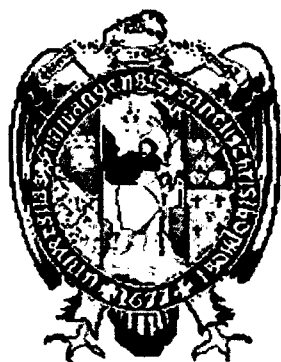


**UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN  
CRISTÓBAL DE HUAMANGA**

**FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS**

**ESCUELA DE FORMACIÓN PROFESIONAL DE  
MEDICINA VETERINARIA**



**“INFLUENCIA DE LA EDAD DE CASTRACIÓN EN  
EL CRECIMIENTO Y RENDIMIENTO DE  
CARCASA EN CUYES”**

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

**MEDICO VETERINARIO**

**Presentado por:**

**ALCIDES PORRAS VITOR**

**AYACUCHO – PERÚ**

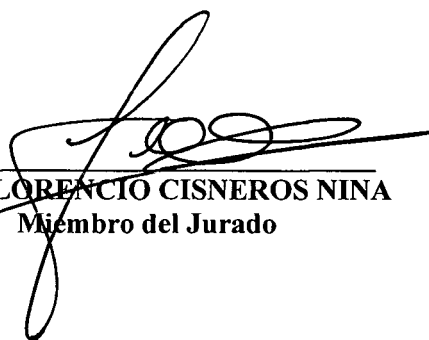
**2012**

**“INFLUENCIA DE LA EDAD DE CASTRACIÓN EN EL CRECIMIENTO  
Y RENDIMIENTO DE CARCASA EN CUYES”**

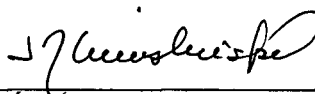
Recomendado : 16 de noviembre de 2011  
Aprobado : 15 de diciembre de 2011



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



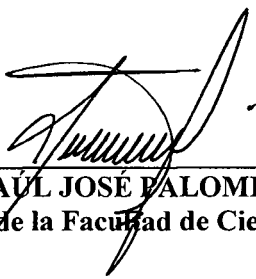
**M.V. FLORENCIO CISNEROS NINA**  
Miembro del Jurado



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



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



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

*El presente trabajo se lo dedico  
con mucho cariño a mis padres*

*Néstor Porras Cóndor y*

*Juana Vitor Mallqui.*

## *AGRADECIMIENTOS*

- A nuestra casa superior de estudios la Universidad Nacional de San Cristóbal de Huamanga, Facultad de Ciencias Agrarias, especialmente a la Escuela de Formación Profesional de Medicina Veterinaria en cuyas aulas aprendí a querer aún más la profesión que aspiro.
- A todos los docentes de la Escuela de Medicina Veterinaria, quienes con sabiduría supieron enseñarme las bondades de esta noble profesión y por su gran empeño para inculcarnos los valores de la vida y la profesión.
- A mi padre y madre, por el gran sacrificio que tuvieron que pasar, por ver que algún día su hijo salga profesional y por el incansable apoyo que me brindaron durante toda mi vida estudiantil.
- El sincero reconocimiento a mi asesor M.V. Florencio Cisneros Nina, por su asesoría y acertada orientación en el desarrollo del presente trabajo.
- Al Ing. Cesar Eduardo Robles García por su apoyo desinteresado en la parte estadística del presente trabajo.
- A mis hermanos y amigos quienes me ayudaron en conseguir los insumos, equipos y semovientes para el presente trabajo.
- Y a todas aquellas personas que me brindaron su apoyo para poder concretar el presente trabajo de investigación.

## INDICE

INTRODUCCION	1
CAPITULO I	
REVISIÓN DE LITERATURA	3
1.1. Origen del cuy	3
1.2. Descripción zoológica	4
1.3. Clasificación de los cuyes	5
1.3.1. Por raza	5
1.3.2. Por líneas	5
1.3.3. Por su conformación	5
1.3.4. Por su pelaje	5
1.4. Sistemas de producción	6
1.4.1. Crianza familiar	6
1.4.2. Crianza familiar-comercial	7
1.4.3. Crianza comercial	7
1.5. Tipos de crianzas	7
1.6. Alimentación	8
1.7. Factores que influyen sobre la alimentación	9
1.7.1. Factores relacionados al alimento	9
1.7.2. Factores relacionados al animal	11
1.7.3. Factores relacionados al medio ambiente	11
1.7.4. Utilización del forraje verde	11
1.7.5. Utilización del concentrado	13

1.7.6.	Utilización de forrajes y concentrado	13
1.7.7.	La coprofagia	15
1.8.	Crecimiento y desarrollo	15
1.8.1.	Edad y peso	15
1.8.2.	Influencia del sexo en el peso	16
1.8.3.	De la duración del engorde	16
1.8.4.	Principales parámetros productivos del engorde	17
1.8.5.	Peso al destete o peso inicial de engorde	18
1.8.6.	Peso final de engorde e incremento total	19
1.8.7.	Ganancia de peso acumulado en el engorde	20
1.8.8.	Incremento de peso diario	20
1.8.9.	Conversión alimenticia	21
1.9.	Características reproductivas	22
1.10.	Castración	24
1.10.1.	Métodos de castración	26
1.11.	Influencia de la castración en el engorde	27
1.12.	Medidas de sanidad	30
1.13.	Producción	30
1.13.1.	Rendimiento de carcasa	30
1.14.	Control del olor sexual	32
1.15.	Consumidores de carne de cuy	32
1.16.	Costo de producción	32
1.16.1.	Clasificación de los costos de producción	33

## CAPITULO II

MATERIALES Y METODOS	38
2.1. Ubicación	38
2.2. Duración	38
2.2.1. Fecha de inicio y finalización del trabajo experimental	38
2.3. Instalación y equipos	39
2.4. De los animales experimentales	40
2.5. De los alimentos	40
2.6. Del aspecto sanitario	41
2.7. De los tratamientos	41
2.8. Variables evaluadas	42
2.8.1. Consumo de alimento	42
2.8.2. Incremento de peso vivo de los animales	43
2.8.3. Conversión alimenticia	43
2.8.4. Control de rendimiento de carcasa	43
2.8.5. Prueba de degustación	43
2.8.6. Costo de producción de 1 kg de peso vivo de cuy	44
2.9. Diseño estadístico	45

## CAPITULO III

RESULTADO Y DISCUSIÓN	46
3.1. Consumo de alimentos	46
3.2. Del incremento de peso	51
3.3. Conversión alimenticia	57
3.4. Rendimiento de carcasa	62

3.5.	Prueba de degustación	64
3.6.	Costos de producción de 1 kg de peso vivo de cuy	66
CAPITULO IV		
CONCLUSIONES		71
CAPITULO V		
RECOMENDACIONES		73
RESUMEN		74
BIBLIOGRAFÍA		76
ANEXO		81
-	Cuadros diversos de evaluación	82
-	Panel fotográfico	100



## INTRODUCCIÓN

El cuy es una especie oriunda de los andes, se cría fundamentalmente con el objetivo de aprovechar su carne. La crianza de este animal tiene grandes posibilidades de desarrollo de las familias, que disponen de poco espacio para criar otras especies mayores (vacunos, ovinos, caprinos, etc.). Asimismo, el cuy tiene un ciclo de reproducción corto, de fácil manejo, sin mucha inversión y sin una alimentación exigente; es la especie más económica para la producción de carne de alto valor nutritivo, generando rápido retorno económico a diferencia de otras especies.

El cuy, desde la época ancestral se constituyó en parte importante en la alimentación del hombre, aportando las proteínas animales que requiere una alimentación balanceada, siendo a la vez un alimento bajo en lípidos. Además el cuy representa también parte fundamental dentro del aspecto social reivindicativo de la mujer campesina, ya que con la crianza de este animalito, contribuye al sostenimiento del hogar.

En la actualidad el cuy es un producto neto de exportación, porque países vecinos están usufructuando de la tecnología lograda en manejo, alimentación, sanidad e instalaciones para industrializar su carcasa, y que ya están exportando este producto en distintas formas.

El presente estudio ha tenido por finalidad determinar la edad adecuada para realizar la castración en cuyes mejorados, que fueron sometidos a engorde con fines económicos para su producción industrial y analizar su relación con el incremento de peso, calidad, distribución de grasas y sabor de la carcasa; todo ello comparado con animales enteros. Asimismo, el

incremento en el consumo de la carne de cuy por parte de la población urbana, esta conllevado a que muchas personas e Instituciones estatales y particulares se dediquen a la crianza de cuyes como una actividad económica alternativa, lo cual ha obligado a que las instituciones ligadas a la investigación y extensión en cuyes dediquen más tiempo para realizar trabajos de investigación en aspectos como alimentación, sanidad, prácticas de manejo, instalaciones, mejora genética y la evaluación económica y éstos resultados sean difundidos por las instancias correspondientes para beneficio de los criadores comerciales y familiares.

La castración de los animales es una práctica zootecnia que ha proporcionado numerosas ventajas en muchas especies animales, logrando mejorar el incremento de peso, mayor rendimiento de carcasa y con mejor infiltración de grasa, manteniendo a los animales en un estado más tranquilo, con menores peleas. Así mismo la castración ha permitido reducir el característico olor que poseen los machos enteros en algunas especies. Por lo tanto, es en la presentación y el sabor donde tenemos que afianzar para obtener excelentes resultados.

La característica de esta investigación radica en el análisis de evaluación de cuyes machos castrados a los 28 días, 42 días y 56 días de nacido y los enteros controlados desde el destete (14 días de nacido) hasta los 84 días de nacidos y determinar las posibles ventajas o desventajas de su castración y su rendimiento en carcasa respectivamente.

Bajo las condiciones expuestas, se realizó el presente trabajo con los siguientes objetivos:

- Evaluar consumo de alimento, incremento de peso, conversión alimenticia y rendimiento cárnico en cuyes castrados a diferentes edades y enteros.
- Determinar la edad adecuada de castración en cuyes mejorados sometidos a engorde.
- Evaluar las características organolépticas de la carne de cuyes castrados a diferentes edades y enteros.
- Determinar el costo de producción de 1 kg de peso vivo del cuy.

## CAPITULO I

### REVISIÓN DE LITERATURA

#### 1.1. ORIGEN DEL CUY:

**PERUCUY (2004)**, manifiesta que es un mamífero roedor originario de la zona andina del Perú, Ecuador, Colombia y Bolivia; y que está demostrado científicamente que “es un animal pre-histórico cuyos restos fosilizados se han encontrado en Sudamérica, lo que indica que los cuyes han vivido en nuestro continente desde unos 50 millones de años”.

**CHAUCA (1991)**, el cuy es un mamífero roedor originario de la zona andina de Bolivia, Colombia, Ecuador y Perú; constituye un producto alimenticio de alto valor proteico que coadyuva a la seguridad alimenticia de la población de escasos recursos.

**PULGAR (1987)**, afirma que antes del Imperio Incaico los nativos de América del Sur criaban el cuy en semicautiverio para utilizar su carne como alimento básico. Es así que ésta especie animal se encontraba a lo largo de los andes como animal doméstico ya que el cuy conjuntamente con la papa, quinua, oca, kiwicha, constituían la fuente alimenticia de esa época.

**TELLO (1880-1947)**, mencionado por **Pulgar (1987)**, afirma haber encontrado restos de cuyeras en el templo de Sechín en Casma, que corresponde a los años 2500 a 3000 a.C.

**ALIAGA (1979)**, afirma que el cuy es nativo del Perú, domesticado, criado desde épocas muy remotas y que actualmente constituye uno de los recursos potenciales como fuente de ingreso y pudiendo disminuir nuestra dependencia y solucionar el déficit de proteína animal.

**ZALDIVAR (1976)**, en el primer período de la cultura Paracas en los años 300 a 250 a.C. ya el hombre se alimentaba de carne de este roedor, y que para el tercer período, 1400 d.C. todas las casas tenían cuyero.

**CASTRO (1973)**, menciona que en la sierra existieron organizaciones y civilizaciones parecidas a la de los pescadores costeros. Es decir que la principal ocupación de los pobladores antiguos de la sierra era la caza de la llama, el venado, el cuy, la vizcacha y otros animales.

**LUMBRERAS (1972)**, señala que en la etapa de la recolección de la agricultura desenvuelto entre los años 5,000 hasta 2,500 años a.C., comienza la crianza del cuy junto con la llama en la sierra. Esto nos permite afirmar que lo escrito acerca de su domesticación, poniendo como ejemplo a las culturas chavin (1,500 a 500 años a.C.). Paracas (500 a 100 años a.C) son muy posteriores a su verdadera época, más bien existe una relación estrecha entre el hábitat de los primeros pobladores en suelo peruano, con la caza y época de domesticación del cuy, que va desde los 21,000 a 2,500 años a.C.

**PULGAR (1952)**, El hallazgo de pellejos y huesos de cuyes enterrados con restos humanos en las tumbas de América del Sur son una muestra de la existencia y utilización de esta especie en épocas precolombinas. Se refiere que la carne de cuyes, conjuntamente con la de venados, fue utilizada por los ejércitos conquistadores en Colombia.

## 1.2. DESCRIPCIÓN ZOOLOGICA:

**ZEVALLOS (1978)**, la escala zoológica del cuy es la siguiente:

Reino	:	Animal	Orden	:	Rodentia
Phylum	:	Vertebrata	Suborden	:	Hystricomorpha
Subphylum	:	Gnathostomata	Familia	:	Caviidae
Clase	:	Mammalia	Género	:	Cavia
Subclase	:	Theyra	Espécie	:	Cavia porcellus

### **1.3. CLASIFICACIÓN DE LOS CUYES**

**PERUCUY (2004)**, los cuyes se han clasificado de la siguiente manera:

#### **1.3.1. Por Raza:**

**Perú.-** Seleccionados por su precocidad y prolificidad, son de pelaje corto y lacio (Tipo 1), de color alazán puro o con blanco, con promedio de 2.8 crías por parto.

#### **1.3.2. Por Líneas:**

**Andina.-** Color blanco con buena prolificidad, con promedio de 3.9 crías por parto.

**Inti.-** Son de doble propósito y de potencia para la sierra, por su rusticidad y adaptabilidad a la altura, con 3.2 crías por parto.

#### **1.3.3. Por su Conformación:**

**Tipo A.-** Son cuyes mejorados, conformación física paralelepípedo, con gran desarrollo muscular, con buena conversión alimenticia y de temperamento tranquilo y es considerada productor de carne.

**Tipo B.-** Cuyes con forma angulosa, escaso desarrollo muscular y muy nervioso. Son de temperamento alterado por lo que hace difícil su manejo

#### **1.3.4. Por su Pelaje:**

##### **Tipo 1:**

- Cuy que se caracteriza por tener el pelo lacio, corto, pegado al cuerpo.
- Puede presentar como máximo un remolino.
- Este tipo está presente en más del 90% de la población de una granja comercial.
- Es el de mejor comportamiento en producción de carne.

### **Tipo 2:**

- Cuy que se caracteriza por tener el pelo crespo, arrocetado, ondulado.
- Presenta más de un remolino.
- Tiene mayor presencia en poblaciones de cuyes criollos, y en granjas comerciales su presencia está entre un 10 a 15%.
- Tiene buen comportamiento como productor de carne.

### **Tipo 3:**

- Cuy que se caracteriza por tener el pelo lacio largo.
- Este tipo no es buen productor de carne y presenta problemas reproductivos.
- Es utilizado y requerido mayormente para mascota por su belleza.

### **Tipo 4:**

- Cuy que se caracteriza por tener el pelo erizado, cuando nacen tienen pelo crespo.
- Se reporta que tienen buen sabor por la distribución de la grasa.
- Buen potencial como productor, pero es muy propenso a cambios de temperatura.

## **1.4. SISTEMAS DE PRODUCCIÓN**

**1.4.1. Crianza Familiar.-** Es el sistema más difundido y se realiza generalmente en la cocina de la casa, con las siguientes características:

- Baja ganancia de peso y por lo tanto menor calidad de carcasa.
- Predomina la población de cuyes criollos ó nativos
- Bajo nivel de producción y reproducción.
- Uso de mano de obra de niños y mujeres alrededor del 73%
- Escaso manejo zootécnico, ya que se cría en grupos sin diferencia de clase, sexo, ni edad.
- Alimentación en base a residuos de cocina, cosechas y pastos nativos.
- La mayoría cría para autoconsumo y el promedio de cuyes por familia es de 20 unidades.

**1.4.2. Crianza Familiar-Comercial.-** Este tipo de crianza es más tecnificada, manteniéndose una infraestructura adecuada a las necesidades de producción:

- Mayor ganancia de peso. Predominando la población de cuyes criollos mejorados.
- Mayor uso de mano de obra calificada y se observan poblaciones no más de 500 cuyes.
- Se realizan programas de control sanitario.
- Presenta un manejo tecnificado, agrupados por clase, edad y sexo.
- Utilización de instalaciones que puedan triplicar su producción.
- Alimentación en base a pasturas, residuos-agroindustriales y poco concentrado.

**1.4.3. Crianza Comercial.-** Actividad orientada al mercado, por lo que busca optimizar el proceso productivo para maximizar ganancias. Se caracteriza por:

- Predominancia de poblaciones de líneas selectas y utiliza alimento balanceado.
- Se logra mayor ganancia de peso y mejor manejo alcanzando un índice productivo de 1
- Se requiere de infraestructura especializada, para cada etapa de crecimiento y se mantiene áreas de cultivo para siembra de forraje.
- Se produce cuyes “parrilleros” hasta en 9 a 10 semanas, con pesos vivos de 900 gr.

## **1.5. TIPOS DE CRIANZAS**

### **Crianza Tradicional**

- Mala alimentación, empadres prematuros, pocas crías por parto, enfermedades, competencia por alimento y espacio, baja producción.

### **Crianza Tecnifica**

- Mejor alimentación, empadres deseados, mayores crías por parto, mejor sanidad, menor competencia por alimento y espacio, y mayor producción.

## 1.6. ALIMENTACIÓN

**ENRIQUEZ Y ROJAS (2004)**, El cuy se alimenta de toda clase de hierbas; pero la alimentación más adecuada está constituida por forrajes verdes de pastos cultivados gramíneas y leguminosas y la asociación de ellas, así mismo, se alimentan de desperdicio de cocina como hojas de lechuga, cáscara de choclo, vainas de habas, arvejas, etc.

Los forrajes verdes o desperdicios de cocina como la cáscara de papa deben proporcionarse todos los días, por su contenido de vitaminas, especialmente de la Vitamina C que son indispensables para los cuyes.

**RICO (2003)**, el cuy tiene una gran capacidad de ingestión, consume 2.5 veces más que el ovino y 3 veces más que el vacuno por unidad de peso, tiene hábitos nocturnos o sea come de día y de noche, en esto hace que incremente su capacidad de ingestión en un 40%. Asimismo, la coprofagia hace que aproveche mejor el alimento, las heces actúan como suplementicios, gracias a la acción de la flora cecal.

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

**CHAUCA Y ZALDIVAR (1993)**, indican 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 estos pastos en cantidades suficientes es recomendable suministrar otros alimentos como granos, subproductos industriales o concentrado comercial.

**MORENO (1989)**, la alimentación racional consiste en suministrar a los animales los alimentos conforme a sus necesidades fisiológicas y producción, a fin de conseguir el mayor provecho. No basta alimentar a los animales correctamente solo desde el punto de vista fisiológico sino también que los productos pecuarios se obtengan en la mejor situación de rendimiento procurando que la alimentación resulte más barato posible.



**ALIAGA (1979)**, manifiesta que la alimentación constituye el factor determinante del éxito o fracaso económico de la crianza de cuyes, en el que se fusionan los conocimientos científicos y prácticos, con la única finalidad de hacer más productiva a esta especie a través del uso más adecuado de los alimentos. No es únicamente una nutrición aplicada, sino también el arte complejo en el cual juegan papel importante los principios nutricionales y económicos.

**ZEVALLS (s/f)**, afirma que, en la alimentación se fusionan los conocimientos científicos y prácticos que tienen por finalidad hacer más productivos a los animales a través de uso más eficientes de los alimentos. La alimentación de cuyes se basa esencialmente en forraje fresco, utilizándose como suplemento un concentrado con 18% de proteína y 66% de NDT.

## **1.7. FACTORES QUE INFLUYEN SOBRE LA ALIMENTACIÓN**

### **1.7.1. Factores Relacionados al Alimento:**

Para el cuy 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 el buen desarrollo de los cuyes, y por otro lado, buscar la máxima economía para hacer más rentable la crianza, a fin de que una alimentación adecuada bajo estas condiciones redunde en la producción de animales listo para el mercado en un lapso menor que el necesario para un animal mal alimentado, evitándose por consiguiente cualquier riesgo.

**ALIAGA (1979)**, afirma que el incremento de peso, utilizando el alimento en forma paletizada o “pelet” en comparación a alimento en polvo, produce mayores incrementos de peso y que los costos de alimentación son más bajos cuando se proporcionan una ración paletizada, como resultado de un menor consumo de alimento, ya que se mide el desperdicio que tiene el alimento en el momento del consumo.

**NIRANGA (1975)**, ha estudiado la digestibilidad en cuyes, del afrechillo, heno de alfalfa, maíz y harina de pescado. Se emplearon 12 cuyes de 3 meses de edad, y un peso promedio de 774 gr

los cuales fueron distribuidos en jaulas metálicas individuales y alimentadas con 4 raciones: T-1:60% heno de alfalfa + 20% afrechillo; T-2:100% heno de alfalfa; T-3:80% heno de alfalfa molido + 20% maíz molido y T-4:80% de heno de alfalfa + 20% harina de pescado. Hallo los siguientes coeficientes de digestibilidad; para afrechillo 78.1, 33.2, 60.1, 92.8 y 57.5% para heno de alfalfa: 59.0, 22.4, 48.7, 78.9 y 56.8%, para maíz: 91.1, 27.2, 59.1, 92.9 y 71.4% y para harina de pescado: 100.00, 41.0, 57.2, 100.0 y 76.2% para proteínas, grasa, fibra, ELN y NAT respectivamente.

**RICO (2003)**, Según éste autor se pueden emplear tres diferentes sistemas de alimentación dependiendo de las condiciones de la explotación y de economía: (1) Alimentación a base de forraje; que puede ser a base de alfalfa, chala, trébol, etc. con este sistema se asegura la ingestión de vitamina C. pero no se logra buenos rendimientos en los animales pues el forraje cubre la parte voluminosa y no llega a cubrir los requerimientos nutritivos. (2) Alimentación mixta; este sistema está dado por la alimentación de forraje más concentrado. El alimento concentrado completa una buena alimentación; con esta se logra un rendimiento óptimo de los animales. En la práctica la dotación de concentrado puede constituir un 40% de toda la alimentación. Los ingredientes utilizados para la preparación del concentrado deben ser de buena calidad y de bajo costo evitando estén infestados de insectos, hongos o salmonellas, que pueden atacar a los animales ocasionándoles diarreas e infecciones, también se les debe dar de acuerdo a la etapa de crecimiento. (3) Alimentación en base a balanceados, como su nombre indica el balanceado es un alimento completo que cubre todos los requerimientos nutritivos del animal. Este sistema permite el aprovechamiento de los insumos con alto contenido de materia seca siendo necesario el suministro de vitamina C. En el agua o en el alimento. Sin embargo no puede utilizarse éste sistema en forma permanente, sino más bien complementarse periódicamente con forrajes.

### **1.7.2. Factores Relacionados al Animal:**

**ALIAGA (1979)**, afirma que el cuy digiere la proteína de los alimentos fibrosos (forrajes) con menor eficiencia que los rumiantes; sin embargo, superan a los mismos en la digestión de alimentos energéticos y proteicos, debido a su fisiología digestiva, por tener primero una digestión enzimática en el estómago y luego microbiana en el ciego o colon.

**ALIAGA Y ZEVALLOS (1979)**, reportan que la fisiología y anatomía del cuy soporta una ración conteniendo un material inerte abultado y permite que la celulosa almacenada fermenta por acción microbiana, dando como resultado el mejor aprovechamiento del contenido de fibra.

### **1.7.3. Factores Relacionados al Medio Ambiente:**

**ZEVALLOS (s/f)**, manifiesta que la crianza de cuyes en galpones con techos totalmente cubiertos, la temperatura ambiental debe oscilar entre 20 a 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 y debe tener buena ventilación; además menciona que la humedad del medio ambiente favorable oscila entre 45 a 60% y demuestra que los climas de la sierra son los mejores, para mayor desarrollo del cuy y finalmente menciona, que el cuy soporta temperaturas de hasta 38° C y a mayores altitudes temperaturas hasta 5° C.

**ALIAGA (1979)**, expresa que el galpón debe ser diseñado tal que permita una buena luminosidad y ventilación, con temperaturas que oscile de 15 a 18° C y una buena humedad por debajo del 60%, estos parámetros se consiguen en la sierra del Perú, por ser de clima seco.

### **1.7.4. Utilización del Forraje Verde:**

**SOTOMAYOR (1977)**, determinó el coeficiente de digestibilidad de la alfalfa en cuyes en la granja Agronómica de Kayra de la UNSAC, durante un periodo total de 56 días. El trabajo se realizó con 8 cuyes machos y hembras, de 3-4 meses de edad y homogéneos en características.

Se tomó muestras de la ingesta y excreta. Para calcular la cantidad de nutrientes digerido. El incremento total de peso en 26 días, fue de 120 y 140 grs para machos y hembras alimentadas con alfalfa con incremento promedio diarios de 5.0 gr. EL promedio de coeficientes de digestibilidad fue: 70.30, 70.46, 45.81, 52.32, 88.85, 67.73 y 65.91% para materia seca, proteínas, grasas, fibra, ENN, ceniza y promedios respectivamente.

**SARAVIA Y RODRÍGUEZ (1984)**, estudiaron el coeficiente de digestibilidad de la alfalfa para determinar su adecuada utilización en la alimentación de cuyes. Los análisis químicos se realizaron por los métodos estándar oficiales establecidos y dieron los siguientes resultados: MS 16.92%, proteína cruda 30.02%, extracto etéreo 5.79%, fibra cruda 20.2%, ceniza 9.34%, ENN 34.64%. Los coeficientes de digestibilidad fueron para M.S. 74.82%, proteína cruda 82.2%, extracto etéreo 50.36%, fibra cruda 46.79%, ceniza 78.10% y extracto no nitrogenado 80.03%. Los nutrientes digestibles total y la relación nutritiva fueron 59.49% y 4.16%

**CHAUCA Y SARAVIA (1976)**, dicen que el cuy en crecimiento consumen 100 gr de forraje verde a la cuarta semana de edad, llegando a consumir de 100 a 200 gr de forraje /animal/día a partir de la octava semana de edad.

**PAREDES (1971)**, evaluó la influencia de diferentes niveles de forraje (alfalfa) en la alimentación de cuyes, el concentrado fue proporcionado a voluntad, el peso final fue evaluado a los 94 días de edad; los resultados fueron: para 80 gr de forraje, el incremento en machos fue 588.87 gr y en hembras 407.7 gr; para 120 gr de forraje es 544.6 y 510.2 gr; para 160 gr de forraje fue 635 y 573.5 gr; y para 200 gr de forraje fue 631.0 y 584.6 gr respectivamente.

**REID Y MICKELSEN (1963)**, estudiaron el efecto de la alfalfa en el crecimiento del cuy utilizando dietas purificadas y sustituyendo en un 10, 20 y 30% del nivel de caseína por una cantidad isonitrogenada igual de alfalfa. Después de la sexta semana el peso promedio de los animales sustituido con 20% de alfalfa tuvo un peso igual al de una dieta comercial paletizada, concluyendo que podía deberse a la variación en la cantidad y calidad de la alfalfa en la dieta.

**WOOLEY Y EPRINCE (1945)**, menciona que un cambio en la cantidad y calidad en la alfalfa puede producir una mejora en el balance de nutrientes y puede superar una parcial deficiencia de arginina, la alfalfa es buena fuente de este aminoácido, que el cuy requiere en gran cantidad.

#### **1.7.5. Utilización del Concentrado:**

**EDITORIAL MERCURIO S.A. (1986)**, señala que el concentrado generalmente de poco volumen llena el cometido que no logra solo el forraje. El consumo de concentrado está regulado por la cantidad de forraje que dispone.

**NEGRÓN (1979)**, alimento cuyes con melaza y chala de maíz e incluye dos lotes suplementados con concentrado, obteniendo resultados significativamente superiores en aquellos cuyes alimentados con concentrado en relación a los que no son suplementados.

**CHAUCA Y SARAVIA (1976)**, aseguran que los cuyes consumen cantidades mínimas de concentrado después del destete, a la primera semana de edad hasta la cuarta tienen un consumo de 11 a 14 gr y durante la recría (4 a 13 semanas) sus consumos llegan a un máximo de 25 gr.

#### **1.7.6. Utilización de Forrajes y Concentrado:**

**LA ROSA (1988)**, empleo tres tratamientos: T1 (50% de harina de achita más de 50% de harina de maíz amarillo duro más de 80 gr/animal/día de alfalfa verde); T2 (25% de harina de achita más 75 % de harina de de maíz amarillo duro más de 80 gr/animal/día de alfalfa verde) y T3 (75% de harina de achita más 25% de harina de maíz amarillo duro más 80 gr/animal/día de alfalfa verde) más vitaminas y sales minerales, el engorde de cuyes machos castrados y hembras de 0.88, 0.66 y 0.69 kg; para T2 en el mismo orden de :081, 0.70 y 0.67 kg para T3 de la misma manera. 0.88, 0.68 y 0.62 kg.

**CONGA (1990)**, empleó 36 cuyes mejorados, 18 machos y 18 hembras destetadas a los 10 días, en un ensayo que duró 80 días; el tratamiento T1 consistió en alfalfa verde ad-libitum y el T2 en

alfalfa verde más concentrado preparado que contenía: Maíz amarillo (70%) hecho de alfalfa (19%), harina de pescado (10%) y sales minerales (1%). Las ganancias de peso para machos y hembras fueron: 528.5, 488.67 y 704.45, 551.22 grs., respectivamente y los índices de conversión fueron: 5.82, 6.52 y 5.62, 6.85 del T1 y T2 respectivamente. El consumo de alimento fue: 3981.5, 3774.27 grs y 3081.56, 3183.95 grs para machos y hembras de los tratamientos indicados respectivamente.

**MARTINEZ (1986)**, sostiene que empleando un concentrado comercial T1 y otro concentrado preparado, T2; encontró para la etapa de lactación (25 días) 2.66 y 3.66 crías por camada con pesos al nacimiento de 162.36 y 140.0 gr y al destete de 394.2 y 323.3 gr respectivamente. Para la etapa de crecimiento (65 días), encontró un incremento de 651.99 y 583.0 gr en machos y hembras del T1 609.8, 516.75 gr y del T2 respectivamente, el índice de conversión fue de 6.1 del T1 y 6.0 del T2.

**SOSA (1977)**, estudió los niveles mínimos de alfalfa más concentrado, más agua, en el engorde de cuyes, el peso final lo evaluó a los 100 días de edad, y tuvo los siguientes resultados: para 20 gr de alfalfa el incremento en machos fue 373.0 gr y en hembras 329.0 gr; para 40 gr de alfalfa fue de 460.0 y 399.0 gr; para 60 gr de alfalfa fue 435.0 y 400.0 gr; para 80 gr de alfalfa fue de 586.0 y 471.0 gr; y para la alfalfa a voluntad fue 832.0 y 757.0 gr respectivamente.

**MERCADO (1972)**, desarrolló un estudio, en el que evaluó la alimentación con concentrado durante 12 semanas en el engorde de los cuyes a partir de los 21 días de edad, determinando el efecto sobre una ración exclusiva y/o específica de alfalfa se obtuvo los siguientes resultados:

Los animales alimentados con alfalfa y suplementados con el concentrado, tuvieron un incremento de peso de 546.60 gramos; mientras que aquellos que tuvieron un tratamiento con alfalfa verde exclusivamente, alcanzaron un promedio de 272.60 gramos, siendo los pesos iniciales de 255.40 a 249.60 gramos respectivamente. El consumo promedio de concentrado

por animal / día fue de 21.06 gramos y de alfalfa verde fue de 21.8 gramos; mientras que el tratamiento a base de alfalfa consumió 26.7 gramos / animal / día.

**MORENO (1968)**, indica que en un estudio de suplementación de concentrado durante dos semanas en la alimentación y engorde de cuyes destetados a los 21 días de edad, determinó su efecto sobre una ración exclusiva de alfalfa, los resultados fueron: los animales alimentados con alfalfa verde más concentrado tuvieron un peso final de 801 gr y los que estuvieron sólo con alfalfa verde alcanzaron 526 gr siendo los pesos iniciales 255.4 y 249.6 gr, respectivamente, el incremento 545.6 y 276.4 gr en orden fijado.

#### **1.7.7. La Coprofagia:**

**CHAUCA Y SARAVIA (1976)**, menciona que el cuy realiza la coprofagia como un mecanismo de compensación biológica que le permite el máximo aprovechamiento de los subproductos metabólicos ante la desventaja nutricional que representa el hecho de que esto ocurra en las porciones posteriores del tracto digestivo. De esta retornan al cuerpo, sustancias no asimiladas, que solo en los últimos tramos del intestino fueron atacados por microorganismos junto con los juegos de la digestión y los productos de síntesis de la microflora.

### **1.8. CRECIMIENTO Y DESARROLLO**

#### **1.8.1. Edad y Peso:**

**ALIAGA (1979)**, reporta que el cuy es un animal muy precoz desde su nacimiento, ya que a las 3 horas puede consumir forrajes y concentrados; además de la leche materna, la que siendo de buena calidad permiten que puedan duplicar su peso a las dos semanas de edad. El ritmo de crecimiento para machos y hembras muestran curvas ascendentes y profundas hasta los 3 meses de edad, alcanzando pesos superiores a los 880 grs. Considerando como la edad más propicia para la saca de machos, así mismo la más óptima para iniciar el empadre en hembras.

Demostó también que existe una correlación positiva y significativa entre el peso al nacimiento, peso al destete y peso a la saca, encontrándose los siguientes valores de  $r=0.75$  y  $r=0.53$  para correlaciones entre pesos al nacimiento y pesos al destete, y para peso al destete y peso a la saca respectivamente.

### **1.8.2. Influencia del Sexo en el Peso:**

**ESTEVEZ (2001)**, plantea que está demostrado que el macho castrado tienen más capacidad para convertir el alimento en músculo, debido a que las hormonas masculinas en el macho entero bloquean la acción de la hormona somatotropa del crecimiento.

**ARROYO (1986)**, adicionalmente **ALIAGA (1979)**, agrega que uno de los principales problemas presentados en la recría de machos es cuando alcanza la pubertad, edad en que se inician las peleas, en los que se hacen heridas de consideración, predisponiendo a casos de miasis y de infecciones fungosas, además la calidad de carne de las carcasas disminuye.

**ALIAGA (1979)**, afirma que existe una marcada influencia del sexo en la acumulación del peso de los gazapillos, que se manifiestan desde el destete, haciéndose más marcada a la edad de la saca y que los machos llegan siempre con pesos superiores que las hembras ( $P = 0.01$ ).

**TEDECHI (1969)**, trabajó con cuyes determinando la etapa de comercialización, concluyó que machos tuvieron incremento significativo superior que las hembras a la 13 ava semana de edad.

### **1.8.3. De la Duración del Engorde:**

**BAUTISTA (1973)**, estudió la edad más apropiada para la saca del cuy alimentados con alfalfa y concentrados de 17% de proteínas y determinó que la edad óptima de comercialización en machos es a las 9.78 semanas, con un peso de 956 grs. Y en hembras a los 9.97 semanas con un peso de 888 grs., y logró calcular matemáticamente que la edad más apropiada para la saca se realiza a las 10 semanas de edad, tanto para machos como para hembras.



Menciona también que las mejores curvas de crecimiento en cobayos se registran cuando se les suplementa con alimentos concentrados durante 12 semanas de engorde, ya que a mayores edades el incremento de peso que se halla es menor.

**ROSEMBERG Y FLORES (s/f)**, señalan que la duración del engorde es en promedio de 12 a 13 semanas de edad, tiempo que a su vez permitirá determinar los animales que serán destinados a reemplazar a los reproductores así como aquellos que serán comercializados.

**ALIAGA (1979)**, coincide con los autores antes mencionados al afirmar que la edad óptima, de saca oscila entre 8 a 12 semanas, en cuyo período la rentabilidad promedio llega a un 20.91%, el incremento de peso acelerado es hasta la 12ava semana, a partir del cual va disminuyendo.

#### **1.8.4. Principales Parámetros Productivos del Engorde:**

Como parámetros productivos de importancia en el engorde se considera: Peso inicial, peso final, peso acumulado, incremento del peso diario, rendimiento, consumo total y diario de alimento y la conversión alimenticia.

**CONSTANTE Y ROSEMANE (1975)**, menciona que en la alimentación animal para evaluar la utilización alimenticia puede determinarse por los siguientes métodos: (1) Midiendo la capacidad total de crecimiento, y por medio de la conversión alimenticia. (2) Por utilización de una ecuación de regresión lineal que ha sido mencionado por Mac Donald (1966) y sugiere que el consumo de alimento puede ser fraccionado entre el uso para mantenimiento y ganancia de peso por medio de la siguiente ecuación:  $I = aW + bG$  donde: I es el consumo de alimento, W es el peso y G la ganancia de peso. Los coeficientes a y b dan los estimados de kilos de alimento utilizado para mantenimiento y ganancia de peso. (3) Por estimación de la energía retenida a partir de una cantidad conocida de alimento consumido determinado por variación en la composición corporal.

#### **1.8.5. Peso al Destete o Peso Inicial de Engorde:**

Usualmente se ha considerado como 30 días como el período de lactación para los cuyes fundamentalmente para aquellos manejados en crianza familiar, este período parece asegurar que las crías alcancen tamaño y peso adecuado para ser destetado. En período aproximadamente puede duplicar o triplicar su peso de nacimiento.

**ALVIAR (1985)**, menciona que los animales destetados a los 30 días obtuvieron un peso de 0.479 kg. Y 0.446 kg. En machos; y 0.359 kg. Y 0.348 kg. En hembras para los tratamientos B (concentrado comercial) y A (concentrado local), respectivamente.

La edad de destete, según varios investigadores, pueden variar desde los 18 días hasta los 20 días de edad, coincidiendo la mayoría de ellos en que no debe prolongarse hasta más de 28 días, porque pasada esta edad las crías hembras, sobre todo los precoces ya pueden ser fértiles y al quedar preñadas a temprana edad corren el riesgo de disminuir su desarrollo corporal.

**HUICHO (1985)**, menciona que los animales destetados a los 30 días de edades, obtuvieron un peso de 361.9 grs. Y 356.3 grs. En machos; y 434, 382.2 grs. En hembras, para el tratamiento 1 (concentrado local) y tratamiento 2 (conejina), respectivamente.

**RODRÍGUEZ (1977)**, ha medido diferentes edades de destete en la cría intensiva modificada de cuyes machos y hembras. Las edades de destete en estudio fueron: 3, 7, 10 y 14 días. Los pesos vivos al nacimiento para cada tratamiento son: para el destetado al 3er día de nacido en machos es 134.2 grs., en hembras 134.2 grs.; el destete al 7mo día 141.2 y 136.6.; para el destetado al 10avo día 145.2 y 135.8 grs. Respectivamente.

**ALIAGA Y RODRÍGUEZ (1975)**, se ensayo cuatro edades de destete: 14 días como testigo, 10 días, 7 días y 3 días como control; siendo los siguientes resultados que el peso alcanzado a los 93 días de edad por los cuyes destetados a los 7, 10 y 14 días no tiene diferencia significativa por lo que las 3 edades se comportan en igual de condiciones en el peso final al destete.

En cambio los pesos alcanzados por los cuyes destetados a los 3 días, son significativamente inferiores a los destetados a los 10 y 14 días. Recomendándolos el destete a los 7 días separando las crías más desarrolladas de las madres y pudiendo dejarse las menos desarrolladas con sus madres por espacio de 10 días. Donde lejos de perder peso por este manejo, se incrementa el peso vivo a la saca y la edad de destete no influye en el peso de las crías de posteriores camadas y así la productividad aumenta al lograr mayor número de partos al año.

**ALIAGA Y GONZÁLES (1972)**, para determinar la influencia de la edad de destete en cría intensiva de cuyes se ensayaron 3 edades de destete: 7, 14 y 21 días de edad. Con los siguientes resultados a los 93 días, se observó: los cuyes destetados a los 7 días supera en forma altamente significativo al peso de los cuyes destetados a los 21 días y el peso alcanzado por los cuyes destetados a los 14 días supera en forma significativa, a los pesos alcanzados por los cuyes destetados a los 21 días de edad; demostrando la superioridad del destete a la edad de 7 días.

**MERCADO (1972)**, indica que los cuyes destetados a los 14 días les corresponde un peso de 233.6 grs. Con dieta de 13% de proteína; 218.5 grs. Para 17% de proteína; 228.9 grs. Para 20% de proteína y 227 grs. Para 25% de proteína en la ración. Además menciona como referencia, que el peso promedio a los 10 días de nacido (edad de destete), para machos y hembras varía de 158 a 260 grs. Variando en el peso de acuerdo al número de crías por camada con un peso de 234 grs., 226 grs. Y 237 grs., 224 grs. Para machos y hembras respectivamente.

#### **1.8.6. Peso Final de Engorde e Incremento Total:**

**RODRÍGUEZ (1985)**, probó dos raciones sobre uso del contenido estomacal del ganado vacuno, logrando a los 119 días de engorde los finales siguientes: 1.24 y 1.09 kg. Para el tratamiento 3 (Ración L + 50 grs. De alfalfa/animal/día) en cuyes machos y hembras.

**LAVADO (1974)**, citado por Aliaga (1979), determinaron el efecto de varias dosis de retama molido en suplemento alimenticio en cuyes destetados; además se suministraron 33.3 grs. De

alfalfa verde/animal/día + agua de bebida a voluntad, con un nivel de 19.4% de proteína, y concluyeron que es factible el engorde de cuyes con un nivel de 20% de retama molida en el concentrado, lográndose incremento de peso. Además indicaron que se logró mejores utilidades. **KNUTZEN (1973)**, en un ensayo sobre engorde de cuyes con malas hierbas en el valle de Mantaro, lograron a los 90 días incrementos de: 290 y 333 grs. Para la alfalfa, 361 y 353 grs. Para el trébol, de 559 y 575 grs. Para la alfalfa + concentrado, 428 y 464 grs. Para el trébol + concentrado, en machos y hembras respectivamente. Así mismo, añade que produjeron muerte por intoxicación en cobayos alimentados con yuyo y kikuyo sin suplementos y algunos cuyes del tratamiento kikuyo + concentrado.

#### **1.8.7. Ganancia de Peso Acumulado en el Engorde:**

**CONDEÑA (1986)**, manifiesta que cuando se toma criterio de evaluar la finalización del engorde en el momento en que los animales sobrepasen un promedio de 650 grs de peso vivo, la ganancia en el peso acumulado del engorde estará en función lógicamente con el peso inicial de engorde o cuando los animales tengan que cumplir las 11 ava semana de edad.

#### **1.8.8. Incremento de Peso Diario:**

**CONDEÑA (1986)**, empleó tres tratamientos: T1 concentrado preparado más 100 grs. De alfalfa verde más agua a voluntad; T2 100 grs. De alfalfa verde más agua a voluntad; y T3 concentrado comercial más 100 grs. De alfalfa verde más agua a voluntad; en el crecimiento de cuyes de ambos sexos los resultados del incremento de peso diario fueron: 5.85, 4.07 y 10.38 grs. En machos y 4095, 3.47 y 9.28 grs. En hembras del T1, T2 y T3, respectivamente. Los insumos del concentrado preparado fueron: heno de alfalfa (10.8%), sara-sara (24.0%), yuyo (25.0%), retama (15.0%), vitaminas, minerales y antibióticos (2%).

**VALER (1986)**, realizó un ensayo de engorde en cuyes, usando 12 machos de dos edades; e1, 24 días y e2, 39 días, dos raciones: a1, alfalfa verde y a2, alfalfa verde más maíz y sales minerales, en un período de 91 días. Los incrementos diarios por animal fueron: 7.98 grs (a1, e1), 6.41 grs (a1, e2), 9.93 grs (a2, e1) y 8.92 grs (a2, e2). Además obtuvo un incremento acumulado de 727.0, 583.7, 903.3 y 811.7 grs para los tratamientos: a1e1, a1e2, a2e1 y a2e2.

**CHAUCA (1976)**, al alimentar los cuyes con pasto elefante y alfalfa, suplementada con una ración de concentrado, encontraron incrementos diarios de 8.81 y 8.86 grs. Respectivamente

#### **1.8.9. Conversión Alimenticia:**

**CIRIA Y COL. (2000)**, plantean la eficiencia de conversión es mejor en los machos enteros que en las hembras y estas son más eficientes que los machos castrados, estas diferencias son explicadas por la acción que ejercen los esteroides testiculares (Díaz y col, 1996).

**CANCELLON (1991)**, los testículos del cerdo son muy prolíferos en estrógenos y andrógenos, los que actuarían en forma sinérgica. Los andrógenos estimulan el apetito y favorecen la retención de N a nivel de ciertos grupos musculares y los estrógenos aumentan la ganancia media de peso y mejoran los índices de conversión, entre otras acciones.

**PRESCOT (1965)**, menciona que el índice de conversión en las diferentes etapas de crecimiento revela que en la edad más temprana requiere menor cantidad de alimento para ganar un kilo de peso vivo respecto en la edad adulta, debida principalmente a que el animal requiere una proporción de alimento para el sostenimiento a medida que se acerca a la edad adulta.

**CONGA (1990)**, empleo 36 cuyes mejorados, 18 machos y 18 hembras destetados a los 10 días en un ensayo que duro 80 días, T1 consistió en alfalfa verdead-libitum y el T2 alfalfa verde más concentrado preparado que contenía: maíz amarillo (70%), heno de alfalfa (19%), harina de pescado (10%) y sales minerales (1%). El índice de conversión para machos y hembras fueron: 5.82, 6.52 y 5.62, 6.85 del T1 y T2 respectivamente.

**ALVIAR (1985)**, sostiene que al evaluar T1, concentrado preparado, y T2, concentrado comercial, encontró para la etapa de engorde (98 días), encontró un incremento de peso de 1061.0 y 822.0 gr de machos y hembras del T1, y 1152.0 y 896.6 gr del T2, respectivamente señala que el índice de conversión fue 6.95 del T1 y 6.25 del T2.

### **1.9. CARACTERISTICAS REPRODUCTIVAS**

**ENRIQUEZ Y ROJAS (2004)**, uno de los mayores problemas que se ha presentado en la crianza del cuy, ha sido el manejo de los machos desde el destete hasta los 3 ó 4 meses, ósea la recría, pues se logra buenos resultados manejando en esta etapa a los machos en grupo de 10 animales en pozas o corrales de un área de 1.5 x 1m. Cuando la recría se realiza con las hembras los problemas son menores ya que no muestran esa agresividad que presentan los machos cuando llegan a la madurez sexual; esto nos permite formar grupos de hembras en mayor número; construyendo pozas de 1.5 x 1m con una capacidad para 15 hembras.

**PERÚCUI (2004)**, El cuy es un animal vivíparo y políparo; provisto de útero y placenta; poliestrual durante todo el año. La periodicidad de celo a celo es de 15 a 17 días, con una duración de 8 horas; se caracteriza por presentar un celo post-parto, que se presenta a las 3 ó 4 horas después del alumbramiento, este celo es fértil (78 % de hembras cubiertas quedan preñadas); las hembras produce 4 a 5 partos al año, con un periodo de gestación de 64 a 68 días.

El parto se produce generalmente en las noches, sin ninguna dificultad, pero algunas veces se presenta partos distócicos. El numero de crías por camada es de 2 a 3 crías y dependiendo de varios factores como el manejo, estado sanitario, alimentación y grado de selección. Poseen sólo dos pezones, pero pueden mantener de 4 a 5 crías sin ningún inconveniente. Los gazapos nacen con los ojos abiertos, con pelo y extremidades bien implantadas y fuertes que les permita caminar inmediatamente después de nacido. Asimismo, a las pocas horas ya consumen forraje y concentrado, facultad que les permite un crecimiento asombroso, llegando a los 10 días doblar

su peso que tenía al nacer. La precocidad y la prolificidad unida a la calidad de carne, son características sobresalientes en esta especie animal. Su carne comparada con la de vacuno, aves, ovino y porcino, resulta ser más proteica (20.3%). Tienen un buen índice de conversión, que le permite competir ventajosamente con la crianza de cerdo y aves; ya que estas dos últimas especies requieren de granos en su dieta, que los cuyes no necesitan por ser herbívoros; siendo por lo tanto, más económico su costo de alimentación. Una cualidad interesante de esta especie también es su hábito de consumir de día y de noche, consumiendo aproximadamente un 40% más de forraje que los alimentados de día. Todas estas características y ventajas descritas, hacen del cuy un animal que compite con ventaja, cuando se le compara con las demás especies ganaderas; sin embargo su comportamiento dentro de los lotes es diferente, los cuyes machos y de recría en busca de jerarquizar se lesionan la piel, bajan sus índices de conversión y las curvas de crecimiento muestran una inflexión temprana, en cambio las hembras muestran mayor docilidad por lo que pueden ser manejadas en grupos de mayor tamaño.

### REFERENCIAS IMPORTANTES

- Ciclo estral : 15 – 17 días.
- Celo : 8 hrs.
- Gestación : 64 – 68 días.
- Intervalo/partos : 64 – 68 días.
- 1er empadre (edad) : 65 - 80 días
- 1er empadre (peso) : H>600gr/M =  
H+50gr
- Fertilidad : 90%
- # crías / parto : 2 – 3
- # partos / año : 4 - 5
- Peso al nacimiento : 80-120 gr.
- Peso al dtt : 220 gr.
- Peso vivo a los 75 d : 800 gr.
- Rendimiento de carcasa: 65-68%
- Peso de carcasa : 550 gr.
- Mortalidad lactancia : 10-15%
- Mortalidad engorde : 5-8%
- Mortalidad reprod. : 5%/año.

### 1.10. CASTRACIÓN:

**SHIROMA Y COL. (2007)**, Instituto Nacional de Investigación y Extensión Agraria – Universidad Alas Peruanas realizaron un estudio que tuvo por objeto determinar el efecto de la castración con alcohol yodado sobre el crecimiento y rendimiento Cárnico en 24 cuyes machos Tipo 1 Raza Perú y pre-púberes (entre 30 y 50 días de edad), distribuidos en dos grupos: testigos y castrados. Estos grupos fueron comparados tomando como parámetros: incremento de peso, rendimiento cárnico, consumo de alimento, conversión alimenticia. Durante las 8 semanas que duró el experimento se observó que los animales castrados no mostraron agresividad a diferencia del lote testigo que presentaron lesiones cutáneas. No se encontró diferencias significativas sobre el incremento total de peso ( $p = 0.68$ ). El rendimiento cárnico fue superior para los animales castrados (74,84%) con respecto a los testigos (71,41%) habiendo una diferencia significativa ( $p = 0.032$ ) para el lote de castrados. El consumo de alimento concentrado fue mayor en el lote testigo (2 784g) frente al grupo castrado (2 459g), así mismo la conversión alimenticia fue mejor (3,72) en relación al lote testigo (4,3), En la evaluación estadística se obtuvo diferencias significativas en la conversión alimenticia ( $p = 0,019$ ), mas no en el consumo total de alimento ( $p = 0,290$ ). Posteriormente, al beneficiar los cuyes se observó una reducción en el peso del aparato gastrointestinal en los castrados, equivalente a 81% del peso del aparato gastrointestinal de los cuyes controles. Para corroborar que la técnica de la castración había tenido efectos significativos, se realizaron cortes histopatológicos en los testículos. En algunos testículos se observaron lesiones severas en el epitelio germinal, mientras que en otros los estadios de diferenciación llegaban hasta espermatoцитos II.

**ALIAGA (1979)**, los diferentes métodos de castración, sean con o sin ligadura interna, se produce una mayor producción de carcasa, menor número de lesiones por peleas, mejores clasificaciones a la prueba de degustación, pero el incremento total de peso ganado pocas veces



es superior a los cuyes enteros; seguramente el corto período de engorde (60 días) que tienen los cuyes después del destete (30 días), no permite una mejor manifestación de las bondades de la castración, ya que el tiempo para recuperarse del shock de la castración quirúrgica es también relativamente larga. Mejores incrementos de peso se obtiene cuando la castración es a edades tempranas (3 semanas) que cuando este se realiza sobre la 7 semana de edad. Si la castración es sobre los 2 meses de edad el período de engorde debe incrementarse hasta los 120 días de edad.

**ALVARADO (1974)**, La castración elimina la función de las glándulas sexuales causando la hipertrofia de la hipófisis suprarrenales y tiroides.

**QUIJANDRIA Y SHIVA (1970)**, concluye que los efectos notables en la castración son: a) Mejoramiento de la calidad de carne, debido a una mayor y mejor disposición de la grasa, b) Fácil manejo de los animales, por la desaparición del deseo sexual y su agresividad; y c) Crianza indiscriminada de sexos.

**ZALDIVAR (1970)**, estudiando el efecto de la castración en 60 cuyes machos destetados de 31 días de edad durante 6 semanas de experimento, alimentados con alfalfa y concentrado, obtuvo un mejor porcentaje de proteínas en la carne de los castrados a la 10 ma semana y un rendimiento de carcasa de 67.14% que fue mayor que los enteros de 65.99% y los castrados a la 8 va semana que se encuentran entre los dos valores.

**NEWEL (1969)**, manifiesta que la castración disminuye la agresividad en el cobayo, pero los incrementos de peso son iguales o inferiores a los de los machos enteros, esta labor no es simple en razón a que los testículos se encuentran en la cavidad abdominal.

**ARROYO (1976)**, concluye que, mejores incrementos de peso se obtiene cuando la castración es a edades tempranas (2 semanas) que cuando se realizan sobre las 7 semanas de edad. Así mismo, si la castración es sobre los 2 meses de edad, el período de engorde debe incrementarse hasta los 120 días.

### **1.10.1. Métodos de Castración:**

**SHIROMA Y COL. (2007)**, Instituto Nacional de Investigación y Extensión Agraria – Universidad Alas Peruanas. La castración se puede efectuar por métodos químicos y quirúrgicos. El primero consiste en suministrar sustancias por vía oral, subcutánea y local (inyección intratesticular), mientras que el segundo consiste en extirpar los testículos,

**ALVARADO (1974)**, La castración consiste en la extirpación de los testículos en los machos y ovarios en las hembras, eliminándose así los instintos genéricos, aptitud reproductiva.

**NEWELL INDUA (1969)**, estudio el efecto de castración en el engorde de cuyes, empleando 40 machos durante 7 semanas, distribuidos en 4 lotes de 10 animales cada uno, siendo las condiciones de manejo, alimentación y medio ambiente igual para todos. La crianza lo hizo en jaulas. En la castración utilizo dos sistemas quirúrgicos: a) Sin sutura y b) Con sutura. Obteniéndose los siguientes resultados y conclusiones: (1) los animales castrados por el método quirúrgico sin ligadura, obtuvieron mejores ganancias de peso que el lote de enteros o testigos (T.05); (2) los castrados por el método quirúrgico con ligadura interna no mostraron diferencias estadísticas (T.05), en relación con los lotes de testigos; (3) los castrados sin ligadura interna obtuvieron diferencias altamente significativas (T.01) en relación con aquellos castrados con ligadura o sutura; y (4) los castrados fueron más fácil de manejar que los enteros, los cuales peleaban constantemente, produciéndose heridas.

**VERGARAY CARDENAS (1972)**, determino la influencia de la castración en el incremento de peso y sabor de la carne, para lo cual empleo 100 animales divididos en dos grupos de castrados y enteros; los animales fueron distribuidos en 10 pozas con 10 animales cada uno y con 05 edades diferentes de 3, 4, 5, 6, y 7 semanas. El estudio duro 84 días, habiéndose llegado a los siguientes resultados y conclusiones: (1) existe diferencia en ganancia de peso a favor de los no castrados en promedio, pero sin significación estadística; (2) los animales castrados a las cinco semanas registraron mayor incremento de peso final que los no castrados, aunque sin

significación; (3) los animales castrados tiene un mejor comportamiento, manejo sencillo y mejor apariencia en los enteros; (4) la castración proporciona mejor calidad de conformación acabado y mejor porcentaje en rendimiento de carcasa; (5) en la degustación los castrados fueron superiores a los enteros; y (6) la castración es una práctica positiva en el engorde y tiene significación económica.

**SANTIGO (1967)**, nos muestra que los métodos de castración y proporción que son usados en Estados Unidos son: Cuchilla o bisturí (69.8%), Burdizo (11.9%), Elastrados (6.7%) y combinación de Métodos (11.6%).

**NEICEV Y COL. (1966)**, el efecto de la castración con tenaza burdizo en comparación con la quirúrgica en animales de 22 meses de edad no encontraron diferencia estadísticas.

#### **1.11. INFLUENCIA DE LA CASTRACIÓN EN EL ENGORDE**

**GONZÁLEZ Y COL. (2003)**, para valorar el efecto de la edad de castración (7,14 y 21 días) en la GMD y características de la canal, concluyeron que la castración a estas edades no afecta la ganancia diaria de peso y los principales parámetros de la canal.

**ALIAGA (1979)**, experimentó 3 edades de castración (30, 37 y 44 días de edad) y un grupo testigo en 48 machos destetados a los 14 días de edad. La castración fue quirúrgica a testículo abierto. Los alimentos con forraje y concentrado. Los incrementos de pesos logrados por los cuyes castrados (30-37 y 44 días) y enteros fueron de 601.7, 547.5, 586.3 y 556.7 gr respectivamente y son similares estadísticamente. Se concluyo que la castración es factible a los 30, 37 y 44 días de edad, pero de preferencia por las pequeñas ventajas, mejor hacerlo a los 30 días de edad. El rendimiento de carcasa en los cuyes castrados a 30, 37 y 44 días de edad y el testigo fue de: 65.7%, 67.0%, 66.5% y 68.1% respectivamente.

**DE LA TORRE (1975)**, ha medido el efecto de la castración sobre el engorde y rendimiento cárnico de 30 cobayos machos, distribuidos en tres lotes de estudio A: enteros, B: castrados a

los 60 días de edad y C: castrados a los 90 días de edad. EL experimento tuvo una duración total de 120 días y se efectuó en la UNT de Cajamarca. Los cuyes castrados tuvieron menores peleas, un mayor rendimiento de carcasa y una mayor calidad de carcasas. El incremento diario de peso fue de 3.06, 4.89 y 4.01 gr y los incrementos totales de peso fueron: 257.1, 308.3 y 274.1 gr con diferencias estadísticas para los tratamientos A, B y C respectivamente.

**ALVARADO (1974)**, con el fin de estudiar la edad adecuada de contracción para fines comerciales en Palian, Huancayo, castró 60 cuyes machos a los 28 y 35 días de edad con o sin sutura, comparados con 15 animales sin castrar. Los cobayos fueron alimentados con asociación de Rye grass-Trebol rojo, concentrados y agua ad-libitum. Se controló hasta los 91 días de edad. No existió diferencia estadística entre la castración a los 28 o 35 días; si existió entre los castrados y enteros (8.82 gr vs 7.23 gr) de incremento diario y C.A. de 7.5 vs 8.4 respectivamente). A la calificación de carcasa, los castrados superaron a los enteros del mismo modo tuvieron mayor rendimiento de carcasa (58.51 vs 52.42%). Al análisis económicos los castrados tuvieron una utilidad de 18.80 y los enteros de s/ 11.40.

**VERGARAY Y ALIAGA (1974)**, evaluando 100 cuyes machos de los cuales castraron quirúrgicamente a testículo abierto a 50 animales a diferentes edades (3, 4, 5, 6 y 7 semanas de edad), llegaron a determinar un rendimiento de carcasa de 60.10% para los castrados y 56.34% para los enteros (sin incluir cabeza ni vísceras), así mismo consideran que la castración presenta efecto positivo sobre el comportamiento, manejo, conformación, calidad, acabado y rendimiento cárnico de los cuyes tratados, el incremento de peso es igual para ambos y dentro de los castrados los operados a la 3 era semana ganan más peso que los otros; los castrados presentan mejor calidad de carne y rendimiento en carcasa; y a la degustación fueron superiores a los enteros 72.2% a favor de los castrados frente a 27.78% a favor de los enteros, cuya calificación de degustación fue por voto secreto.

**FLORES (1973)**, ha estudiado la edad más conveniente para la castración en 60 cuyes machos de 28 más o menos 3 días de edad de la línea Cajamarca y criados en jaulas dispuestas en baterías, que otorgaban un área de 0.06 m<sup>2</sup> por animal. La alimentación usada fue de 80 gr de alfalfa y concentrado comercial de 15.5% de PT y agua de bebida ad-libitum. Se estudió 3 edades de castración: 6, 8 y 10 semanas y un lote sin castrar. Se usó el método de castración quirúrgico a testículo abierto, con ligaduras. EL período de engorde fue de 63 días. Los incrementos totales de peso fueron: 427.9, 422.3, 483.0 y 420.7 sin diferencia estadística significativas y la conversión alimenticia fue de: 6.93, 7.16, 6.97 y 7.04 cuyes castrados a los 6, 8 y 10 semanas y el grupo testigo respectivamente.

**NEWELL INSUA (1969)**, usando animales de raza Brown Swiss probaron la influencia de la edad de la castración sobre el desarrollo de estos animales. Encontraron que los animales castrados a los 5 meses de edad ganaron 736 gr./día en 273 días. Los animales castrados a los 11 meses ganaron 837gr/día en 141 días de experimento. Mientras que los animales enteros de 5 meses tenían una ganancia diaria de 791 gr. y a los 11 meses 837 gr. No encontrándose efectos significativos frente a los castrados de esta edad.

**PRESCOTT (1965)**, castraron un grupo de terneros Holstein a los siete meses de edad y comparándoles con los toretes, en un periodo experimental de 13 meses; en el sistema intensivo observaron que los movillos ganaron 0.9 Kg./animal/día, en cambio los toretes presentaban un mayor desarrollo del vientre y el cuerpo delantero con más proporción de peso.

**GOMEZ (1958)**, utilizando 50 animales cebu estudiaron la influencia de la castración a los 2 y 4 días contra 18 meses de edad los toretes fueron más pesados que los novillos, de allí a los 37 meses de edad la ganancia fue similar.

**CAMILO PEREA (s/f)**, realizó un estudio sobre la influencia de animales castrados, hembras y animales no castrados en cuanto a los indicadores productivos en la etapa nacimiento- destete. Fueron utilizados para el experimento 60 animales que formaron 3 grupos homogéneos Los

animales fueron castrados a los 7 días de edad. En cuanto al peso al destete y la Ganancia media diaria (GMD) no existieron diferencias significativas entre machos y las hembras pero los machos castrados mostraron valores más bajos

## **1.12. MEDIDAS DE SANIDAD**

**ENRIQUEZ Y ROJAS (2004)**, Para evitar elevados porcentajes de mortalidad de animales en un criadero, se deben extremar las medidas de sanidad como: 1) Evitar el ingreso de personas extrañas al criadero porque además de asustar a los animales, pueden ser portadores de enfermedades. 2) Control de ratas, ratones y otros animales en las instalaciones y depósitos de los alimentos, para evitar así el contagio de enfermedades de las cuales pueden ser portadores. 3) Lavar y desinfectar periódicamente los corrales o instalaciones de manejo con una solución de kreso u otros desinfectantes comerciales. 4) Cuando sea necesario de suministrar agua, esta debe estar limpia y fresca, en bebederos igualmente limpios. 5) Tener en observación a los animales provenientes de otros lugares durante 8 días por lo menos. Para este fin se debe examinar a los animales nuevos y comprobar su salud y carencia de parásitos o enfermedades. 6) Cuando se desocupa las posas es necesario pasar un lanzallamas para desinfectarlas.

**PERUCUY (2004)**, Los cuyes son animales muy rústicos, que soportan muy bien las condiciones adversas y se adaptan bien a muchos climas y lugares. Lo mejor es la prevención y es bueno limpiar y desinfectar las instalaciones antes del ingreso de animales. Como toda especie viviente tienen ciertas enfermedades que pueden ser de importancia económica.

## **1.13. PRODUCCIÓN**

### **1.13.1. Rendimiento de Carcasa:**

**DÍAZ (1990)** en un ensayo en que se evaluaron 144 cerdos, no encontraron diferencias significativas entre machos enteros y castrados en relación con la media diaria, pero ambos

fueron superiores al grupo de hembras. Sin embargo esto difiere de lo señalado por **CAMPBELL et. al (1982)**, quienes encontraron una respuesta superior de los machos enteros sobre los castrados, similar a lo encontrado por **WOODDT RILEY (1982)**.

**LA ROSA (1988)**, encontró en la evaluación de la carcasa los siguientes valores en porcentajes relacionados al peso vivo, para machos enteros de T1, T2, T3 fueron: 55, 53 y 51 respectivamente. Para machos castrados fueron: 53, 50, 47 y para las hembras los valores en la misma disposición fueron: 48, 48 y 47. Manifiesta también, que el mayor porcentaje le corresponde en la división de la carcasa al costillar que fue mayor en los machos enteros con 17% frente a los machos castrados con 14% y hembras con 13%.

**EDITORIAL MERCURIO S.A. (1986)**, menciona que la carcasa en cuyes enteros, tiene un rendimiento promedio de 65% aumentándose este proceso a 67% en animales castrados o implantados con dietilestilbestrol (hormona estrógeno sintética). El 35% de diferencia involucra a las vísceras, 26.5%, pelos 5.5%, y sangre 3%.

**VALER, A. (1986)**, encontró que los rendimientos de las partes trozadas en promedio por grupos del mismo tratamiento-alimenticio fueron: Brazuelos 32.38%, costillares 29.20%, y piernas 38.50% para los cuyes de a1 (alfalfa verde), para los cuyes de a2 (alfalfa verde más maíz molido con sales minerales), fueron: 31.01%, 29.76%, 39.21% para los brazuelos, costillares y piernas respectivamente. De igual modo las piernas son los de mayor significación porcentual, en relación al peso total de la carcasa en centímetros, son los costillares los que representan el mayor porcentaje (39%) comparado con los brazuelos y piernas.

**SARAVIA et. al (1978)**, encuentran rendimientos promedios de carcasa (incluye riñón, hígado, corazón y pulmones) para diferentes tratamientos de: 69.76% para los alimentados solo con alfalfa y 71.58% para los alimentados con forraje más concentrado.

**HUACHO (1971)**, encuentra rendimientos promedios de carcasa para diferentes tratamientos de: 67.5% para alfalfa más concentrado ad-libitum, 69.5% para grama china más concentrado

ad-libitum, 65.9% para hoja de plátanos más concentrado ad-libitum, y 66.0% para cáscara de papa más concentrado ad-libitum.

#### **1.14. CONTROL DEL OLOR SEXUAL**

**BONNEAU Y SQUINES, (2000)**, Existen varias formas de minimizar los problemas del olor sexual, apuntando principalmente a disminuir la concentración de andostenona y escatol. Bajar la concentración de escatol en la grasa es posible criando los animales en piso de rejilla en vez de concreto, usando alimentación líquida en vez de seca y permitiendo acceso ilimitado al agua.

#### **1.15. CONSUMIDORES DE CARNE DE CUY**

**DISKSTERHUIS Y COL. (2000)**, Por la gran variabilidad en los hábitos de los consumidores la aceptabilidad de la carne de machos enteros puede variar entre estudios.

En un estudio realizado por **BONNEAU Y SQUINES, (2000)**, el 65% de los consumidores estaría más insatisfecho con el olor sexual de la carne de machos enteros que de las hembras. En el caso del sabor solo el 3% estuvieron insatisfechos.

**MATTHEWS Y COL. (2001)**, En cuanto a la contribución de la andostenona y el escatol a los problemas de olor sexual, en un estudio realizado en 7 países europeos, señalan que el escatol contribuye más que la andostenona a los problemas de olor sexual de machos enteros. En cuanto al sabor, esta tuvo respuestas similares y aditivas.

#### **1.16. COSTO DE PRODUCCIÓN**

**FERNÁNDEZ (2003)**, afirma que, el cálculo de los costos de producción, es la suma de lo que se va erogando por los insumos expresados en valores monetarios, para que después se divida el total de la suma entre el total de los kg producidos en una temporada de producción.



**ARIAS (2002)** menciona que, los costos de producción, son los gastos necesarios para mantener un proyecto, en funcionamiento. En una empresa estándar, la diferencia entre el ingreso (por ventas y otras entradas) y el costo de producción indica el beneficio bruto. El costo de producción tiene dos características opuestas, que algunas veces no están bien entendidas. La primera es que para producir bienes uno debe gastar; esto significa generar un costo. La segunda característica es que los costos deberían ser mantenidos tan bajos como sea posible y eliminados los innecesarios.

**MÉNDEZ (2002)**, Afirma que, la disponibilidad y el costo de los factores de producción (tierra, capital y trabajo), constituyen los elementos más importantes en la estructura de los costos de producción para una empresa bajo condiciones de competencia perfecta. También menciona, el costo de producción es lo que se sacrifica para obtener algo que puede ser tangible o intangible.

#### **1.16.1. Clasificación de los Costos de Producción:**

##### **A. COSTOS VARIABLES (directos):**

A.1. Materia prima.

A.4. Mantenimiento.

A.2. Mano de obra directa.

A.5. Servicios.

A.3. Supervisión.

A.6. Suministros.

##### **B. COSTOS FIJOS**

B.1. Costos Indirectos

B.1.2. Gastos generales.

B.1.1. Costos de inversión

B.1.2.1. Investigación y desarrollo.

B.1.1.1 Depreciación.

B.2. Costos de Administración

B.1.1.2. Impuestos.

B.3. Costos de Ventas y

B.1.1.3. Financiamiento.

Distribución

## **A. COSTOS VARIABLES**

**ARIAS (2002)** afirma que, los costos de producción pueden dividirse en dos grandes categorías: Costos Directos o Variables, que son proporcionales a la producción, como materia prima, y los Costos Indirectos, llamados Fijos que son independientes de la producción, como los impuestos.

### **A.1. Materia Prima**

**ARIAS (2002)**, menciona que, este rubro está integrado por los insumos principales y subsidiarios que intervienen directa o indirectamente en los procesos de transformación. La estimación de este rubro podrá llevarse a cabo mediante el conocimiento de los siguientes elementos de juicio: cantidades requeridas para elaborar una unidad de producto y precios unitarios de las materias primas puestas en proyecto.

### **A.2. Mano de Obra Directa (MOD)**

**FERNÁNDEZ (2003)**, encontró el concepto de mano de obra, tanto como costo fijos como en los variables, un clásico ejemplo sería el del vigilante como costo fijo y el variable los vacunadores, atrapadores o cualquier otro trabajador eventual, pagándose ya sea por horas, días, semana o mensual. Recomienda, agrupar la mano de obra pues intervienen durante todo el proceso como en el caso de trabajadores administrativos, gerente general, gerente de ventas, vendedores, asesoría veterinaria, etc.

**ARIAS (2002)**, Incluye los sueldos de los obreros y/o empleados cuyos esfuerzos están directamente asociados al producto elaborado representa menos del 10% del costo de producción, pero en operaciones de considerable manipuleo puede llegar a superar el 25%. Las dos variables que regulan este rubro son: costo de la hora-hombre u hombre-año y número de horas-hombre o número de hombres/mujeres requerido.

### **A.3. Supervisión**

**ARIAS (2002)**, menciona que comprende los salarios del personal responsable de la supervisión directa de las distintas operaciones. Se puede estimar en un 10% de la mano de obra directa.

#### **A.4. Mantenimiento**

**FERNÁNDEZ (2003)**, señala que el concepto mantenimiento, comprende las reparaciones que se puedan realizar a los galpones, instalaciones y accesorios de la granja de producción.

#### **A.5. Servicios**

**MÉNDEZ (2002)**, menciona, la dotación de energía eléctrica, agua potable, alcantarillado, calefacción, aire acondicionado y otros afines.

#### **A.6. Suministros**

**WOODS (1975)** citado por **ARIAS**, menciona que en el rubro de suministros se incluye reactivos químicos y equipos de laboratorio, exceptuando los incluidos en materia prima, materiales de reparación. Se puede estimar como el 6% del costo de mano de obra.

### **B. COSTOS FIJOS**

Entran: costos indirectos, costos de dirección y administración, costo de venta y distribución.

#### **B.1. Costos Indirectos o Costos de Inversión**

##### **B.1.1. Depreciación:**

**ARIAS (2002)**, afirma que es una disminución en valor. La mayoría de los bienes van perdiendo valor a medida que crecen en antigüedad. Los bienes de producción comprados recientemente, tienen la ventaja de contar con las últimas mejoras y operan con menos chance de roturas o necesidad de reparaciones. Excepto para posibles valores de antigüedad, el equipo de producción gradualmente se transforma en menos valioso con el uso. Esta pérdida en valor se reconoce en la práctica contable como un gasto de operación. Las posibles causas de la depreciación son: (a) **Depreciación física**; el desajuste debido al uso de cada día de operación disminuye gradualmente la habilidad física de un bien para llevar a cabo su función. Adicionado al uso normal, el daño físico accidental puede también disminuir el rendimiento. (b) **Depreciación funcional**; las demandas realizadas sobre un bien pueden incrementarse más allá

de su capacidad de producción. En el otro extremo, la demanda por servicios puede cesar en su existencia, como sucede con una máquina que elabora un producto cuya demanda desaparece.

(c) **Depreciación tecnológica;** medios novedosos desarrollados para llevar a cabo una función pueden hacer que los medios presentes sean antieconómicos. (d) **Agotamiento;** el consumo de un recurso natural agotable para producir productos o servicios se denomina agotamiento. (e) **Depreciación monetaria;** un cambio en los niveles de precio es una causa problemática de decrecimiento en el valor de las reservas de depreciación. Debido a las altas tasas de inflación se permite revaluar con fines impositivos.

#### **b.1.2. Impuestos:**

**ARIAS (2002)**, afirma que, este concepto comprende las aportaciones por ley que cada empresa paga al estado además de los pagados en la adquisición de materiales y equipos.

#### **b.1.3. Financiación:**

**FERNÁNDEZ (2003)**, muy en particular lo toma como un costo directo y no como un costo de oportunidad, debido a que se pagan intereses bancarios o en su defecto a las plantas que financian el alimento balanceado a los productores, este interés capital debe ser tomado en cuenta como insumo por las instalaciones, equipos, etc. ya que es pagado con recursos propios, que es tomado como costo de oportunidad, o bien a través de financiamiento bancario que tiene que ser tomado como pago real de intereses, tanto como en el primero y segundo caso deberán ser tomados en cuenta como costo de producción.

**MÉNDEZ (2002)**, enfatiza que el interés es una compensación pagada por el uso del capital prestado. Dado que al solicitar un crédito, se establece una tasa de interés, fija o ajustable, de acuerdo a las circunstancias económicas del país, y este interés es un costo fijo que debe pagarse al solicitar un préstamo o crédito bancario para realizar la inversión o parte de ella.

**b.2. Gastos Generales:**

MÉNDEZ (2002), dice que, son una pequeña parte del costo total de producción (aproximadamente 1%) y suelen estimarse en conjunto con los costos de Inversión.

**b.3. Estimación Global de los Costos Indirectos**

ARIAS (2002), encontró que, cuando se desea realizar una estimación rápida, estos costos pueden estimarse en conjunto como un porcentaje de los costos directos de fabricación.

*Costos Variables (CV):* dependen de la cantidad empleada de los factores variables y, por tanto, del nivel de producción.

*Costo Total (CT):* es igual a los costos fijos más los costos variables.

## **CAPITULO II**

### **MATERIALES Y MÉTODOS**

#### **2.1. UBICACIÓN:**

El presente trabajo de investigación se llevó a cabo en un galpón habilitado para dicho fin, ubicado en la parte norte de la ciudad de Huanta, Jr. Arica N° 645, distrito de Huanta, provincia de Huanta, departamento Ayacucho, a 2623 msnm, en las coordenadas 12° 57' 5'' latitud sur y 74° 16' longitud oeste. Cuenta con una precipitación pluvial media anual de 445.97 mm. Tiene una temperatura máxima promedio anual de 25.2° C y una mínima de 8.2° C.

#### **2.2. DURACIÓN:**

##### **2.2.1. Fecha de inicio y finalización del trabajo experimental.**

El trabajo tuvo una duración de 3 meses; iniciando el 24 de enero del 2005 y finalizando el 23 de abril del 2005, el cual comprendió 2 fases:

##### **a) Fase Pre-experimental:**

Consistió en realizar tareas antes del estudio, que tuvo una duración de 19 días (del 24 de enero al 11 de febrero 2005), cuya finalidad fue realizar las siguientes tareas importantes:

- Habilitación del galpón para la crianza de cuy
- Construcción de las pozas de engorde para los cuyes en estudio (12 pozas).
- Adquisición de los insumos alimenticios (concentrado comercial).
- Adquisición de 72 gazapos machos de 14 días de edad (al destete).

## **b) Período Experimental:**

Tuvo una duración de 10 semanas (del 12 de febrero al 23 de abril 2005), donde se realizaron las siguientes actividades:

- Distribución al azar de las unidades experimentales por tratamiento y repetición.
- Dotación de la ración diaria a los animales.
- Control y registro semanal de los pesos.
- Control y registro de consumo diario de alimento.
- Castración quirúrgica de cuyes a diferentes edades.
- Limpieza del galpón y poza cada quincena.

## **2.3. INSTALACIÓN Y EQUIPOS:**

a) **Galpón:** Se diseñaron de forma tal que permitieron controlar la temperatura, humedad y movimiento del aire, con una T° óptima que oscila entre 18 y 24°C; T°.

b) **Pozas:** Se construyeron 12 pozas colectivas a base de ladrillo rojos de pared sobre puestas uno sobre otra, con dimensiones de 1,00 m de largo x 0,50 m de ancho x 0,50 m de altura, sobre el piso de tierra se colocó la cama a base de viruta con un espesor de 5 cm.

c) **Comederos;** se utilizaron 12 comederos de arcilla con capacidad aproximada de 400 gr.

d) **Bebederos;** se utilizaron 12 bebederos de arcilla con capacidad aproximada de 300 ml.

e) **Balanza;** Se utilizó una balanza de precisión, con capacidad de 2000 gramos y precisión de 1.0 gramos y que sirvió para el pesaje del alimento, sus residuos y para el pesaje semanal de los animales en estudio.

f) **Equipo quirúrgico de castración;** como: tijeras, pinzas hemostáticas, hoja de afeitar, bisturí, porta agujas y nylon 1/0; indumentaria y yodo.

g) **Otros;** Como instrumento de corte de alfalfa se utilizó la hoz; asimismo se usaron herramientas y equipos zootécnicos, de uso común en el manejo de los animales.

#### 2.4. DE LOS ANIMALES EXPERIMENTALES:

- Se emplearon setenta y dos (72) gazapos machos de catorce (14) días de edad, es decir al destete. Los cuales fueron seleccionados previamente por tamaño y peso con la finalidad de reducir el mínimo error experimental.
- De los setenta y dos (72) gazapos, cuarenta y ocho (48) entraron directo al experimento, los veinticuatro (24) restantes, sirvieron de reemplazo frente a emergencias, que favorablemente no se presentaron.

#### 2.5. DE LOS ALIMENTOS:

- Durante las 10 semanas los tipos de alimentos empleados para la alimentación de los cuyes fueron: alfalfa verde, concentrado comercial “cobayo” y agua, de esta manera se garantizó el mejor consumo del alimento por parte de los animales.

##### 2.5.1. Composición y valor nutritivo de los alimentos:

- De acuerdo al análisis químico de los alimentos utilizados se tiene:

NUTRIENTE	ALFALFA (%)	COBAYO (%)
Materia seca	22	87.00
Proteína	19	18.00
Grasa	2	3.00
Fibra	13	10.00
Ceniza	9	6.00
Calcio	.-.	0.84
fosforo	.-.	0.60
Carbohidratos	.-.	49.00

##### 2.5.2. Del racionamiento:

La ración fue administrada todos los días, esta ración constó de concentrado comercial ad-libitum, más alfalfa verde (10% PV del cuy) y agua limpia y fresca; este procedimiento se repitió por espacio de 70 días que duró el experimento.



### **2.5.3. De los controles:**

#### **a. Consumo de alimentos:**

A primera hora del día y antes de proporcionarles los alimentos, se peso los residuos del alimento que quedaba del día anterior, y así obtener el consumo real diario.

#### **b. Peso vivo:**

Semanalmente (los días sábados) durante diez (10) semanas, a primera hora y antes de proporcionar la ración se pesaron a los animales y así se registraron los pesos semanales.

### **2.6. DEL ASPECTO SANITARIO:**

Habilitado el galpón y las pozas, se procedió a su limpieza y desinfección usando para ello kreso y cal. Asimismo, esta operación se realizó cada 15 días, en el momento de hacer la limpieza, con motivo de cambiar las camas. Igualmente, se les aplicó a los cuyes un antiparásito externo (*Echidnophaga gallinacia*, la *Ctenocephalides canis* y *Pulex irritans*) y acaros (*Dermanyssus gallinae*, *Ornithonyssus silviarum*, *Chiridisoides caviae*).

### **2.7. DE LOS TRATAMIENTOS:**

Se efectuaron los siguientes tratamientos (castraciones), los cuales fueron alimentados con la misma ración comercial, más alfalfa verde, más agua limpia y fresca:

**T1:** cuyes machos castrados a los 28 días de edad (4 semanas)

**T2:** cuyes machos castrados a los 42 días de edad (6 semanas)

**T3:** cuyes machos castrados a los 56 días de edad (8 semanas).

**T4:** cuyes machos enteros (testigo).

Cada tratamiento fue distribuido en tres repeticiones, cuyo criterio de clasificación obedece a ligeras variaciones de peso en las unidades experimentales, con lo cual se busco reducir al mínimo el error experimental. Se realizó la distribución ala azar de las Unidades Experimentales por Tratamiento y Repetición:

Distribución al azar de las Unidades Experimentales por tratamiento y repeticiones

T4R3	T1R3	T2R1	T1R1	T3R3	T4R1	T2R3	T4R2	T3R2	T2R2
T1R2									T3R1

## 2.8. VARIABLES EVALUADAS:

### 2.8.1. Consumo de Alimento:

La cantidad de concentrado comercial ofrecido fue ad-libitum y la cantidad de alfalfa verde fue del 10% P.V. variando semanalmente de acuerdo al peso controlado del inicio de la semana de experimentación. El concentrado y la alfalfa verde proporcionados fueron debidamente pesados y registrados, esto han servido para determinar el nivel de consumo y la conversión alimenticia. La dotación diaria del forraje se dividió en dos partes iguales (mañanas y tardes), y el concentrado fue distribuido en los comederos, el cual disponían permanentemente para libre consumo. Los residuos del alimento fueron recolectados y pesados a efectos de permitir el cálculo de consumo efectivo del alimento. Tanto el forraje y el concentrado consumido fueron controlados tal como se les ofreció, pero para los fines de cálculo fueron llevados a materia seca, todo ello permitió calcular la cantidad de alimento consumido y la capacidad de ingestión para cada semana.

### **2.8.2. Incremento de Peso de los Animales:**

Para determinar el incremento de peso vivo, todos los animales fueron pesados cada 7 días (semanal), en forma individual, este control se realizó en horas de la mañana a partir de las 7:00 a.m., previo retiro de los residuos de alimentos a las 6:00 p.m. del día anterior (animal en ayunas); pero resulta difícil lograr pesar en ayunas, por tener estos animales el hábito de consumir sus propias heces (coprofagia) y viruta que componen las camas. Con estos datos registrados se ha calculado el incremento acumulado de peso durante el periodo de estudio, así como el incremento de peso promedio diario e incremento porcentual por unidad de peso.

### **2.8.3. Conversión Alimenticia:**

Se determinó relacionando el consumo semanal de alimento (m.s.) frente al incremento de peso semanal de los animales en estudio, los cual se reporta para cada tratamiento y sus repeticiones.

### **2.8.4. Control de Rendimiento de Carcasa:**

Al final de la etapa experimental se pesaron los animales, para luego ser beneficiados (aturdimiento, corte de cuello y desangrado, escaldado y pelado, lavado I, raspado, eviscerado, lavado II, oreo y conservado). Se beneficiaron 3 animales por tratamiento, asiendo un total de 12 animales entre castrados a diferentes edades y enteros. Para conocer el rendimiento de carcasa se prosiguió con el pesado de las carcasa (incluye riñón, hígado, corazón y pulmones).

### **2.8.5. Prueba de Degustación:**

Se realizo el beneficio de un total de 12 cuyes (3 cuyes por tratamiento), plenamente diferenciada por las marcas en cada miembro de las carcasas, para los castrados a los 28 días, fueron marcadas con nylon de color azul; para los castrados a los 42 días, de color verde; para los castrados a los 56 días, de color rojo; y para enteros (testigos), sin marca.

El plato de cuy fue preparado de la manera más sencilla, que consistió en cocinar la carne de cuy en agua por 15 minutos, adicionando apio, cebolla, zanahoria y otros condimentos al gusto; una vez cocido, es aderezado y cubierto con harina de maíz, que luego fue frito fuego lento por 5 minutos, el cual fue servido solo.

Para la degustación participaron 12 comensales calificados (consumidores de platos a base de cuy), que tuvieron la gentileza de realizar la evaluación de las características organolépticas (olor, sabor, consistencia de piel, consistencia de carne, e infiltración grasa) del plato de cuy. Para la obtención de los puntajes, cada comensal contaba con una ficha y/o encuesta (cuadro N° 17 del anexo), en el cual estuvo detallado, las características organolépticas a evaluar y el grupo al cual corresponde, la encuesta fue secreta. El rango de puntaje utilizado para cada característica fue de 1 a 4 puntos, tal como se muestra en el cuadro N° 14, parámetros que los comensales tomaron mucho en cuenta, en el cual se basaron para darle el puntaje correspondiente a cada plato de cuy ofrecido.

#### **2.8.6. Costo de producción de 1 kg de peso vivo de cuy:**

Primeramente se realizó en calcular el costo de los alimentos utilizados en materia seca. Luego para obtener el costo total de producción, se considero realizarlo en base a 1000 cuyes, para lo cual se tomaron en cuenta los siguientes rubros 1). Costos variables como: de los gazapos, alimento en materia seca, productos veterinarios utilizados y mano de obra; 2). Costos fijos: depreciación del galpón y equipos; 3). Costos de capital de trabajo (costos variables + costos fijos); 4). Intereses sobre el capital de trabajo. Obtenido estos resultados se procedió a calcular el costo de producción de 1 kg de peso vivo de cuy.

## 2.9. DISEÑO ESTADISTICO:

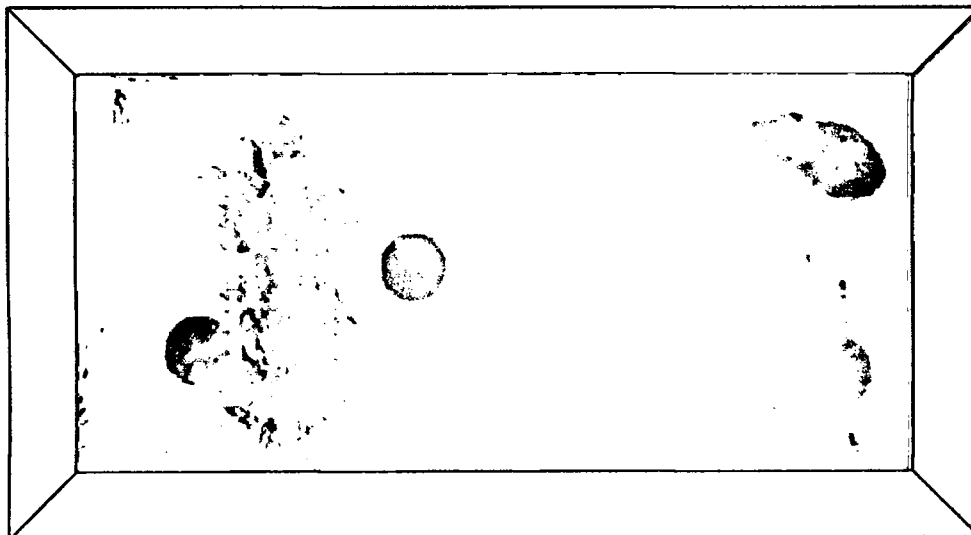
El presente experimento se condujo en el Diseño Completamente Randomizado (DCR), con cuatro tratamientos y tres repeticiones. Siendo la unidad experimental conformado por cuatro animales. El modelo aditivo lineal es el siguiente:

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

**Donde:**

- $Y_{ij}$  = Observación cualquiera
- $u$  = Promedio general
- $t_i$  = Efecto del i-ésimo tratamiento
- $E_{ij}$  = Error experimental

Unidad Experimental (4 cuyes machos por poza)



## **CAPITULO III**

### **RESULTADOS Y DISCUSIÓN**

#### **3.1. CONSUMO DE ALIMENTOS**

En los cuadros 3.1, 3.2, 3.3 y 3.4; se aprecia los consumos promedios semanales por tratamiento, tanto en la forma tal como ofrecida, así como su equivalente en materia seca, de donde resulta que los consumos totales acumulados de materia seca (g), luego del periodo de evaluación (10 semanas) fueron 2950.1 g para cuyes castrados a los 28 días de edad; 2997.3 g para los castrados a 42 días de edad; 3075.5 g para los castrados a 56 días de edad; y 3220.5 g para los enteros. Asimismo se observar que la tendencia en el consumo de materia seca en g ha sido mayor por los cuyes enteros respecto a los cuyes castrados a diferentes edades; y que el consumo por los cuyes castrados a los 56 días de edad, supera a los cuyes castrados a los 42 y 28 días edad; a su vez el consumo por los cuyes castrados a los 42 días edad, supera a los cuyes castrados a los 28 días de edad. Además, en los cuadros se ve el consumo promedio por día y por animal resulto siendo 42.1 g, 42.8 g, 43.9 g y 46.0 g. para los cuyes castrados a los 28, 42, 56 días de edad y los enteros respectivamente.

También, se ve que existe un consumo gradual de los alimentos, a medida que los cuyes van creciendo; es así que los cuyes al final del experimento resultan consumiendo 58.2, 59.0, 60.5 y 68.5 g; para los cuyes castrados a los 28, 42, 56 días de edad y los enteros respectivamente; ha mayor peso corporal corresponde mayor consumo de los alimentos por día.

**Cuadro 3.1 Consumo promedio semanal y diario, tal como ofrecido y en materia seca del tratamiento, castración a los 28 días de edad - T1**

Semana	Consumo de tal como ofrecido (g)		Consumo de materia seca en (g)			Consumo m.s. prom. día/cuy (g)
	Concen.	Alfalfa	Concen.	Alfalfa	Total	
1	108.3	171.4	94.2	37.7	131.9	18.8
2	140.9	242.2	122.5	53.3	175.8	25.1
3	161.2	318.8	140.3	70.1	210.4	30.1
4	183.9	403.9	160.0	88.9	248.8	35.5
5	212.4	494.2	184.8	108.7	293.6	41.9
6	234.2	578.7	203.7	127.3	331.0	47.3
7	250.2	659.6	217.7	145.1	362.8	51.8
8	259.4	732.8	225.7	161.2	386.9	55.3
9	261.0	793.8	227.0	174.6	401.7	57.4
10	255.2	841.1	222.0	185.0	407.1	58.2
Total	2066.7	5236.5	1798.0	1152.0	2950.1	421.4

**Cuadro 3.2 Consumo promedio semanal y diario, tal como ofrecido y en materia seca del tratamiento, castración a los 42 días de edad - T2**

Semana	Consumo de tal como ofrecido (g)		Consumo de materia seca en (g)			Consumo m.s. prom. día/cuy (g)
	Concen.	Alfalfa	Concen.	Alfalfa	Total	
1	111.4	176.2	96.9	38.8	135.7	19.4
2	142.8	245.5	124.2	54.0	178.3	25.5
3	161.9	320.0	140.8	70.4	211.2	30.2
4	195.8	407.5	170.3	89.6	260.0	37.1
5	224.9	494.1	195.7	108.7	304.4	43.5
6	253.7	557.3	220.7	122.6	343.3	49.0
7	264.1	614.4	229.8	135.2	365.0	52.1
8	286.3	665.9	249.1	146.5	395.6	56.5
9	269.6	710.9	234.6	156.4	391.0	55.9
10	284.8	750.9	247.8	165.2	413.0	59.0
Total	2195.3	4942.8	1909.9	1087.4	2997.3	428.2

**Cuadro 3.3 Consumo promedio semanal y diario, tal como ofrecido y en materia seca del tratamiento, castración a los 56 días de edad - T3**

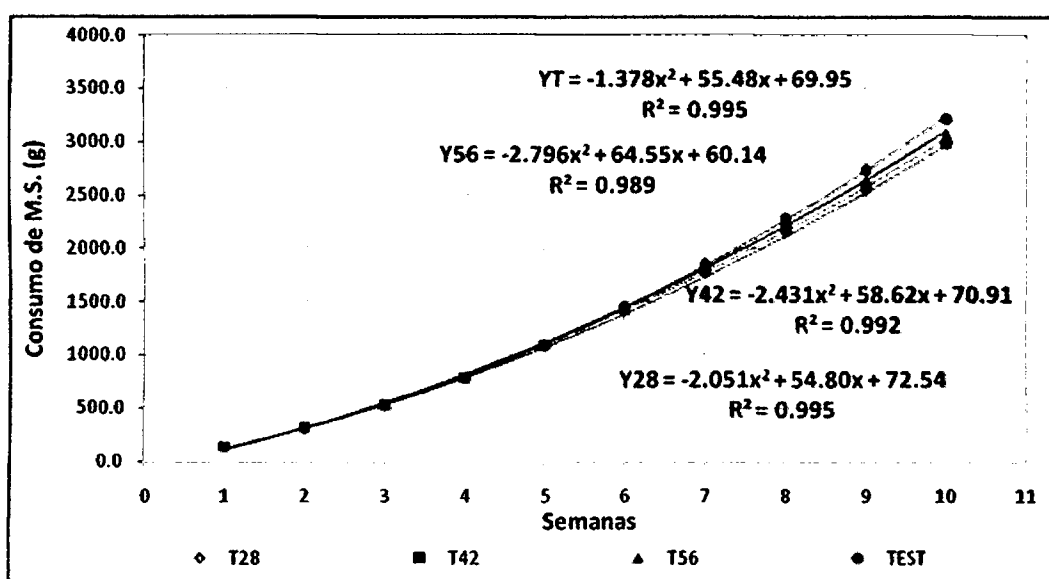
Semana	Consumo de tal como ofrecido (g)		Consumo de materia seca en (g)			Consumo m.s. prom. día/cuy (g)
	Concen.	Alfalfa	Concen.	Alfalfa	Total	
1	110.1	174.1	95.8	38.3	134.1	19.2
2	142.1	244.3	123.6	53.7	177.3	25.3
3	161.8	319.9	140.7	70.4	211.1	30.2
4	195.9	407.8	170.4	89.7	260.1	37.2
5	237.8	495.0	206.9	108.9	315.8	45.1
6	275.1	572.5	239.3	125.9	365.2	52.2
7	273.9	637.2	238.3	140.2	378.5	54.1
8	291.3	677.6	253.4	149.1	402.5	57.5
9	288.0	711.9	250.6	156.6	407.2	58.2
10	299.6	740.6	260.7	162.9	423.6	60.5
Total	2275.6	4980.8	1979.8	1095.8	3075.5	439.4

**Cuadro 3.4 Consumo promedio semanal y diario, tal como ofrecido y en materia seca del tratamiento, enteros (testigo) - T4**

Semana	Consumo de tal como ofrecido (g)		Consumo de materia seca en (g)			Consumo m.s. prom. día/cuy (g)
	Concen.	Alfalfa	Concen.	Alfalfa	Total	
1	109.1	172.6	94.9	38.0	132.9	19.0
2	142.5	245.0	124.0	53.9	177.9	25.4
3	161.1	318.6	140.2	70.1	210.3	30.0
4	194.7	405.2	169.4	89.1	258.5	36.9
5	234.8	488.7	204.3	107.5	311.8	44.5
6	270.9	563.9	235.7	124.1	359.8	51.4
7	304.2	633.2	264.7	139.3	404.0	57.7
8	316.0	694.2	274.9	152.7	427.6	61.1
9	338.4	743.5	294.4	163.6	458.0	65.4
10	354.5	778.9	308.4	171.4	479.8	68.5
Total	2426.3	5043.8	2110.9	1109.6	3220.5	460.1



En el Grafico 3.1, se puede apreciar el consumo semanal de la ración total en los cuyes de los cuatro tratamientos, que experimentan un aumento gradual al transcurrir el periodo de alimentación; es así que los cuyes enteros son los que han consumido más; seguido de los castrados a los 56 días; luego los castrados a los 42 días; y el que menos ha consumido son los castrados a los 28 días de edad.



**Grafico 3.1 Regresión del consumo acumulado semanal (m.s.) en los diferentes tratamientos.**

De acuerdo al ANVA del consumo de materia seca (cuadros 09 y 10 del anexo), existe una diferencia estadística, entre los promedios del consumo total de alimentos para los cuatro tratamientos. A la prueba de contraste de Tukey (0.05), (grafico N° 01 del anexo), se muestra que todos los cuyes castrados a diferentes edades, no guardan diferencia estadística; asimismo, los cuyes castrados a los 42, 56 días de edad y los enteros, tampoco guardan diferencia estadística; siendo la diferencia solo numérica para ambas afirmaciones. Mientras que los cuyes castrados a los 28 días de edad, es el que mejor ha aprovechado los alimentos y estadísticamente existe diferencia significativa frente al grupo de los no castrados.

**SHIROMA y col. (2007)**, en el estudio que realizaron sobre el crecimiento y rendimiento Cárnico, observaron el consumo de alimento concentrado fue mayor en el lote testigo (2 784g) frente al grupo castrado (2 459g), y estadísticamente se obtuvo diferencias significativas en la conversión alimenticia ( $p = 0,019$ ), mas no en el consumo total de alimento ( $p = 0,290$ ). Estos resultados coinciden con los obtenidos en el presente estudio, donde el consumo fue mayor en el lote de los cuyes enteros (testigo), frente al grupo de los cuyes castrados a diferentes edades. Esto resultados se deben por el tipo de alimento proporcionado en la ración diaria, el método de castración utilizada y el manejo adecuado de los cuyes. Asimismo, mejor consumo de alimento se ha logrado cuando la castración es a los 28 días de edad, que cuando estas se realizan sobre los 56 días de edad, el cual coincide con los enunciados de **ALIAGA (1979)** y **ARROYO (1966)**. También, se observo que los machos castrados fueron más fáciles de manejar que los machos enteros, estos últimos peleaban constantemente, produciéndose heridas, observadas también por **NEWELL INDUA (1969)**.

El consumo de alimento por los cuyes enteros y castrados a diferentes edades, fue mayor cuando en su ración diaria se les ofreció forraje verde (alfalfa) más concentrado, que también fue observado por **CALLAÑAUPA (2001)**. Asimismo, **MERCADO (1972)** determino que los animales alimentados con forraje y concentrado tuvieron un consumo promedio de concentrado por animal / día fue de 21.06 g y de alfalfa verde fue de 21.8 g; mientras que alimentados a base de alfalfa tuvieron un consumo de 26.7 g/animal/día, resultados similares a los obtenidos en el presente estudio, ya que el consumo de alimentos en materia seca por animal /día fue 42.1 g, 42.8 g, 43.9 g , 46.0 g; para los castrados a los 28, 42, 56 días de edad y los enteros.

Se observar que el consumo total de alimentos compuesta por concentrado comercial + alfalfa verde al 10 % del P.V (m.s.), del presente estudio, fue superior a los resultados obtenidos por

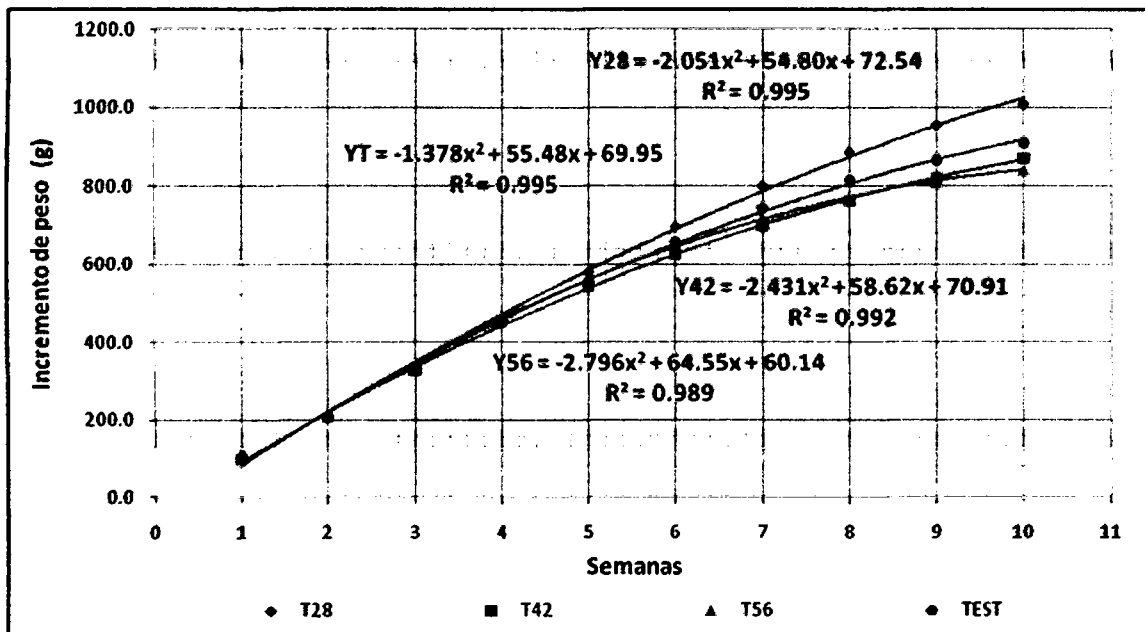
**Cuadro 3.7 Incremento del peso vivo semanal acumulado y diario del tratamiento, castración a los 56 días de edad - T3**

Semana	Peso corporal (g)		Incremento de peso (g)	
	Inicial	Final	Acumulado	Prom / día / cuy
1	248.7	349.0	100.2	14.3
2	349.0	457.0	208.2	14.9
3	457.0	582.5	333.8	15.9
4	582.5	707.2	458.4	16.4
5	707.2	817.8	569.1	16.3
6	817.8	910.2	661.5	15.8
7	910.2	968.0	719.3	14.7
8	968.0	1017.0	768.3	13.7
9	1017.0	1057.9	809.2	12.8
10	1057.9	1090.7	842.0	12.0

**Cuadro 3.8 Incremento del peso vivo semanal acumulado y diario del tratamiento, Enteros (testigo) - T4**

Semana	Peso corporal (g)		Incremento de peso (g)	
	Inicial	Final	Acumulado	Prom / día / cuy
1	246.5	350.0	103.5	14.8
2	350.0	455.2	208.6	14.9
3	455.2	578.8	332.3	15.8
4	578.8	698.2	451.7	16.1
5	698.2	805.5	559.0	16.0
6	805.5	904.6	658.1	15.7
7	904.6	991.7	745.2	15.2
8	991.7	1062.2	815.6	14.6
9	1062.2	1112.7	866.2	13.7
10	1112.7	1156.5	909.9	13.0

El Grafico 3.2, muestra claramente el incremento de los pesos acumulados por cada tratamiento, como podemos ver hasta la cuarta semana de estudio, los pesos van parejos para todos los tratamientos; es a partir de la cuarta semana que los cuyes castrados a los 28 días de edad, continuo incrementando progresivamente los pesos, favoreciendo al incremento del peso hasta el final del experimento, y es el que mejor resultado ha logrado en comparación a los cuyes castrado a mayor edad y los enteros, ello debido a que no sintieron los estragos de la castración quirúrgica y son más dóciles al manejo. Asimismo, se observa que los cuyes castrados a los 42 días de edad, a partir de la cuarta semana de estudio, empieza a descender la ganancia de peso, esto debido a que sufrieron de un estrés post castración quirúrgica, y a partir de la octava semana de estudio, empieza a recuperar el aumento en la ganancia de peso final.



**Grafico 3.2 Regresión del incremento peso acumulado semanal (g) en los diferentes tratamientos.**

Del mismo modo, se puede observar, que los cuyes castrados a los 56 días de edad y los cuyes enteros, van parejos en el incremento de peso hasta la sexta semana de estudio, es a partir de

esta semana los cuyes castrados a los 56 días de edad sufren un descenso en el incremento de peso, a razón del estrés post castración quirúrgica. El incremento de pesos por los cuyes enteros, fueron graduales, pero menor a los obtenidos por los cuyes castrados a los 28 días de edad, esto debido a la pérdida de energía por presentarse inquieto, pequeñas peleas y leves lesiones cutáneas, que no favoreció el incremento de los pesos de los no castrados.

De acuerdo al ANVA del incremento de peso vivo final del experimento (cuadros N° 11 y 12 del anexo), donde se observa una diferencia altamente estadística. Es así que los castrados a los 28 días de edad, la ganancia de peso fue mayor frente a los enteros y castrados a mayor edad. Asimismo, los cuyes enteros, superaron a los castrados a mayor edad, ello debido a que los castrados a mayor edad, luego de ser castrados quirúrgicamente sufren de un estrés, que se manifiesta por la disminución en la ganancia de peso. Podemos observar que los castrados a los 42 días de edad, intentan reponerse a las 8 semanas (70 días de edad) de estudio, pero no lo logran por el corto periodo de estudio (10 semanas).

De acuerdo a la prueba de TUKEY, (grafico N° 02 del anexo), se observa, el promedio del incremento de peso de los castrados a los 28 días de edad, es estadísticamente similar al de los cuyes enteros (testigo); pero, estadísticamente diferente al incremento de cuyes castrados a mayor edad. Los cuyes enteros y los castrados a mayor edad no muestra diferencia estadística.

Como se puede observar en el presente trabajo, hay una diferencia altamente estadística, resultados que no concuerdan con los reportes de **SHIROMA y col. (2007)**, quienes no encontraron diferencias significativas sobre el incremento total de peso ( $p = 0.68$ ), entre los castrados a los 30 y 50 días de edad y los cuyes enteros. Donde sí estamos de acuerdo y no encontraron diferencias significativas sobre el incremento total de peso es cuando se considera a

los cuyes enteros frente a los castrados a mayor edad (42 y 56 días); de igual manera, hay concordancia, si consideramos a los cuyes castrados a los 28 días frente a los cuyes enteros.

Se observa que los castrados a los 28 días de edad, respecto al incremento de peso, no afectó la ganancia de peso diario, similar resultado obtuvo **GONZÁLEZ (2003)**, que trabajó el efecto de la edad de castración (7,14 y 21 días). Asimismo, **ALIAGA (1979)**, realizó la castración (30, 37 y 44 días de edad) y un testigo, que fueron destetados a los 14 días de edad, alimentados con forraje y concentrado, los incrementos de pesos logrados fueron de 601.7, 547.5, 586.3 y 556.7 g, respectivamente, recomendando hacer la castración a los 30 días de edad. El mismo autor utilizando concentrado preparado y comercial para el engorde (98 días) en cuyes encontró incrementos de peso de 1061 y 822.0 gr machos y hembras del T1 y 1152.0 y 896.6 gr del T2, respectivamente. Igualmente, se puede ver que **ALVARADO (1974)**, estudió la edad de castración (28 y 35 días de edad) y un testigo, alimentados con asociación de Rye grass-Trebol rojo, concentrados y agua ad-libitum, sin encontrar diferencia estadística entre los castrados; pero si existió diferencia entre los castrados y enteros (8.82 y 7.23 gr). Del mismo modo, coincidimos con **ALIAGA (1979)**, que los mejores incrementos de peso se obtiene cuando la castración es a edades tempranas, que cuando este se realiza sobre la 7 semana de edad. Si la castración es sobre los 2 meses de edad el período de engorde debe incrementarse hasta los 120 días de edad. De otro lado existen experiencias, cuyos resultados en incremento de peso son inferiores al del presente trabajo, como el de **VERGARAY (1972)**, que obtuvo 417.86 g, que fueron alimentados con alfalfa y concentrado; de igual modo es superior al conseguido por **GONZÁLES (1974)**, 617.90 g, con el mismo tipo de alimento, en ambos casos se debió posiblemente al manejo. De igual manera supera a los conseguidos por **NEWWEL Y COL. (1971)** y ligeramente superior al de **KNUTZEN (1973)** que en promedio obtuvo 774.50grs, que uso alfalfa más concentrado.

### 3.3. CONVERSIÓN ALIMENTICIA (ICA)

De acuerdo a la definición de Conversión Alimenticia los promedios finales representan las cantidades de materia seca en kilogramos, necesarios para estimular una ganancia de 1 Kg de pesos corporal como puede observarse en los cuadros, es decir la eficiencia con la cual los cuyes transforman sus alimentos en ganancia de peso corporal, varían gradualmente con el transcurso del periodo experimental. Las cifras nos indican que los cuyes castrados a los 28 días de edad, transformaron sus alimentos en ganancias de peso con mayor eficiencia, en comparación a los cuyes enteros y de los castrados a mayor edad. Asimismo, podemos observar que los cuyes enteros (testigo), transformaron sus alimentos en ganancias de peso con mayor eficiencia que los cuyes castrados a mayor edad.

En los cuadros 3.9, 3.10, 3.11 y 3.12; se presentan los índices de conversión y eficiencia alimenticia a lo largo del periodo de experimentación (10 semanas), para cuyes castrados a diferentes edades y cuyes enteros, con un solo tipo de alimento (concentrado comercial más alfalfa verde al 10 % de peso vivo). Asimismo, podemos apreciar que los I.C.A. para los castrados a los 28 días de edad, oscilan de 1.30 a 2.92; para los castrados a los 42 días de edad, de 1.37 a 3.45; para los castrados a los 56 días de edad, de 1.34 a 3.65; y para los cuyes enteros (testigos), de 1.28 a 3.54. En promedios tenemos 2.00, 2.26, 2.27 y 2.22, para los cuyes castrados a los 28, 42, 56 días de edad y los enteros respectivamente. Esto nos demuestra que el mejor índice de conversión alimenticia fue logrado por los cuyes castrados a los 28 días de edad, seguido por los cuyes enteros (testigo), luego esta los castrados a los 42 días de edad, y por último se ubican los castrados a los 56 días de edad. Estos valores nos aclaran la gran eficacia que tuvieron los cuyes de los diferentes tratamientos, en la transformación de los alimentos a carne. Además, el I.C.A. en las diferentes etapas de crecimiento, nos dejar ver que el cuy a menor edad requiere poca cantidad de alimento, para ganar un kilo de peso vivo, que los cuyes adultos.

**Cuadro 3.9 Conversión y eficiencia alimenticia del tratamiento, Castración a los 28 días de edad - T1**

Semanas	Consumo de alimento (m.s.)	Incremento de peso acumulado (g)	Conversión alimenticia	Eficiencia alimenticia
1	131.9	101.2	1.30	0.77
2	307.8	210.7	1.46	0.68
3	518.2	332.2	1.56	0.64
4	767.0	461.2	1.66	0.60
5	1060.6	582.0	1.82	0.55
6	1391.6	697.5	2.00	0.50
7	1754.4	802.0	2.19	0.46
8	2141.3	889.2	2.41	0.42
9	2543.0	956.8	2.66	0.38
10	2950.1	1010.2	2.92	0.34

**Cuadro 3.10 Conversión y eficiencia alimenticia del tratamiento, Castración a los 42 días de edad - T2**

Semanas	Consumo de alimento (m.s.)	Incremento de peso acumulado (g)	Conversión alimenticia	Eficiencia alimenticia
1	135.7	99.0	1.37	0.73
2	314.0	205.4	1.53	0.65
3	525.2	330.3	1.59	0.63
4	785.2	454.1	1.73	0.58
5	1089.5	544.4	2.00	0.50
6	1432.8	626.0	2.29	0.44
7	1797.8	699.5	2.57	0.39
8	2193.3	763.7	2.87	0.35
9	2584.3	821.0	3.15	0.32
10	2997.3	870.0	3.45	0.29



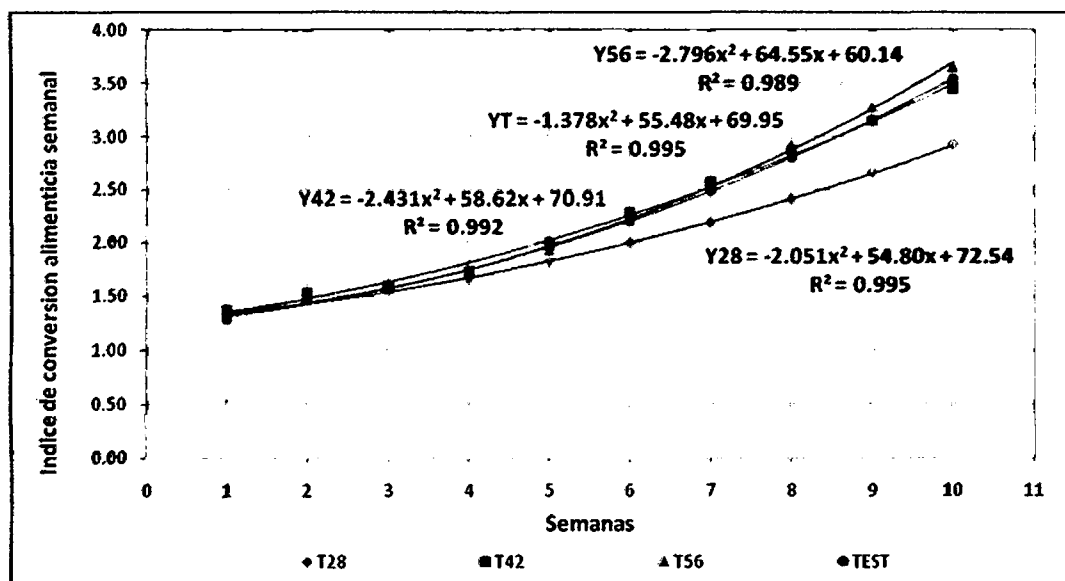
**Cuadro 3.11 Conversión y eficiencia alimenticia del tratamiento, Castración a los 56 días de edad - T3**

Semanas	Consumo de alimento (m.s.)	Incremento de peso acumulado (g)	Conversión alimenticia	Eficiencia alimenticia
1	134.1	100.2	1.34	0.75
2	311.4	208.2	1.50	0.67
3	522.5	333.8	1.57	0.64
4	782.7	458.4	1.71	0.59
5	1098.5	569.1	1.93	0.52
6	1463.7	661.5	2.21	0.45
7	1842.2	719.3	2.56	0.39
8	2244.7	768.3	2.92	0.34
9	2651.9	809.2	3.28	0.31
10	3075.5	842.0	3.65	0.27

**Cuadro 3.12 Conversión y eficiencia alimenticia del tratamiento, Enteros (testigo) - T4**

Semanas	Consumo de alimento (m.s.)	Incremento de peso acumulado (g)	Conversión alimenticia	Eficiencia alimenticia
1	132.9	103.5	1.28	0.78
2	310.8	208.6	1.49	0.67
3	521.1	332.3	1.57	0.64
4	779.5	451.7	1.73	0.58
5	1091.4	559.0	1.95	0.51
6	1451.1	658.1	2.21	0.45
7	1855.1	745.2	2.49	0.40
8	2282.7	815.6	2.80	0.36
9	2740.8	866.2	3.16	0.32
10	3220.5	909.9	3.54	0.28

El Grafico 3.3, se puede observar el I.C.A. par los diferentes tratamientos, donde hasta la cuarta semana del estudio, los I.C.A. fueron similares para todos los tratamientos; es a partir de la cuarta semana donde el I.C.A. de los castrados a los 28 días de edad, va en mejora y es el que más ha demostrado en la eficiencia alimenticia; encontrando una diferencia altamente estadística. Los cuyes castrados a los 42 días de edad, luego de la castración (4ta semana de estudio), sufren de una caída en el I.C.A., que luego a partir de la 8va semana de estudio, empieza a recuperar ligeramente su I.C.A. Mientras que los cuyes castrados a los 56 días de edad y los enteros (testigo), su I.C.A. son similares hasta la sexta semana de estudio, es a partir de esta semana que los cuyes castrados a los 56 días de edad, baja aun más su I.C.A., esta caída en la eficiencia alimenticia y/o I.C.A. fue debido al estrés por la castración quirúrgica, que fue más evidente que los castrados a los 42 días de edad, mientras que los castrados a los 28 días de edad no mostraron este síntoma del estrés post castración, razón por la cual estuvieron más tranquilos y dóciles mostrando mayor conversión y eficiencia alimenticia.



**Grafico 3.3** Regresión de la conversión y eficiencia alimenticia semanal en los diferentes tratamientos.

De acuerdo al ANVA de la conversión y eficiencia alimenticia de los diferentes tratamientos (cuadros 13 y 14 del anexo), encontramos una diferencia altamente estadística entre los promedios del I.C.A., lo que quiere decir que al menos una de los I.C.A. es mejor que las demás tratamientos. De acuerdo a la prueba de TUKEY, grafico N° 03 del anexo, se puede apreciar que el I.C.A. de los cuyes castrados a los 28 días de edad, es mejor y estadísticamente diferente a los I.C.A. de los cuyes enteros y los castrados a mayor edad. De otro lado, los I.C.A. de los cuyes enteros y los castrados a mayor edad no se encuentran diferencia estadística.

**SHIROMA y col. (2007)**, en el estudio que realizaron sobre la castración con alcohol yodado sobre el crecimiento y rendimiento cárnico, obtuvieron diferencias significativas en la conversión alimenticia, donde los castrados fueron mejor (3.72) en relación al lote testigo (4.3), similar resultado obtuvimos en el presente trabajo, pero con una alta diferencia significativa.

La conversión alimenticia generada en este experimento es mejor a los obtenidos por **ALVIAR (1985)**, que fue 6.95 del T1 y 6.25 del T2. Del mismo modo, es mejor a lo obtenido por **MARTÍNEZ (1986)**, que fue de 6.0 del T1 y 6.1 del T2. Donde ambos autores utilizaron para la alimentación el concentrado preparado T1 y concentrado comercial T2. Esto debido posiblemente por el tipo y raza de los animales utilizados en el presente experimento.

**CIRIA y col. (2000)**, plantean que la eficiencia de conversión es mejor en los machos enteros que en las hembras y estas a su vez son más eficientes que los machos castrados, estas diferencias son explicadas por la acción que ejercen los esteroides testiculares (**DÍAZ y col. 1996**), del cual no podemos concertar a razón de que en el presente experimento la mejor conversión alimenticia resulto en machos castrados a los 28 días de edad, que los cuyes enteros (testigo); pero si concordamos con los autores antes mencionados, si consideramos solo a los

cuyes enteros (testigo), frente a los cuyes castrados a mayor edad. Asimismo, podemos coincidir con **HUARAS (1989)**, quien manifiesta que cuando el índice de conversión alimenticia es menor, es mejor, por lo que se utiliza menores cantidades de alimento, para producir una unidad de carne. Estas combinaciones de forraje verde con concentrado comercial, permiten a los cuyes de los diferentes tratamientos, en transformar los alimentos con mayor eficiencia.

Coincidimos con los resultados obtenidos por **ALVARADO (1974)**, quien encontró una diferencia estadística entre los castrados (28 y 35 días), que tienen mejor I.C.A. frente a los enteros; asimismo, coincidimos con **FLORES (1973)**, quien estudió 3 edades de castración: 6, 8 y 10 semanas y un lote sin castrar, donde la conversión alimenticia fue de: 6.93, 7.16, 6.97 y 7.04 respectivamente, casi similares a los obtenidos en el presente estudio.

### 3.4. RENDIMIENTO DE CARCASA

Para obtener el rendimiento de carcasa (incluye riñón, hígado, corazón y pulmones), una vez concluida la etapa de experimento y/o evaluación sobre el consumo de alimentos e incremento del peso final de los cuyes, en los diferentes tratamientos, se realizó el beneficio y/o muerte de un total de 12 cuyes al azar (3 cuyes por tratamiento), para así obtener el peso en carcasa.

**Cuadro 3.13 Promedios del rendimiento de carcasa en los diferentes tratamientos**

Tratamiento	Peso vivo final (g)	Peso en carcasas (g)	Rendimiento de carcasa (%)
T1	1255.0	910.8	72.6
T2	1121.8	749.9	66.8
T3	1090.7	718.7	65.9
T4	1156.5	796.6	68.9

En el cuadro 3.13, se aprecia los promedios del rendimiento de carcasa en los diferentes tratamientos; donde podemos observar que los cuyes castrados a los 28 días de edad, son los que mejor rendimiento de carcasa se ha obtenido; seguido por los cuyes enteros; luego tenemos a los cuyes castrados a los 42 días de edad; y por último se ubican los castrados a los 56 días de edad.

De acuerdo al ANVA del rendimiento de carcasa (cuadros 15 y 16 del anexo), nos indica que existe diferencia estadística entre los resultado del rendimiento de carcasa. De acuerdo a la prueba de TUKEY, (grafico N° 04 del anexo), se puede observar, que el promedio del rendimiento de carcasa, los cuyes castrados a los 28 días de edad, no muestra diferencia estadística frente a los cuyes enteros; pero, estadísticamente es diferente y mejor a los cuyes castrados a mayor edad. Asimismo, los cuyes enteros y castrados a mayor edad, no muestra diferencia estadística significativa, siendo la diferencia solo numérica.

**SHIROMA y col. (2007)**, en el estudio que realizaron sobre rendimiento cárnico, observaron que el rendimiento cárnico fue superior para los animales castrados (74,84%) con respecto a los testigos (71,41%) habiendo una diferencia significativa ( $p = 0.032$ ) para el lote de castrados; similar a lo obtenido en el presente estudio, donde los castrados a los 28 días de edad fue superior a los cuyes enteros.

El rendimiento de carcasa obtenido en el presente trabajo es similar a lo logrado por **VALER (1986)**, que encontró rendimiento de carcasa en castrados de 63.91 % y enteros 63.48 % (no incluye riñón, hígado, corazón y pulmones). Del mismo modo estos son similares a los obtenidos por **LA ROSA (1988)**, siendo en machos enteros 52.56 %, en castrados 49.91 y en hembras 47.69 %; tomando en cuenta los cuyes enteros frente a los castrados a mayor edad del presente estudio.

Igualmente son similares a los obtenidos por **Alvarado (1974)**, donde el rendimiento de carcasa, por los castrados es 58.51 % y los enteros 52.42, (sin cabeza). Por otro lado **SARAVIA y col. (1978)**, encontraron rendimientos promedios de carcasa (incluye riñón, hígado, corazón y pulmones) para diferentes tratamientos de: 69.76% para los alimentados solo con alfalfa y 71.58% para los alimentados con forraje más concentrado. Estos resultados son similares a los resultados obtenidos en el presente trabajo. También notamos que el rendimiento de carcasa del presente trabajo es similar a lo obtenido por la **EDITORIAL MERCURIO S.A. (1986)**, que menciona que la carcasa en cuyes enteros, tiene un rendimiento promedio de 65% y 67% en animales castrados (no incluye riñón, hígado, corazón y pulmones).

### 3.5. PRUEBA DE DEGUSTACIÓN

Las características evaluadas durante la degustación fueron: el olor, sabor, consistencia de piel, consistencia de carne, e infiltración grasa.

**Cuadro 3.14 Características organolépticas evaluadas con los puntajes correspondientes**

Características organolépticas	Parámetros para realizar la evaluación de las características organolépticas			
	Muy agradable	Agradable	Poco agradable	Desagradable
Olor	Muy agradable	Agradable	Poco agradable	Desagradable
Sabor	Muy agradable	Agradable	Poco agradable	Desagradable
Consistencia de piel	Suave	Poco dura	Dura	Muy dura
Consistencia de carne	Suave	Poco dura	Dura	Muy dura
Infiltración de grasa	Suave	Regular	Abundante	Muy abundante
Puntajes	4	3	2	1

Para la degustación se formo un grupo por tratamiento, previamente diferenciado mediante hilo de nylon (para los castrados a los 28 días, fueron marcadas con nylon de color azul; para los castrados a los 42 días, de color verde; para los castrados a los 56 días, de color rojo; y para enteros (testigos), sin marca.). Las características organolépticas evaluadas fueron: consistencia de carne y piel, infiltración grasa, sabor y olor. El rango de puntaje utilizado fue de 1 a 4 puntos.

Para la degustación se tuvo la participación de 12 comensales calificados (consumidores de platos a base de cuy), que tuvieron la gentileza de realizar la evaluación de las características organolépticas del plato de cuy que se les fue ofrecido para su paladar. Para la obtención de los puntajes, cada comensal contaba con una ficha y/o encuesta (cuadro N° 17 del anexo), en el cual estuvo detallado, las características organolépticas a evaluar y el grupo al cual corresponde, la encuesta fue secreta. El rango de puntaje utilizado para cada característica fue de 1 a 4 puntos, tal como se muestra en el cuadro N° 3.14, parámetros que los comensales tomaron mucho en cuenta, en el cual se basaron para darle el puntaje correspondiente a cada plato de cuy ofrecido.

**Cuadro 3.15 Resultados en promedio de la encuesta y/o prueba de degustación**

Características organolépticas	T1	T2	T3	T4
Olor	44	41	37	36
Sabor	44	44	42	38
Consistencia de piel	45	42	42	39
Consistencia de carne	45	43	41	41
Infiltración de grasa	45	45	44	42
Total	223	215	206	196

El cuadro 3.15, nos muestra que las mejores características organolépticas, es para los castrados a los 28 días de edad, que obtuvo la mejor calificación frente a los castrados a mayor edad y los enteros; seguido por los castrados a los 42 días de edad; luego esta los castrados a los 56 días de edad, por último se ubican los cuyes enteros (testigo). Esto se notó por la satisfacción que mostraban los comensales calificadores. De acuerdo al ANVA de la encuesta y/o prueba de degustación (cuadros 22 y 23 del anexo), se puede observar, que existe una alta diferencia estadística, que nos indica que uno de los grupos de cuyes evaluados tiene una mejor característica organoléptica a diferencia del resto. De acuerdo a la prueba de TUKEY, (grafico N° 05 del anexo), se observa, que los cuyes castrados a los 28 días de edad, no muestra diferencia estadística significativa con los cuyes castrados a los 42 días de edad; pero estadísticamente es

diferente y mejor respecto a los cuyes castrados a los 56 días de edad y a los cuyes enteros. Por otro lado los cuyes castrados a los 42 días de edad, no muestra diferencia estadística significativa frente a los cuyes castrados a los 56 días de edad; pero estadísticamente es diferente y mejor respecto a los cuyes enteros. Asimismo, los castrados a los 56 días de edad, no muestra diferencia estadística significativa, frente a los cuyes enteros.

De acuerdo a los resultados, podemos manifestar que todos los animales castrados tienen mejores características organolépticas frente a los no castrados, resultado que coincidimos con **VERGARAY CARDENAS (1972)**, donde manifiesta que a la degustación los castrados fueron superiores a los enteros. Asimismo, **VERGARAY Y ALIAGA (1974)**, manifiesta que a la degustación fueron superiores a los enteros 72.2% a favor de los castrados frente a 27.78% a favor de los enteros, cuya calificación fue por voto secreto, similar a lo obtenido en el presente trabajo, donde el 71.67 % a favor de los castrado frente a 28.33 % a favor de los enteros. Por la gran variabilidad en los hábitos de los consumidores, por la aceptabilidad de la carne de machos enteros y castrados puede variar entre estudios. **BONNEAU y col. (2000)**. **MATTHEWS y col. (2001)**, en un estudio realizado, el 65% de los consumidores estaría más insatisfecho con el olor sexual de la carne de machos enteros que de las hembras. En el caso del sabor solo el 3% estuvieron insatisfechos. Resultados similares al presente trabajo.

### **3.6. COSTOS DE PRODUCCIÓN DE 1 KG DE PESO VIVO DE CUY**

Los costos unitarios de del alimento comercial (cobayo) corresponden a los costos del mercado local; luego de realizado el análisis respectivo, se ha determinado que el costo de producción de 1 kilo de alfalfa verde es S/. 0.053 nuevos soles; y el costo de 1 saco (40 kg), de concentrado comercial es S/. 45.00 nuevos soles.



Se puede observar en el cuadro N° 3.16, que primeramente se realizó el cálculo de los costos de los alimentos tal como ofrecido y en materia seca, tanto para el alfalfa verde (cuadros N° 24 al 26 del anexo), y del concentrado comercial (costo del mercado actual), que fueron empleados en la alimentación de los animales en experimentación durante el periodo de estudio. Sobre esta base se procedió al cálculo de los costos por unidad de peso ganado y la cantidad de alimento ingerido por cada unidad experimental.

**Cuadro 3.16 Costo de los alimentos tal como ofrecido y en materia seca**

Alimentos utilizados en el presente estudio	% de materia seca	Precio tal como ofrecido (S./) / kg	Precio en m.s. (S./) / kg
Concentrado comercial (cobayo)	87	1.125	1.293
Alfalfa fresca (10 % floración)	22	0.053	0.241

En los cuadros 3.17, 3.18, 3.19 y 3.20, se puede observar la determinación de los costos totales de producción en promedio, así como el costo de un kilogramo (1 kg) de peso vivo de cuy, estimados hasta los 84 días de edad, para lo cual se consignaron los siguientes rubros: costos variables, costos fijos, intereses sobre el capital; los cuales fueron evaluados en soles hasta el 25 de agosto del 2011.

De acuerdo a los mismos cuadros se puede apreciar que el costo de producción de 1 kg de peso vivo, resulto mejor en los animales castrados a los 28 días de edad; seguido de los cuyes enteros; luego los cuyes castrados a los 42 días edad; y por ultimo están ubicados los cuyes castrados a los 56 días de edad. Asimismo, en los cuadros se puede apreciar el costo de alimentación por tratamiento, siendo más económico para el grupo de los cuyes castrados a los 28 días de edad (S/. 2.60), seguido por el grupo de los castrados a los 42 días (S/. 2.73), luego están los castrados a los 56 días (S/. 2.82), y por ultimo están los cuyes enteros (S/. 3.00).

**CALLAÑAUPA (2001)**, afirma haber alimentado cuyes con el concentrado “Cogorno” más alfalfa en un 20% de peso corporal con un costo de s/. 2.73 céntimos, mientras que el mismo concentrado más alfalfa en un 10% de su peso corporal alcanza un costo de s/.2.33 céntimos; del mismo modo **ANAYA (2002)**, empleando el mismo concentrado con alfalfa en un 15% de peso corporal en la alimentación de un grupo de cuyes obtuvo costo de s/.1.69 céntimos. Estos costos están por debajo de los costos obtenidos en el presente estudio; esta diferencia según **CALLAÑAUPA (2001)** y **ANAYA (2002)**, se debe al uso de animales mejorados que muestran una gran eficiencia alimenticia, mejores índices de conversión y una alta precocidad, sumado a ello es que los alimentos se adquirieron directamente de los dueños, en caso de la alfalfa y comerciantes mayoristas en caso de concentrado comercial; otra posibilidad es que estos valores no son desactualizados, y que con el transcurso del tiempo los costos de los insumos varían.

Se debe indicar que en los costos de producción intervienen: el costo del gazapo, el costo de mano de obra, alimento, asistencia técnica por un profesional competente, productos veterinarios, otros; y para el análisis del costo económico en carcasa se considero además de los antes mencionados el tratamiento de castración, a excepción de los cuyes enteros.

## **CAPITULO IV**

### **CONCLUSIONES**

Los resultados obtenidos bajo las condiciones en que se efectuó el presente trabajo nos permite establecer las siguientes conclusiones y recomendaciones:

1. El consumo de alimento fue mayor en los cuyes enteros frente al grupo de castrados a diferentes edades. Existiendo mayor incremento de peso total por los cuyes castrados a los 28 días de nacido, frente a los enteros y los castrados a mayor edad. Asimismo, los cuyes castrados a menor edad, la conversión alimenticia fue mejor en relación los enteros y los castrados a mayor edad. Igualmente, el mejor porcentaje en rendimiento cárnico fue para los animales castrados a menor edad, con respecto a los enteros y castrados a mayor edad.
2. La edad adecuada para realizar la castración quirúrgica en cuyes mejorados, alimentados a base de concentrado comercial, alfalfa verde (10 % P.V.) y agua fresca es a los 28 días de nacido, los mismos que presentaron poco estrés por la castración quirúrgica.
3. A la degustación los castrados fueron superiores a los enteros, donde la castración proporciono mejor conformación, calidad y acabado de carne, debido a una mayor y mejor disposición de grasa, con buen olor y sabor, y de una buena consistencia de piel y carne.

4. Los animales castrados tuvieron mejor comportamiento, mejor apariencia y de fácil manejo, por la desaparición del deseo sexual y su agresividad a diferencia del lote testigo que presentaron lesiones cutáneas. verificándose que los cuyes que mejor respondieron fueron los castrados a los 28 días de nacido, lo que podría mostrar una mayor habilidad de los cuyes jóvenes para recuperarse de la castración.
  
5. La castración es una práctica positiva en el engorde y tiene significación económica, donde el costo de producción de 1 kg de pesos vivo de cuy, resulta menor en los cuyes castrados a los 28 días de nacido, con respecto a los cuyes enteros y los castrados a mayor edad.

## **CAPITULO V**

### **RECOMENDACIONES**

1. Se debe proseguir realizando trabajos de investigación sobre la influencia de castración en otras especies de animales con fines económicos para su producción industrial.
2. Repetir el presente trabajo, con castraciones a menor edad (14 y 21 días de nacido), con la finalidad de reafirmar los beneficios y su factibilidad económica.
3. Investigar e implantar técnicas de manejo que sean no solo económicamente, si no también ecológicamente viable, que puedan ayudar a elevar los índices productivos de nuestras granjas, incrementado la búsqueda de alternativas para lograr un aumento de la producción.

## RESUMEN

El presente trabajo de investigación se llevó a cabo en un galpón habilitado para dicho fin, de pertenencia familiar, cuyo galpón se encuentra ubicado en el Jr. Arica N° 645 (barrios altos), de la ciudad Huanta, a una altitud de 2623 msnm, tomando para el pre-experimento un grupo de cuyes de la raza Perú, obtenidos de la localidad de Wayramolino - Huanta, de las cuales se obtuvo el material biológico para el presente trabajo de investigación.

Con la finalidad de determinar los beneficios de la castración en el manejo de cuyes se probaron tres edades de castración, cada edad se tomo como un tratamiento, y un tratamiento sin castrar como testigo, con el fin de determinar la edad optima de castración, abaratar los costos de producción, y mejorar la calidad de la carcasa.

El experimento fue llevado a cabo con un diseño completamente randomizado, con cuatro tratamientos y tres repeticiones, para lo cual se trabajo con 48 gazapos machos de catorce días de edad, que se obtuvieron de la etapa pre-experimental.

El experimento consistió en castrar a los gazapos mediante el método quirúrgico, a tres diferentes edades, a los 28 días, 42 días y 56 días de nacido y el tratamiento testigo sin castrar; la dieta que se les administro fue de acuerdo a los requerimientos nutritivos del cuy, que consistió en base a concentrado comercial "cobayo", alfalfa verde (10% P.V.) y agua fresca.

El experimento propiamente dicho duro 70 días (10 semanas), abarco desde el destete de los gazapos (14 días de edad) hasta el acabado (obtención de la carcasa, 84 días de edad), por ser esta la edad óptima para la saca.

Al final del experimento se evaluaron las variables que nos propusimos en un principio: consumo de alimento, incremento de peso, conversión alimenticia, rendimiento de la carcasa y evaluación económica de los tratamientos.

De acuerdo al análisis de los resultados obtenidos se concluye que los mejores parámetros de producción se obtuvieron con el grupo de cuyes castrados a los 28 días de edad, que obtuvieron los mejores resultados, seguidos del grupo de cuyes enteros, luego los cuyes castrados a los 42 días y por último los castrados a los 56 días de edad; así, mismo, al evaluar las características organolépticas de la carne se concluye que los mejores resultados se han obtenido en el grupo de cuyes castrados a menor edad, seguido de los castrados a los 42 días, luego los castrados a los 56 días y por último los cuyes enteros; por lo que se reafirma que es necesario castrar a estos animales a la edad de 28 días de nacido, para obtener mayores beneficios en cuanto a calidad y rendimiento de carcasa. Cabe indicar que durante el experimento se observó que los animales castrados no mostraron agresividad a diferencia del lote testigo que presentaron peleas y lesiones cutáneas.

## BIBLIOGRAFIA

- ALIAGA, R.L. 1979.** Producción de cuyes. Departamento de Publicaciones de la UNCP – Huancayo.
- ALVARADO, M.P. 1974.** Influencia de la edad de castración de cobayos sometidos a engorde. Tesis Ing. Zoot. UNCP - Dpto Biología y Zootecnia- Huancayo.
- ARIAS, J.C. 2002.** Costos de producción en empresas e industrias productoras de alimentos. Diario "la reforma financiera", de general pico, provincia de la pampa, Argentina, setiembre de 2002. WWW. Fao. Org./DOCREP/003/V84905/V84905 06.
- ARROYO, B.O. 1976.** Sistema de alimentación en la sierra. Primer Curso nacional de cuyes – Huancayo
- ARROYO, B.O. 1986.** Avances de investigación sobre cuyes en el Perú. Proyecto.
- AYALA, F.W. 1995.** Evaluación de dos formas de alimentación de cuyes mejorados durante el crecimiento y engorde, en Huamanga - Ayacucho a 2750 msnm. Tesis UNSCH.
- AYARZA, H.J.L. 1995.** Engorde de cuyes no mejorados con dos tipos de concentrados locales y alfalfa verde. Tesis UNSCH.
- BAUTISTA, C. A. 1973.** "Determinación de la edad óptima de comercialización de cuyes". La Molina. Lima- Perú.
- BIBLIOTECA AGROPECUARIA, 1981.** Cuy, alimento popular. Editorial Mercurio S.A. Lima –Perú.
- CASTRO, P.H. 1973.** Del Ayllu al Cooperativismo Social. 2ª edición. Lima –Perú.
- CHAUCA L.F. y J.D. SARAVIA 1976.** Nutrición y alimentación de Cuyes. UNCP - Huancayo.
- CHAUCA, L. 1991.** Instituto de Investigación Agraria y Agroindustrial y el Centro Internacional de Investigaciones para el Desarrollo (INIAA- CIID), La Molina, Perú.



- CHAVEZ, C. J. 1979.** “Parámetros genéticos y fenotípicos de cuyes” La Molina. Lima-Perú. Universidad Nacional de Investigación Agraria.
- CIPA XVIII – AYACUCHO, 1982.** Boletín de Estadística Agraria Ayacucho.
- CONDEÑA, M.L. 1986.** Utilización de malezas como concentrado en la Alimentación de cuyes.
- CONGA, S. 1990.** Engorde de cuyes mejorados, usando alfalfa, concentrado comercial, realizado en Wayllapampa a 2450 m.s.n.m, Tesis Ing. Agrónomo – UNSCH.
- CRAMPTON, L. 1961,** Nutrición animal aplicada. Editorial Acribia. Zaragoza.
- DE LA PEÑA, L.N.A. 1991.** “El óptimo económico en el beneficio de cuyes mejorados y castrados engordados con tres raciones en condiciones de Wayllapampa a 2450 msnm. Ayacucho. Tesis UNSCH
- DE LA TORRE, A.J. 1975.** Efecto de la castración en el engorde intensiva de cuyes (*Cavia porcellus*). Tesis Ing. Zoot. UNTC- Cajamarca, Perú.
- Depósito de documentos de la FAO. 1992.** “Producción de cuyes”. Producido por el Departamento de agricultura.
- ESCOBAR, R.F. 1985.** Determinación del óptimo económico en engorde de cuyes mejorados en Acobamba, Huancavelica 3226 m.s.n.m. Tesis UNSCH. Ayacucho.
- FERNÁNDEZ, A.L. 2003.** Metodología del cálculo de costos de producción. Comunidad de Negocios Internacionales relacionados con la Producción Animal. Ministerio de Agricultura y Alimentación, Dirección General de Investigaciones, Lima, Perú.
- FLORES, C.V.J. 1973.** Influencia de la edad de castración en el crecimiento y calidad de carcasa en cuyes. Tesis Ing. Zoot. UNA La Molina, L, Perú.
- GOMEZ, C.E.S.E. 1958.** Influencia de castración practica en becerro de 2 a 5 días de edad, en relacao aquella practicado en bovinos, Sao Paulo, Brasil.

- HUACHO, C.I. 1971.** Comparativo de cuatro raciones para cobayos en crecimiento. Tesis Ing. Zoot. UNA La Molina, Perú.
- JARA, H.E.R. 2000.** Engorde de cuyes mejorados castrados y enteros con 2 tipos de concentrado, comercial y local; en el centro experimental pampa del arco a 2750 msnm. Ayacucho. Tesis UNSCH.
- KNUTZEN, A.E. 1973.** Evaluación de la vitamina "C" y concentrados como sustitución del forraje en cobayos destetados. Tesis Ing. Zoot. UNCP, Huancayo, Perú.
- LA FAO.1992,** "Alimentación de cuyes y conejos". Cartilla tecnológica N° 20 (Internet).
- LIMACO, B.A. 1991.** Engorde de Cuyes Nativos y Evaluación del Rendimiento de Carcasa a base de tres Raciones en Ayacucho. Tesis Ing. Agrónomo UNSCH - Ayacucho.
- LUMBRERAS, G.L. 1972.** De los orígenes del estado en el Perú. 1ª edición, Lima, Perú.
- LUNA DE LA FUENTE, C. 1969.** El cuy: Cría y explotación". Lima Perú.
- MARIA R. ENRIQUEZ Y FIDER W. ROJAS 2004.** Producción de cuyes. Revista N° 2 Lima.
- MÉNDEZ, M.C. 2002.** Teoría de la producción y los costos. Informe final Proyecto Sistemas de producción, FASE I y II. INIA-CIID, vals. I y II. Lima – Perú.
- MERCADO, E. L. 1972.** Estudio de tres niveles de proteína y dos de energía en la ración de cuyes. Tesis Ing. Garrón. UNSCH –Ayacucho.
- MORENO, R. A. 1968.** Animales menores. Solución a un problema en el mundo Agropecuario. Revista N° 7 Lima.
- MORENO, R. A. 1989.** "Producción de cuyes"2da. Edit. Departamento de Producción UNALM. Universidad Nacional Agraria La Molina. Lima Perú.
- NEICEV, E.A. 1966.** Sistem of castración animals.
- NEWELL, I.J.A. 1969.** Efecto de la castración en el engorde de cuyes. Tesis Ing. Zoot. UNA La Molina, Lima, Perú.

- PATRICIA SHIROMA TAMASHIRO, LILIA CHAUCA FRANCIA, JUAN MUSCARI,** (2007), Instituto Nacional de Investigación y Extensión Agraria – Universidad Alas Peruanas.
- PERUCUY 2004.** Especialista en cuyes. Pag. Web: [www.perucuy.com](http://www.perucuy.com)
- PIMENTEL, G.F. 1978.** Curso de Estadística Experimental. Buenos Aires. Argentina.
- PINO A.E. 2003.** Evaluación de dos niveles de Tarwi frente al concentrado comercial (cogorno) en cuyes gestantes en el Centro Experimental de Pampa del Arco a 2750 m.s.n.m. Tesis UNSCH.- Ayacucho.
- PRESCOT, H.D. 1965.** The effect of castración on meta producción in cattle sheep and pigs. In Nutrition abstract.
- PULGAR, V.J. (1987).** Historia y Geografía del Perú, Edit. La Tribuna. UNMSM, Lima. Perú.
- QUIJANDRIA, B. (1970).** Nuevo método de castración. Volumen III. UNA La Molina, Lima, Perú.
- RICO 2003.** Producción de cuyes. Tesis UNSCH. Ayacucho.
- SANTIAGO, A. 1967,** Zebú y cruzamiento. Editorial Obelisco, Sao Paulo, Brasil.
- SARAVIA, D.J. Y CHAUCA, F.L. (1978).** Comparativo de dos sistemas de alimentación en cuyes (*cavia porcellus*) avances en investigación. Ministerio de Agricultura y alimentación Centro Regional De Investigación.
- SARAVIA, D.J. Y RODRIGEZ, C.W. (1984).** Coeficiente de digestibilidad de la hoja de maíz chala (*Zea mays*), tallo de maíz chala (*Zea maiz*), Tallo de maíz chala (*Zea mays*), Alfalfa (*Medicago sativa*), Grama china (*Sorghenm helepens*). Hoja y tallo de camote (*Ipamea batas*). Lima INIPA Estación experimental de la Molina.
- SOSA, VG. 1977.** Niveles mínimos de alfalfa con adición de agua en el engorde de cuyes. Tesis Ing. Zootecnista. UNCP - Huancayo-Perú.
- SOTOMAYOR, C.W. 1977.** Coeficiente de digestibilidad del trébol y del alfalfa (in vivo) en cuyes. Ing. Zoot. UNSAA – Cusco, Perú.

**VALER, R.A. 1986.** Engorde de cuyes mejorados y evaluación de carcasa a base de dos raciones en Wayllapampa. Tesis Ing. Agrónomo UNSCH – Ayacucho.

**VERGARAY, C.W.AD. 1972.** Estudio comparativo de ganancia en peso entre cobayos castrados y no castrados en la altura. Tesis Ing. Zoot. UNCP, Huancayo, Perú.

**YAURICASA, V.R. 1992.** Evaluación de algunos parámetros productivos del cuy no mejorados (*Cavia cobayo*) INIA Canaán 2750 msnm”. Tesis UNSCH. Ayacucho.

**ZALDIVAR A.M. 1976.** Tipos de cuyes: Instituto Nacional de Investigación. Proyecto de cuyes. La Molina. Lima.

**ZEWALLOS, S.P. 1978.** El Cuy su Cría y Explotación. Edit. ENCAS – LIMA.

# ANEXO

- Cuadros diversos de evaluación
- Panel fotográfico

CUADROS  
DIVERSOS DE  
EVALUACIÓN

**Cuadro 01 Consumo de alfalfa fresca tal como ofrecido (10% P.V.) por semanas (g)**

Tratamientos	T1				T2				T3				T4			
Semanas	R1	R2	R3	PROM	R1	R2	R3	PROM	R1	R2	R3	PROM	R1	R2	R3	PROM
1	173.7	171.2	169.2	<b>171.4</b>	174.4	176.3	178.0	<b>176.2</b>	172.4	175.8	174.1	<b>174.1</b>	169.8	175.1	172.8	<b>172.6</b>
2	242.9	242.1	241.5	<b>242.2</b>	239.9	245.8	250.9	<b>245.5</b>	239.3	249.9	243.7	<b>244.3</b>	238.6	248.9	247.7	<b>245.0</b>
3	320.5	318.8	317.2	<b>318.8</b>	310.9	320.9	328.3	<b>320.0</b>	312.0	328.7	319.0	<b>319.9</b>	308.0	324.2	323.6	<b>318.6</b>
4	404.9	404.0	402.9	<b>403.9</b>	395.4	407.8	419.2	<b>407.5</b>	395.8	420.9	406.6	<b>407.8</b>	391.9	412.7	410.8	<b>405.2</b>
5	495.7	494.2	492.7	<b>494.2</b>	478.5	494.5	509.3	<b>494.1</b>	478.9	512.9	493.3	<b>495.0</b>	471.5	498.1	496.7	<b>488.7</b>
6	581.1	578.6	576.6	<b>578.7</b>	538.7	557.6	575.8	<b>557.3</b>	552.6	593.9	571.0	<b>572.5</b>	538.2	578.3	575.1	<b>563.9</b>
7	660.8	659.5	658.6	<b>659.6</b>	592.8	614.9	635.6	<b>614.4</b>	615.8	660.0	635.7	<b>637.2</b>	603.6	648.8	647.3	<b>633.2</b>
8	735.4	732.5	730.5	<b>732.8</b>	641.3	666.3	690.1	<b>665.9</b>	653.2	703.4	676.3	<b>677.6</b>	659.8	713.0	709.9	<b>694.2</b>
9	793.9	793.7	793.8	<b>793.8</b>	682.5	711.4	738.6	<b>710.9</b>	684.1	741.0	710.6	<b>711.9</b>	705.1	763.1	762.3	<b>743.5</b>
10	845.5	841.5	836.4	<b>841.1</b>	720.4	751.6	780.8	<b>750.9</b>	710.4	771.6	739.6	<b>740.6</b>	737.0	800.9	798.8	<b>778.9</b>

**Cuadro 02 Consumo neto de alfalfa en materia seca por semana (g)**

Tratamientos	T1				T2				T3				T4			
Semanas	R1	R2	R3	PROM	R1	R2	R3	PROM	R1	R2	R3	PROM	R1	R2	R3	PROM
1	38.2	37.7	37.2	37.7	38.4	38.8	39.2	38.8	37.9	38.7	38.3	38.3	37.4	38.5	38.0	38.0
2	53.4	53.3	53.1	53.3	52.8	54.1	55.2	54.0	52.6	55.0	53.6	53.7	52.5	54.7	54.5	53.9
3	70.5	70.1	69.8	70.1	68.4	70.6	72.2	70.4	68.6	72.3	70.2	70.4	67.8	71.3	71.2	70.1
4	89.1	88.9	88.6	88.9	87.0	89.7	92.2	89.6	87.1	92.6	89.4	89.7	86.2	90.8	90.4	89.1
5	109.0	108.7	108.4	108.7	105.3	108.8	112.0	108.7	105.4	112.8	108.5	108.9	103.7	109.6	109.3	107.5
6	127.8	127.3	126.8	127.3	118.5	122.7	126.7	122.6	121.6	130.7	125.6	125.9	118.4	127.2	126.5	124.1
7	145.4	145.1	144.9	145.1	130.4	135.3	139.8	135.2	135.5	145.2	139.9	140.2	132.8	142.7	142.4	139.3
8	161.8	161.1	160.7	161.2	141.1	146.6	151.8	146.5	143.7	154.8	148.8	149.1	145.2	156.8	156.2	152.7
9	174.7	174.6	174.6	174.6	150.2	156.5	162.5	156.4	150.5	163.0	156.3	156.6	155.1	167.9	167.7	163.6
10	186.0	185.1	184.0	185.0	158.5	165.3	171.8	165.2	156.3	169.8	162.7	162.9	162.1	176.2	175.7	171.4



**Cuadro 04 Consumo neto de concentrado comercial en materia seca por semanas (g)**

Tratamientos	T1				T2				T3				T4			
Semanas	R1	R2	R3	PROM	R1	R2	R3	PROM	R1	R2	R3	PROM	R1	R2	R3	PROM
1	95.6	94.1	93.1	<b>94.2</b>	95.9	96.9	97.9	<b>96.9</b>	94.8	96.7	95.7	<b>95.8</b>	93.4	96.3	95.0	<b>94.9</b>
2	122.9	122.5	122.2	<b>122.5</b>	121.4	124.4	126.9	<b>124.2</b>	121.1	126.4	123.3	<b>123.6</b>	120.7	125.9	125.3	<b>124.0</b>
3	141.0	140.3	139.6	<b>140.3</b>	136.8	141.2	144.5	<b>140.8</b>	137.3	144.6	140.4	<b>140.7</b>	135.5	142.7	142.4	<b>140.2</b>
4	160.3	160.0	159.6	<b>160.0</b>	165.3	170.4	175.2	<b>170.3</b>	165.4	175.9	169.9	<b>170.4</b>	163.8	172.5	171.7	<b>169.4</b>
5	185.4	184.8	184.3	<b>184.8</b>	189.5	195.8	201.7	<b>195.7</b>	200.2	214.4	206.2	<b>206.9</b>	197.1	208.2	207.6	<b>204.3</b>
6	204.5	203.6	203.0	<b>203.7</b>	213.3	220.8	228.0	<b>220.7</b>	231.0	248.2	238.7	<b>239.3</b>	225.0	241.7	240.4	<b>235.7</b>
7	218.1	217.6	217.3	<b>217.7</b>	221.7	230.0	237.7	<b>229.8</b>	230.3	246.8	237.8	<b>238.3</b>	252.3	271.2	270.6	<b>264.7</b>
8	226.5	225.6	225.0	<b>225.7</b>	239.8	249.2	258.1	<b>249.1</b>	244.3	263.1	252.9	<b>253.4</b>	261.3	282.3	281.1	<b>274.9</b>
9	227.0	227.0	227.0	<b>227.0</b>	225.2	234.8	243.8	<b>234.6</b>	240.8	260.8	250.1	<b>250.6</b>	279.2	302.2	301.9	<b>294.4</b>
10	223.2	222.1	220.8	<b>222.0</b>	237.7	248.0	257.7	<b>247.8</b>	250.1	271.6	260.3	<b>260.7</b>	291.8	317.2	316.3	<b>308.4</b>

**Cuadro 05 Control de pesos vivos semanales por repetición (g) – Tratamiento – 1**

Repeticiones	Peso inicial	Semanas										Total
		1ra	2da	3ra	4ta	5ta	6ta	7ma	8va	9na	10ma	
R1	248.2	347.0	457.8	578.4	708.1	830.1	944.0	1050.6	1134.1	1207.8	1255.3	8761.4
R2	244.5	345.9	455.4	577.1	706.0	826.5	942.1	1046.4	1133.9	1202.1	1253.3	8733.2
R3	241.7	345.0	453.2	575.6	703.9	823.7	940.9	1043.5	1134.0	1194.8	1256.4	8712.7
Total	734.4	1037.9	1366.4	1731.1	2118.0	2480.3	2827.0	3140.5	3402.0	3604.7	3765.0	26207.3
Promedio R	244.8	346.0	455.5	577.0	706.0	826.8	942.3	1046.8	1134.0	1201.6	1255.0	8735.8
Semanal		101.2	109.5	121.6	129.0	120.8	115.6	104.5	87.2	67.6	53.4	1010.2
Acumulado		101.2	210.7	332.2	461.2	582.0	697.5	802.0	889.2	956.8	1010.2	6043.0

**Cuadro 06 Control de pesos vivos semanales por repetición (g) – Tratamiento – 2**

Repeticiones	Peso inicial	Semanas										Total
		1ra	2da	3ra	4ta	5ta	6ta	7ma	8va	9na	10ma	
R1	249.2	342.7	444.2	564.9	683.6	769.5	846.9	916.1	975.0	1029.2	1076.9	7898.2
R2	251.8	351.2	458.4	582.5	706.4	796.5	878.4	951.9	1016.3	1073.7	1122.8	8189.9
R3	254.3	358.4	469.0	598.9	727.5	822.5	908.0	985.9	1055.2	1115.4	1165.6	8460.7
Total	755.3	1052.3	1371.6	1746.3	2117.5	2388.5	2633.3	2853.9	3046.5	3218.3	3365.3	24548.8
Promedio R	251.8	350.8	457.2	582.1	705.8	796.2	877.8	951.3	1015.5	1072.8	1121.8	8182.9
Semanal		99.0	106.4	124.9	123.7	90.3	81.6	73.5	64.2	57.3	49.0	870.0
Acumulado		99.0	205.4	330.3	454.1	544.4	626.0	699.5	763.7	821.0	870.0	5413.5

**Cuadro 07 Control de pesos vivos semanales por repetición (g) – Tratamiento – 3**

Repeticiones	Peso inicial	Semanas										Total
		1ra	2da	3ra	4ta	5ta	6ta	7ma	8va	9na	10ma	
R1	246.3	341.8	445.7	565.4	684.1	789.4	879.7	933.1	977.3	1014.9	1042.1	7919.8
R2	251.2	357.0	469.5	601.3	732.7	848.4	942.8	1004.9	1058.6	1102.3	1140.0	8508.7
R3	248.7	348.1	455.7	580.8	704.7	815.7	908.2	966.1	1015.2	1056.6	1090.0	8189.8
Total	746.2	1046.9	1370.9	1747.5	2121.5	2453.5	2730.7	2904.1	3051.1	3173.8	3272.1	24618.3
Promedio R	248.7	349.0	457.0	582.5	707.2	817.8	910.2	968.0	1017.0	1057.9	1090.7	8206.1
Semanal		100.2	108.0	125.5	124.7	110.7	92.4	57.8	49.0	40.9	32.8	842.0
Acumulado		100.2	208.2	333.8	458.4	569.1	661.5	719.3	768.3	809.2	842.0	5470.0

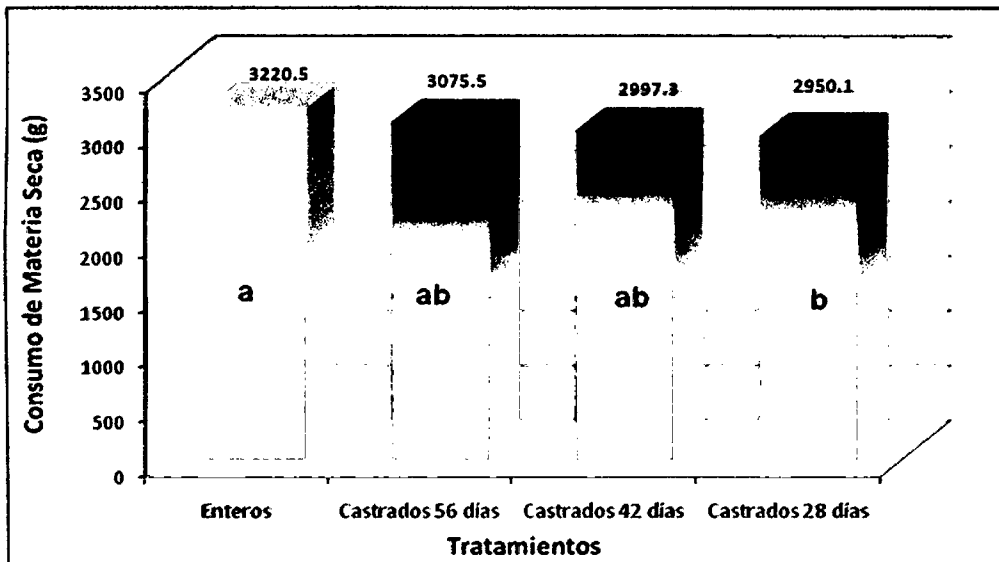
**Cuadro 08 Control de pesos vivos semanales por repetición (g) – Tratamiento – 4**

Repeticiones	Peso inicial	Semanas										Total
		1ra	2da	3ra	4ta	5ta	6ta	7ma	8va	9na	10ma	
R1	242.6	340.8	440.0	559.9	673.5	768.8	862.3	942.6	1007.3	1052.8	1091.6	7982.2
R2	250.2	355.5	463.2	589.6	711.6	826.2	926.8	1018.5	1090.2	1144.2	1190.4	8566.4
R3	246.8	353.8	462.3	586.9	709.5	821.6	924.7	1014.1	1089.0	1141.1	1187.4	8537.2
Total	739.6	1050.1	1365.5	1736.4	2094.6	2416.6	2713.8	2975.2	3186.5	3338.1	3469.4	25085.8
Promedio R	246.5	350.0	455.2	578.8	698.2	805.5	904.6	991.7	1062.2	1112.7	1156.5	8361.9
Semanal		103.5	105.1	123.6	119.4	107.3	99.1	87.1	70.4	50.5	43.8	909.9
Acumulado		103.5	208.6	332.3	451.7	559.0	658.1	745.2	815.6	866.2	909.9	5650.1

**Cuadro 09 Promedios obtenidos del consumo total en materia seca (g).**

Tratamientos	T1	T2	T3	T4
Repeticiones				
R1	2960.5	2897.2	2974.4	3081.3
R2	2949.7	2999.9	3183.5	3296.2
R3	2940.1	3094.9	3068.8	3284.2
Total	8850.2	8992.0	9226.6	9661.6
Promedios	2950.1	2997.3	3075.5	3220.5

**Gráfico 01 Prueba de contraste de Tukey (0.05) del consumo total de alimento (m.s.) en los diferentes tratamientos.**



**Cuadro 10 Análisis de varianza del consumo total de alimentos (m.s.).**

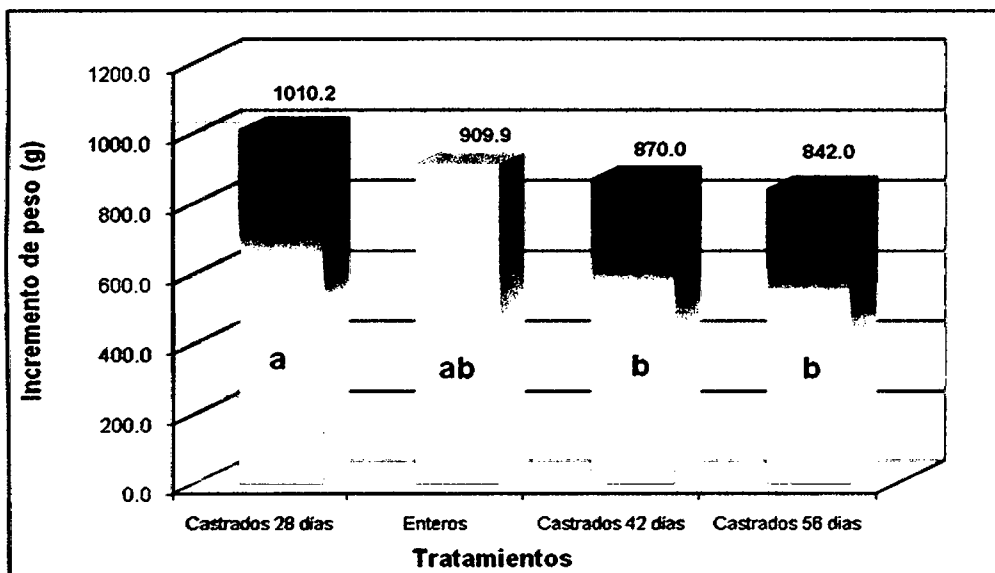
F.V	G.L	SC	CM	FC	Ft		Sigf.
					0.05	0.01	
Tratamiento	3	126084.03	42028.01	4.75	4.07	7.59	*
Error	8	70840.30	8855.04				
Total	11	196924.33					

C, V, = 3.07%

**Cuadro 11 Promedios obtenidos del incremento de peso vivo final (g).**

Tratamientos	T1	T2	T3	T4
Repeticiones				
R1	1007.1	827.7	795.8	849.0
R2	1008.8	871.0	888.8	940.2
R3	1014.7	911.3	841.3	940.6
Total	3030.6	2610.0	2525.9	2729.8
Promedios	1010.2	870.0	842.0	909.9

**Grafico 02 Prueba de contraste de Tukey (0.05) del incremento de peso vivo final (g) en los diferentes tratamientos.**



**Cuadro 12 Análisis de varianza del incremento de peso vivo final (g).**

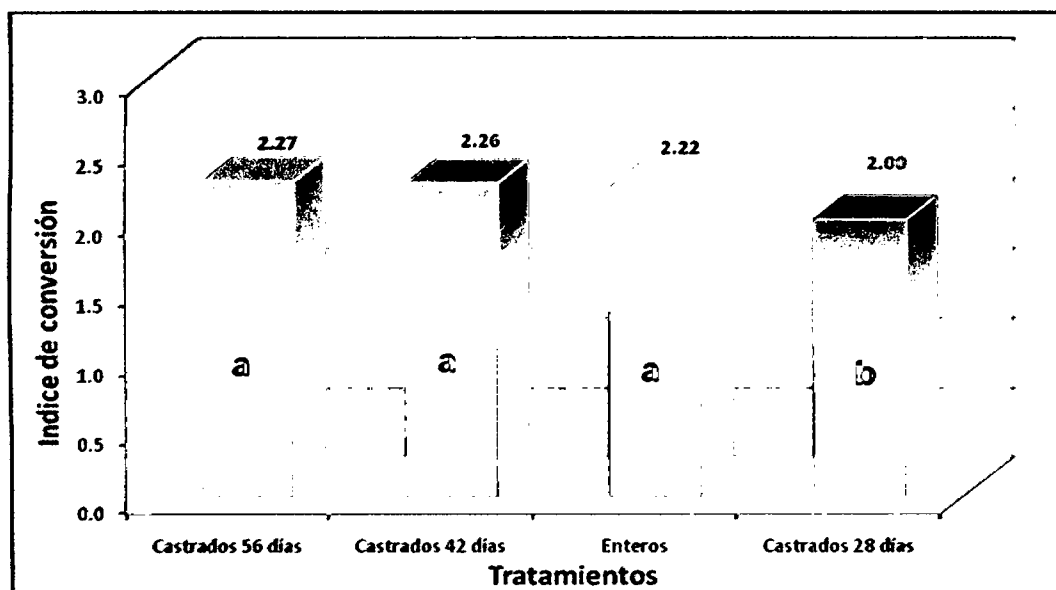
F.V	G.L	SC	CM	FC	Ft		Sigf.
					0.05	0.01	
Tratamiento	3	48758.93	16252.98	9.69	4.07	7.59	**
Error	8	13422.35	1677.79				
Total	11	62181.28					

C.V. = 4.51 %

**Cuadro 13 Promedios obtenidos por la conversión alimenticia (g).**

Tratamientos	T1	T2	T3	T4
Repeticiones				
R1	1007.1	827.7	795.8	849.0
R2	1008.8	871.0	888.8	940.2
R3	1014.7	911.3	841.3	940.6
Total	3030.6	2610.0	2525.9	2729.8
Promedios	1010.2	870.0	842.0	909.9

**Grafico 03 Prueba de contraste de Tukey (0.05) de la conversión y eficiencia alimenticia en los diferentes tratamientos en promedio.**



**Cuadro 14 Análisis de varianza de la conversión alimenticia.**

F.V	G.L	SC	CM	FC	Ft		Sigf.
					0.05	0.01	
Tratamiento	3	0.145	0.048	27.14	4.07	7.59	**
Error	8	0.014	0.002				
Total	11	0.159					

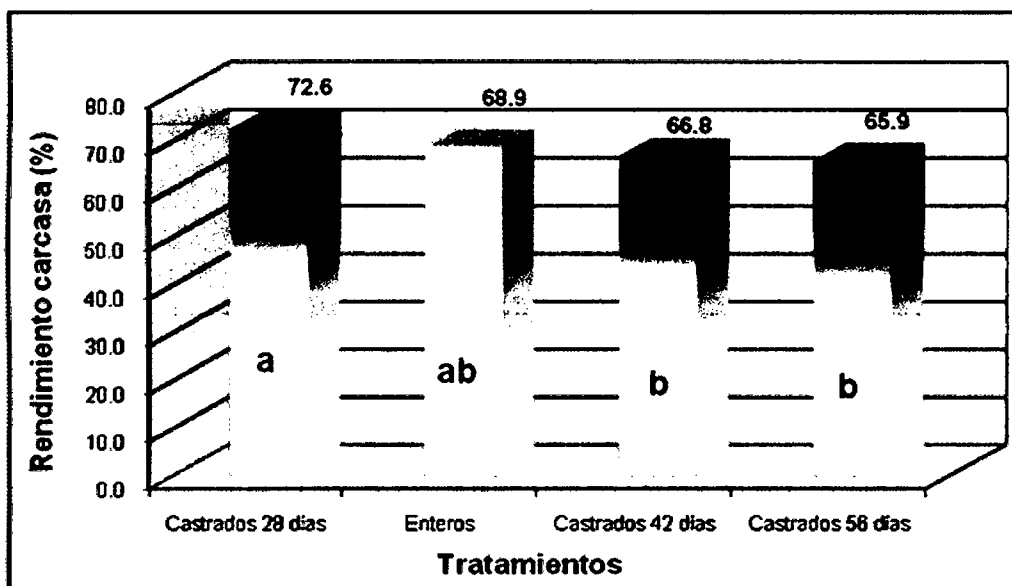
C.V. = 1.93 %



**Cuadro 15 Promedios obtenidos del rendimiento de carcasa (g).**

Tratamientos	T1	T2	T3	T4
Repeticiones				
R1	71.2	67.5	67.9	65.4
R2	73.7	65.2	66.2	69.7
R3	72.9	67.7	63.6	71.6
Total	217.8	200.4	197.7	206.7
Promedio	72.6	66.8	65.9	68.9

**Grafico 04 Prueba de contraste de Tukey (0.05) del rendimiento de carcasa en los diferentes tratamientos.**



**Cuadro 16 Análisis de varianza del rendimiento de carcasa.**

F.V	G.L	SC	CM	FC	Ft		Sigf.
					0.05	0.01	
Tratamiento	3	79.83	26.61	5.80	4.07	7.59	*
Error	8	36.68	4.59				
Total	11	116.51					

C.V. = 3.12 %

**Cuadro 17 Encuesta y/o prueba de degustación.**

**ENCUESTA Y/O PRUEBA DE DEGUSTACIÓN**

En vista de evaluar la calidad del producto, resultado de la experiencias sobre “Influencia de la Edad de Castración en el Crecimiento y Rendimiento de Carcasa en Cuyes”; y como conocedor calificado; sírvase usted a marcar mediante una aspa (X) o una cruz (+), las características que le corresponden al plato de cuy, que ponemos a degustar para su paladar.

UBICACIÓN DE HILO DE NYLON	Brazo	Costilla	Pierna	Sin marca
----------------------------	-------	----------	--------	-----------

Nº	CARACTERISTICAS ORGANOLEPTICAS	PARAMETROS PARA REALIZAR LA EVALUACIÓN DE LAS CARACTERISTICAS ORGANOLEPTICAS			
		Muy agradable	Agradable	Poco agradable	Desagradable
01	Olor	Muy agradable	Agradable	Poco agradable	Desagradable
02	Sabor	Muy agradable	Agradable	Poco agradable	Desagradable
03	Consistencia de carne	Suave	Poco dura	dura	muy dura
04	Consistencia de piel	Suave	Poco dura	dura	muy dura
05	Infiltración de grasa	Adecuado	Regular	Abundante	Muy abundante

Nota: la evaluación es secreta

GRACIAS.

**Cuadro 18 Promedio de los resultados de las encuestas y/o prueba de degustación – T1**

Características organolépticas	Puntajes obtenidos de los calificadores												Total
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
Olor	3	4	4	3	4	4	3	4	4	4	3	4	44
Sabor	4	4	4	3	4	4	3	4	3	4	3	4	44
Consistencia de la piel	4	4	4	4	4	4	3	4	3	4	3	4	45
Consistencia de la carne	4	4	4	4	4	4	3	4	3	4	3	4	45
Infiltración grasa	4	4	4	3	4	4	3	4	4	4	3	4	45
<b>Total</b>	<b>19</b>	<b>20</b>	<b>20</b>	<b>17</b>	<b>20</b>	<b>20</b>	<b>15</b>	<b>20</b>	<b>17</b>	<b>20</b>	<b>15</b>	<b>20</b>	<b>223</b>

**Cuadro 19 Promedio de los resultados de las encuestas y/o prueba de degustación – T2**

Características organolépticas	Puntajes obtenidos de los calificadores												Total
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
Olor	3	4	4	3	4	3	3	4	3	3	3	4	41
Sabor	4	4	4	3	4	4	3	4	3	4	3	4	44
Consistencia de la piel	4	3	4	4	4	3	3	4	3	3	3	4	42
Consistencia de la carne	4	3	4	4	4	3	3	4	3	4	3	4	43
Infiltración grasa	4	4	4	3	4	4	3	4	4	4	3	4	45
<b>Total</b>	<b>19</b>	<b>18</b>	<b>20</b>	<b>17</b>	<b>20</b>	<b>17</b>	<b>15</b>	<b>20</b>	<b>16</b>	<b>18</b>	<b>15</b>	<b>20</b>	<b>215</b>

**Cuadro 20 Promedio de los resultados de las encuestas y/o prueba de degustación – T3**

Características organolépticas	Puntajes obtenidos de los calificadores												Total
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
Olor	3	3	4	3	3	3	3	3	3	3	3	3	37
Sabor	4	4	4	3	4	3	3	4	3	3	3	4	42
Consistencia de la piel	4	3	4	4	4	3	3	4	3	3	3	4	42
Consistencia de la carne	4	3	4	4	3	3	3	4	3	4	3	3	41
Infiltración grasa	4	4	4	3	4	4	3	4	4	4	3	3	44
<b>Total</b>	<b>19</b>	<b>17</b>	<b>20</b>	<b>17</b>	<b>18</b>	<b>16</b>	<b>15</b>	<b>19</b>	<b>16</b>	<b>17</b>	<b>15</b>	<b>17</b>	<b>206</b>

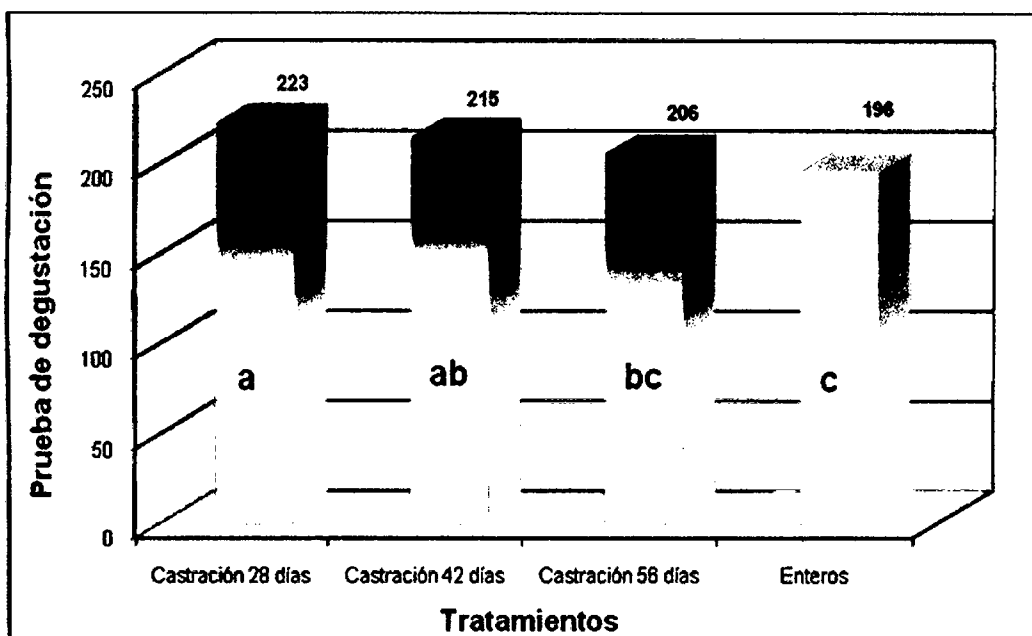
**Cuadro 21 Promedio de los resultados de las encuestas y/o prueba de degustación – T4**

Características organolépticas	Puntajes obtenidos de los calificadores												Total
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
Olor	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	36
Sabor	3	3	3	3	4	3	3	4	3	3	3	3	38
Consistencia de la piel	4	3	3	4	3	3	3	3	3	3	3	4	39
Consistencia de la carne	4	3	4	4	3	3	3	4	3	4	3	3	41
Infiltración grasa	4	3	4	3	4	4	3	3	4	4	3	3	42
<b>Total</b>	<b>18</b>	<b>15</b>	<b>17</b>	<b>17</b>	<b>17</b>	<b>16</b>	<b>15</b>	<b>17</b>	<b>16</b>	<b>17</b>	<b>15</b>	<b>16</b>	<b>196</b>

**Cuadro 22 Promedio obtenidos de la encuesta y/o prueba de degustación.**

Tratamientos	T1	T2	T3	T4
Repeticiones				
R1	226	210	209	201
R2	223	216	207	197
R3	220	219	202	190
Total	669.0	645.0	618.0	588.0
Promedio	223.0	215.0	206.0	196.0

**Grafico 05 Prueba de contraste de Tukey (0.05) de la encuesta y/o prueba de degustación en los diferentes tratamientos.**



**Cuadro 23 Análisis de varianza de la encuesta y/o prueba de degustación.**

F.V	G.L	SC	CM	FC	Ft		Sigf.
					0.05	0.01	
Tratamiento	3	1218.00	406.00	21.95	4.07	7.59	**
Error	8	148.00	18.50				
Total	11	1366.00					

C.V. = 3.12 %

**Cuadro 24 Costo de instalación y mantenimiento 1er año de alfalfa.**

Cultivo	alfalfa	Extensión	1 Ha
duración	5 años	Rendimiento	1,8 kg/m <sup>2</sup>

Rubros	Unidad	Cantidad	P. Unit.	Total
<b>A. COSTO DIRECTO</b>				
<b>INSUMOS</b>				
<b>SEMILLAS</b>				
alfalfa moapa	Kg	30	40.00	1200.00
cebada	Kg	20	18.00	360.00
<b>MATERIA ORGANICA</b>				
Guano de corral/ 50 kg	Saco	150	7.00	1050.00
<b>INMUEBLES</b>				
Alquiler de terreno	año	1	1000.00	1000.00
<b>MAQUINARIA AGRICOLA</b>				
Aradura	Hora	5	45.00	225.00
Rastra	Hora	3	45.00	135.00
<b>MANO DE OBRA</b>				
<b>PREPARACIÓN DE TERRENO</b>				
Limpieza del campo	Jornal	3	15.00	45.00
Limpieza de acequia	Jornal	4	20.00	80.00
Riego de machacado	Jornal	4	15.00	60.00
Desterronado	Jornal	15	20.00	300.00
Nivelación	Jornal	3	20.00	60.00
Camelloneo	Jornal	10	20.00	200.00
<b>SIEMBRA</b>				
Siembra	Jornal	2	20.00	40.00
Abonamiento	Jornal	4	20.00	80.00
<b>RIEGO</b>				
Riego semanal	Jornal	52	15.00	780.00
<b>SEGADO (cosecha del 1er año)</b>				
1er corte	Jornal	10	15.00	150.00
2do corte	Jornal	10	15.00	150.00
3 cortes adicionales normales	Jornal	30	15.00	450.00
<b>TOTAL COSTO DIRECTO</b>				<b>6365.00</b>
<b>B. COSTO INDIRECTO</b>				
<b>TRANSPORTE</b>				
Semillas	Kg	40	0.02	0.80
Guano de corral	Saco	150	0.50	75.00
Del forraje hacia el Galpon	Semanal	36	15.00	540.00
<b>IMPREVISTOS 10 %</b>				<b>658.62</b>
<b>TOTAL COSTO INDIRECTO</b>				<b>1274.42</b>
<b>TOTAL COSTO DE INSTALACION DE ALFALFA</b>				<b>7639.42</b>

**Cuadro 25 Costo de mantenimiento de alfalfa por 2do año.**

Extensión	1 Ha	Mantenimiento/año	2
duración	5 años	Nº cortes/año	6

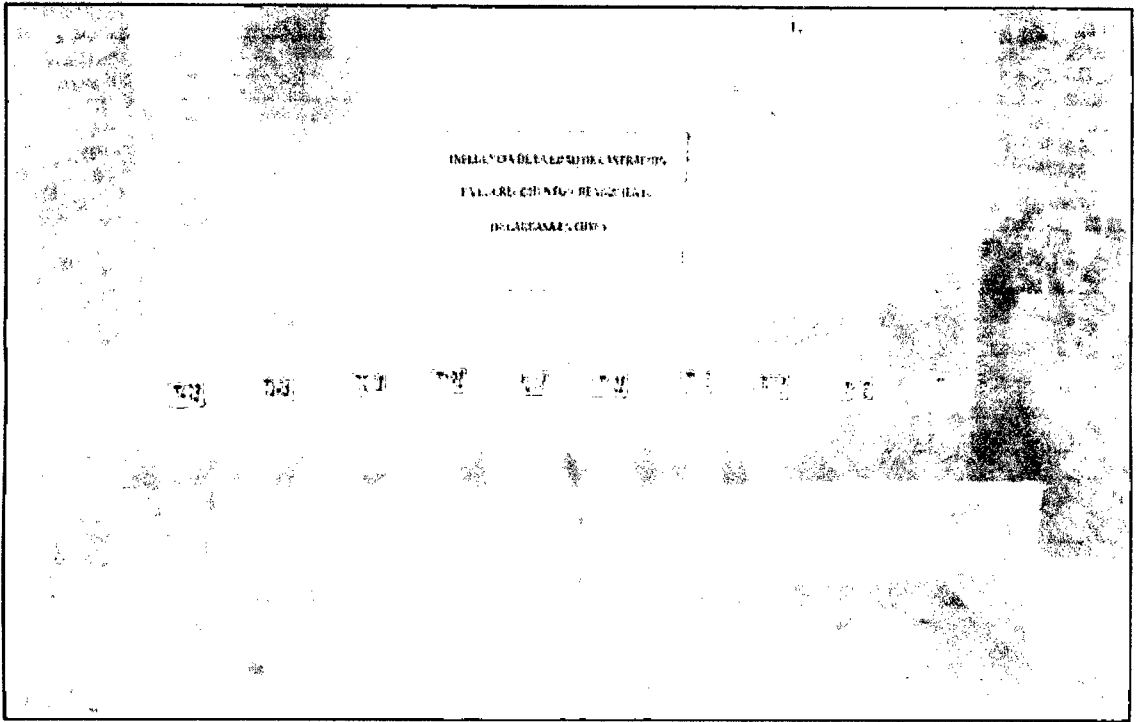
  

Rubros	Unidad	Cantidad	Costo Unit.	Total
<b>A. COSTO DIRECTO</b>				
<b>INMUEBLES</b>				
Alquiler	Año	1	1000.00	1000.00
<b>INSUMOS</b>				
<b>FERTILIZANTES</b>				
Fosfato di amonico (18% N 46% P205)	Kg	240	0.96	230.40
Cloruro de potasio (60% K20)	Kg	120	0.76	91.20
Roca fosforica (46% P205)	Kg	1200	0.53	636.00
<b>MATERIA ORGANICA</b>				
Guano de corral	Saco	6	7.00	42.00
<b>AGROQUIMICOS</b>				
Herbicida (garmoxsone)	Litro	0.6	120.00	72.00
<b>MANO DE OBRA</b>				
<b>MANTENIMIENTO DE CULTIVO</b>				
Limpieza de acequia	Jornal	2	20.00	40.00
Riego semanal (1 vez/semana)	Jornal	52	15.00	780.00
Abonamiento (voleo)	Jornal	2	15.00	30.00
Deshiervo (3/año)	Jornal	3	15.00	45.00
Cortes (10 peones/corte/Ha/día)	Jornal	60	15.00	900.00
<b>TRANSPORTE</b>				
Del forraje al Galpon	Semanal	52	15.00	780.00
<b>TOTAL COSTO DIRECTO</b>				<b>4646.60</b>
<b>B. COSTO INDIRECTO</b>				
<b>TRANSPORTE</b>				
Fertilizantes	Kg	1560	0.02	31.20
Guano de corral	Saco	6	0.50	3.00
<b>IMPREVISTOS 10 %</b>				<b>514.34</b>
<b>TOTAL COSTO INDIRECTO</b>				<b>548.54</b>
<b>TOTAL COSTO DE INSTALACIÓN</b>				<b>5195.14</b>

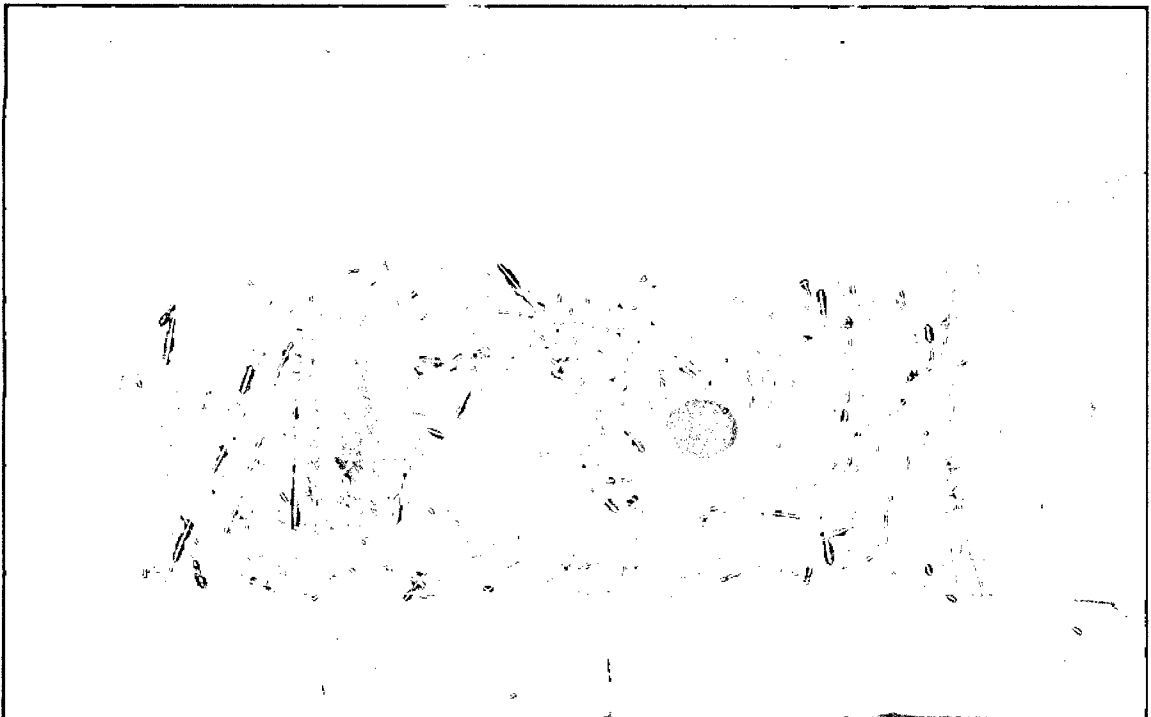
**Cuadro 26 Costo de producción de 1 kg de alfalfa.**

<b>Datos generales</b>	
Rendimiento Kg/m2	1.8
Rendimiento Kg/corte/Ha	18000
Nº de cortes/Ha/año	6
Rendimiento Kg/año/Ha	108000
Duración del pasto (años)	5
Rendimiento Kg/5 años/Ha	540000
<b>Costo de producción de 1 kg de alfalfa</b>	
Costo de instalación y mantenimiento 1er año	7639.42
Costo de mantenimiento / 4 años	20780.56
<b>Total costo</b>	<b>28419.98</b>
<b>Costo de 1 kg de alfalfa (S/.)</b>	<b>0.053</b>

PANEL  
FOTOGRAFICO

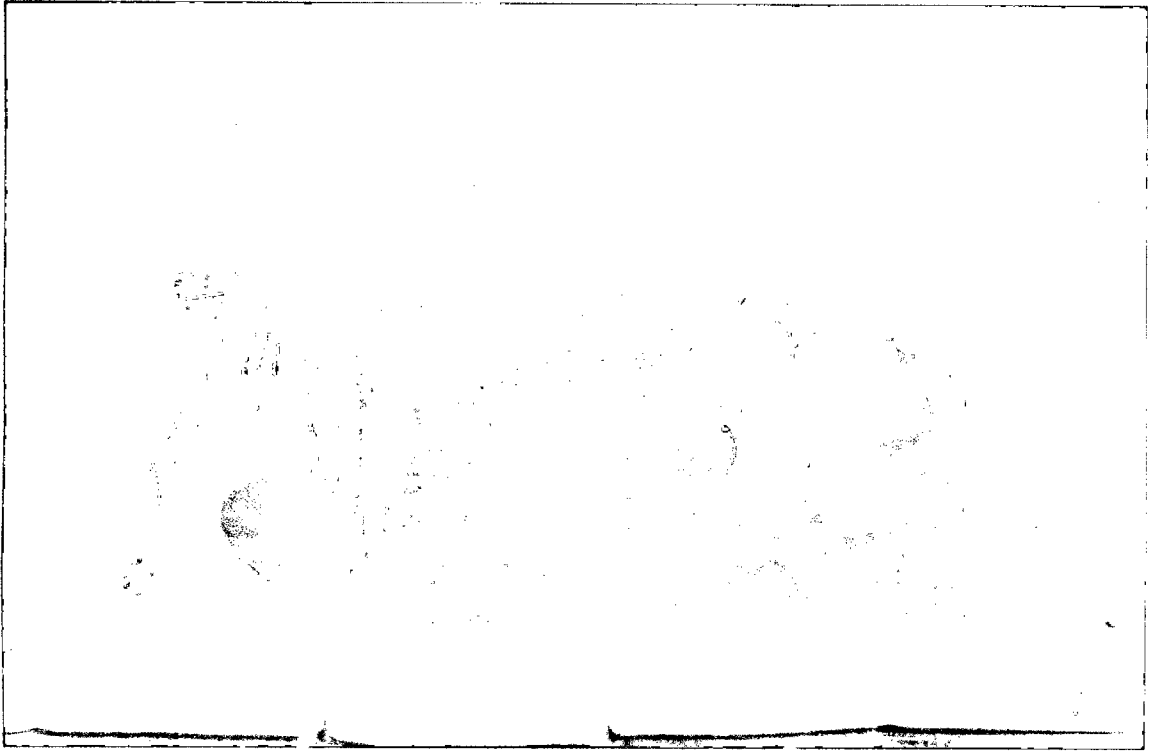


*Habilitación y/o construcción de las pozas*

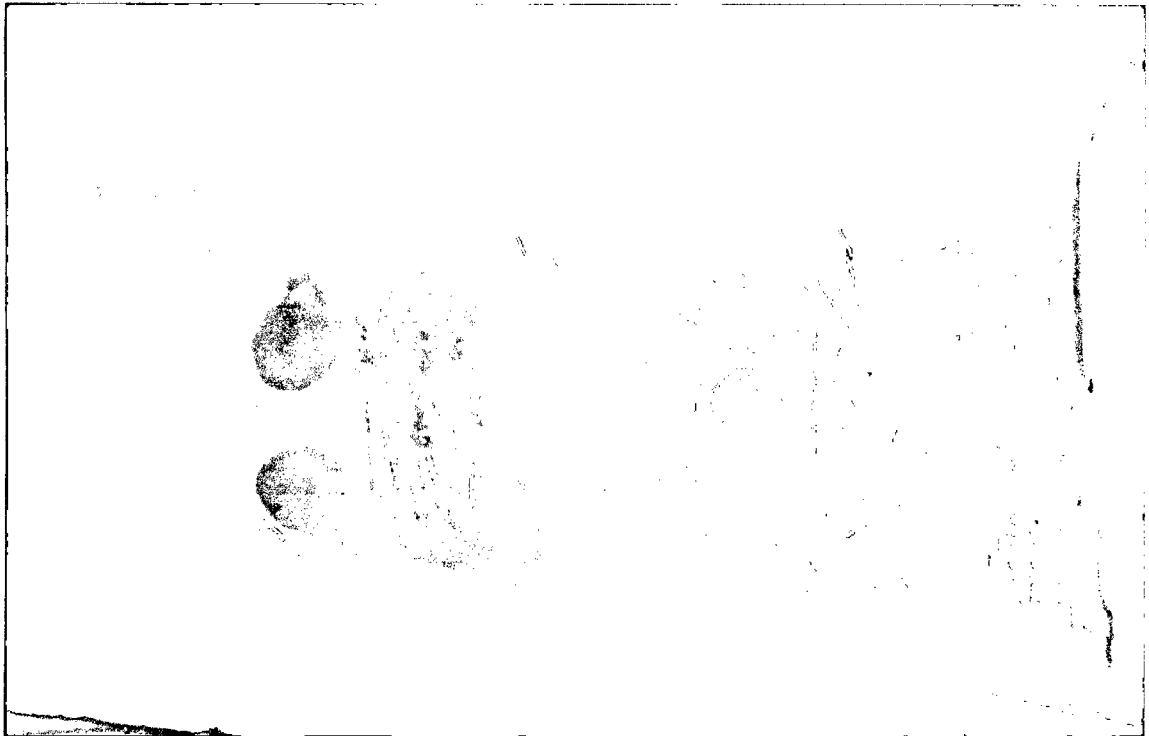


*Parte interior de una poza habilitado con equipos de crianza*

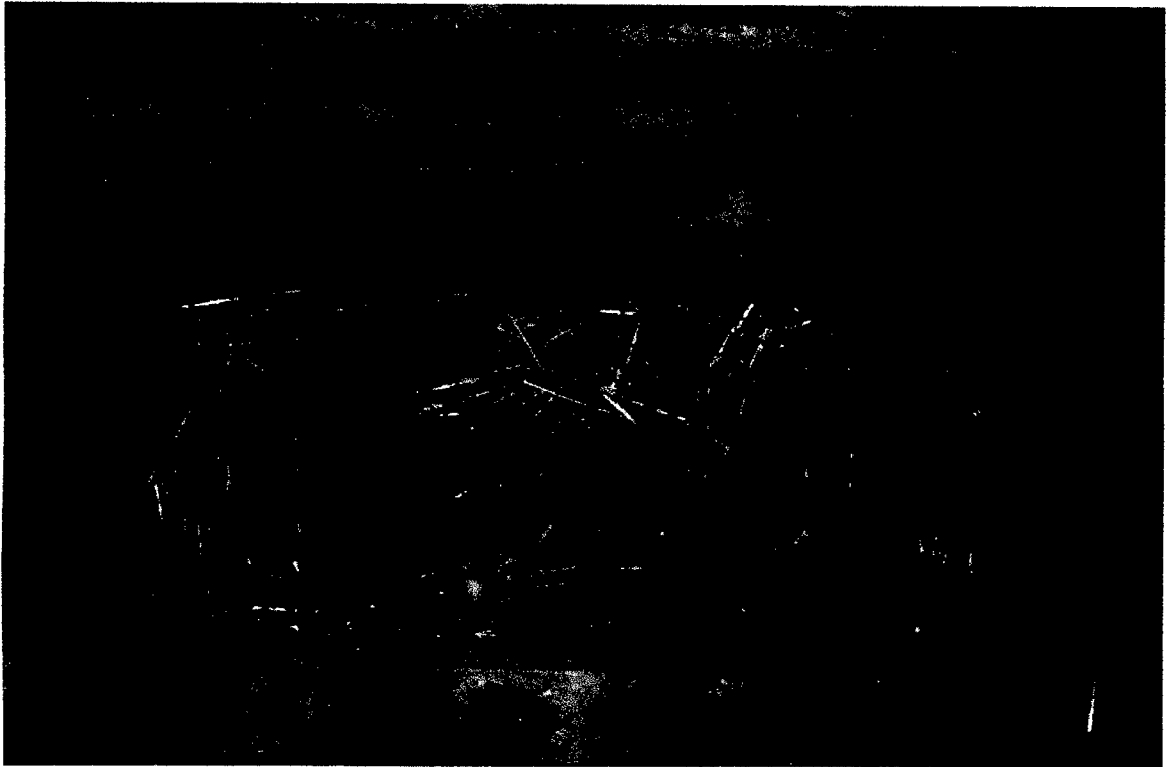




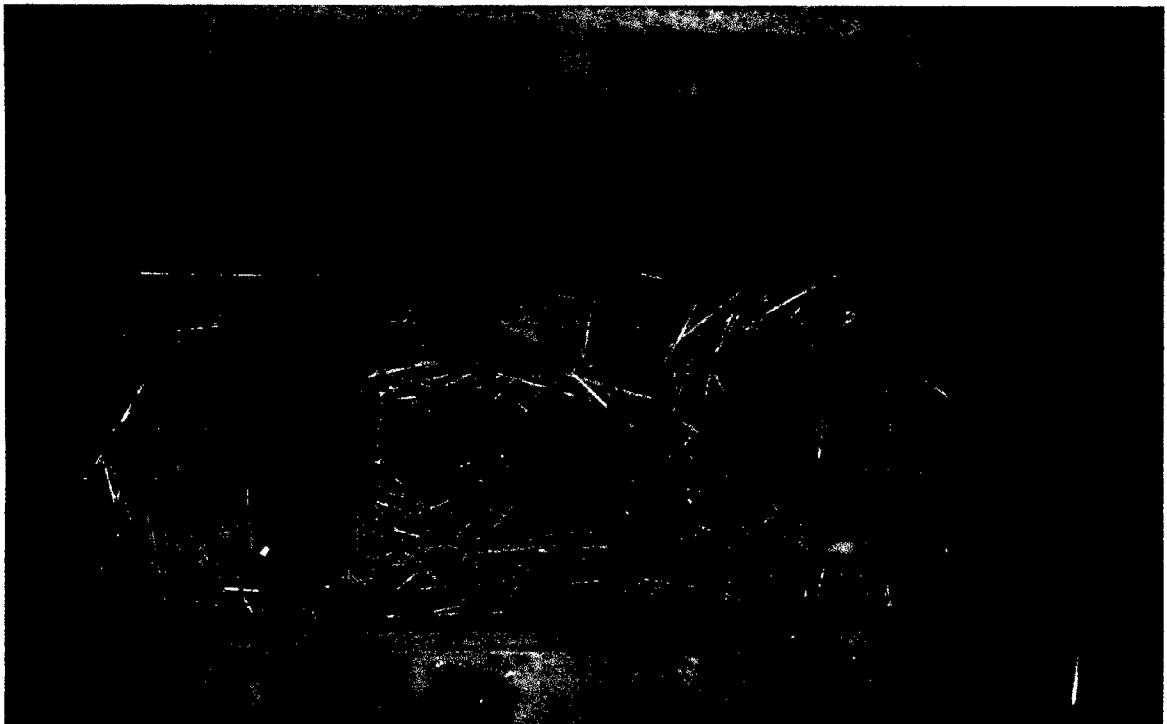
*Gazapos destetados iniciando tratamiento – T1*



*Gazapos destetados iniciando tratamiento – T2*



*Gazapos destetados iniciando tratamiento – T3*



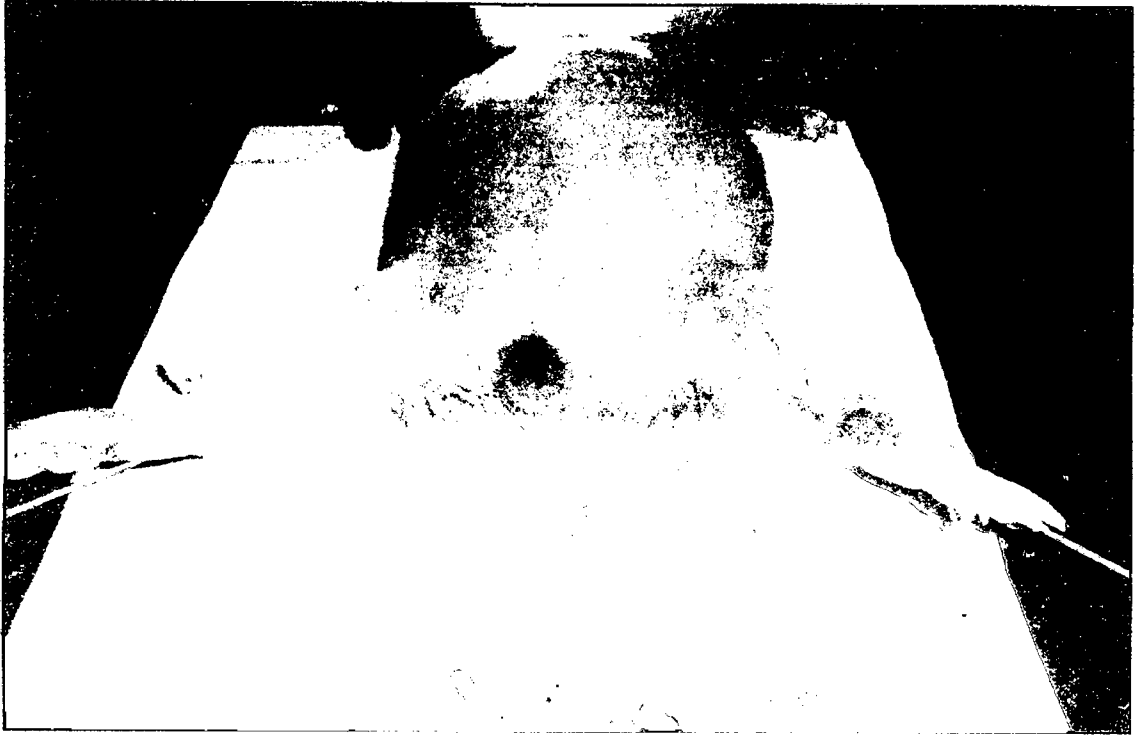
*Gazapos destetados iniciando tratamiento – T4*



*Dimensión de los testículos de gazapos de 4 semanas de edad – T1*



*Dimensión de los testículos de gazapos de 6 semanas de edad – T2*



*Dimensión de los testículos de gazapos de 8 semanas de edad – T3*



*Incisión de 1 a 2 cm en el escroto y musculatura subyacente para extraer los testículos*



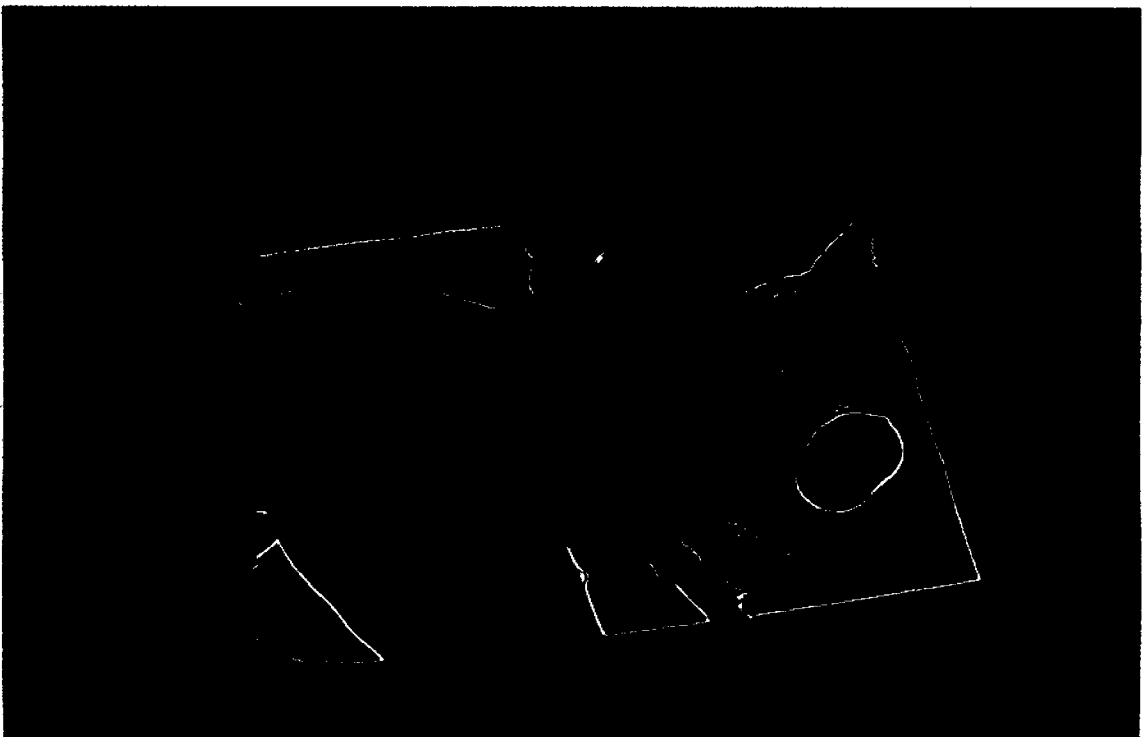
*Extracción de los testículos*

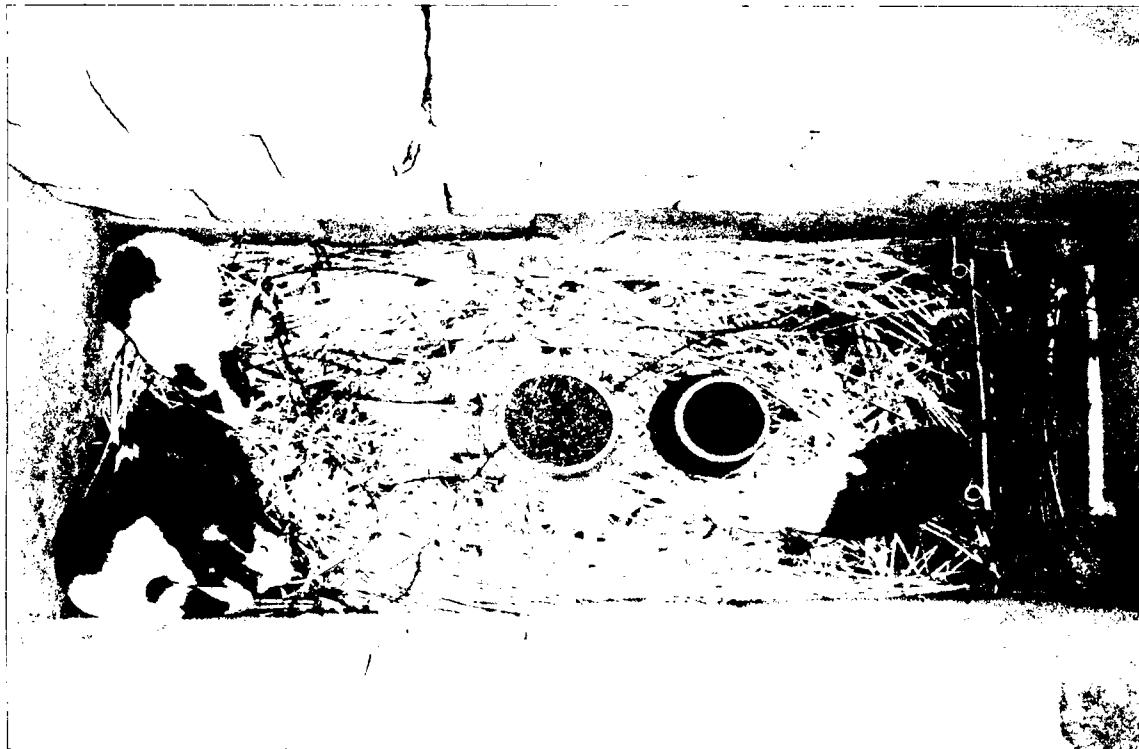


*Mediante disección separar la punta caudal de los testículos de la musculatura*



*Sutura del músculo y la piel (sutura discontinua)*

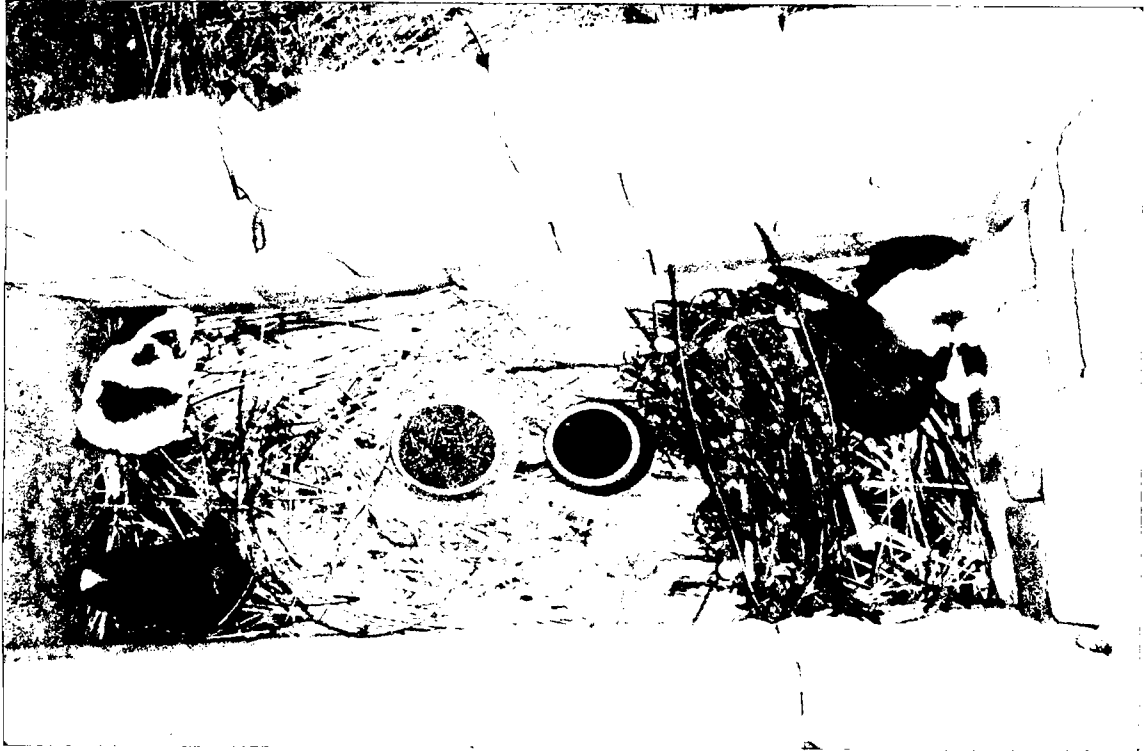




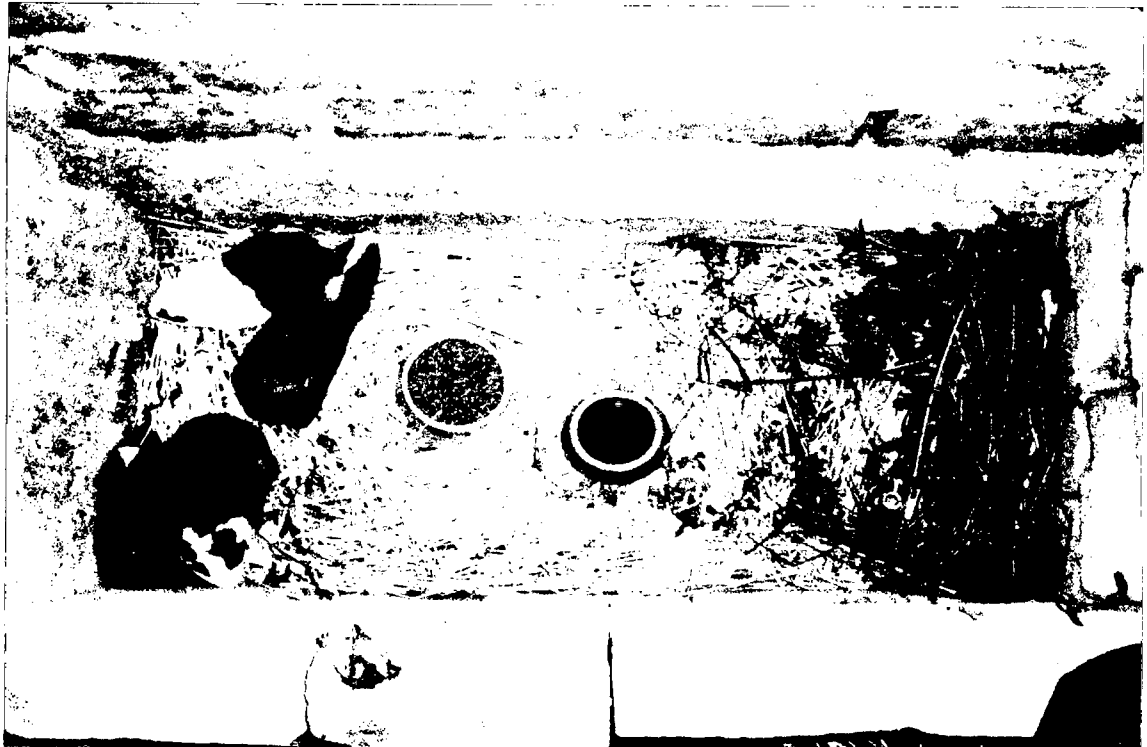
*Cuyes maltones al final del tratamiento – T1*



*Cuyes maltones al final del tratamiento – T2*



*Cuyes maltones al final del tratamiento – T3*

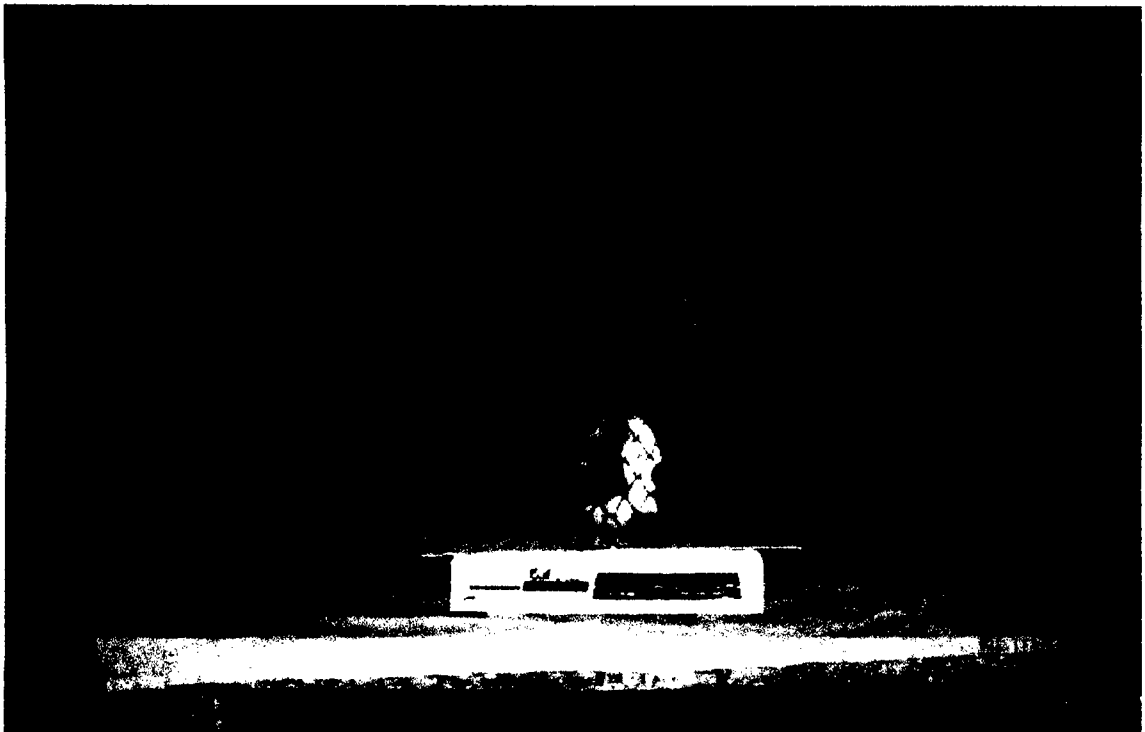


*Cuyes maltones al final del tratamiento – T4*

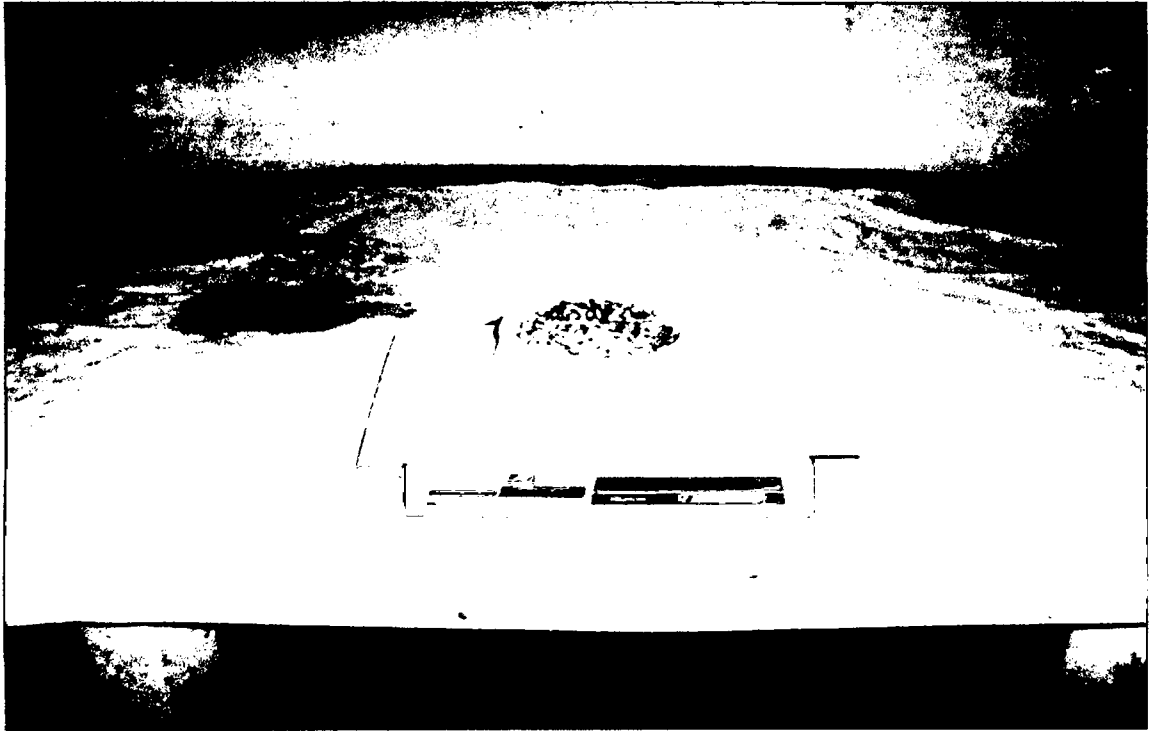




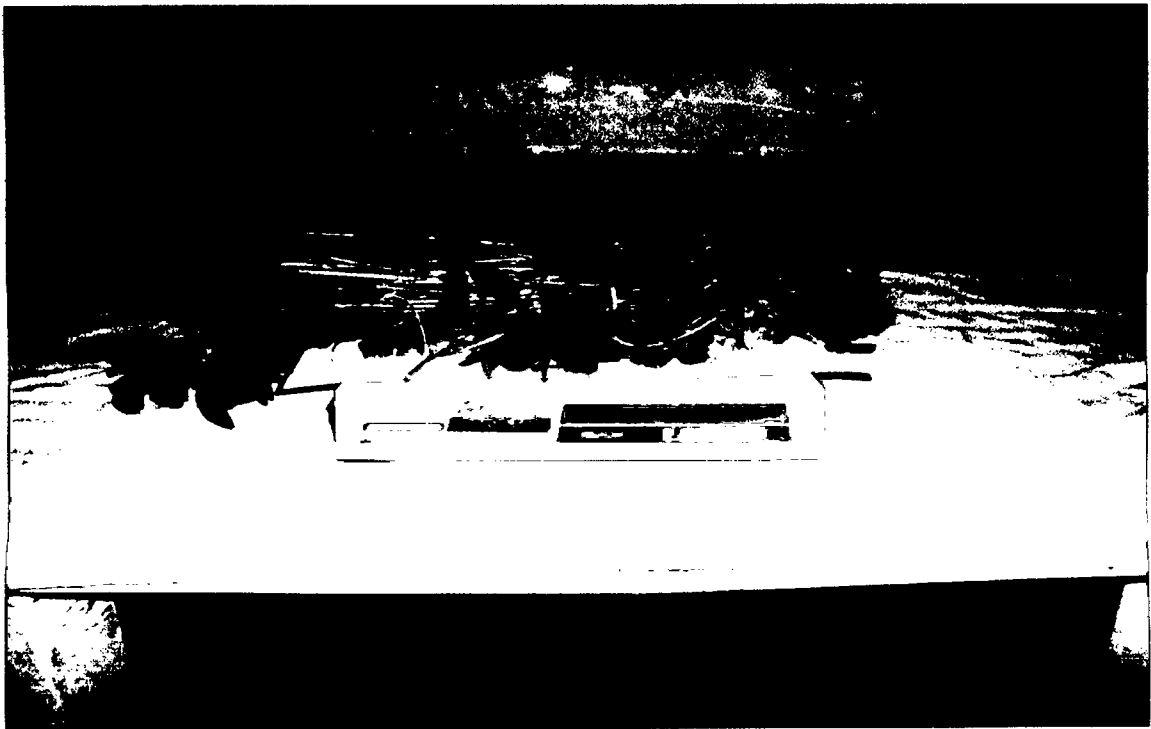
*Curación de heridas causadas por las peleas – T4*



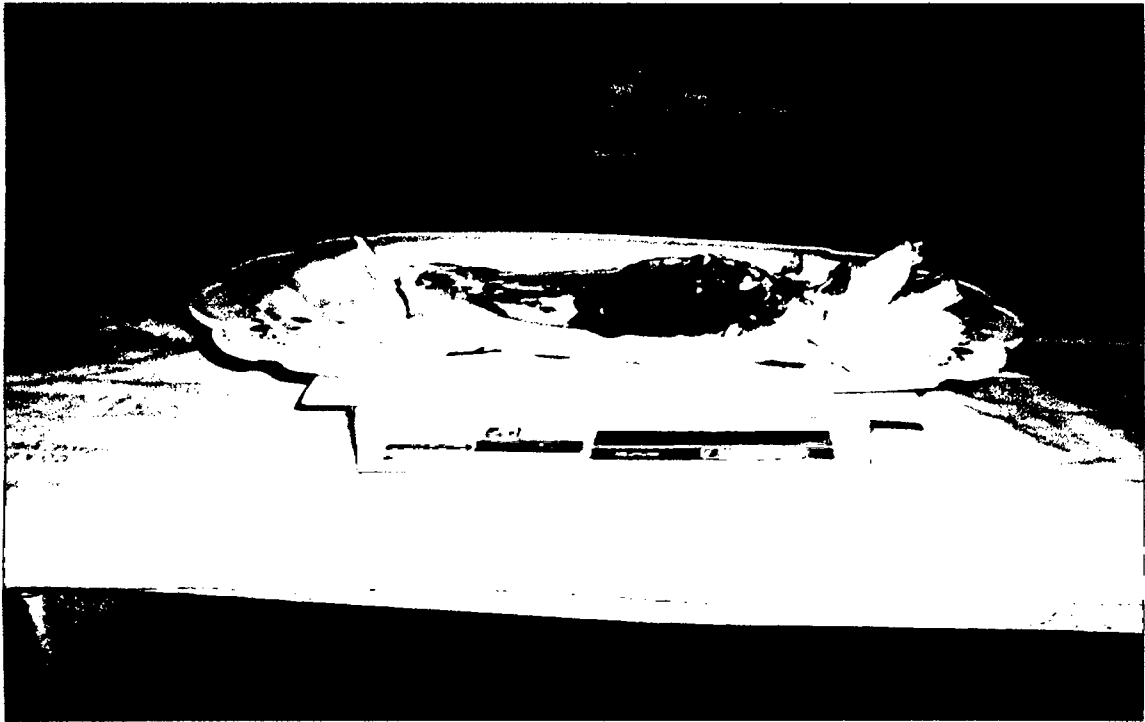
*Control de peso vivo semanal*



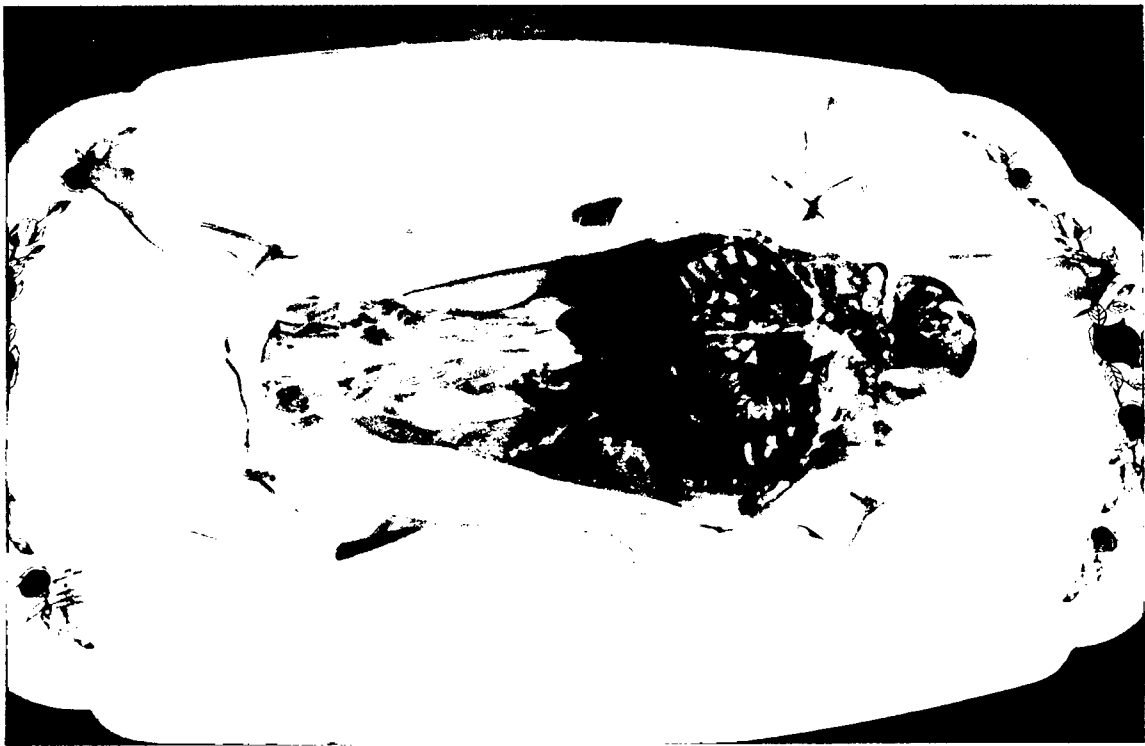
*Control de consumo real diario del concentrado*



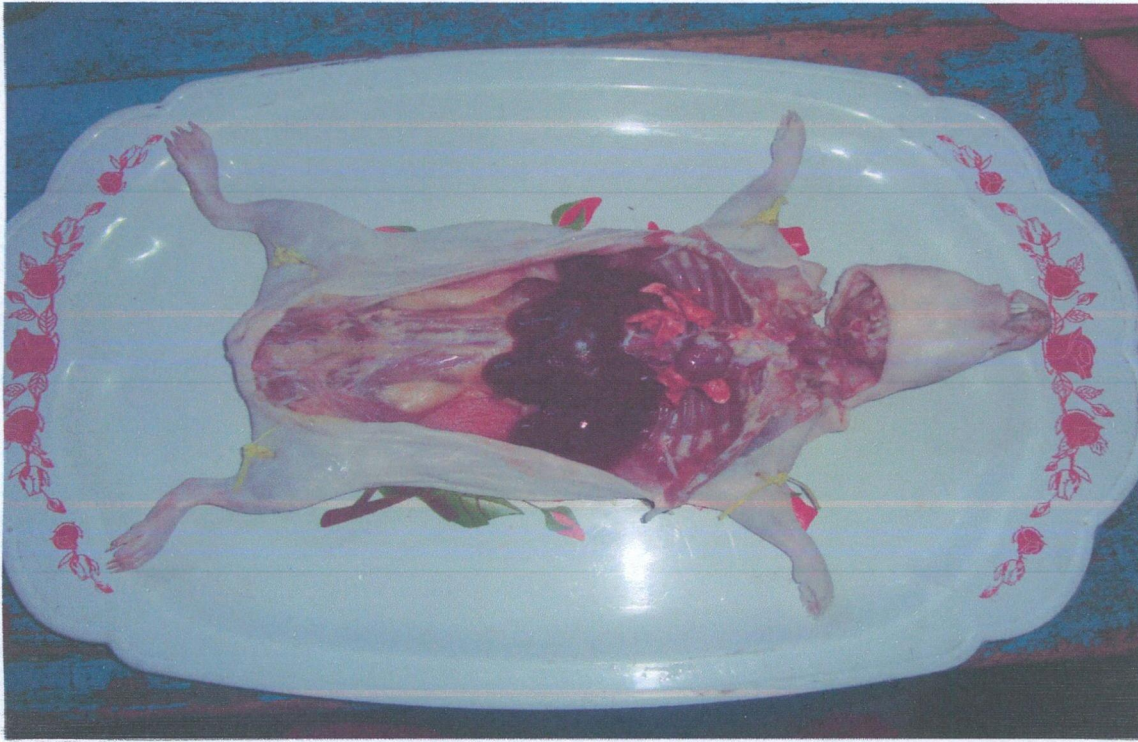
*Control de consumo diario de alfalfa (10% PV del cuy)*



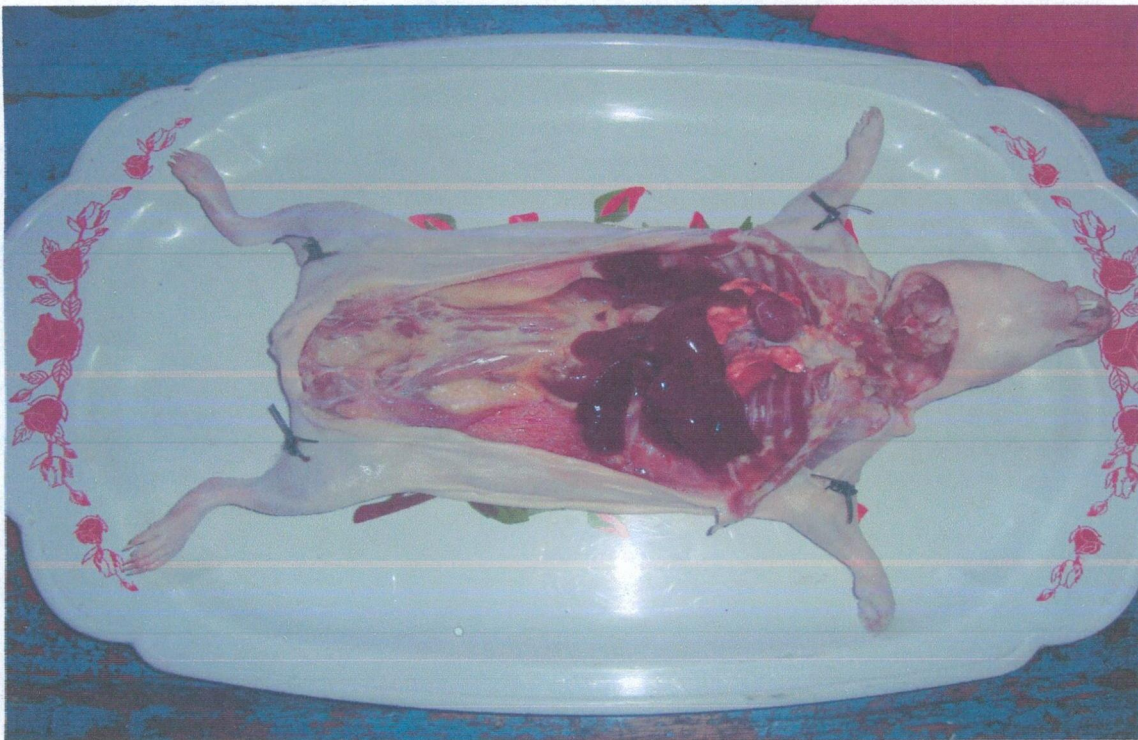
*Control de rendimiento de carcasa (incluye riñón, hígado, corazón y pulmones)*



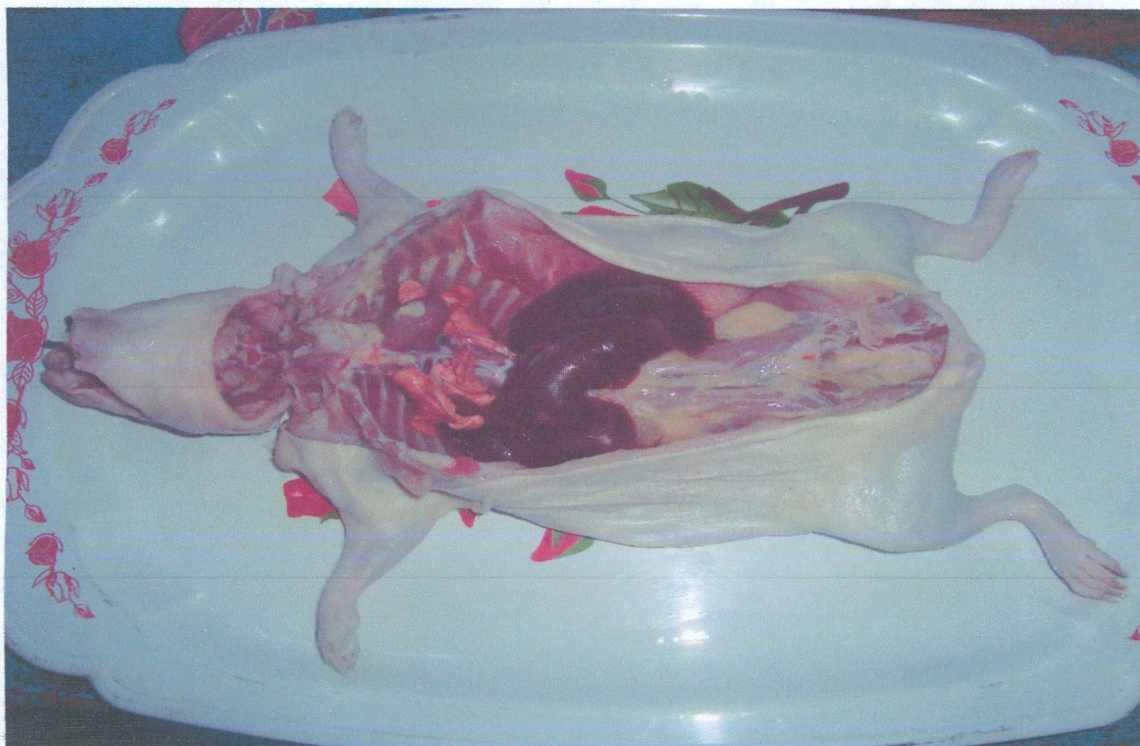
*Presentación final de la carcasa de cuy - T1*



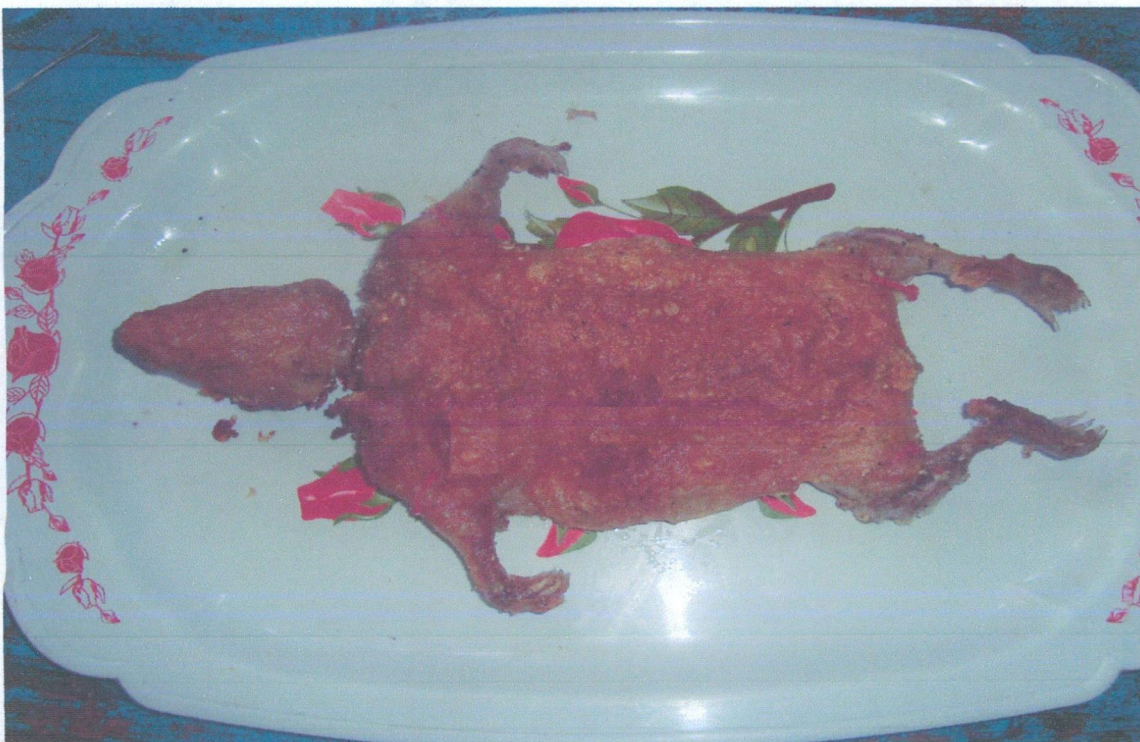
*Presentación final de la carcasa de cuy – T2*



*Presentación final de la carcasa de cuy – T3*



*Presentación final de la carcasa de cuy – T4*



*Preparación culinaria del plato de cuy – T1*



*Preparación culinaria del plato de cuy – T2*



*Preparación culinaria del plato de cuy – T3*