de la nutrición y número de la camada y viven por un lapso aproximado de 8 años. Su explotación es conveniente por 18 meses debido a que el rendimiento disminuye con la edad. (Castro, 2002).

El cuy se ha adaptado a una gran variedad de productos para su alimentación que van desde los desperdicios de cocina y cosechas hasta los forrajes y concentrados. La alimentación es un aspecto importante en la crianza de cuyes ya que de esto depende el rendimiento y calidad de los animales. (Aliaga, 1999).

En los países andinos existe una población estable de más o menos 35 millones de cuyes. En el Perú, país con una de las mayores poblaciones y consumo de cuyes, se registra una producción anual de 16 500 toneladas de carne proveniente del beneficio

de más de 65 millones de cuyes, producidos por una población más o menos estable de 22 millones de animales criados básicamente con sistemas de producción familiar.

La distribución de la población de cuyes en el Perú y el Ecuador es amplia; se encuentra en la casi totalidad del territorio, mientras que en Colombia y Bolivia su distribución es regional y con poblaciones menores. Por su capacidad de adaptación a diversas condiciones climáticas, los cuyes pueden encontrarse desde la costa o el llano hasta alturas de 4 500 metros sobre el nivel del mar y en zonas tanto frías como cálidas (Albarracín, 2002).

Las ventajas de la crianza de cuyes incluyen su calidad de especie herbívora, su ciclo reproductivo corto, la facilidad de adaptación a diferentes ecosistemas y su alimentación versátil que utiliza insumos no competitivos con la alimentación de otros monogástricos. (Chauca, 1999).

### **1.1.3. DISTRIBUCIÓN Y DISPERSIÓN ACTUAL**

El hábitat del cuy es muy extenso. Se han detectado numerosos grupos en Venezuela, Colombia, Ecuador, Perú, Bolivia, noroeste de Argentina y norte de Chile, distribuidos a lo largo del eje de la cordillera andina. Posiblemente el área que ocupan el Perú y Bolivia fue el hábitat nuclear del género *Cavia*. Este roedor vive por debajo de los 4 500 metros sobre el nivel del mar, y ocupa regiones de la costa y la selva alta (Albarracín, 2002).

El hábitat del cuy silvestre, según la información zoológica, es todavía más extenso. Ha sido registrado desde América Central, el Caribe y las Antillas hasta el sur del Brasil, Uruguay y Paraguay en América del Sur. En Argentina se han reconocido tres especies que tienen como hábitat la región andina. La especie *Cavia aperea tschudii* se distribuye en los valles interandinos del Perú, Bolivia y noroeste de la Argentina; la *Cavia aperea aperea* tiene una distribución más amplia que va desde el sur del Brasil, Uruguay hasta el noroeste de la Argentina; y la *Cavia porcellus* o *Cavia* cobaya, que incluye la especie domesticada, también se presenta en diversas variedades en Guayana, Venezuela, Colombia, Ecuador, Perú y Bolivia (Albarracín, 2002).

Los trabajos de investigación en cuyes se iniciaron en el Perú en la década del 60, en Colombia y Ecuador en la del 70, en Bolivia en la década del 80 y en Venezuela en la del 90. El esfuerzo conjunto de los países andinos está contribuyendo al desarrollo de la crianza de cuyes en beneficio de sus pobladores (Chauca, 1999).

#### 1.1.4. UBICACIÓN TAXONÓMICA

Se clasifica al cuy de la siguiente forma (Albarracín, 2002):

Reino	: Animal
Sub Reino	: Metazoario
Super Rama	: Cordados
Rama	: Vertebrados
Sub Rama	: Tetrápodos
Clase	: Mamífero
Sub Clase	: Therios
Inraclase	: Eutherios
Orden	: Roedores
Sub Orden	: Simplicidentados
Familia	: Caviidae
Género	: Cavia
Especie	: <i>Cavia porcellus</i> o <i>Cavia cobayo</i>

#### 1.1.5. ETIMOLOGÍA

En castellano recibe diversos nombres según cada país. En su zona de origen se le conoce como cuy (del quechua quwi), nombre onomatopéyico que aún lleva en Perú, sur de Colombia, Ecuador, Bolivia, Chile y Uruguay. En el centro de Colombia recibe el nombre de curí, por variantes de él, como cuyo, cuye, curí, curie, curiel o cuis. El término cobaya (o cobayo) es un término extendido por España y Argentina. En Venezuela reciben el nombre de acures, en Costa Rica cuilos, en inglés se lo llama Guinea pig ("cerdo de Guinea"), también son conocidos como conejillos de Indias. Como mascotas se ha preferido el denominado cuy del Tipo 3, es decir los cuyes de pelo largo y lacio llamados Cuyes de Angora. Este tipo de cuyes nunca son usados en

un sistema de crianza comercial debido a que el largo pelaje impide en la mayoría de los casos su reproducción, es por esto que a este tipo de cuyes se le dio un mejor uso como mascota (Chauca, 1999).

#### 1.1.6. APARATO DIGESTIVO

La cavidad abdominal es amplia y en su región craneal, por detrás del diafragma, se encuentra el hígado, muy voluminoso y formado por una cantidad variable de lóbulos (tri o tetralobulado). La vesícula biliar tiene forma esférica, con un marcado conducto cístico. Por detrás del hígado, en la región lateral izquierda, se encuentra el estómago. Se divide en una zona aglandular amplia, donde está el cardias, y una zona glandular de mayor tamaño que termina en el antro pilórico. El bazo es de color rojo oscuro, de forma alargada, pero más corto y redondeado que el de los lagomorfos (Chauca *et al.*, 2004).

Está situado en el costado izquierdo por debajo del estómago y en contacto con este. El duodeno se sitúa en la región derecha del abdomen, por detrás del hígado; es corto y se continúa con un largo yeyuno. Tanto en el mesoduodeno como en el omento mayor se encuentra distribuido el páncreas. El yeyuno es largo y ocupa prácticamente la región derecha del abdomen hasta la entrada de la pelvis. Su morfología es la característica de este órgano (Caycedo, 2004).

El íleon es corto y desemboca en el ciego, unido a este por el pliegue ileocólico. El ciego es un órgano voluminoso. Se encuentra formado por una serie de saculaciones en toda su longitud y dos bandas carnosas o tenias que recorren todo el órgano. Se encuentra situado, junto con el colón, en la región central izquierda del abdomen. El colón se comunica con el ciego por el orificio cecocólico. El colon ascendente en su primera porción rodea al ciego y se encuentra unido a él por el pliegue cecocólico; la última porción de este colon se sitúa en la parte apical del abdomen donde se une al duodeno por el pliegue duodenocólico. Se continúa con un corto colón transversal seguido por el colón descendente, de forma sigmoidea y termina en el recto ya dentro de la cavidad pélvica (Huamán, 2007).

### 1.1.7. FISIOLÓGÍA DIGESTIVA

La fisiología digestiva estudia los mecanismos que se encargan de transferir nutrientes orgánicos e inorgánicos del medio ambiente al medio interno, para luego ser conducidos por el sistema circulatorio a cada una de las células del organismo. Es un proceso bastante complejo que comprende la ingestión, la digestión y la absorción de nutrientes y el desplazamiento de estos a lo largo del tracto digestivo (Chauca, 1999).

El cuy, está clasificado por su anatomía gastrointestinal como un animal de fermentación postgástrica junto con el conejo y la rata, debido a los microorganismos que posee a nivel del ciego (Rico, 2003); su comportamiento nutricional se asemeja, de adulto, más a un poligástrico con procesos de fermentación mixta y capacidad degradadora de celulosa, que a un monogástrico estricto (Ordoñez, 1998); es decir, el cuy es considerado como una especie herbívora monogástrica, que posee un estómago simple (Moreno 1989) por donde pasa rápidamente la ingesta, ocurriendo allí y en el intestino delgado la absorción de aminoácidos, azúcares, grasas, vitaminas y algunos minerales en un lapso de dos horas, tiempo menor al detectado en conejos; por lo que se infiere que el cuy digiere proteínas y lípidos 4 a 19% menos que el conejo (Rigoni *et. al.* 1993; citado por Ordoñez, 1998).

Sin embargo el pasaje del bolo alimenticio por el ciego es más lento, pudiendo permanecer en él parcialmente por 48 horas; de la acción de este órgano depende la composición de la ración, además se sabe que la celulosa en la dieta retarda los movimientos del contenido intestinal permitiendo una mayor eficiencia en la absorción de nutrientes; siendo en el ciego e intestino grueso donde se realiza la absorción de los ácidos grasos de cadenas cortas (Chauca, 1999).

El ciego es un órgano grande que constituye cerca del 15% del peso total del aparato digestivo (Chauca, 1999), es el sitio principal de digestión microbiana en el intestino grueso de roedores y lagomorfos; el movimiento retrógrado del contenido desde la porción proximal del colon hasta el ciego es un medio de retrasar el tránsito. Comparado con el conejo, el ciego del cuy es mucho más especializado, siendo su

capacidad fermentativa 13% mayor (Rico, 2003), por lo que utiliza 23% más de fibra ayudado también por una mayor capacidad de modificar las características de la excreta (Rigoni *et al.* 1993; citado por Ordóñez, 1998).

Algunos autores indican que el cuy es un animal que realiza cecotrofia, produciendo dos tipos de excretas en forma de pellets, uno rico en nitrógeno que es reutilizado (cecótrofo) y el otro que es eliminado como heces. Este proceso se basa en el “mecanismo de separación colónica” por el cual las bacterias presentes en el colon proximal son transportadas hacia el ciego por movimientos antiperistálticos para su fermentación y formación del cecótrofo, el cual es reingerido (Holstenius y Bjornhag 1985; citado por Caballero, 1992).

La cecotrofia es un proceso digestivo poco estudiado; siendo una actividad que explica muchas respuestas contradictorias halladas en los diferentes estudios realizados en pruebas de raciones. Así, balanceados con niveles proteicos entre 13 y 25% no muestran diferencias significativas en cuanto a crecimiento, una explicación a estos resultados puede tener su base en la actividad cecotrófica. La ingestión de los cecótrofos permite aprovechar la proteína contenida en la célula de las bacterias presentes en el ciego, así como reutilizar el nitrógeno proteico y no proteico que no alcanzó a ser digerido en el intestino delgado, lo que permite un buen comportamiento productivo con raciones de niveles bajos o medios de proteína (Saravia *et al.*, 1994).

#### **1.1.8. NECESIDADES NUTRITIVAS Y ALIMENTACIÓN DE CUYES**

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

Los sistemas de alimentación son de tres tipos: con forraje, con forraje más balanceados, y con balanceados más agua y vitamina C. Estos sistemas pueden aplicarse en forma individual o alternada, de acuerdo con la disponibilidad de alimento existente en el sistema de producción (familiar, familiar-comercial o comercial) y su costo a lo largo del año.



En la explotación tradicional la alimentación del cuy es del 80% a base de pastos verdes y algunas malezas, suplementada en ocasiones con desperdicios de cocina y hortalizas. Este sistema de alimentación no llena los requisitos mínimos nutricionales del animal presentándose susceptibilidad a enfermedades, índices bajos de natalidad y pesos bajos al nacimiento y destete (Rico, 2003).

La nutrición juega un rol muy importante en toda explotación pecuaria, el adecuado suministro de nutrientes conlleva a una mejor producción. El conocimiento de los requerimientos nutritivos de los cuyes nos permitirá poder elaborar raciones balanceadas que logren satisfacer las necesidades de mantenimiento, crecimiento y producción (Hidalgo et al., 1995).

Al igual que en otros animales, los nutrientes requeridos por el cuy son: agua, proteína (aminoácidos), fibra, energía, ácidos grasos esenciales, minerales y vitaminas. Los requerimientos dependen de la edad, estado fisiológico, genotipo y medio ambiente donde se desarrolle la crianza (INIA, 2005).

## **1.2. HARINA DE PAPA DE TERCERA CATEGORÍA**

### **1.2.1. GENERALIDADES**

Pese a no tener un alto nivel proteico, la papa tiene un alto nivel nutricional y además tiene la capacidad de producir más calorías que cualquier otro cultivo, con flexibilidad para producirla en una gran diversidad de climas (<http://redescolar.ilce.edu.mx>)

De acuerdo a sus características principales, la papa está compuesta por: agua, almidón, minerales y las vitaminas B11, B2, B6, A, C, H y K. Al contrario de lo que muchas personas piensan la papa o patata no produce gordura. Diversos estudios han confirmado que se requieren 37,5 kilos de papa para recién producir 45 gramos de grasa equivalentes a: 1,5 huevos, 11,2 panes, 3,5 paquetes de galletas, 54 gramos de mantequillas, 69,4 gramos de mayonesa y 45 cc de aceite.

Las calidades de la papa varían en función de factores climáticos, nivel de incidencia de plagas y enfermedades y el tipo de manejo agronómico. En general la papa de primera calidad, tanto para las papas nativas comerciales como nativas e híbridas

comerciales, supera el 60% del total de papa producida (en el caso de las papas nativas comerciales se obtiene entre el 65% y el 75% de papa de primera calidad).

Para todas las variedades, la papa de segunda calidad representa menos del 30% del total producido (entre el 15 y 25% del total de papa nativa comercial producida corresponde a la segunda calidad). La papa de tercera calidad en las diferentes variedades producidas siempre está en el rango del 10% al 20% del total producido. La papa de primera calidad es destinada al mercado, las papas de segunda calidad son destinadas para el mercado, semilla y autoconsumo y la papa de tercera calidad es destinada para el autoconsumo, la transformación artesanal en chuño, papa seca y para la utilización en la alimentación de animales debido a su bajo costo. La papa de tercera con la que es utilizada para dichos fines pueden costar entre S/. 9.00 y S/. 13.00 Nuevos Soles, el saco de 100 Kg. ([www.solidperu.com](http://www.solidperu.com)).

### **1.2.2. PROPIEDADES**

La papa cocida con cáscara aprovecha todas sus vitaminas y sustancias minerales, que existe inmediatamente debajo de su hollejo, la peladura se lleva lo mejor más valioso que tiene este tubérculo. Las papas peladas sólo contienen almidón, las vitaminas y las sales minerales que contenían se fueron en las peladuras. La cáscara de papas contiene una sustancia llamada solanina, y también sustancias amiláceas y mucoides que formarían una especie de protección para la mucosa del estomago. Este tubérculo constituye, además, una excelente fuente de vitaminas: A, B1, B2, C y P, esta última sobresale por sus magníficas proporciones (<http://www.agualtiplano.net>).

Son ricas en vitamina C con propiedades antiescorbúticas y desintoxicantes, aunque, dado que estas se localizan debajo de la piel, muchas de ellas se pierden con la cocción. Contiene calcio y fósforo y cantidades menores de betacaroteno. Pero, son especialmente ricas en hidratos de carbono, que resultan, junto con los azúcares, en la fuente de energía para el correcto funcionamiento del organismo. Siempre utilizando una cocción lenta que evite la destrucción de la vitamina C ([www.agroancash.gob.pe](http://www.agroancash.gob.pe)).

### **1.2.3. APORTE DE CALORÍAS**

Existe una creencia muy común y es que la papa engorda. Comparándola con otros alimentos y teniendo en cuenta el aporte de calorías que brinda a la dieta, debemos señalar que 100 gramos de papa hervida, no aportan muchas más calorías que una manzana por ejemplo; a pesar de esto hay una creencia en el consumidor que la papa engorda. Esta creencia es el principal motivo de rechazo del consumidor para la compra de papa.

En general, la papa es un alimento rico en carbohidratos, ya que tiene un alto contenido de almidón, almidón que conforma el 80% de la materia seca. Ahora bien; si tenemos en cuenta otros componentes necesarios en la dieta, veremos que el principal aporte de la papa en la dieta de un adulto es la Vitamina C. Así, 300 gramos de papa hervida aportan un 75% del requerimiento diario de un adulto de dicha vitamina. Por el contrario, esos 300 gramos aportan solamente un 8% de calorías. Además, a través del consumo de papa hay una importante contribución, de proteínas, minerales como el hierro y el fósforo, y de otras vitaminas como las de complejo B, de gran importancia en la nutrición del ser humano ([www.agroancash.gob.pe](http://www.agroancash.gob.pe)).

Por lo antedicho, deberíamos recordar a la papa principalmente por estas contribuciones de vitaminas, proteínas y minerales, más que por el aporte de calorías.

### **1.2.4. VALOR NUTRITIVO Y SANIDAD ALIMENTARIA**

Es un alimento, muy nutritivo que desempeña funciones energéticas debido a su alto contenido en almidón así como funciones reguladoras del organismo por su elevado contenido en vitaminas hidrosolubles, minerales y fibra. Además, tiene un contenido no despreciable de proteínas, presentando éstas un valor biológico relativamente alto dentro de los alimentos de origen vegetal ([www.solidperu.com](http://www.solidperu.com)).

Es una fuente de vitaminas, proveyendo cerca del 40% de la dosis diaria recomendada para la vitamina C. también contiene vitaminas del complejo B, rica en algunos minerales, como el potasio, fuente de fenoles, compuestos que pueden tener un papel importante en la salud, virtualmente libre de grasa, casi libre de azúcares solubles, baja densidad energética –la papa “llena” con muy pocas calorías. Una toma diaria de 150 –

300 gr. de papa proporciona sólo 4 – 8 % de las calorías requeridas por un adulto, rápidamente digerible. Fuente de proteína de alta calidad, pese a ser deficiente en metionina, aminoácido esencial.

#### **1.2.4.1. CARBOHIDRATOS**

La mayor parte de la materia seca del tubérculo se encuentra en forma de almidón azúcares y otros polisacáridos. El 75 % de la materia seca de la papa está compuesta por almidón y cuando la papa se consume caliente, el almidón es rápidamente digerido por el organismo; si se consume fría, la digestibilidad del almidón se reduce.

La fibra alimentaria representa 1-2% del total de la papa y se encuentra perfectamente en la piel. La concentración de azúcares simples es baja (0.1 - 0.7%) siendo los más importantes la glucosa, fructosa y sacarosa.

#### **1.2.4.2. COMPUESTOS NITROGENADOS**

Constituyen el segundo componente de la papa, con 3 a 15% de la materia seca (estos se incrementan con la madurez del tubérculo). El valor de la proteína no se afecta significativamente al cocinar la papa. La mayoría de las proteínas se ubican en el cortex (zona inmediata debajo de la piel) y la médula (zona central). Como fracciones proteicas más abundantes se destacan las albúminas (49%) y globulinas (26%) seguidas de prolaminas (4.3%) y glutelinas (8.3%) (Cuadro N° 02).

#### **1.2.4.3. LÍPIDOS**

El porcentaje de lípidos o grasa cruda en la papa “en fresco” es muy bajo, no tienen importancia desde un punto de vista cuantitativo (0.1 %) y se encuentran mayoritariamente en la piel (cuadro N° 01).

#### **1.2.4.4. VITAMINAS**

La papa contiene cantidades significativas de vitamina C (ácidos ascórbico y dehidroascórbico), además de otras vitaminas hidrosolubles, como tiamina y vitamina B6. Las vitaminas solubles en aceite están presentes en pequeños trazos. Una papa cocinada pierde entre un 18 – 24 % de vitamina C a través de su pellejo, sin él, la pérdida puede estar entre un 35 – 50%. Aun así, la cantidad de vitamina C que queda luego de cocinarla es alta, y una porción de 150gr. de papa provee cerca del 40% de los requerimientos diarios de esta vitamina ([www.solidperu.com](http://www.solidperu.com)).

#### **1.2.4.5. MINERALES Y FENOLES**

Posee potasio, especialmente en el pellejo, y cantidades moderadas de fósforo, cloro, azufre, magnesio y hierro. Contiene un bajo porcentaje de compuestos fenólicos, la mayoría de los cuales se encuentra en su pellejo. Los fenoles afectan el ennegrecimiento de la papa. Las reacciones de aminoácidos y proteínas con carbohidratos, lípidos y fenoles oxidados, causan un deterioro de los alimentos durante su almacenamiento y procesamiento.

#### **1.2.4.6. GLICOALCALOIDES**

Grandes cantidades de glicoalcaloides pueden causar intoxicación en humanos. Sin embargo, el sabor amargo que le dan estos compuestos a la papa, actúa como un aviso para que no se siga consumiendo.

**CUADRO N° 1. ANÁLISIS QUÍMICO POR 100 GRAMOS DE PORCIÓN DE PAPA**

Composición por 100 gramos de porción comestible	Papa Amarilla	Papa Blanca	Harina de Papa	Papa Helada	Papa Seca	Papa Vieja
Energía Kcal	103	97	332	180	322	140
Agua g	73,2	74,5	10,9	54,5	14,8	63,4
Proteína g	2,0	2,1	6,4	1,8	8,2	1,9
Grasa g	0,4	0,1	0,4	0,6	0,7	0,2
Carbohidrato g	23,3	22,3	77,1	42,1	72,6	33,0
Fibra g	0,7	0,6	2,3	2,0	1,8	2,5
Ceniza g	1,1	1,0	5,2	1,0	3,5	1,5
Cálcio MG	6	9	82	58	47	21
Fósforo MG	52	47	199	54	200	63
Hierro MG	0,4	0,5	1,0	2,8	4,5	2,6
Retinol mcg	0	3	0	-	0	3
Tiamina MG	0,07	0,09	0,18	0,07	0,19	0,08
Riboflavina MG	0,06	0,09	-	0,20	0,09	0,09
Niacina MG	1,85	1,67	-	1,65	5,00	2,15
Acido Ascórbico Reducido mg	9,0	14,0	8,9	1,0	3,2	0,0

FUENTE: <http://www.agualtiplano.net/cultivos/papa.htm>

**CUADRO N° 2. CONTENIDO DE AMINOÁCIDOS EN g POR 100 g DE PROTEÍNAS DE LA PAPA**

Aminoácidos	gr/100 gr de Proteína
Proteína g %	2,0
Fenil alanina	4,0
Triptofano	1,7
Metionina	1,3
Leucina	6,0
Isoleucina	3,8
Valina	4,7
Lisina	4,8
Treonina	3,8
Arginina	-
Histidina	-

FUENTE: <http://www.agualtiplano.net/cultivos/papa.htm>

### 1.3. ANTECEDENTES

Ortíz (2001), en un experimento de engorde de cuyes mejorados hembras y machos alimentados con dos raciones donde la ración I = (harina de tarwi + harina de sangre + cebada + suplamin) y alfalfa en cuanto a la ración II = (concentrado comercial + alfalfa verde al 20 % P.V); al final del experimento apreció consumo de materia seca acumulada de 3,589.8 y 3,789.8 g en hembras y machos para la ración I respectivamente y de 4,214.2 y 4,538.4 g en hembras y machos para la ración II respectivamente. Los pesos vivos promedios al empezar el experimento fueron de 318.2 y 356.2 g en hembras y machos para la ración I respectivamente y de 314.2 y 326.5 g en hembras y machos para ración II respectivamente.

Los animales evaluados a las 12 semanas alcanzaron los pesos de 950.8 y 1,150 g en hembras y machos para la ración I respectivamente, de 965.0 y 1,150.0 g en hembras y machos para la ración II respectivamente. Los incrementos de peso para la ración I reportado de 632.5 y 783.8 g en hembras y machos respectivamente, en la ración II de 650.8 y 823.5 g en hembras y machos respectivamente. La conversión alimenticia al final del experimento resultó 5.7 y 4.8 en hembras y machos de la ración I, 6.5 y 5.6 en hembras y machos de la ración II, observándose un consumo eficiente del concentrado local preparado. El costo de alimentación para alimentar un cuy entre hembras y machos en promedio S/. 1.8 para la ración I y S/. 4.00 para la ración II.

Roca Rey citado por Anaya (2005) realizó un trabajo en cuyes machos de diferentes líneas procedentes de tres departamentos sometiendo a una sola ración alimenticia, iniciando su trabajo con cuyes destetados con pesos promedios de 362, 374 y 381 g para los cuyes procedentes de Cajamarca, Arequipa y Lima respectivamente. Durante siete semanas de evaluación obtuvo pesos finales de 886, 882 y 921g para los tratamientos 1, 2 y 3 respectivamente, con una ganancia de peso de 525, 508 y 540 g, que fueron estadísticamente iguales. Las conversiones alimenticias reportadas de 5.30, 5.36 y 5.28 para los tratamientos 1, 2 y 3 respectivamente, no habiendo diferencias estadísticas entre los tratamientos con una sola ración (18 % de proteína) y forraje.

El consumo de materia seca citada 2,837, 2,682 y 2,769 g para los animales procedentes de Arequipa, Lima y Cajamarca respectivamente; el rendimiento de carcasa muestra diferencias

estadísticas ( $p < 0.05$ ) en los animales para el peso vivo y el peso pelado, debido a la selección aleatoria de los animales beneficiados para la determinación del promedio fue significativa en el peso eviscerado de 699, 698 y 617 g en porcentajes 74.20, 76.87 y 73.54 % para los animales procedentes de Cajamarca, Lima y Arequipa respectivamente.

Anaya (2002), en un estudio comparativo de concentrado local y concentrado comercial en el engorde de cuyes machos destetados aplicando dos tratamientos, donde el T1 = (concentrado cogorno + suplamín y forraje verde 15 % PV) y el T2 = (cebada molida, pasta de algodón, harina de sangre y suplamín). Obtuvo ganancias de peso vivo de 657.08 y 632.32 g para el T1 y T2 respectivamente y pesos finales de 869 y 842 g no encontrándose diferencia estadística significativa.

La conversión alimenticia determinada por cada semana muestra un aumento gradual que va de 1.89 - 3.52 y 1.89 -3.35. Menciona que los cuyes de menor edad convierten sus alimentos en ganancia de peso con mayor eficiencia a diferencia que los cuyes de mayor edad, los cuales requieren mayor cantidad de alimento para alcanzar 1 kilogramo de peso corporal. Los costos por alimentación por cada animal de concentrado local y alfalfa verde resulta menos costoso en comparado con concentrado comercial y alfalfa un aproximado de 2.40 nuevos soles.

Antayhua (2004), al evaluar cuatro niveles de harina de langosta en la alimentación en cuyes, empezó su trabajo con pesos al destete de 232.5 y 260; 239.2 y 225; 228.3 y 221.7; 221 y 220.5 g en hembras y machos en los tratamientos 1, 2, 3 y 4 respectivamente, después de 70 días (10 semanas) de engorde los pesos finales tanto en machos y hembras reportado fue T1: 912.5 y 825 g; T2: 864.2 y 813.3 g; T3: 930.8 y 845 g; T4: 1047.5 y 840.8 g. donde el incremento total de peso vivo en machos: 680.0, 654.17, 702.5 y 805.83 g en los tratamientos 1, 2, 3 y 4 respectivamente y en hembras: 560, 588.33, 623.33 y 634.0 g en los tratamientos 1, 2, 3 y 4 respectivamente.

El consumo de alimento en materia seca total promedio para los cuyes machos fue: 2,550.1g, 2,297.4 g, 1,914.5 g y 2,134.3 g para los tratamientos 1, 2, 3 y 4 respectivamente. El índice de conversión alimenticia en T1: 3.75 y 4.09; T2: 3.51 y 3.51; T3: 2.73 y 3.34 y T4: 2.65 y 3.10 en machos y hembras respectivamente; en el cual el T4 tiene los mejores índices alimenticios. Los costos de producción de 1Kg de peso vivo para machos y hembras



en el T1: 6.04 y 7.10; T2: 6.23 7.06; T3: 5.51 y 6.85 y T4: 5.10 y 6.78 nuevos soles respectivamente.

Anaya (2005), en un estudio de tres niveles de fibra en el engorde de cuyes machos en el que constituyó 3 tratamientos: T1= 9.8 % de fibra, T2=11.6 % de fibra y T3= 13.6 % de fibra. Los pesos iniciales observados 319.60, 320.4 y 318.80 g para los tratamientos 1, 2 y 3 respectivamente, a los 74 días de engorde obtuvo pesos finales de 961,33, 1.030,10 y 993.73 g en los T1, T2 y T3 respectivamente. A la prueba de Duncan el T2 mostró mayor ganancia de peso en 709.73 g. El consumo total en materia seca al final del experimento fue: 2,217.80; 2,354.11 y 2,289.98 g/animal en los tratamientos 1, 2 y 3 respectivamente, el análisis de varianza es no significativa.

La conversión alimenticia promedio de 3.45, 3.32 y 3.39 en los tratamientos 1, 2 y 3 respectivamente son las cantidades para estimular una ganancia 1Kg de peso corporal. Los rendimientos de carcasa al beneficio obtenidos fueron de 71.68, 71.2 y 71.44 % en los tratamientos 1, 2 y 3 respectivamente. Los costos promedios 1.50; 1.59 y 1.66 nuevos soles en los tratamientos 1, 2, 3 respectivamente. En cuanto merito económico para los costos por kilogramo de peso vivo final se obtuvo 89.81; 86.84 y 96.15 % para los tratamientos 1.2.3 respectivos.

Al evaluar parámetros productivos se determinó ganancias promedio de 11.17 y 10.86 g/animal/día para cuyes de a línea Perú y el cruce  $\frac{3}{4}$  Perú respectivamente. El rendimiento de carcasa en animales de 8 a 13 semanas de edad oscila entre 53.8 a 71.6% dependiendo del régimen alimenticio utilizado y del tipo u origen del animal. Los cuyes forrajeros reportan 60.5% del rendimiento de carcasa y los de granja hasta 71.6% (Higaonna, 1994).

Rivas (1995) al realizar una prueba de crecimiento con restricción de forraje, registró ganancias de peso entre 10.88 a 12.28 g/cuy/día. Se encontró diferencias estadísticas para consumos en materia seca total para cuyes con suministro diario de forraje: 2125 (T1: 20% del peso vivo) y 1905 (T2: 10% del peso vivo) y en los de suministro interdiario: 1887 (T3: 20% del peso vivo) y 1851 (T4: 10% del peso vivo) g/cuy durante un periodo experimental de 6 semanas. En cuanto a la conversión alimenticia, logró conversiones de 3.81 a 4.12.

Roca Rey (2001), en su trabajo de evaluación de indicadores productivos de cuyes mejorados provenientes de Cajamarca, Lima y Arequipa reportó ganancias de peso promedio de 10.70 g/cuy/día. El consumo total de materia seca fue de 2682, 2769 y 2837 gramos promedio para los tratamientos de Lima, Cajamarca y Arequipa, durante las 7 semanas de engorde; mientras que logró conversiones de 5.28, 5.30 y 5.36 para los tratamientos de Arequipa, Cajamarca y Lima. La composición promedio del rendimiento de carcasa fue de 74% de carcasa, 18.63% de vísceras y 6.49% de sangre y pelo, alcanzando 76.87% con el tratamiento Lima.

Villafranca (2003), evaluó tres niveles de fibra de 10, 12, 14 y 12% en el alimento balanceado, reportando una ganancia de peso promedio 12.96 g/cuy/día. Así mismo obtuvo consumos totales de 1425, 1529, 1578.8 y 2023.7 g para los tratamientos T1, T2, T3 (Sólo alimento balanceado) y T4 (forraje + Alimento balanceado). Obtuvo las mejores conversiones con 2.27, 2.43, 2.51 y 3.11 para los tratamientos: 10% (T1), 12% (T2), 14% (T3) y 12% (T4) y logró 74.51% de rendimiento de carcasa con su tratamiento testigo.

Jara en el 2002 realizó un estudio de cuyes mejorados castrados y enteros alimentados con dos tipos de concentrados comercial y local, suplementado con alfalfa verde, por un periodo de 8 semanas, teniendo pesos iniciales: 514.2, 449.2, 511.7 y 496.7 g de los tratamientos 1, 2, 3 y 4 respectivamente llegando a pesos finales de 887.5, 877.5, 891.7 y 1035.0. La ganancia promedio por día por cuy al final del periodo de experimento es de: 6.67, 7.65, 6.78 y 9.61 g para dichos tratamientos respectivamente.

Reportó un consumo de materia seca acumulada: 1873.3 g, 1932.2 g, 2631.6 g y 2881.0 g; para los tratamientos del 1 al 4 respectivamente. Al final del experimento los cuyes resultan consumiendo 33.5 g, 34.5 g, 47.0 g y 51.49 g para el mismo orden de tratamiento. Los valores calculados para la conversión alimenticia de los tratamientos T1 al T4 respectivamente fueron: 5.5, 4.5, 6.7 y 4.6 respectivamente. Además se obtuvo 63.4, 64.0, 62.4 y 64.0 % de rendimiento de carcasa respectivamente para cada tratamiento.

Jayo (2004), en su estudio de uso de niveles de concentrado en la alimentación de cuyes utilizó 240 cuyes, repartidos de la siguiente manera: 3 líneas (80 Inti, 80 Andina y 80 Perú), de cada 80 animales, 40 fueron hembras y 40 machos, en un periodo de 13 semanas de edad, reportó que a la treceava semana de edad el incremento de peso vivo fue de 1143.70 y

1030.3 gramos respectivamente para el concentrado comercial y concentrado testigo. El incremento de peso diario, para el concentrado comercial fue 11.20 gr/día en comparación del concentrado testigo con 9.55 gr/día.

Con respecto al consumo de materia seca, el concentrado testigo tiene el mayor consumo para los tratamientos: T7, T8, T10, T12, T11 y T9 con: 9238.68, 6844.67, 5971.59, 5520.51, 5375.91 y 4993.02 gramos respectivamente, en comparación con el concentrado comercial para los tratamientos: T5, T1, T6, T2, T3 y T4 con: 4209.49, 3692.82, 3582.68, 3003.98 y 2827.84 gramos respectivamente. Al análisis de conversión alimenticia la mayor respuesta fue para los cuyes alimentados con el concentrado comercial: T3, T4, T1, T2, T5 y T6 con: 3.62, 3.99, 4.27, 4.32, 4.82 y 4.95 respectivamente, en contraste con los alimentados con el concentrado testigo en los tratamientos: T9, T11, T12, T10, T8 y T7 con: 6.38, 7.07, 8.04, 8.14, 9.48 y 11.88 respectivamente.

Callañaupa, (2001), estudió los niveles de sustitución de alfalfa por un concentrado comercial, para lo cual uso 64 animales machos de aproximadamente 15 días de edad, al final del periodo de evaluación obtuvo una ganancia de peso promedio por día/cuy de 6.2, 12.8, 11.9 y 9.7 respectivamente. En los niveles de sustitución de alfalfa por concentrado comercial, el T1 consto de alfalfa verde en 30% de su peso vivo, T2: concentrado *ad libitum* más alfalfa verde en 20% de su peso vivo, T3: concentrado *ad libitum* más alfalfa verde en 10% de su peso vivo; y el T4: concentrado *ad libitum* más agua de bebida. El consumo de materia seca acumulada por tratamiento por animal fue: 2534.6, 4113.8, 3611.0 y 2502.0 gramos para los respectivos tratamientos. Así mismo encontró que los valores para la conversión alimenticia semanales en cuyes oscilan en: 6.3 – 7.1, 3.4 – 5.1, 2.7 – 4.8 y 2.6 – 4.1 respectivamente para el T1, T2, T3 y T4.

Anaya (2002) empleó 24 animales del tipo B – 1 de  $10 \pm 3$  días de edad para comparar dos tipos de alimentación: T1: concentrado comercial Cogorno más alfalfa verde y el T2: concentrado local, sales minerales y alfalfa verde. El mayor consumo de alimento lo obtuvo el T1 con 14.1 gramos diarios, llegando al final del experimento a 25.2 gramos diarios, en

Cambio el consumo del concentrado local 12.2 gramos inicialmente y 21.7 gramos al final del experimento. Con respecto al incremento de peso promedio diario por cuy osciló entre 9.89 a 12.52 gramos; al final de la fase experimental obtuvo ganancias diarias de 11.7 y 11.2 gramos para el T1 y T2 respectivamente. En cuanto al índice de conversión alimenticia aumenta gradualmente y oscila entre 1.8 – 3.5 (T1) y 1.8 – 3.3 (T2).

## **CAPITULO II**

### **MATERIALES Y METODOS**

#### **2.1. LOCALIZACIÓN Y FECHA**

El presente proyecto de investigación se realizó en la Granja de cuyes Sr. De Razuhilca, ubicada en la provincia de Huanta – Ayacucho a 2600 msnm. El periodo experimental fue del 31 de Agosto al 05 de octubre del 2010, con una duración de 5 semanas.

#### **2.2. INSTALACIONES Y EQUIPOS**

Se realizó en el interior de un galpón (15 x 6 x 3.5m de altura) construido de adobe, techo de eternit, con una puerta y cuatro ventanas, protegidos con malla metálica para evitar el ingreso de aves, roedores; con ventilación y luminosidad adecuada.

Se emplearon 12 pozas construidas de madera y malla metálica cuyas dimensiones son de 0.75 x 0.5 x 0.5m de altura, la pozas fueron construidas en grupos de seis divididas en dos por espacio de 1m, cada división tuvo un área de 2.25 m<sup>2</sup> y cada poza tuvo un área de 0.375m<sup>2</sup> que alojo a 4 animales, siendo la densidad de 0.094 m<sup>2</sup>/cuy. Como cama se utilizo viruta de madera (Foto N° 01).

Previo al inicio del experimento se realizó la limpieza y desinfección de las pozas. Se ubicó dentro de cada poza, un comedero de arcilla con capacidad de 500g, de alimento, y un bebedero de arcilla enlozada con una capacidad de 350 ml. Para pesar los animales y alimento se utilizo una balanza de 5Kg de capacidad con 1g de sensibilidad.

#### **2.3. ANIMALES EXPERIMENTALES**

Se utilizaron 48 cuyes mejorados tipo 1, de línea Perú, destetados de  $28 \pm 2$  días de edad, procedentes de la propia granja y alimentados con concentrado de crecimiento y alfalfa ad libitum. Los animales fueron identificados con aretes de aluminio numerados y distribuidos al azar en 12 pozas (unidades experimentales) de 4 cuyes cada una, con pesos promedios de 409g a 438g, siendo el promedio general de 420g, formando 4 tratamientos con 3 repeticiones cada uno, el periodo experimental culminó a las 5 semanas de iniciado el experimento.

## 2.4. INSUMO EVALUADO

El insumo evaluado fue la harina de papa de tercera categoría, cuya elaboración se detalla en el diagrama del anexo N° 10.

El análisis proximal se muestra en el cuadro N° 03, que incorporado en el concentrado para la etapa de engorde en cuyes, en diferentes niveles, reemplaza parcial y totalmente a insumos energéticos y proteicos; también consideramos que el precio de 1Kg de papa cruda de tercera categoría al momento de la investigación fue de s/ 0.08 y el costo de 1Kg de la harina producida fue de s/. 0.80.

**CUADRO 3: ANÁLISIS PROXIMAL DE LA HARINA DE PAPA DE TERCERA CATEGORÍA.**

<b>COMPOSICION %</b>	<b>RESULTADO</b>
Humedad %	7.85
Proteína total (N x 6.25) %	8.64
Energía digestible Mcal/Kg	3.25
Extracto etéreo, %	0.08
Ceniza, %	4.29
Fibra cruda, %	3.04
Extracto libre de nitrógeno (ENL), %	76.10

FUENTE: Laboratorio de evaluación nutricional de alimentos – UNALM 2010.

## 2.5. TRATAMIENTOS

Se evaluaron tres niveles de harina de papa de tercera categoría en el alimento balanceado, y un tratamiento control:

T1: Tratamiento control

T2. 10% de harina de papa de tercera categoría

T3: 20% de harina de papa de tercera categoría

T4: 30% de harina de papa de tercera categoría

## 2.6. ALIMENTACIÓN

### 2.6.1. DIETAS EXPERIMENTALES

Las dietas experimentales, fueron formuladas usando el programa z- mix, las 4 dietas con un nivel 17% de proteína y 2.80Mcal/Kg de energía, los niveles de aminoácidos azufrados (met + cis) y lisina en las dietas fueron considerados en base a lo recomendado por el NRC(1995), el alimento balanceado fue elaborado en la propia granja (cuadro N° 04), asimismo se muestra la composición y el contenido nutricional de las dietas experimentales (cuadro N° 05) donde se aprecia el reemplazo parcial y total de la harina de papa de tercera categoría por el maíz amarillo y la torta de soya. La forma física del alimento fue de un molido homogéneo.

**CUADRO 4. COMPOSICIÓN PORCENTUAL DE LOS TRATAMIENTOS EXPERIMENTALES**

INGREDIENTES	TRATAMIENTOS			
	1	2	3	4
Afrecho de cebada	45.00	45.00	45.00	43.15
Maíz	10.00	1.07		
Panca	19.30	18.23	19.31	19.30
Harina de papa de tercera cat.		10.00	20.00	30.00
Torta de soya	18.24	18.24	8.19	
Harina de pescado	4.00	4.00	4.00	4.00
Aceite de soya	1.00	1.00	1.00	1.00
Carbonato de calcio	1.44	1.44	1.48	1.53
Fosfato dicálcico	0.70	0.70	0.70	0.70
Sal	0.22	0.22	0.22	0.22
Pre mezcla	0.10	0.10	0.10	0.10
<b>TOTAL</b>	<b>100.00</b>	<b>100.00</b>	<b>100.00</b>	<b>100.00</b>

**CUADRO 5. VALOR NUTRITIVO ESTIMADO DE LOS TRATAMIENTOS  
EXPERIMENTALES**

NUTRIENTES				
ED (Mcal/kg)	2.80	2.80	2.80	2.80
% Proteína	17.00	17.00	17.00	17.00
% Metionina	0.38	0.38	0.38	0.38
% Lisina	1.03	1.03	1.03	1.03
% Arginina	1.29	1.29	1.29	1.29
% Treonina	0.72	0.72	0.72	0.72
% Triptofano	0.29	0.29	0.29	0.29
% Calcio	0.90	0.90	0.90	0.90
% Fosforo	0.55	0.55	0.55	0.55
% Sodio	0.17	0.17	0.17	0.17
% Cloro	0.19	0.19	0.19	0.19
% Fibra	11.95	11.95	11.95	11.95
% Grasa	2.82	2.82	2.82	2.82

El suministro de alimento balanceado fue *ad libitum* y en las mañanas entre las 08:00 – 09:00 horas. El peso del residuo de alimento del comedero y el desperdicio caído al suelo fueron controlados todos los días. Para distribuir el alimento se utilizó un cucharón de metal, habiendo eliminado previamente las excretas que pudieran contener los comederos. Los bebederos fueron lavados todos los días y se suministró agua limpia y fresca.

### 2.6.2. FORRAJE

El forraje utilizado, alfalfa fresca, que provenía de chacras situadas cerca a las instalaciones de la grana de cuyes Sr. De Razuhilca.

El forraje fue suministrado a todos los tratamientos y en transcurso de las 15:00 – 16:00 horas, en forma restringida, de acuerdo a la variación semanal de pesos con una ración equivalente al 10% del peso vivo de los animales, suficiente para cubrir sus requerimientos de vitamina “C” y se efectuó después de repartir el alimento balanceado (Foto N° 02).

El suministro de agua fue para todos los tratamientos y se efectuó por las mañanas, para esta actividad se desechó de los bebederos, el remanente del día anterior, luego

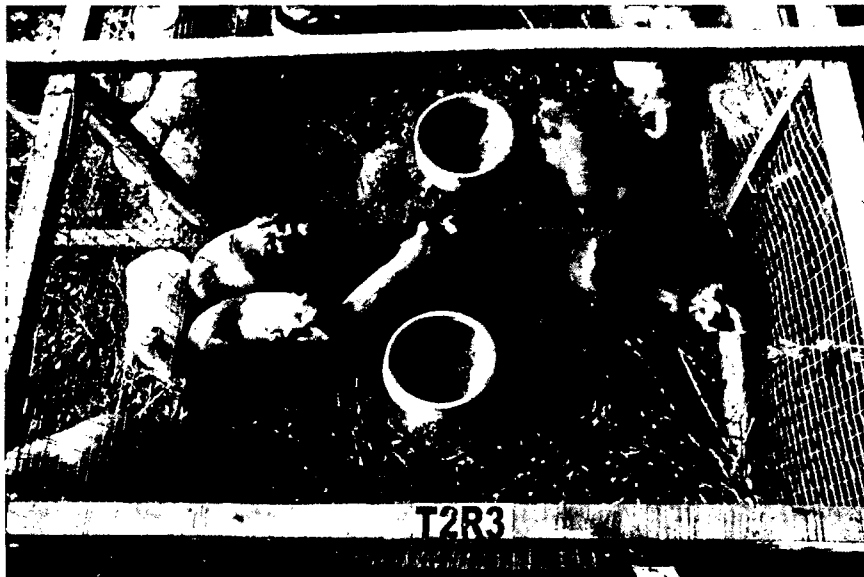


se lavaron con agua de caño utilizando una esponja para la limpieza del interior y un trapo para la limpieza del exterior, se llenaron con liquido y finalmente se colocaron dentro de sus pozas de procedencia.

**FOTO N° 01. INSTALACIONES Y EQUIPOS**



**FOTO N° 2. ALIMENTACION DE FORRAJE MÁS CONCENTRADO**



## **2.7. PARAMETROS EVALUADOS**

### **2.7.1. GANANCIA DE PESO**

Los animales fueron pesados individualmente al inicio del estudio y semanalmente a la misma hora (08:00 horas) antes del suministro de alimento. La ganancia de peso total se obtuvo de la diferencia entre el peso a la quinta semana de evaluación y el peso inicial.

### **2.7.2. CONSUMO DE ALIMENTO**

Se determinó el consumo de alimento balanceado semanal por unidad experimental, mediante la diferencia entre la cantidad ofrecida y la sumatoria del residuo al finalizar cada semana más el consumo en base seca de la alfalfa.

### **2.7.3. CONVERSIÓN ALIMENTICIA**

Se calculó en base al consumo de alimento en materia seca entre la ganancia de peso, siendo este factor un indicador de la bondad transformadora del alimento en tejido animal, más la materia seca del forraje utilizado.

### **2.7.4. RENDIMIENTO DE CARCASA**

Se determinó al final del experimento beneficiando en total 12 animales (3 por tratamiento y seleccionando el peso al azar) sometidos a 12 horas de ayuno. La carcasa incluyó piel, cabeza, patitas y vísceras rojas: corazón, pulmones, hígado y riñones.

### **2.7.5. COSTO DE ALIMENTACIÓN Y MÉRITO ECONÓMICO**

Este parámetro se midió estableciendo la diferencia entre los ingresos, determinado por el producto del precio de la carne de cuy/kg con el peso vivo final, y los egresos constituidos por el costo total de producción (costo de alimentación + otros).

## 2.8. SANIDAD

Antes de iniciar el trabajo experimental, las pozas fueron limpiadas, flameadas y tratadas con cal y finalmente desinfectadas con un producto orgánico (DODIGEN), preparando una solución de 1ml del producto por litro de agua y aplicándola con una mochila fumigadora, dejando descansar las pozas por dos días. Los animales no evidenciaron enfermedades de tipo infeccioso o parasitario, por lo tanto no se requirió de tratamiento alguno.

## 2.9. DISEÑO EXPERIMENTAL

El experimento se condujo bajo un Diseño Completamente al Azar con 4 tratamientos y 3 repeticiones. Una repetición representada por un grupo de 4 cuyes alojados en una poza.

El modelo aditivo lineal empleado fue el siguiente:

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

Donde:

$Y_{ij}$  = Es una observación del i-ésimo tratamiento en j-ésima repetición.

$\mu$  = Es la media.

$\tau_i$  = Es el efecto del i-ésimo tratamiento.

$\epsilon_{ij}$  = Es el efecto del error experimental en la observación i-ésimo tratamiento en j-ésima repetición.

## 2.10. ANÁLISIS DE DATOS

Las ganancias de peso, el consumo de alimento y conversión alimenticia fueron evaluados usando el programas estadístico SAS (Statistical Análisis System, 2000) para la prueba de Análisis de Varianza. Para la comparación de los promedios se utilizó la prueba de Duncan.

## CAPITULO III

### RESULTADOS Y DISCUSIÓN

#### 3.1. GANANCIA DE PESO

Los resultados sobre pesos y ganancia de peso semanal por tratamiento en promedio se dan en el Cuadro 6. La tendencia es que los cuyes que consumieron 20% de harina de papa lograron la mayor ganancia de peso a las 5 semanas (928g), siguió en orden decreciente los cuyes del tratamiento con 10% de harina de papa (889g), los cuyes que consumieron la dieta control (829g) y por último los cuyes que consumieron 30% de harina de papa (804g).

Al análisis de variancia de las ganancias de peso con un nivel de significación de 0.05, las diferencias anotadas alcanzaron a ser estadísticamente significativas y a la prueba de comparaciones múltiples de Duncan para un  $\alpha = 0.05$  existe diferencia entre los cuatro tratamientos. Las ganancias de peso logradas en esta investigación son comparables a las que se obtienen en las granjas comerciales de cuyes.

**CUADRO 6. GANANCIA DE PESO SEMANAL/ANIMAL/TRATAMIENTO (g/cuy)**

TRATAMIENTO	SEMANAS						PESO FINAL	SUMA DE GANANCIA
	INICIAL	1	2	3	4			
Dieta Control	415	506	591	669	744	829	414 <sup>b</sup>	
Dieta con 10% Harina de Papa	420	517	608	694	796	889	469 <sup>a</sup>	
Dieta con 20% Harina de Papa	428	526	628	723	830	928	500 <sup>a</sup>	
Dieta con 30% Harina de Papa	417	505	583	631	718	804	386 <sup>b</sup>	

a. Letras iguales en columnas indican que no hay diferencia estadística ( $P > 0.05$ )

Estos resultados son superiores a los encontrados por Aybar (2010) (Resultados por publicar), quién utilizó cebada y un balanceado comercial en la alimentación de los cuyes, a diferencia que en la presente investigación se utilizó una dieta con harina de papa de tercera categoría.

Resultados diferentes a los reportados por Jara (2002) sobre ganancia de peso diario por día/cuy al final del periodo de 8 semanas de evaluación, probablemente se deba a que el

autor utilizó animales castrados y enteros, mientras que en la presente investigación se utilizó sólo animales enteros y la ganancia de peso se logra con 5 semanas, además Jara utilizó dos tipos de balanceado (comercial y local).

Se observa resultados similares a lo reportado por Villafranca (2003), que probó la alimentación de cuyes con tres niveles de fibra en un mismo balanceado, registrando una ganancia de peso promedio de 12.96 g/cuy/día, similar a lo registrado en la presente investigación. Así mismo, Rivas (1995) al realizar pruebas de crecimiento con restricción de forraje, donde los cuyes con suministro interdiario de forraje muestran resultados similares a la presente investigación, se debe tal vez a las dietas que se usaron en cada experimento y la metodología empleada.

Callañaupa (2001), obtuvo ganancias de peso inferiores a lo reportado en el presente trabajo de investigación, dicho autor en su estudio sustituyó niveles de alfalfa por un balanceado comercial. Así mismo Saldivar *et al* (1991) determina en la Estación Experimental La Molina (INIA) que los cuyes de la línea Perú e Inti alcanzan su peso de comercialización (750 gramos) entre la novena y décima semana de edad, mientras que en la presente investigación lograron pesos superiores a los 800 gramos a la novena semana de edad.

Asimismo, Jayo (2004) reportó incrementos de peso diario utilizando un balanceado comercial, similares a los obtenidos utilizando harina de papa de tercera categoría, a pesar que Jayo obtuvo el peso con un periodo de evaluación de trece semanas utilizando tres líneas de cuyes. Sin embargo Anaya (2002) reportó ganancias de peso que oscilan entre 11.7 y 11.2 gramos al comparar 2 tipos de balanceado uno comercial y uno local, en ambos incluyó un suplemento mineral (Suplamin), aun así dichos datos son similares a los reportados en el presente estudio, a pesar de que en la presente investigación no se utilizó ningún suplemento alimenticio.

### **3.2. CONSUMO DE ALIMENTO**

El Cuadro 7 muestra los consumos semanales de alimento de los cuyes. Se observa que el consumo de alimento fue ligeramente mayor en los cuyes que recibieron la dieta con 20% de harina de papa, seguido de los cuyes que consumieron la dieta con 10% de harina de

papa, luego los cuyes alimentados con la dieta control y por último los cuyes de la dieta con 30% de harina de papa. Al análisis de variancia con un nivel de significación de 0.05 y a la prueba de comparaciones múltiples de Duncan existen diferencias estadísticas significativas entre tratamientos.

**CUADRO 7. CONSUMO SEMANAL DE MATERIA SECA TOTAL/TRATAMIENTO (g)**

TRATAMIENTO	SEMANAS					TOTAL
	1	2	3	4	5	
<b>Dieta Control</b>	310.8	344.4	390.6	396.9	407.4	1850.1 <sup>ab</sup>
<b>Dieta con 10% Harina de Papa</b>	308.7	346.5	405.3	407.4	413.7	1881.6 <sup>a</sup>
<b>Dieta con 20% Harina de Papa</b>	306.6	373.8	386.4	401.1	415.8	1883.7 <sup>a</sup>
<b>Dieta con 30% Harina de Papa</b>	312.9	346.5	363.3	382.2	394.8	1799.7 <sup>b</sup>

a. Letras iguales en columnas indican que no hay diferencia estadística ( $P>0.05$ )

Los resultados de consumo de materia seca reportado por Santa Cruz (2006) son semejantes a los obtenidos en el presente trabajo, sabiendo que dicho autor utilizó cascarilla de arroz en su investigación por un periodo de 7 semanas. Así mismo los resultados publicados por Saravia (1994) en un estudio de consumo voluntario de alimento en cuyes, son parecidos a los obtenidos utilizando harina de papa.

Resultados similares a los publicado por Villafranca (2003) en su estudio usando diferentes niveles de fibra en la alimentación de cuyes. Callañaupa (2001) manifiesta que los cuyes consumen mayor cantidad de alimento seco si en su ración diaria se les ofrece forraje más agua de bebida. Jara (2002) en cuyes castrados alimentados con una ración comercial obtuvo valores similares al consumo de materia seca del presente trabajo.

Jayo (2004), reporta resultados similares a los obtenidos en el presente estudio en consumo de materia seca a pesar de haber usado balanceado comercial, en tanto los alimentados con una ración local obtuvieron valores inferiores a lo reportado por el presente trabajo, probablemente se deba al sistema de crianza de su investigación a su vez este autor utilizó cuyes de 3 líneas diferentes.

### 3.3. CONVERSIÓN ALIMENTICIA

Los resultados sobre conversión alimenticia semanal se dan en el Cuadro 8. Se encontró que la conversión alimenticia siguió similar tendencia que ganancia de peso y consumo de alimento, es decir, la conversión alimenticia fue ligeramente superior en los cuyes que recibieron la dieta con 20% de harina de papa, seguido de los cuyes alimentados con 10% de harina de papa, luego los cuyes de dieta con 30% de harina de papa y finalmente la dieta control. Igualmente, en conversión alimenticia las diferencias observadas si alcanzaron significación estadística.

**CUADRO 8. CONVERSIÓN ALIMENTICIA POR TRATAMIENTO/SEMANA**

TRATAMIENTO	SEMANAS					PROMEDIO
	1	2	3	4	5	
<b>Dieta Control</b>	3.4	4.0	5.1	5.3	4.8	4.5 <sup>b</sup>
<b>Dieta con 10% Harina de Papa</b>	3.2	3.8	4.8	4.0	4.5	4.1 <sup>ab</sup>
<b>Dieta con 20% Harina de Papa</b>	3.1	3.7	4.0	3.8	4.3	3.8 <sup>a</sup>
<b>Dieta con 30% Harina de Papa</b>	3.6	4.4	4.6	4.5	4.6	4.3 <sup>ac</sup>

a. Letras iguales en columnas indican que no hay diferencia estadística ( $P > 0.05$ )

Rivas (1995) encontró valores de conversión alimenticia entre 3.81 y 4.12, similares a la presente investigación, en cuyes alimentados con balanceado comercial, con suministro diario e interdiario de forraje respectivamente. Mientras que Jara (2002) obtuvo conversiones de 4.5 y 6.7 en su trabajo de engorde de cuyes mejorados, castrados y enteros respectivamente, menores a los del presente estudio, a pesar de que el autor utilizó balanceado comercial.

Asimismo Jayo (2004) obtuvo valores ligeramente superiores a los obtenidos en el presente estudio al haber utilizado un balanceado comercial versus un balanceado local, el cual

obtuvo mayor índice de conversión alimenticia, debido a que el utilizó una mayor población de animales de 3 líneas diferentes entre machos y hembras, además el tiempo de evaluación se extendió hasta las 13 semanas de edad.

Callañaupa (2001) reportó valores de conversión alimenticia de 2.6 a 4.1 y 2.7 a 4.8 en cuyes alimentados con balanceado *ad libitum* más agua de bebida y balanceado *ad libitum* más alfalfa verde en 10%; se observa resultados similares con el trabajo realizado, debido a que el porcentaje de alfalfa utilizada es el mismo en ambas investigaciones.

Ortiz (2001), en su investigación al utilizar dos tipos de raciones (I, II) una local y la otra comercial, por un periodo de 12 semanas, reportó una conversión alimenticia de 5.7 y 4.8 en hembras y machos en la ración I, 6.5 y 5.6 en hembras y machos de la ración II, siendo mejor resultado lo obtenido en el presente trabajo.

### 3.4. RENDIMIENTO DE CARCASA

En el cuadro 9 se exponen los resultados del rendimiento de carcasa en porcentaje y por tratamiento. Se observa un ligero mayor rendimiento de carcasa en los cuyes que recibieron la dieta con 20% de harina de papa, seguido de los alimentados con la dieta con 10% y dieta control, respectivamente y luego los cuyes de la dieta con 30% de harina de papa. Es decir, con los 4 regímenes alimenticios se logró un rendimiento de carcasa satisfactorio, cuyo alto valor promedio está en el rango 69 y 71%.

**CUADRO 9. RENDIMIENTO DE CARCASA POR TRATAMIENTO**

<b>TRATAMIENTO</b>	<b>P.V. (g)</b>	<b>P. CARCASA (g)</b>	<b>RENDIMIENTO DE CARCASA (%)</b>
<b>Dieta Control</b>	894	627	70.1
<b>Dieta con 10% Harina de Papa</b>	880	618	70.2
<b>Dieta con 20% Harina de Papa</b>	923	656	71.1
<b>Dieta con 30% Harina de Papa</b>	819	567	69



Resultados similares a los obtenidos por Cerna (1997), de 70.88% de rendimiento de carcasa en sus diferentes tratamientos con cuyes. Higaonna (1994) reportó rendimientos de carcasa de 71.6% para cuyes de granja, resultados que coinciden con lo reportado en el presente estudio. Estos resultados son similares a pesar que algunos autores en su investigación utilizaron cuyes de diferentes líneas. Los rendimientos de carcasa al beneficio obtenidos son similares a los encontrados por Anaya (2005) y a los encontrados por Antayhua (2004).

Resultados diferentes a los de Roca Rey (2001), citado por Anaya (2005), quién en rendimiento de carcasa bordeó 74% dicho resultado es superior a los datos reportados en el presente estudio, probablemente el mayor rendimiento de carcasa se debe a que dicho autor en su investigación utilizó cuyes de diferentes líneas y procedentes del INIA de Lima, Cajamarca y Arequipa, mientras que en el presente trabajo sólo se utilizó animales de una sola línea y procedentes de la misma localidad.

Los resultados que obtuvo Santa Cruz (2006) para el rendimiento de carcasa, fueron en promedio 72.8%, comparable a lo obtenido en el presente trabajo, esto puede atribuirse a que el autor utilizó hojas de brócoli en su investigación.

### **3.5. COSTO DE ALIMENTACION Y MERITO ECONOMICO**

En el cuadro 10 se presenta los resultados del costo de alimentación, donde apreciamos que el menor costo de alimentación por animal presentaron los cuyes alimentados con 30% de harina de papa de tercera categoría (s/. 1.99), seguido de los cuyes que recibieron 20% de harina de papa (s/. 2.22 soles) y finalmente los mayores costos de alimentación lo tuvieron los cuyes que recibieron 10 y 0% de harina de papa respectivamente (s/. 2.42, 2.45 soles). Además los costos del concentrado de la presente investigación son comparables a los costos del mercado local, lo que indica que su utilización reduce los costos de producción en el engorde de cuyes. La determinación de los costos de la alfalfa se detalla en los anexos N° 11 y 12.

**CUADRO 10. COSTOS DE ALIMENTACION/ANIMAL/TRATAMIENTO**

<b>PARAMETRO</b>	<b>T1- 0%</b>	<b>T2-10%</b>	<b>T3-20%</b>	<b>T4-30%</b>
<b>ALIMENTO BALANCEADO</b>				
Consumo (Kg)	1.5	1.53	1.53	1.44
Costo s/. x Kg	1.28	1.24	1.11	1.02
Total (s/.)	1.92	1.9	1.7	1.47
<b>ALFALFA</b>				
Consumo (Kg)	2.1	2.1	2.1	2.1
Costo s/. x Kg	0.25	0.25	0.25	0.25
Total (s/.)	0.525	0.525	0.525	0.525
<b>COSTO DE ALIMENTACION</b>	<b>2.45</b>	<b>2.42</b>	<b>2.22</b>	<b>1.99</b>

En el cuadro 11 se muestra el merito económico de los tratamientos en estudio y de acuerdo con los resultados, se obtuvo que los tratamientos T1, T2 y T3 fueron más costosos que el T4 (30% Harina de papa de tercera categoría). Económicamente se recomendaría el tratamiento T4 por contribuir en el incremento de los ingresos obtenidos.

**CUADRO 11. MERITO ECONOMICO/ANIMAL/TRATAMIENTO**

<b>PARAMETRO</b>	<b>T1-0%</b>	<b>T2-10%</b>	<b>T3-20%</b>	<b>T4-30%</b>
<b>COSTO DE PRODUCCION (s/.)</b>	<b>8.95</b>	<b>8.92</b>	<b>8.72</b>	<b>8.49</b>
Costo de unidad experimental (s/.)	5	5	5	5
Costo de alimentación (s/.)	2.45	2.42	2.22	1.99
Mano de obra (s/.)	1	1	1	1
Costo sanidad (s/.)	0.2	0.2	0.2	0.2
Otros gastos (s/.)	0.3	0.3	0.3	0.3
<b>COSTO DE UNIDAD VENDIDA (s/.)</b>	<b>13</b>	<b>13</b>	<b>13</b>	<b>13</b>
<b>MERITO ECONOMICO (s/.)</b>	<b>4.05</b>	<b>4.08</b>	<b>4.28</b>	<b>4.51</b>

## V. RECOMENDACIONES

Bajo las condiciones en las que se realizó la evaluación y en base a los resultados obtenidos, se recomienda:

- Utilizar en la crianza familiar y comercial de cuyes harina de papa de tercera categoría como una alternativa alimenticia, dentro de la elaboración de alimento concentrado de estos animales, sobre todo en un 20% pues en tal porcentaje se obtiene mejores resultados en la etapa de engorde.
- Realizar más estudios sobre este tema para facilitar y mejorar significativamente la producción de cuyes en nuestra región, mejorando así la calidad del producto y disminuyendo los costos económicos de la explotación.
- Se recomienda elaborar harina de papa de tercera categoría, cuando el costo del tubérculo tenga un bajo precio en el mercado.

## VI. RESUMEN

El presente trabajo se realizó en las instalaciones de la granja de cuyes Sr. De Razuhillca, en la Provincia de Huanta a 2650 msnm. Departamento de Ayacucho, con el objetivo de evaluar el efecto de la harina de papa de tercera categoría en los parámetros productivos de cuyes mejorados, siendo los tratamientos: Control (T1), 10% de harina de papa de tercera categoría (T2), 20% de harina de papa de tercera categoría (T3) y 30% de harina de papa de tercera categoría (T4) en un periodo de 5 semanas que dura aproximadamente el engorde. Se emplearon 48 cuyes machos de Línea Perú, destetados de  $28 \pm 2$  días de edad, adquiridos de la propia granja. Los animales fueron distribuidos al azar, identificados con aretes metálicos en 12 pozas previamente desinfectadas.

Existió diferencia significativa entre tratamientos en la ganancia de peso, obteniendo al final del periodo de evaluación, pesos promedio de: 928 g (T3), 889 g (T2), 829 g (T1) y 804 g (T4); con respecto al consumo de materia seca la suma fue: 1883,7 g (T3), 1881,6 g (T2), 1850,1 g (T1) y 1799,7 g (T4) g, no existió diferencia significativa entre los tratamientos. En la conversión alimenticia no existe diferencia significativa, siendo superior el T3 con 3.8, seguido de T2 con 4.1, luego T1 con 4.5 y finalmente T4 con 5.5. En rendimiento de carcasa en porcentajes los mejores resultados lo obtuvo el T2 con 71%, seguido de T3 y T4 con 70% y T1 con 69%, no presentando diferencia estadística significativa.

Los costos promedio de alimentación por animal de los tratamientos T1, T2, T3 y T4 fueron de 2.45, 2.42, 2.22 y 1.99 respectivamente.

De acuerdo con los resultados obtenidos para el merito económico se obtuvo que los tratamientos T, T2 y T3 fueron menos retribuyentes con s/. 4.05, s/. 4.08 y s/. 4.28 respectivamente, con respecto al T4 (30%) con s/. 4.51

Bajo las condiciones de la presente evaluación se recomienda utilizar el tratamiento T3 (20% de harina de papa de tercera categoría), ya que si bien se ha obtenido mejor merito

Económico con el tratamiento T4 y se obtuvo mejor rendimiento de carcasa con el tratamiento T2, el T3 además de haber obtenido mejor ganancia de peso y buena conversión alimenticia, mostro un resultado más homogéneo en los demás parámetros evaluados.

**Palabras Claves:** Cuy, Parámetros Productivos, Harina de Papa.

## VII. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

1. ALIAGA, L. 1999. Importancia de la Crianza de Cuyes. INIA. Lima. Perú. p 1-25.
2. ALBARRACÍN, M. 2002. Manual Agropecuario. Edit. Lexus. Colombia. 1191 pág.
3. ANAYA, A. 2002. Comparativo de Concentrado Local versus Concentrado Comercial en la Alimentación de Cuyes (*Cavia porcellus*). Ayacucho a 2750 m.s.n.m. Tesis para optar el Título de Ing. Agrónomo. UNSCH. 99 pág.
4. ANAYA, M. 2005. “Evaluación de tres niveles de fibra cruda en el engorde de cuyes - Molina”. Tesis de Ing. Agrónomo, UNSCH, Ayacucho – Perú.
5. ANTAYHUA, 2004. “Niveles de harina de langosta y sus costos en la alimentación de cuyes destetados” a 2564 msnm, Luricocha –Huanta. Tesis de Médico Veterinario, UNSCH. Ayacucho – Perú.
6. CABALLERO, A. 1992. Valor nutricional de la panca de maíz: consumo voluntario y digestibilidad en el cuy (*Cavia porcellus*). UNA La Molina, Lima, Perú. (Tesis.)
7. 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. Ayacucho-Perú 83 págs.
8. CASTRO, J. 2002. Nutrición y Alimentación de Cuyes. Primera Edición. Huancayo Perú.
9. CASTRO, H. 2002. Sistemas de crianza de cuyes a nivel familiar – comercial en el sector rural. Benson Agriculture and Food Institute. 25 pág.
10. CAYCEDO, V. 2000. Experiencias investigativas en la producción de cuyes. Universidad de Nariño. Pesto-Colombia.323 p.
11. CERNA, A. 1997. Evaluación de cuatro niveles de residuo cervecera seco en el crecimiento y engorde de cuyes. Tesis. Facultad de Zootecnia. Universidad Nacional Agraria La Molina. Lima. 63 p.

12. CHAUCA, L. 1997. Producción de cuyes (*Cavia porcellus*). Instituto Nacional de Investigación Agraria. La Molina, Perú.
13. CHAUCA, L; HIGAONNA, R y MUSCARI, J. 2004. Manejo de cuyes. Ministerio de Agricultura – INIA. Boletín Técnico N1 1. 47 págs.
14. CHAUCA, L. 1999. Curso de crianza tecnificada de cuyes. Producción de cuyes. Convenio Instituto Nacional de Investigación Agraria. COSUDE. Ayacucho.
15. GÓMEZ, B y VERGARA, V. 1993. Fundamentos de nutrición y alimentación, I Curso nacional de capacitación en crianzas familiares. INIA. págs. 38-50.
16. HIDALGO, V; VERGARA, B y MONTES, T. 1995. Determinación de la digestibilidad de insumos energéticos proteicas y fibrosos en caves. XVII Reunión científica anual de la Asociación Peruana de Producción Animal (APPA), Lima, Perú. 84 págs.
17. HIGAONNA, R. 1994. Producción y manejo de cuyes. En: Crianza de cuyes. Guía didáctica. INIA. Lima Perú. 39-46 p.
18. HUAMÁN, M. 2007. En: Manual técnico para la crianza de cuyes en el valle del Mantaro. Coordinadora Región Centro. Huancayo-Perú. 58 p.
19. INIA. 2005. Trabajos de investigación realizados del 2003 al 2005.
20. JARA, H. 2002. Engorde de Cuyes Mejorados, Castrados y Enteros con dos tipos de Concentrado Comercial y Local en el Centro experimental Pampa del Arco a 2750 m.s.n.m. Ayacucho. Tesis para optar el título de Ing. Agrónomo. UNSCH. Ayacucho-Perú 120 págs.
21. JAYO, C. 2004. Uso exclusivo del concentrado cobayo en la alimentación de cuyes (*cavia porcellus*) durante la cría y la recría en el INIA – EE. Canaán a 2750 m.s.n.m. Tesis para optar el título de Ing. Agrónomo. UNSCH. Ayacucho-Perú 312 pág.
22. MORENO, R. 1989. Producción de cuyes. 2ª ed. Lima, UNA La Molina. 132 págs.

23. ORDOÑEZ, R. 1998. Efecto de dos niveles de proteína y fibra cruda en el alimento de cuyes (*Cavia porcellus*) en lactación y crecimiento. Tesis Ing. Zoot. UNA La Molina, Lima, Perú. 65 págs.
24. ORTIZ, V. 2001. “Engorde de cuyes mejorados hembras y machos alimentados con cebada y tarwi mas suplemento mineral Vs concentrado comercial en Pampa del Arco” a 2750 msnm, 2001. Tesis de Ing. Agrónomo UNSCH-Ayacucho.
25. RICO, N. 2003. Manual sobre el manejo de cuyes. Benson Agriculture and Food Institute. Provo, UT, EE.UU. 51 pág.
26. RIVAS, D. 1995. Pruebas de crecimiento en cuyes con restricción del suministro de forraje en cantidad y o frecuencia. UNA La Molina, Lima, Perú. 86 págs. (Tesis.)
27. ROCA REY, M. 2001. Evaluación de indicadores productivos de cuyes mejorados (*Cavia porcellus*) procedentes de Cajamarca, Lima y Arequipa. Tesis Ing. Zoot. UNALM. Lima-Perú. 112 p.
28. SARAVIA, D; GÓMEZ, C; RAMÍREZ, S y CHAUCA, F. 1994. Evaluación de cuatro raciones para cuyes en crecimiento. En: XVII Reunión científica anual de la Asociación Peruana de Producción Animal (APPA), Lima, Perú. 84 págs.
29. STATISTICAL ANALYSIS SYSTEMS (SAS). 2000.
30. VILLAFRANCA, A. 2003. Evaluación de tres niveles de fibra en el alimento balanceado para cuyes (*Cavia porcellus*) en crecimiento y engorde. Tesis. Ing. Zoot. UNALM. Lima-Perú. 90 p.
31. <http://redescolar.ilce.edu.mx>
32. [www.solidperu.com](http://www.solidperu.com))
33. <http://www.agualtiplano.net>
34. [www.agroancash.gob.pe](http://www.agroancash.gob.pe)



## VIII. ANEXOS

### ANEXO N° 01: INCREMENTO SEMANAL DE PESO/TRATAMIENTO/REPETICIÓN

TRATAMIENTO	REPETICIÓN	PESO(g)	SEMANA				
		INICIAL	1	2	3	4	5
T1	R1	421	504	586	664	739	825
	R2	411	510	592	668	751	838
	R3	413	503	596	674	743	824
T2	R1	425	529	631	728	836	935
	R2	416	513	598	674	785	872
	R3	418	510	595	679	767	860
T3	R1	432	524	629	725	844	937
	R2	438	531	629	726	821	920
	R3	414	522	625	719	826	928
T4	R1	419	515	594	612	714	803
	R2	424	506	583	637	722	810
	R3	409	493	572	645	719	798

### ANEXO N° 02: GANANCIA SEMANAL DE PESO/TRATAMIENTO/REPETICIÓN (g)

TRATAMIENTO	REPETICIÓN	INICIAL	SEMANAS					SUMA DE GANANCIA
			1	2	3	4	5	
T1	R1	0	83	82	78	75	86	404
	R2	0	99	82	76	83	87	427
	R3	0	90	93	78	69	81	411
T2	R1	0	104	102	97	108	99	510
	R2	0	97	85	76	111	87	456
	R3	0	92	85	84	88	93	442
T3	R1	0	92	105	96	119	93	505
	R2	0	93	98	97	95	99	482
	R3	0	108	103	94	107	102	514
T4	R1	0	96	79	18	102	89	384
	R2	0	82	77	54	85	88	386
	R3	0	84	79	73	74	79	389

**ANEXO N° 03: CONSUMO DE ALIMENTO/TRATAMIENTO/REPETICIÓN (g)**

TRATAMIENTO	REPETICIÓN	SEMANAS					TOTAL
		1	2	3	4	5	
T1	R1	300.3	342.3	390.6	388.5	417.9	1839.6
	R2	319.2	354.9	396.9	407.4	405.3	1883.7
	R3	312.9	336.0	384.3	394.8	399.0	1827.0
T2	R1	294.0	348.6	409.5	394.8	411.6	1858.5
	R2	306.6	329.7	409.5	407.4	405.3	1858.5
	R3	325.5	361.2	396.9	420.0	424.2	1927.8
T3	R1	287.7	386.4	371.7	382.2	436.8	1864.8
	R2	312.9	354.9	378.0	420.0	417.9	1883.7
	R3	319.2	380.1	409.5	401.1	392.7	1902.6
T4	R1	306.6	348.6	359.1	388.5	392.7	1795.5
	R2	331.8	342.3	378.0	382.2	399.0	1833.3
	R3	300.3	348.6	352.8	375.9	392.7	1770.3

**ANEXO N° 04: CONVERSIÓN ALIMENTICIA/TRATAMIENTO/REPETICIÓN (g)**

TRATAMIENTO	REPETICIÓN	SEMANAS				
		1	2	3	4	5
T1	R1	3.6	4.2	5.0	5.2	4.9
	R2	3.2	4.3	5.2	4.9	4.7
	R3	3.5	3.6	4.9	5.7	4.9
T2	R1	2.8	3.4	4.2	3.7	4.2
	R2	3.2	3.9	5.4	3.7	4.7
	R3	3.5	4.2	4.7	4.8	4.6
T3	R1	3.1	3.7	3.9	3.2	4.7
	R2	3.4	3.6	3.9	4.4	4.2
	R3	3.0	3.7	4.4	3.7	3.9
T4	R1	3.2	4.4	20.0	3.8	4.4
	R2	4.0	4.4	7.0	4.5	4.5
	R3	3.6	4.4	4.8	5.1	5.0

**ANEXO N° 05: RENDIMIENTO DE CARCASA/TRATAMIENTO/REPETICIÓN (g)**

TRATAMIENTO	REPETICIÓN	P.V. (g)	CARCASA (g)	RENDIMIENTO DE CARCASA
T1	R1	846	598	70.7
	R2	925	634	68.5
	R3	882	604	68.5
T2	R1	838	584	69.7
	R2	917	628	68.5
	R3	886	652	73.6
T3	R1	930	648	69.7
	R2	840	582	69.3
	R3	998	702	70.3
T4	R1	799	560	70.1
	R2	846	592	70.0
	R3	812	568	70.0

**ANEXO N° 06: COSTO DE INSUMOS POR TRATAMIENTO**

INGREDIENTES	PRECIO / Kg	T1	COSTO T1	T2	COSTO T2	T3	COSTO T3	T4	COSTO T4
FRECHO DE CEBADA	0.8	45	36	45	36	45	36	43.15	34.52
MAIZ	1.3	10	13	1.07	1.391	0	0	0	0
LANCA	0.4	19.3	7.72	18.23	7.292	19.31	7.724	19.3	7.72
ARINA PAPA DE PERCERA	0.8	0	0	10	8	20	16	30	24
ORTA DE SOYA	2	18.24	36.48	18.24	36.48	8.19	16.38	0	0
ARINA DE ESCADO	3.5	4	14	4	14	4	14	4	14
CEITE DE SOYA	5	1	5	1	5	1	5	1	5
ARBONATO DE CALCIO	6	1.44	8.64	1.44	8.64	1.48	8.88	1.53	9.18
OSFATO CALCICO	8	0.7	5.6	0.7	5.6	0.7	5.6	0.7	5.6
AL	0.7	0.22	0.154	0.22	0.154	0.22	0.154	0.22	0.154
REMEZCLA	15	0.1	1.5	0.1	1.5	0.1	1.5	0.1	1.5
TOTAL		100	s/. 1.28	100	s/. 1.24	100	s/. 1.11	100	s/. 1.02

**ANEXO N° 07: COSTO DE BALANCEADO/ANIMAL/ TRATAMIENTO**

<b>TRATAMIENTO</b>	<b>TOTAL DE BALANCEADO Kg</b>	<b>COSTO s/. x Kg</b>	<b>TOTAL</b>
<b>T1</b>	1.50	1.28	1.92
<b>T2</b>	1.53	1.24	1.9
<b>T3</b>	1.53	1.11	1.7
<b>T4</b>	1.44	1.02	1.47

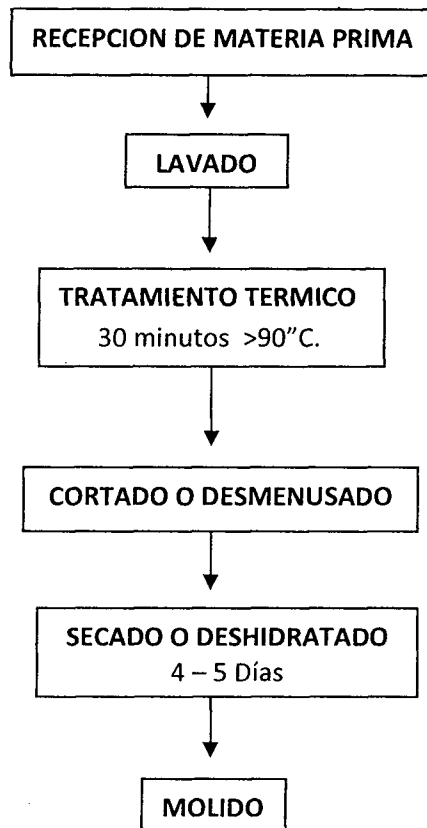
**ANEXO N° 08: COSTO DE FORRAJE/ANIMAL/ TRATAMIENTO**

<b>TRATAMIENTO</b>	<b>TOTAL DE FORRAJE Kg</b>	<b>COSTO s/. x Kg</b>	<b>TOTAL</b>
<b>T1</b>	2.1	0.25	0.525
<b>T2</b>	2.1	0.25	0.525
<b>T3</b>	2.1	0.25	0.525
<b>T4</b>	2.1	0.25	0.525

**ANEXO N° 09: COSTO DE ALIMENTACIÓN/ANIMAL/ TRATAMIENTO**

<b>PARAMETRO</b>	<b>T1- 0%</b>	<b>T2-10%</b>	<b>T3-20%</b>	<b>T4-30%</b>
<b>ALIMENTO BALANCEADO</b>				
Consumo (Kg)	1.5	1.53	1.53	1.44
Costo s/. x Kg	1.28	1.24	1.11	1.02
Total (s/.)	1.92	1.9	1.7	1.47
<b>ALFALFA</b>				
Consumo (Kg)	2.1	2.1	2.1	2.1
Costo s/. x Kg	0.25	0.25	0.25	0.25
Total (s/.)	0.525	0.525	0.525	0.525
<b>COSTO DE ALIMENTACIÓN</b>	<b>2.45</b>	<b>2.42</b>	<b>2.22</b>	<b>1.99</b>

## ANEXO 10: DIAGRAMA DE LA ELABORACIÓN DE LA HARINA DE PAPA



**ANEXO N° 11: COSTOS DE PRODUCCIÓN DEL CULTIVO DE LA ALFALFA  
POR HECTAREA**

**VARIEDAD: CALIFORNIA EXTRA**

N°	ACTIVIDAD	UNIDAD DE MEDIDA	CANTIDAD	COSTO UNIT.	COSTO TOTAL
<b>I. COSTO DIRECTO</b>					<b>3365.5</b>
	TERRENO PROPIO				
<b>A. MANO DE OBRA</b>					<b>685</b>
	Preparación de terreno	Unidad jornal	10	35	350
	siembra	Unidad jornal	3	30	90
	abonamiento	Unidad jornal	5	35	175
	cosecha	Unidad jornal	2	35	70
<b>B. INSUMOS</b>					<b>1780.5</b>
	Semillas	Kg/Ha	25	30	750
	Fertilizantes	Kg/Ha	350		560
	Pesticidas	Kg - Lt/Ha	1.8	125	225
	Adherentes	Lt/Ha	0.25	26	6.5
	Agua	M <sup>3</sup>	15000	0.0126	189
	Otros insumos	Unidad	1	50	50
<b>C. OTROS</b>					<b>900</b>
	Flete traslado de insumos	Viajes	5	10	300
	Flete de producción	Kilos	0	0	400
	Compra de mochila fumig.	Unidad	1	200	200
<b>II. COSTOS INDIRECTOS</b>					<b>250</b>
	Imprevistos				50
	Gastos administrativos				100
	Asistencia técnica				100
<b>COSTO TOTAL DE PRODUCCION</b>					<b>3615.5</b>

**COSTO DE MANTENIMIENTO**

ACTIVIDAD	DESCRIPCION	CANTIDAD	COSTO UNIT.	COSTO TOTAL
Corte de forraje	cortes / año	10	35	350
Eliminación de malezas	1 / corte	10	35	350
Riego	2 / corte	20	10	200
Fumigaciones	4 / año		15	60
Abonamiento	1 / año			400
<b>COSTO TOTAL DE MANTENIMIENTO POR AÑO</b>				<b>1360.0</b>

## ANEXO N° 12: DETERMINACIÓN DEL COSTO DE UN KILOGRAMO DE ALFALFA.

- Rendimiento aproximado de alfalfa por hectárea (RH) = 80,000Kg/Ha/año
- Costo directo (CD) = s/. 3365.5
- Costo indirecto (CI) = s/. 250.0
- Costo de mantenimiento (CM) = s/. 1360.0

$$\text{COSTO DE 1Kg DE ALFALFA} = \frac{\text{CD} + \text{CI} + \text{CM}}{\text{RH}} = \text{s/. 0.07}$$

### NOTA:

Por insuficiente producción forrajera de la granja, para la investigación se compró alfalfa de chacras aledañas por un costo de s/. 0.25 el kilogramo.