

**UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE**

**FACULTAD DE INGENIERÍA EN CIENCIAS AGROPECUARIAS Y  
AMBIENTALES**

**ESCUELA DE INGENIERÍA AGROPECUARIA**

**TÍTULO**

**EVALUACIÓN DE CUATRO NIVELES DE PROTEÍNA VEGETAL EN  
EL ALIMENTO BALANCEADO PARA EL CRECIMIENTO Y  
ENGORDE DE COBAYOS (*Cavia porcellus*), EN LA PARROQUIA  
SAN JOSÉ DE CHALTURA**

**TESIS PREVIA A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE  
INGENIERO AGROPECUARIO**

**AUTORES:**

**HIDALGO ROLDÁN CRISTOFER JORGE  
CARRILLO MAYANQUER LUIS ERIBERTO**

**DIRECTOR:**

**DR. AMADO AYALA**

**IBARRA – ECUADOR**

**2 008**

**UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE**

**FACULTAD DE INGENIERÍA EN CIENCIAS AGROPECUARIAS Y  
AMBIENTALES**

**ESCUELA DE INGENIERÍA AGROPECUARIA**

**TÍTULO**

**EVALUACIÓN DE CUATRO NIVELES DE PROTEÍNA VEGETAL EN  
EL ALIMENTO BALANCEADO PARA EL CRECIMIENTO Y  
ENGORDE DE COBAYOS *Cavia porcellus*, EN LA PARROQUIA  
SAN JOSÉ DE CHALTURA**

**Presentada al Comité Asesor como requisito parcial para obtener el título  
de:**

**INGENIERO AGROPECUARIO**

**APROBADA:**

..... Dr. Amado Ayala  
Director de Tesis

..... Ing. Galo Varela  
Asesor

..... Dra. Lucia Toromoreno  
Asesora

..... Ing. Germánico Chacón  
Asesor

## **DEDICATORIA**

A nuestros padres, que con todo su amor y cariño y como señal de gratitud por un espíritu de ayuda y abnegación han hecho de nosotros personas de bien y dispuestas a luchar para conseguir nuestros ideales, por todos esos valiosos consejos y el apoyo que nos han brindado y sobre todo agradecidos por iniciarnos en una nueva etapa de la vida, les dedicamos esta tesis como muestra de agradecimiento y amor incondicional.

A nuestros queridos hermanos que nos han mostrado el camino del bien y la verdad.

No tenemos palabras para seguir diciendo el gran regocijo que nos da poder terminar esta carrera en donde profesores y compañeros dejan parte de su vida, solo sabemos que este camino es el comienzo de grandes logros y éxitos.

*Cristofer Hidalgo y  
Luis Carrillo*

## **AGRADECIMIENTO**

A nuestro Director de Tesis, Dr. Amado Ayala por su generosidad al brindarnos la oportunidad de recurrir a su capacidad y experiencia científica en un marco de confianza, afecto y amistad, fundamentales para la finalización de este trabajo.

A nuestros asesores Dra. Lucía Toromoreno, Ing. Galo Varela e Ing. Germánico Chacón, quienes con sus valiosas recomendaciones y sugerencias ayudaron al buen desarrollo de esta tesis.

Queremos dejar constancia de nuestro sincero agradecimiento, a todos nuestros maestros que con sus enseñanzas nos han motivado a seguir siempre adelante.

A nuestros padres por brindarnos su cariño, comprensión, apoyo sin condiciones ni medida, el ánimo de nuestros hermanos y gracias por sus comentarios, sugerencias y opiniones que han sido un gran apoyo para hacer de nosotros hombres en búsqueda constante de la verdad.

*Cristofer Hidalgo y  
Luis Carrillo*

## ÍNDICE GENERAL

<b>DEDICATORIA</b> .....	iii
<b>AGRADECIMIENTO</b> .....	iv
<b>ÍNDICE GENERAL</b> .....	v
<b>ÍNDICE DE CUADROS</b> .....	x
	<b>Pág.</b>
<b>CAPÍTULO I</b>	
<b>1. INTRODUCCIÓN</b> .....	1
<b>CAPÍTULO II</b>	
<b>2. REVISIÓN DE LITERATURA</b> .....	4
2.1 Nutrición y alimentación.....	4
2.2 Balanceado.....	4
2.3 Pastos.....	5
2.4 Época en la que debe utilizarse el pasto.....	6
2.5 Importancia de las proteínas.....	6
2.6 Cuidado en el suministro de alimentos.....	9
2.7 Principios nutritivos.....	10
2.7.1 Agua.....	10
2.7.2 Necesidades de Energía.....	11
2.7.3 Necesidades de Grasa.....	12
2.7.4 Necesidades de Fibra.....	13
2.7.5 Necesidades de minerales.....	14
<b>CAPÍTULO III</b>	
<b>3. MATERIALES Y MÉTODOS</b> .....	15
3.1 Características de área de estudio.....	15
3.1.1 Localización.....	15
3.1.2 Características Climáticas.....	15
3.1.3 Ubicación Geográfica.....	16
3.1.4 Características del espacio físico.....	16
3.2 Materiales y Equipos.....	16
3.2.1 Materiales.....	16
3.2.2 Insumos.....	16

3.2.3 Materiales de Campo.....	17
3.2.3.1 Equipos.....	17
3.3 Método.....	17
3.3.1 Factor en estudio.....	17
3.3.2 Tratamientos.....	17
3.3.3 Diseño Experimental.....	20
3.3.4 Características del experimento.....	20
3.3.4.1 Características de la unidad experimental.....	20
3.3.5 Análisis estadístico.....	21
3.3.6 Análisis funcional.....	21
3.3.7 Variables evaluadas.....	21
3.3.7.1 Consumo de alimento.....	21
3.3.7.2 Ganancia de peso.....	22
3.3.7.3 Conversión alimenticia.....	22
3.3.7.4 Rendimiento a la canal.....	22
3.3.7.5 Análisis Económico.....	23
3.3.7.6 Análisis organoléptico de la carne.....	23
3.3.8 Metodología.....	23

## **CAPÍTULO IV**

<b>4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....</b>	<b>26</b>
4.1 Consumo de Alimento.....	26
4.2 Ganancia de Peso.....	27
4.3 Conversión Alimenticia.....	34
4.4 Rendimiento a la Canal.....	35
4.5 Análisis Económico.....	37
4.6 Análisis Organoléptico de la Carne.....	40
4.6.1 Metodología utilizada en el panel de degustación.....	40
4.6.1.1 Para los consumidores.....	40
4.6.1.2 Preparación de la carne de cuy.....	41
4.6.1.3 Panel de degustación.....	41

## **CAPÍTULO V**

<b>5. CONCLUSIONES.....</b>	<b>47</b>
-----------------------------	-----------

## **CAPÍTULO VI**

<b>6. RECOMENDACIONES.....</b>	<b>49</b>
 <b>CAPÍTULO VII</b>	
<b>7. RESUMEN.....</b>	<b>50</b>
 <b>CAPÍTULO VIII</b>	
<b>8. SUMMARY.....</b>	<b>56</b>
 <b>CAPÍTULO IX</b>	
<b>9. ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL.....</b>	<b>62</b>
9.1 Introducción.....	62
9.2 Objetivos.....	62
9.2.1 General.....	62
9.2.2 Específicos.....	63
9.3 Parámetros generales.....	63
9.3.1 Descripción del proyecto.....	63
9.3.1.1 Definición del área de influencia.....	63
9.3.1.2 Área de influencia directa (AID).....	64
9.3.1.3 Área de influencia indirecta (AII).....	64
9.4 Evaluación de impacto.....	64
9.5 Medidas de mitigación.....	64
9.6 Monitoreo.....	65
10. Caracterización del Ambiente.....	65
10.1 Piso altitudinal.....	65
10.2 Topografía.....	65
10.3 Zona de Vida.....	65
10.4 Suelos.....	65
10.5 Clima.....	65
10.6 Uso actual y potencial del suelo.....	66
10.7 Flora.....	66
10.8 Fauna.....	66
11. Componentes Socioeconómicos.....	66
11.1 Población.....	66
11.2 Vialidad y Transporte.....	66
11.3 Servicios Básicos.....	67
11.4 Identificación de los efectos ambientales.....	67

11.4.1 Limpieza y desinfección del galpón.....	67
11.4.2 Desinfección y tratamiento de los animales.....	67
11.4.3 Producción de estiércol.....	67
11.4.4 Tratamientos veterinarios.....	68
11.5 Matriz de Identificación de Impacto Ambiental.....	69
11.6 Matriz de Valoración de Impacto Ambiental.....	70
11.7 Caracterización de Impactos.....	71
11.8 Conclusión del estudio de Impacto Ambiental.....	72

## **CAPÍTULO X**

<b>10. BIBLIOGRAFÍA CITADA.....</b>	<b>73</b>
-------------------------------------	-----------

## **CAPÍTULO XI**

<b>11. ANEXOS.....</b>	<b>76</b>
11.1 Disposición del ensayo (DCA).....	76
11.2 Informaciones Adicionales.....	77
11.2.1 Costos.....	77
11.3 Auspicio Institucional.....	78
11.3.1 Auspicio PDA.....	78
11.3.2 Auspicio Procanor.....	79
11.4 Cronograma de actividades.....	80
11.5 Fotografías.....	81
11.6 Resultados bromatológicos de las muestras.....	90
11.7 Hojas de campo.....	92



# **CAPÍTULO I**

## **1. INTRODUCCIÓN**

La falta de conocimiento por parte del criador de cuyes sobre dietas alimenticias adecuadas, sistemas de crianza modernos y tipos de cuyes de alta productividad son la consecuencia para obtener animales pequeños, con lenta ganancia de peso, bajo índice de natalidad y alta mortalidad; todo lo cual se refleja en la baja rentabilidad.

El suministro inadecuado de proteína, tiene como consecuencia un menor peso al nacimiento, bajo crecimiento, baja en la producción de leche, baja fertilidad y menor eficiencia de utilización del alimento

Se ha descubierto recientemente que poco después de la ingestión, los alimentos balanceados liberan importantes sustancias químicas y que los alimentos ricos en hidratos de carbono elevan el nivel de serotonina, la que a su vez suprime el deseo de ingerir hidratos de carbono. Es posible que este tipo de mecanismo se haya desarrollado para evitar que los animales se saturen de hidratos de carbono y que en su lugar aumente el consumo de proteínas, que son más difíciles de encontrar.

Hasta hace poco hubo más disponibilidad de hidratos de carbono que de proteína y las mismas constituyen el principal componente de la mayor parte de los tejidos,

la formación de cada uno de ellos requiere de su aporte, dependiendo más de la calidad que de la cantidad que se ingiere.

Las fuentes de proteína animal, para la alimentación humana son cada día más limitadas; por ello, se hace indispensable explotar especies nativas como los cobayos que por sus cualidades innatas de rusticidad, junto con técnicas modernas de alimentación, sanidad, genética y manejo nos permitan lograr carne de buena calidad y una alta rentabilidad económica.

En nuestro medio no existe disponibilidad de dietas alimenticias adecuadas para la alimentación de cuyes que nos permitan lograr altos índices de productividad. Con el sistema tradicional de alimentación, a base de alfalfa, se obtienen reducidas ganancias de peso y bajo rendimiento económico.

El crecimiento de los cuyes entre el destete y las 4 semanas de edad es rápido, por lo que ha sido necesario evaluar el nivel de proteína que requieren las raciones. Es imprescindible considerar la calidad de la proteína, por lo que es necesario hacer siempre una ración con insumos alimenticios de fuentes proteicas de origen vegetal.

Esta investigación pretende encontrar un suplemento alimenticio con un contenido proteínico adecuado para la crianza de cuyes que adicionada a los forrajes nos permitan obtener el máximo de ganancia de peso en menor tiempo e incrementar la rentabilidad, además beneficiará al criador de cuyes, ya que pondrá a su conocimiento el uso de dietas alimenticias adecuadas lo cual tendrá como beneficio alto índice de natalidad, animales con mayor ganancia de peso, baja mortalidad y de igual manera que cumplan con las expectativas de los productores y así incrementar los ingresos y disminuir los costos de producción.

El objetivo general fue:

- Evaluar cuatro niveles de proteína vegetal en el alimento balanceado para el crecimiento y engorde de cobayos (*Cavia porcellus*).

Como objetivos específicos planteamos:

- Determinar el nivel de proteína óptimo en el balanceado para la alimentación de cuyes, que nos permita obtener mayores ganancias de peso.
- Considerar que tratamiento tiene mayor o menor consumo de alimento y así posteriormente determinar la ganancia de peso.
- Analizar la conversión alimenticia de cada tratamiento.
- Establecer que balanceado brinda mayor rendimiento económico y rendimiento a la canal para que sea utilizado en forma rutinaria en sus criaderos.
- Realizar el análisis organoléptico de la carne que permita determinar su porcentaje de aceptabilidad.

Las hipótesis evaluadas fueron:

**HA:** Los niveles de proteína vegetal del alimento balanceado influyen directamente en la ganancia de peso y rentabilidad en la crianza de cobayos.

**HO:** Los niveles de proteína vegetal del alimento balanceado no influyen en la ganancia de peso y rentabilidad en la crianza de cobayos.

## **CAPÍTULO II**

### **2. REVISIÓN DE LITERATURA**

#### **2.1 Nutrición y alimentación**

Caicedo y Favio (1979), manifiestan que el pasto puede ser digerido gracias a que el cayo alberga en su muy desarrollado intestino grueso (ciego) y delgado una cantidad de microorganismos capaces de desdoblar la celulosa de los alimentos voluminosos o fibrosos, produciendo ácidos grasos, a pesar de que la digestión de la celulosa no es tan completa como en los rumiantes.

Una alimentación combinada es importante, porque a más de los forrajes, se emplean productos agrícolas de la finca, los mismos que equilibrados con concentrados proporcionan buenos resultados. La alimentación deberá proyectarse en función de los insumos disponibles, su valor nutritivo, su costo en el mercado y más factores de los que dependerá la rentabilidad, (Zaldivar 1977).

#### **2.2 Balanceado**

En la alimentación de animales se denominan balanceados, la reunión de determinadas sustancias químicas o biológicas, que completan la acción de la ración corriente; proporcionando al animal elementos que le son útiles para el desarrollo y mejoramiento de sus tejidos, en especial de aquellos que se utilizarán en la alimentación humana, (Zaldivar 1977).

Está comprobado que cuyes alimentados con forraje verde y concentrado, en un lapso de 12 semanas, alcanzaron ventajas superiores a los que fueron alimentados sólo con forraje. Se obtuvo 801g y 526g en promedio, respectivamente. Cuy, alimento popular, (1981).

Aunque los herbívoros, en este caso los cuyes, pueden sobrevivir con raciones exclusivas de pasto, los requerimientos de una ración balanceada, con un alto contenido de proteínas, grasas y minerales, es realmente importante.

### **2.3 Pastos**

Lozano y Vidal (1986), manifiestan que la base de la alimentación del cuy constituye indudablemente el forraje verde o fresco en un 80%, principalmente la alfalfa (*Medicago sativa*) u otros pastos cultivados, tales como el sorgo forrajero, pasto elefante, gramalote, ray grass, saboya, etc., siendo menor el consumo de estos últimos, debido a su baja palatabilidad. También se les puede suministrar hojas de caña de azúcar, desperdicios de cocina como hojas de lechuga, cáscaras de limón, naranja, plátano, zanahoria, vainas de habas, arveja, etc.

De acuerdo a MAG (1991), un animal en crecimiento debe consumir entre 160g y 200 g de forraje verde por día. Cuando se utilizan pastos es importante hacer una mezcla de gramíneas y leguminosas, con el fin de balancear los nutrientes.

Por su parte Caicedo y Favio (1989), un animal en crecimiento consume de 160 g a 200 g de forraje diariamente y de 20 g a 25 g de productos secos por día. Debido a que la calidad nutritiva de los forrajes es muy variable, es conveniente suplementar la dieta con concentrados para lograr un máximo crecimiento y mejores pesos en corto tiempo.

El engorde de los animales debe empezar inmediatamente después del destete, es decir, a las cuatro semanas. Cuy, alimento popular, (1981).

## **2.4 Época en la que debe utilizarse el pasto**

El cuy adulto consume diariamente una cantidad aproximada de 300 gramos de pasto verde. Caicedo y Favio, (1979).

El valor nutricional de los pastos no se mantiene estable, una vez que llega a un determinado estado vegetativo, los nutrientes empiezan a descender; disminuye su contenido de proteína, disminuyendo por igual la digestibilidad, palatabilidad y el pasto se vuelve fibroso. Aunque agronómicamente se considera favorable porque aumenta la cantidad de forraje por unidad de superficie. Cuando el pasto que se proporciona a los cuyes, está por terminarse y necesariamente se tenga que cambiar por otro, se debe procurar el cambio en forma paulatina y no bruscamente, esto se considera proporcionando una mezcla del forraje que esté por agotarse con el que va a ser remplazado, así también se evitarán muchos cuadros de meteorismo. MAG, (1981).

## **2.5 Importancia de las proteínas**

Las proteínas constituyen el principal componente de la mayor parte de los tejidos, la formación de cada uno de ellos requiere de su aporte, dependiendo más de la calidad que de la cantidad que se ingiere. Existen aminoácidos esenciales que se deben suministrar a los monogástricos a través de diferentes insumos ya que no pueden ser sintetizados, (Caicedo, 1993).

El suministro inadecuado de proteína, tiene como consecuencia un menor peso al nacimiento, escaso crecimiento, baja en la producción de leche, baja fertilidad y menor eficiencia de utilización del alimento. Para cuyes manejados en bioterios, la literatura señala que el requerimiento de proteína es del 20 por ciento, siempre que esté compuesta por más de dos fuentes proteicas. Este valor se incrementa a 30 ó 35 por ciento, si se suministra proteínas simples tales como caseína o soya, fuentes proteicas que pueden mejorarse con la adición de aminoácidos. Para el caso de la caseína con L-arginina (1 por ciento en la dieta) o para el caso de la soya con DL-metionina (0,5 por ciento en la dieta) (NRC, 1978).

Estudios realizados, para evaluar niveles bajos (14 por ciento) y altos (28 por ciento) de proteína en raciones para crecimiento, señalan mayores ganancias de peso, aumento en el consumo y más eficiencia en los cuyes que recibieron las raciones con menores niveles proteicas (Wheat *et al.*, 1962). Porcentajes menores de 10 por ciento, producen pérdidas de peso, siendo menor a medida que se incrementa el nivel de vitamina C. El crecimiento de los cuyes entre el destete y las 4 semanas de edad es rápido, por lo que ha sido necesario evaluar el nivel de proteína que requieren las raciones. Es imprescindible considerar la calidad de la proteína, por lo que es necesario hacer siempre una ración con insumos alimenticios de fuentes proteicas de origen animal o vegetal. De esta manera se consigue un balance natural de aminoácidos que le permiten un buen desarrollo.

Esto deja abierta la posibilidad de continuar los estudios de la función de la actividad cecotrófia en la nutrición de los cuyes. Los estudios para determinar los requerimientos de proteínas en cuyes como animal productor de carne se hacen necesarios, (Zaldivar, 1977).

Cuando la alimentación es mixta, la proteína la obtiene por el consumo de la ración balanceada y el forraje; si es una leguminosa la respuesta en crecimiento es superior al logrado con gramíneas. La baja calidad de un forraje obliga al animal a un mayor consumo de concentrado para satisfacer sus requerimientos. El consumo total de materia seca es similar cuando consumen alfalfa (*Medicago sativa*) o pasto elefante (*Pennisetum purpureum*) más concentrado, el aporte de materia seca de la alfalfa es 1,636 kg y el del concentrado 1,131 kg. Los consumos de pasto elefante tienen un menor aporte, el cual es compensado con un mayor consumo de materia seca aportada por el concentrado, (Caycedo *et al.*, 1988).

Lozano y Vidal (1976), manifiestan que el requerimiento de proteína es realmente el requerimiento de los distintos aminoácidos que la componen. Algunos aminoácidos son sintetizados, mientras que otros no se sintetizan, entre ellos se encuentra la arginina, histidina, isoleucina, leucina, lisina, metionina, fenilalanina, triptófano, treonina y valina. El NRC, (1995) recomienda niveles de 18 a 20 por ciento de proteína total, con niveles de arginina de 1,26 por ciento, triptófano 0,16

a 0,20 por ciento, cistina (0,36 por ciento) y metionina (0,35 por ciento) con un total de aminoácidos azufrados de 0,71 por ciento. Las necesidades del cuy en términos de energía digestible (ED) es de 3 000-3 250 kcal/kg de MS.

Caicedo y Favio (1992), manifiestan que los aminoácidos azufrados han sido estimados con dietas a base de 20 por ciento de proteína de soya. Se ha observado una mayor ganancia de peso en cuyes de 3 a 6 semanas de edad usando una ración comercial con un aporte de 0,44 por ciento de metionina.

Resultados obtenidos en varias investigaciones demuestran mejores rendimientos productivos durante la gestación, cuando se suministra raciones con 18 a 20 por ciento de proteína. Durante la lactancia se utilizan raciones con un 16 a 20 por ciento de proteína (Caicedo *et al.*, 1988).

En crecimiento y engorde, con raciones de 14 a 17 por ciento, se han logrado buenos incrementos de peso utilizando pastos ray gras, tetraploides, alfalfa, tréboles y ramio (*Bohemeria nivea*), alcanzando pesos superiores a 800 g a los tres meses de edad (Caicedo, 1993b).

Para cuyes en crecimiento los niveles de proteína de las raciones dependen de la disponibilidad del recurso forrajero, sea este gramínea o leguminosa. Entre los años 80 y 90 utilizaban la alfalfa como forraje para la alimentación de cuyes, bajo estas condiciones la proteína proveniente del concentrado era menor. El cambio en los sistemas de producción ha determinado el uso de gramíneas y subproductos agrícolas en la alimentación de cuyes. Esto, unido a la escasez de forraje, viene determinando el uso de raciones con niveles de proteína superiores. Del análisis de la información disponible el cuy en su etapa de crecimiento requiere 7,2 g de proteína/día, aportada por el forraje y el concentrado. Los incrementos alcanzados con cuyes en proceso de mejoramiento fueron en promedio de 8,36 g/día (Tamaki, 1982; Vásquez, 1985), y con cuyes mejorados los incrementos diarios alcanzados fueron de 15,40 g con consumos de proteína de 8,48 g/animal/día (Saravia *et al.*, 1994a).



El cuy responde bien a las raciones con 20% de contenido proteico cuando éstas provienen de dos o más fuentes; sin embargo, se han reportado raciones con 14% y 18% de proteínas, que han logrado buenos incrementos de peso con raciones de alto contenido proteico, (Zaldivar, 1977).

## **2.6 Cuidados en el suministro de alimentos**

Caycedo, (1992), manifiesta:

- Los pastos, forrajes y hortalizas deben dejarse secar un poco, antes de suministrarlo.
- No proporcionar alimentos o desperdicios que hayan entrado en fermentación o descomposición.
- No hacer cambios bruscos de un forraje a otro, hacerlo en forma gradual.
- Los alimentos o desperdicios deben ser suministrados con la debida limpieza para evitar infecciones.
- Los subproductos de granos no deben contener mohos.
- Es recomendable ubicar el pasto en una canastilla, para así evitar los desperdicios.
- Los granos deben suministrarse en comederos.
- Cuando se suministran granos o subproductos se deben proporcionar pastos verdes o succulentos.
- El pasto utilizado para los cuyes no debe ser pastoreado por otros animales, con el fin de evitar contaminaciones.

Caicedo y Favio (1979), manifiestan que las cantidades de balanceado, que deben consumir los cuyes a partir de la primera semana de edad, varían en los siguientes niveles:

<b>CATEGORÍA</b>	<b>CONCENTRADO</b>
Primera - cuarta semana <b>RECRÍA I</b>	12 g/animal/día
Cuarta - décimo tercera <b>RECRÍA II</b>	25 g/animal/día
Décimo tercera a más <b>ENGORDE</b>	40 g/animal/día

## **2.7 Principios nutritivos**

### **2.7.1 Agua**

Es esencial en la dieta de los cuyes. Los animales no podrían sobrevivir sin ella.

Generalmente el agua se puede suplir con forrajes verdes y muy acuosos.

Cuando se suministran únicamente concentrados o alimentos secos se hace imprescindible la utilización de agua de bebida.

Se concluye que el promedio de consumo de agua por kilogramo de peso vivo debe ser de 105 ml. Zaldivar y Chauca, (1987).

La necesidad de agua de bebida en los cuyes está supeditada al tipo de alimentación que reciben. Si se suministra un forraje succulento en cantidades altas (más de 200 g) la necesidad de agua se cubre con la humedad del forraje, razón por la cual no es necesario suministrar agua de bebida. Si se suministra forraje restringido 30 g/animal/día, requiere 85 ml de agua, siendo su requerimiento diario de 105 ml/kg de peso vivo (Zaldívar y Chauca, 1985). Los cuyes de recría

requiere entre 50 y 100 ml de agua por día pudiendo incrementarse hasta más de 250 ml si no recibe forraje verde y el clima supera temperaturas de 30 °C. Bajo estas condiciones los cuyes que tienen acceso al agua de bebida se ven más vigorosos que aquellos que no tienen acceso al agua. En climas templados, en los meses de verano, el consumo de agua en cuyes de 7 semanas es de 51 ml y a las 13 semanas es de 89 ml esto con suministro de forraje verde.

La utilización de agua en la etapa reproductiva disminuye la mortalidad de lactantes en 3,22 por ciento, mejora los pesos al nacimiento en 17,81 g y al destete en 33,73 g. Se mejora así mismo la eficiencia reproductiva (Chauca *et al.*, 1992c).

Con el suministro de agua se registra un mayor número de crías nacidas, menor mortalidad durante la lactancia, mayor peso de las crías al nacimiento y destete, mayor peso de las madres al parto (125,1 g más), y un menor decremento de peso al destete. Esta mejor respuesta la lograron las hembras con un mayor consumo de alimento balanceado, estimulado por el consumo de agua *ad libitum*.

La utilización de agua de bebida en la alimentación de cuyes en recría, no ha mostrado diferencias que favorezcan su uso en cuanto a crecimiento, pero si mejoran su conversión alimenticia. Los cuyes que recibían agua *ad libitum* alcanzaban una conversión alimenticia de 2,80 mientras que los que no recibían alcanzaban una de 2,29; (Zaldívar y Chauca, 1985).

### **2.7.2 Necesidades de energía**

La energía es un factor esencial para los procesos vitales. Una vez que cumple con los requerimientos, su sobrante se acumula en el cuerpo en forma de grasa.

Las principales fuentes de energía son los hidratos de carbono y la grasa de los alimentos. Los hidratos de carbono que forman el 75% de la materia seca, en la mayoría de las plantas, son los principales nutrientes y más abundantes de los alimentos comunes, se hallan en gran proporción en los granos de cereales y subproductos, (Zaldívar y Vargas, 1987).

El cuy, bajo condiciones normales, consume gran cantidad de hidratos de carbono, pero las necesidades cuantitativas y cualitativas para los diferentes carbohidratos, no han sido determinados. La mezcla de carbohidratos de los forrajes contiene azúcar, dextrina, almidones, azúcares, celulosa y hemicelulosa. Estos dos últimos nutrientes son bien aprovechados por la presencia de la flora microbiana en el ciego, recomendándose un requerimiento de carbohidratos de 48% a 55%, tratando de que el contenido de nutrientes digestibles totales (NDT) sea de 66% a 67% equivalente a 3 000 calorías por kilogramo de energía digestible.

Los carbohidratos, lípidos y proteínas proveen de energía al animal. Los más disponibles son los carbohidratos, fibrosos y no fibrosos, contenido en los alimentos de origen vegetal. El consumo de exceso de energía no causa mayores problemas, excepto una deposición exagerada de grasa que en algunos casos puede perjudicar el desempeño reproductivo. (Chauca *et al.*, 1992).

Los cuyes responden eficientemente al suministro de alta energía, se logran mayores ganancias de peso con raciones con 70,8 por ciento que con 62,6 por ciento de NDT (Carrasco, 1989). Si se enriquece la ración dándole mayor nivel energético se mejoran las ganancias de peso y mayor eficiencia de utilización de alimentos. A mayor nivel energético de la ración, la conversión alimenticia mejora (Zaldívar y Vargas, 1989). Proporcionando a los cuyes raciones con 66 por ciento de NDT pueden obtenerse conversiones alimenticias de 8,03 (Mercado *et al.*, 1984).

Con una ración balanceada a base de maíz, soya suplementada con DL-metionina y con 8 por ciento de coronta más forraje restringido (50 g de alfalfa/día), más agua con vitamina C ( 1 g de ácido ascórbico por litro), se registraron consumos de 22,61 y 30,14 g de MS/día, con una conversión alimenticia entre 2,80 y 3,29 para ganancias de peso entre 10,21 y 7,17 g/día; esta dieta aportaba 72 por ciento de NDT y 16,8 por ciento de proteína (Atuso, 1986).

### **2.7.3 Necesidades de grasa**

El cuy tiene un requerimiento bien definido de grasa o ácidos grasos no saturados.

Su carencia produce un retardo en el crecimiento, además de dermatitis, úlceras en la piel, pobre crecimiento del pelo, así como caída del mismo. Esta sintomatología es susceptible de corregirse agregando grasa que contenga ácidos grasos insaturados o ácido linoleico en una cantidad de 4 g/kg de ración. El aceite de maíz a un nivel de 3 por ciento permite un buen crecimiento sin dermatitis. En casos de deficiencias prolongadas se observaron poco desarrollo de los testículos, bazo, vesícula biliar, así como, agrandamiento de riñones, hígado, suprarrenales y corazón. En casos extremos puede sobrevenir la muerte del animal. Estas deficiencias pueden prevenirse con la inclusión de grasa o ácidos grasos no saturados. Se afirma que un nivel de 3 por ciento es suficiente para lograr un buen crecimiento así como para prevenir la dermatitis (Wagner y Manning, 1994).

#### **2.7.4 Necesidades de fibra**

Mercado, (1992), manifiesta las necesidades de fibra, proteína que la fisiología y anatomía del ciego del cuy, soporta una ración de material inerte, voluminoso y permite que la celulosa almacenada fermente por acción microbiana, dando como resultado un mejor aprovechamiento del contenido de fibra. Se ha observado que los cuyes utilizan muy bien insumos de alto contenido de fibra, merced a su fisiología digestiva que le permite asimilar eficazmente materia orgánica y fibra.

Los porcentajes de fibra de concentrados utilizados para la alimentación de cuyes van de 15 al 18 por ciento. Este componente tiene importancia en la composición de las raciones no solo por la capacidad que tienen los cuyes de digerirla, sino que su inclusión es necesaria para favorecer la digestibilidad de otros nutrientes, ya que retarda el pasaje del contenido alimenticio a través de tracto digestivo, (Wagner y Manning, 1976).

El aporte de fibra esta dada básicamente por el consumo de los forrajes que son fuente alimenticia esencial para los cuyes. El suministro de fibra de un alimento balanceado pierde importancia cuando los animales reciben una alimentación mixta. Sin embargo, las raciones balanceadas recomendadas para cuyes deben contener un porcentaje de fibra no menor de 18 por ciento. (Zaldivar, 1977).

Los coeficientes de digestibilidad de la fibra de los forrajes son: la chala de maíz del 48,7 por ciento para la hoja y del 63,1 por ciento para el tallo, la alfalfa del 46,8 por ciento, la parte aérea del camote del 58,5 por ciento, y la grama china (*Sorghum halepense*) del 57,7 por ciento (Saravia *et al.*, 1992b); y de insumos como el afrechillo del 60,0 por ciento y el maíz grano del 59,0 por ciento (Ninanya, 1974).

### 2.7.5 Necesidades de minerales

El cuy como otros herbívoros está acostumbrado a una alta ingestión de minerales. Talavera, (1980).

Maynard y otros, (1958), demostraron que las dietas deficientes en magnesio, calcio y fósforo no son tan perjudiciales como aquellas deficientes únicamente en magnesio. Animales alimentados con suplementos minerales con bajo contenido de magnesio y calcio o magnesio y fósforo, tuvieron mejor crecimiento que aquellos deficientes en estos tres elementos.

**CUADRO. 1 PROMEDIO DE LA CANAL EN COBAYOS**

COMPOSICIÓN DE LA CANAL	PROMEDIO	PORCENTAJE	
		HEMBRAS	MACHOS
Músculos	58.82	59.24	63.30
Huesos	13.54	20.19	14.00
Riñones	1.29	1.43	1.11
Grasa de riñón	0.83	0.88	1.02
Cabeza	18.48	17.05	18.13
Patatas	2.14	----	2.43
Merma	4.91	1.20	2.42

Fuente. Cuy alimento popular, (1981)

## **CAPÍTULO III**

### **3. MATERIALES Y MÉTODOS**

#### **3.1 Características del área de estudio**

##### **3.1.1 Localización**

Provincia:	Imbabura
Cantón:	Antonio Ante
Parroquia:	San José de Chaltura
Localidad:	Granja “La Pradera”

##### **3.1.2 Características climáticas**

Altura: 2 340 m.s.n.m.

Clima: Templado sub-húmedo

Precipitación: 752 mm

Temperatura: 16°C

Humedad Relativa: 68.9%

### **3.1.3 Ubicación Geográfica**

Latitud: 0° 21' 0 N

Longitud: 78° 12' 0 O

### **3.1.4. Características del espacio físico**

El lugar donde se realizó el experimento es una construcción de paredes de bloque con techo de fibrocemento (Eternit) y piso de cemento.

Dentro del área descrita se utilizaron 20 pozas hechas de bloque de 1,50m de largo X 1 m de ancho y 0,40 m de altura. En cada poza se alojó una unidad experimental que consta de 10 cuyes machos.

## **3.2. Materiales y Equipos**

### **3.2.1 Materiales**

- 200 cobayos (*Cavia porcellus*) machos enteros, de pelo corto, de aproximadamente 14 días de edad.
- Alimento balanceado con 4 niveles de proteína
- Alfalfa verde (*Medicago sativa*).
- Carbonato de calcio (cal común).
- Viruta.
- Formol.
- Fármacos.

### **3.2.2 Insumos**

- Maíz molido.
- Torta de soya.



- Afrecho de cebada.
- Afrecho de trigo.
- Melaza de caña.
- Alfarina.
- Concha.
- Sal.
- Pecutrín, (Bayer) premezcla de vitaminas y minerales.

### **3.2.3 Materiales de Campo**

- Un galpón con 20 pozas de alojamiento.

#### **3.2.3.1 Equipos**

- 20 comederos para balanceado.
- 20 comederos de forrajes
- 220 aretes de lámina de aluminio.
- 20 letreros de madera.
- Una balanza de precisión.
- Una bomba de fumigar.

## **3.3 Método**

### **3.3.1 Factores en estudio**

Alimento balanceado para cuyes con 4 niveles de proteína.

### **3.3.2 Tratamientos**

Se evaluaron 5 tratamientos con 4 repeticiones y 10 animales por unidad experimental.

**CUADRO 2. TRATAMIENTOS PARA LA EVALUACIÓN DE NIVELES DE PROTEÍNA VEGETAL EN LAS ETAPAS DE CRECIMIENTO Y ENGORDE EN COBAYOS**

INGREDIENTES	T1	T2	T3	T4	T5
	14% PC	16% PC	18% PC	20% PC	
Maíz molido	32.00	30.00	21.00	14.00	ALFALFA (TESTIGO)
Afrecho de trigo	10.00	10.00	18.00	20.00	
Afrecho de cebada	30.00	20.00	16.00	14.00	
Melaza de caña	2.00	2.00	2.00	2.00	
Torta de soya	6.00	10.00	14.00	19.00	
Alfarina	17.50	25.50	26.50	28.50	
Sal	1.00	1.00	1.00	1.00	
Sal mineralizada	0.50	0.50	0.50	0.50	
Concha	1.00	1.00	1.00	1.00	
<b>Total</b>	<b>100.00</b>	<b>100.00</b>	<b>100.00</b>	<b>100.00</b>	

PC: Proteína Cruda

\***Premezcla.**- La premezcla que se utilizó en ésta investigación fue el PECUTRIN.

Para determinar la cantidad de ingredientes que van en cada nivel proteínico del balanceado se utilizaron los métodos de simple tanteo <sup>(1)</sup> y cuadrado de Pearson <sup>(2)</sup>.

(1) Es uno de los métodos más empleados para balancear raciones debido básicamente a su facilidad en el planteamiento y operación. Manualmente está sujeto a la utilización de pocos alimentos y nutrientes, todo lo que se requiere para balancear una dieta, luego de tener la información de los ingredientes a usar como su porcentaje de proteína y la ración a dar, es los requerimientos de los animales a ser alimentados en sus diferentes etapas de crecimiento y además conocimientos básicos de aritmética.

(2) Permite mezclar dos alimentos que tienen concentraciones nutricionales diferentes para obtener como resultado una mezcla que tiene la concentración deseada (proteína, energía).

Se reconoce que al balancear raciones con el método del cuadrado solo se presta consideración principal a un solo principio nutritivo en particular. Por lo tanto, dicho correctamente, es un método para balancear un requerimiento solo y no se tienen en cuenta los requerimientos de vitaminas, minerales u otros principios nutritivos.

### GRÁFICO 1. PROCESO PARA LA ELABORACIÓN DEL BALANCEADO



Las cantidades aproximadas de balanceado y alfalfa, que consumieron los cuyes a partir de la primera semana de edad, se describen a continuación:

### CUADRO. 3 CONSUMO DE ALIMENTOS

<b>CATEGORÍA</b>	<b>FORRAJE FRESCO (g)/animal/día</b>	<b>CONCENTRADO (g)/animal/día</b>	<b>AGUA (ml)/animal/día</b>
1 a 30 días <b>RECRÍA I</b>	100	12	40 a 50
31 a 60 días <b>RECRÍA II</b>	200	25	60 a 80
61 a 91 días <b>ENGORDE</b>	250	40	80 a 100

#### 3.3.3 Diseño experimental

Se utilizó el Diseño Completamente al Azar (DCA), con 5 tratamientos y 4 repeticiones.

#### 3.3.4 Características del experimento

Tratamientos:	5
Repeticiones:	4
Unidades experimentales:	20
Animales por poza:	10

##### 3.3.4.1 Características de la poza

Largo: 1,5 m

Ancho: 1,0 m

Alto mínimo: 0,40 m

### 3.3.5 Análisis estadístico

<b>FV</b>	<b>GL</b>
TOTAL	19
TRATAMIENTOS	4
ERROR	15

CV %

X

### 3.3.6 Análisis funcional

Al detectar diferencias estadísticas entre tratamientos, se utilizó la prueba de Tukey al 5%

### 3.3.7 Variables evaluadas

- Consumo de alimento
- Ganancia de peso
- Conversión alimenticia
- Rendimiento a la canal
- Análisis económico
- Análisis organoléptico de la carne

#### 3.3.7.1 Consumo de alimento

Se determinó por diferencia diaria del peso entre el alimento ofrecido y no consumido en gramos (g), tabulados y promediados cada 14 días.

### **3.3.7.2 Ganancia de peso**

Se realizó el pesaje inicial de los animales de cada poza en gramos (g) y luego cada 14 días, datos que fueron tabulados y promediados hasta el final del ensayo, que fue a los 91 días.

### **3.3.7.3 Conversión alimenticia**

Con los datos obtenidos del consumo medio de alimento e incremento medio de peso se procedió a calcular la conversión alimenticia mediante la siguiente fórmula:

$$CA = \frac{\text{C.M.A (g)}}{\text{I.M.P (g)}}$$

Donde: C.M.A: Consumo medio de alimento

I.M.P: Incremento medio de peso

C.A: Conversión alimenticia

### **3.3.7.4. Rendimiento a la canal**

Al terminar el ensayo, escogimos al azar 2 animales por tratamiento y luego se procedió a faenarlos, primero se aturdió al animal con un golpe en la cabeza y realizamos un corte en la vena yugular, lo introducimos en agua hirviendo, posteriormente lo afeitamos y retiramos las vísceras para obtener la canal, misma que tuvo las siguientes características: cuerpo con cabeza, sin pelos, vísceras y miembros anteriores y posteriores.

Para evaluar el rendimiento de esta variable se procedió a pesar el animal en vivo y la canal correspondiente, para luego calcular su valor en porcentaje empleando la siguiente fórmula.

$$RC = \frac{P.C}{P.V.} \times 100$$

Donde: R.C: Rendimiento a la canal (%)

P.C: Peso de canal (g)

P.V: Peso vivo (g)

### **3.3.7.5. Análisis económico**

Con los datos obtenidos se determinó cuál es el nivel de proteína con el que se logra una mayor ganancia de peso a menor costo.

### **3.3.7.6 Análisis organoléptico de la carne**

Para la determinación de esta variable se utilizó una prueba de uso de consumidor, que consta con el aporte de 16 personas degustadoras, las mismas que calificaron los siguientes parámetros: sabor, color, olor, textura, grasosidad, jugosidad y aceptabilidad con un puntaje de 1 a 10, se tomó en cuenta los 5 tratamientos.

### **3.3.8 Metodología**

Se elaboró los alimentos balanceados de acuerdo a la formulación para el efecto y se comprobó los niveles proteínicos de los mismos mediante análisis bromatológicos.

Se procedió a adecuar el área del experimento, preparando las pozas, realizando una desinfección con formol, cal y una desinfestación parasitaria con Neguvón.

La eliminación de parásitos externos en los cobayos, en caso de haberlos, se procederá mediante la aplicación de Neguvón en solución al 0.15% en dosis de 15g por cada 10 litros en baños de inmersión, teniendo en cuenta que el agua debe estar tibia, para evitar problemas de tipo pulmonar.

Se colocó viruta en las pozas y se procedió a una nueva desinfección 3 días antes de la llegada de los animales.

Los cuyes se compraron de 14 días de edad, y fueron sometidos a un periodo de uniformización y adaptación de 7 días bajo las mismas condiciones, tiempo en el que se les suministró alfalfa y agua a voluntad.

Al tercer día de llegados se identificaron a los animales mediante el uso de aretes individuales

Al 7<sup>mo</sup> día de llegados (21 días de edad) se procedió a conformar las unidades experimentales al azar mediante sorteo de los 5 tratamientos y 4 repeticiones, colocando 10 animales por cada unidad experimental. Cada poza tuvo un letrero con la identificación del tratamiento, repetición y porcentaje de proteína cruda de la dieta asignada.

La administración del balanceado y alfalfa se la realizó en las mañanas, una vez por día, en cantidades progresivas de acuerdo a la edad y peso de los animales. El agua, dos veces por día; por la mañana y por la tarde.

El pesaje del balanceado no consumido se lo realizó en las mañanas, previo a la puesta del alimento

La alfalfa se suministró luego de un proceso de secamiento de 24 horas manteniéndola en forma vertical en un lugar fresco con buena ventilación



La cantidad de alimentos consumidos se obtuvo diariamente mediante la diferencia entre el alimento administrado y el consumido, luego se anotaban en las tablas respectivas para los cálculos semanales.

El control de peso de los animales se realizó al inicio del experimento (21 días) y cada 14 días, hasta la finalización del mismo (91 días).

Con los datos de campo de las diferentes variables se procedió a su tabulación y análisis estadístico respectivo para la obtención de resultados.

Finalmente, se procedió a recomendar el nivel óptimo de proteína en el balanceado que nos permita lograr una mayor ganancia de peso, en un tiempo determinado, con menor costo.

## CAPITULO IV

### 4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Los resultados obtenidos al analizar las variables en estudio fueron las siguientes:

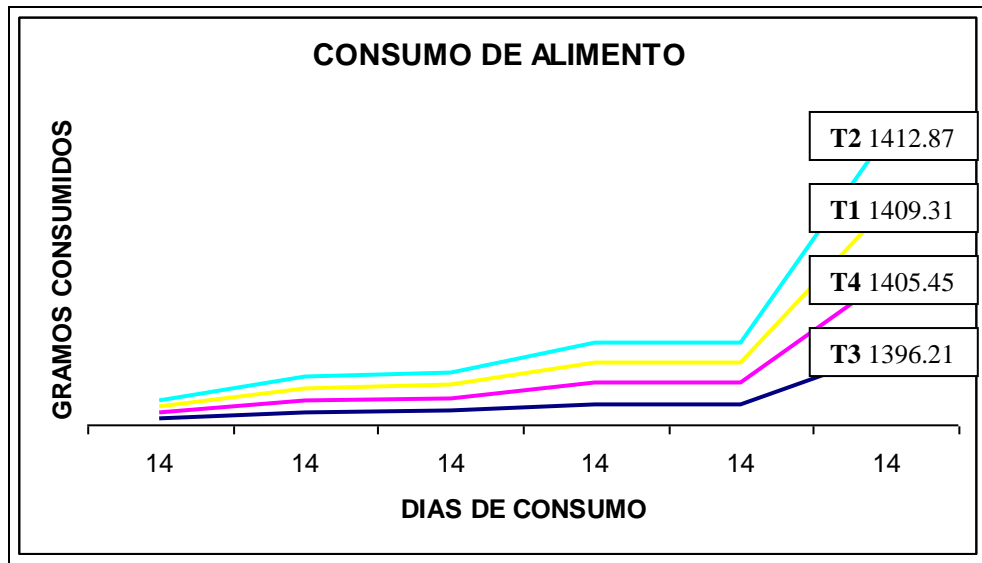
#### 4.1 CONSUMO DE ALIMENTO

Esta variable se evaluó a los 35, 49, 63, 77 y 91 días de iniciado el ensayo, cuyos datos se presentan en el siguiente cuadro.

**Cuadro 4. Consumo de alimento**

<b>TRAT</b>	<b>35 DÍAS</b>	<b>49 DÍAS</b>	<b>63 DÍAS</b>	<b>77 DÍAS</b>	<b>91 DÍAS</b>	<b>SUMA</b>
<b>T1 14%</b>	120.00	233.60	255.71	400.00	400.00	1409.31
<b>T2 16%</b>	120.00	234.80	258.50	400.00	399.57	1412.87
<b>T3 18%</b>	119.80	228.60	248.80	399.62	399.39	1396.21
<b>T4 20%</b>	118.70	232.20	255.41	399.14	400.00	1405.45
<b>SUMA</b>	478.50	929.20	1018.43	1598.76	1598.96	5623.84
<b>MEDIA</b>	119.62	232.30	254.61	399.69	399.74	1405.00

**Cuadro 5. Consumo de alimento**



En el cuadro 5, explica que el tratamiento T2 (16% de PC) tuvo mayor consumo de alimento desde el periodo de crecimiento hasta el engorde, tomando en cuenta que no existe una marcada diferencia en el consumo de alimento con los otros tratamientos, ya que el T1(14% de PC) y T4 (20% de PC), con 3.56g y 7.42g de diferencia de consumo de alimento respectivamente y el T3 (18% de PC) con 16.66g menos de consumo de alimento con respecto al T2, lo que va a influir en el incremento de peso durante todo el ensayo.

#### **4.2 GANANCIA DE PESO**

Los valores de esta variable fueron:

#### 4.2.1 Cuadro 6. Ganancia de peso hasta el día 35

TRATAMIENTOS	SUMA	MEDIA
T1 14%	1664.23	416.05
T2 16%	1504.00	375.97
T3 18%	1662.00	415.58
T4 20%	1512.90	378.22
T5 TESTIGO	1498.00	374.55

#### Cuadro 7. Análisis de Varianza de la Ganancia de Peso.

FV	SC	gl	C.M.	F. cal	F. tab.	
					5%	1%
<b>TOTAL</b>	19441.496	19				
<b>TRATAMIENTOS</b>	7544.273	4	1886.068	2.38ns	3.06	4.89
<b>EEx</b>	1189.223	15	793.148			

*ns* : no significativo

CV : 7.18%

$\bar{X}$  : 392.080g

En el análisis de varianza cuadro 7, se aprecia que no existe diferencias significativas al 5% para tratamientos, lo que demuestra que durante este periodo hubo un aumento de peso igual para todos los tratamientos a los que se suministro el concentrado, siendo el coeficiente de variación 7.18% y la media general de 392.080g.

#### 4.2.2 Cuadro 8. Ganancia de peso hasta el día 49

TRATAMIENTOS	SUMA	MEDIA
<b>T1 14%</b>	1876.58	469.15
<b>T2 16%</b>	1754.13	438.53
<b>T3 18%</b>	1751.84	437.96
<b>T4 20%</b>	1721.74	430.44
<b>T5 TESTIGO</b>	1727.60	431.90

#### Cuadro 9. Análisis de Varianza de la Ganancia de Peso.

FV	SC	gl	C.M.	F. cal	F. tab.	
					5%	1%
<b>TOTAL</b>	41287.400	19				
<b>TRATAMIENTOS</b>	5409.600	4	1352.400	0.565ns	3.06	4.89
<b>EEx</b>	35877.792	15	2391.850			

*ns : no significativo*

**CV** : 10,76%

$\bar{X}$  : 448,860g

En el análisis de varianza cuadro 9, se observa que no existen diferencias significativas al 5%, indicando así que durante este periodo el incremento de peso fue igual para todos los tratamientos, siendo el coeficiente de variación 10,76 % y la media general de 448,860g.

#### 4.2.3 Cuadro 10. Ganancia de peso día 63

TRATAMIENTOS	SUMA	MEDIA
<b>T1 14%</b>	2260.11	565.03
<b>T2 16%</b>	2139.98	534.99
<b>T3 18%</b>	2160.35	540.09
<b>T4 20%</b>	1912.58	478.15
<b>T5 TESTIGO</b>	1846.01	461.50

#### Cuadro 11. Análisis de Varianza de la Ganancia de Peso.

FV	SC	gl	C.M.	F. cal	F. tab.	
					5%	1%
<b>TOTAL</b>	43786.471	19				
<b>TRATAMIENTOS</b>	30990.717	4	7747.679	9.082*	3.06	4.89
<b>EEx</b>	12795.754	15	853.050			

\* : Significativo al 5%

$\overline{CV}$  : 5,66%

$\overline{X}$  : 515,95g

En el análisis de varianza cuadro 11, se observa que existen diferencias significativas al 5% para tratamientos, determinando que en este periodo el balanceado influyó en el incremento de peso, desde esta etapa el crecimiento y engorde de los animales empezó hacer más notorio. El coeficiente de variación es 5.66% y la media es 515,95g.

**4.2.4 Cuadro 12. Prueba de Tukey al 5% para la ganancia de peso desde el día 50 al día 63**

TRATAMIENTOS	MEDIAS	RANGOS TUKEY		
T1	565.03	A		
T3	540.09	A		
T2	535.00	A	B	
T4	478.15		B	C
T5	461.50			C

En la prueba de Tukey al 5% para tratamientos cuadro 12, ocupando el primer rango los tratamientos T1, T2, T3; siendo los mejores en este periodo.

**4.2.5 Cuadro 13. Ganancia de peso hasta el día 77**

TRATAMIENTOS	SUMA	MEDIA
T1 14%	2691.00	672.75
T2 16%	2544.00	636.00
T3 18%	2690.39	672.60
T4 20%	2422.89	605.72
T5 TESTIGO	2016.96	504.24

FV	SC	gl	C.M.	F. cal	F. tab.
----	----	----	------	--------	---------

					5%	1%
<b>TOTAL</b>	98377.236	19				
<b>TRATAMIENTOS</b>	77580.575	4	19395.144	13.989*	3.06	4.89
<b>EEx</b>	20796.661	15	1386.444			

**Cuadro 14.** Análisis de Varianza de la Ganancia de Peso.

\* : *significativo al 5%*

**CV** : 6,02%

**X** : 618,26g

En el análisis de varianza cuadro 14, se aprecia que existen diferencias significativas al 5% para tratamientos, mostrando que en este periodo la dieta alimenticia influyó en el incremento de peso. El coeficiente de variación es 6,02% y la media es 618,26g.

**4.2.6 Cuadro 15. Prueba de Tukey al 5% para la ganancia de peso desde el día 64 al día 77**

TRATAMIENTOS	MEDIAS	RANGOS TUKEY
<b>T1</b>	672.75	A
<b>T3</b>	672.60	A
<b>T2</b>	636.00	B
<b>T4</b>	605.72	B
<b>T5</b>	504.24	C

En la prueba de Tukey al 5% para tratamientos cuadro 15, ocupando el primer rango los tratamientos T1, T3, siendo los mejores en este periodo, lo que manifiesta un incremento de peso en estos días.

**4.2.7 Cuadro 16. Ganancia de peso hasta el día 91**



TRATAMIENTOS	SUMA	MEDIA
T1 14%	3401.72	850.43
T2 16%	3394.56	848.64
T3 18%	3405.00	851.25
T4 20%	3190.33	797.58
T5 TESTIGO	2419.30	604.83

**Cuadro 17.** Análisis de Varianza de la Ganancia de Peso.

F V	SC	gl	C.M.	F. cal	F. tab.	
					5%	1%
<b>TOTAL</b>	194071.596	19				
<b>TRATAMIENTOS</b>	180751.108	4	45187.777	50.885*	3.06	4.89
<b>E Ex</b>	13320.488	15	888.033			

\* : significativo al 5%

CV : 3,77%

$\bar{X}$  : 790,54g

En el análisis de varianza cuadro 17, se observa que existen diferencias significativas al 5% para tratamientos, estableciendo en este periodo que la dieta alimenticia influyó en el engorde de los cobayos, demostrando así que el concentrado a base de proteína vegetal influyó en el incremento de peso. El coeficiente de variación es 3,77% y la media es 790,54g.

#### 4.2.8 Cuadro 18. Prueba de Tukey al 5% para la ganancia de peso desde el día 78 al día 91

<b>TRATAMIENTOS</b>	<b>MEDIAS</b>	<b>RANGOS TUKEY</b>
<b>T1</b>	851.25	A
<b>T3</b>	850.43	A
<b>T2</b>	848.64	A
<b>T4</b>	797.58	B
<b>T5</b>	604.83	B

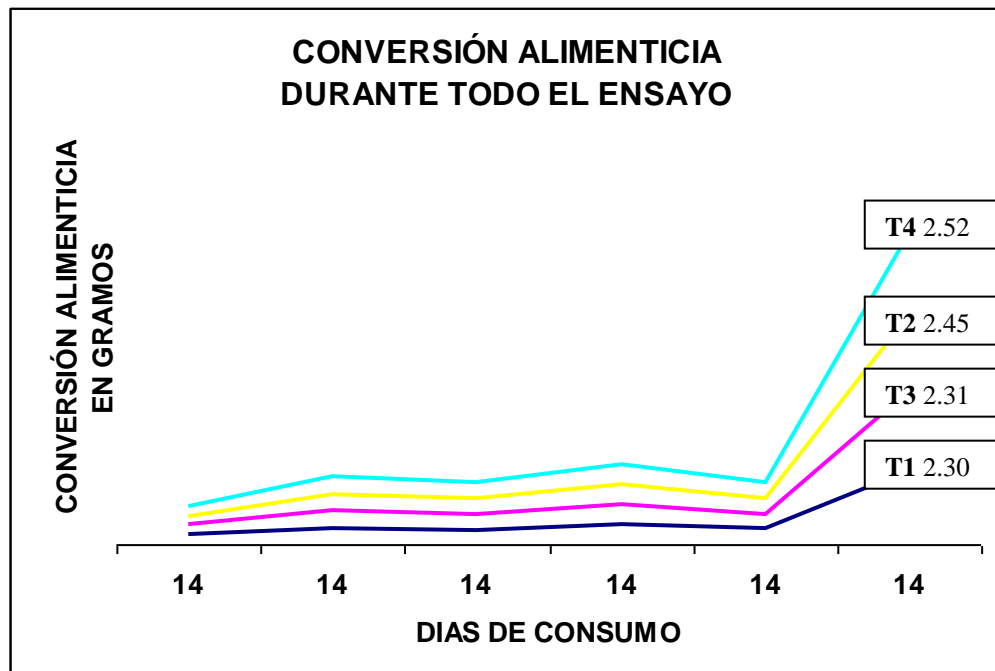
En la prueba de Tukey al 5% para tratamientos cuadro 18, ocupando el primer rango los tratamientos T3, T1, T2; siendo los mejores en esta fase, lo que indica que existió un aumento de peso en la finalización de la etapa de crecimiento y comienzo de la etapa de engorde.

#### **4.3 CONVERSIÓN ALIMENTICIA**

**Cuadro 19.** Esta variable se evaluó a los 35, 49, 63, 77 y 91 días desde el inicio hasta la finalización del ensayo.

<b>TRAT</b>	<b>35 DÍAS</b>	<b>49 DÍAS</b>	<b>63 DÍAS</b>	<b>77 DÍAS</b>	<b>91 DÍAS</b>	<b>SUMA</b>
<b>T1 14%</b>	0.28	0.50	0.45	0.60	0.47	2.30
<b>T2 16%</b>	0.31	0.55	0.49	0.63	0.47	2.45
<b>T3 18%</b>	0.28	0.50	0.46	0.60	0.47	2.31
<b>T4 20%</b>	0.31	0.54	0.51	0.66	0.50	2.52
<b>SUMA</b>	1.00	2.09	1.91	2.49	1.91	8.99
<b>MEDIA</b>	0.29	0.52	0.48	0.62	0.47	2.24

**Cuadro 20. Conversión alimenticia**



En el cuadro 20, expone el tratamiento con la más alta conversión alimenticia que es el T4 (20% de PC) con 2.52g durante todo el ensayo, tomando en cuenta que en los demás tratamientos no hay una diferencia muy alta, ya que T2 (16% de PC) con 2.45g existiendo una diferencia de 0.07g; los tratamientos T1 (14% de PC) y T3 (18% de PC) tienen una diferencia de 0.22g y 0.21g con respecto al T4 (20% de PC), lo que refleja en el incremento de peso hasta el final del ensayo.

#### 4.4 RENDIMIENTO A LA CANAL

Al terminar el ensayo, escogimos al azar 2 animales por tratamiento y luego se procedió a faenarlos, primero se aturdió al animal con un golpe en la cabeza y realizamos un corte en la vena yugular, lo introdujimos en agua hirviendo, posteriormente lo afeitamos y retiramos las vísceras para obtener la canal, misma que tuvo las siguientes características: cuerpo con cabeza, sin pelos, vísceras y miembros anteriores y posteriores.

Para evaluar el rendimiento de esta variable se procedió a pesar el animal en vivo y la canal correspondiente, para luego calcular su valor en porcentaje.

**Cuadro 21.** Medias y Sumatorias del rendimiento a la canal

<b>TRATAMIENTOS</b>	$\Sigma$	$\bar{X}$
<b>T1 14%</b>	270.46	67.62
<b>T2 16%</b>	265.74	66.44
<b>T3 18%</b>	251.17	62.79
<b>T4 20%</b>	261.31	65.33
<b>T5 testigo</b>	233.04	58.26

**Cuadro 22.** Análisis de Varianza del rendimiento a la canal.

<b>F V</b>	<b>SC</b>	<b>gl</b>	<b>C.M.</b>	<b>F. cal</b>	<b>F. tab.</b>	
					<b>5%</b>	<b>1%</b>
<b>TOTAL</b>	293.169	19				
<b>TRATAMIENTOS</b>	220.513	4	55.128	11.381*	3.06	4.89
<b>EEx</b>	72.656	15	4.844			

\* : significativo al 5%

CV : 3.43%

$\bar{X}$  : 64,086g

En el análisis de la varianza cuadro 22, para la variable rendimiento a la canal se puede observar que existe diferencia significativa al 5%, señalando así que el concentrado influyó en la ganancia de peso desde el inicio hasta el final del ensayo, esto indica que sí difieren entre tratamientos. El coeficiente de variación es 3.43% y la media es 64,086g.

#### **4.4.1 Cuadro 23. Prueba de Tukey al 5% para el Rendimiento a la Canal**

TRATAMIENTOS	MEDIAS	RANGOS TUKEY	
<b>T1</b>	67.62	A	
<b>T2</b>	66.44	A	
<b>T4</b>	65.33	A	
<b>T3</b>	62.79	A	B
<b>T5</b>	58.26		B

En la prueba de Tukey al 5% cuadro 23, detectó la presencia de dos rangos ocupando el primer rango los tratamientos T1, T2 y T4, exponiendo que el mejor tratamiento fue T1.

## 4.5 ANÁLISIS ECONÓMICO

### 4.5.1 Cuadro 24. Tratamiento I, 14% Proteína Cruda

INGREDIENTES	COSTOS 14% PC
Maíz	3.90
Afrecho de trigo	0.90
Afrecho de cebada	1.80
Melaza	0.60
Torta de soya	1.08
Alfarina	1.93
Sal	0.50
Sal mineralizada	0.50
Concha	0.60
<b>TOTAL usd</b>	<b>11.81</b>

Este balanceado fue elaborado a base de proteína vegetal, sales minerales, carbohidratos, los cuales dieron resultados positivos en la etapa de engorde, siendo este balanceado el de menor costo.

### 4.5.2 Cuadro 25. Tratamiento II, 16% Proteína Cruda

<b>INGREDIENTES</b>	<b>COSTOS 16% PC</b>
Maíz	3.60
Afrecho de trigo	0.90
Afrecho de cebada	1.20
Melaza	0.60
Torta de soya	1.80
Alfarina	2.80
Sal	0.50
Sal mineralizada	0.50
Concha	0.60
<b>TOTAL usd</b>	<b>12.51</b>

Este balanceado tiene elevado costo por su mayor cantidad de torta de soya y alfarina en su composición, lo que demuestra que este nivel de proteína vegetal dio resultados en las etapas de crecimiento y engorde.

#### **4.5.3 Cuadro 26. Tratamiento III, 18% Proteína Cruda**

<b>INGREDIENTES</b>	<b>COSTOS 18% PC</b>
Maíz	2.52
Afrecho de trigo	1.62
Afrecho de cebada	0.96
Melaza	0.60
Torta de soya	2.52
Alfarina	2.92
Sal	0.50
Sal mineralizada	0.50
Concha	0.60
<b>TOTAL usd</b>	<b>12.74</b>

Las cantidades mayores de proteína a base de torta de soya y alfarina, hace que su costo sea mayor que los dos anteriores; los demás ingredientes disminuyen su precio porque necesitamos más nivel de proteínas que de carbohidratos en el

balanceado. Este nivel de proteína tuvo mejores resultados en la etapa de crecimiento.

#### 4.5.4 Cuadro 27. Tratamiento IV, 20% Proteína Cruda

INGREDIENTES	COSTOS 20% PC
Maíz	1.68
Afrecho de trigo	1.80
Afrecho de cebada	0.84
Melaza	0.60
Torta de soya	3.42
Alfarina	3.14
Sal	0.50
Sal mineralizada	0.50
Concha	0.60
<b>TOTAL usd</b>	<b>13.08</b>

Este balanceado tiene menores cantidades de carbohidratos, pero las mismas de sales minerales e ingrediente energético, con mayor cantidad de proteína, esto hace que su costo sea más elevado que los otros balanceados, con este nivel de proteína obtuvimos mejores resultados en la etapa de crecimiento.

Cuadro 28. INGREDIENTES (total libras)								
Maíz (lbs)	Afrecho de trigo	Afrecho de	Melaza (lbs)	Torta de	Alfarina (lbs)	Sal (lbs)	Sal mineralizada	Concha (lbs)

		(lbs)	cebada (lbs)		soya (lbs)			(lbs)	
<b>T1</b>	32	10	30	2	6	17.50	1	0.50	1
<b>T2</b>	30	10	20	2	10	25.50	1	0.50	1
<b>T3</b>	21	18	16	2	14	26.50	1	0.50	1
<b>T4</b>	14	20	14	2	19	28.50	1	0.50	1
<b>Total</b>	<b>97</b>	<b>58</b>	<b>80</b>	<b>8</b>	<b>49</b>	<b>98</b>	<b>4</b>	<b>2</b>	<b>4</b>

Se obtuvieron los costos del alimento balanceado de acuerdo a los diferentes niveles de proteína, diferenciado la cantidad de ingredientes en su elaboración donde obtuvimos los siguientes costos: nivel de proteína de 14% de PC 11.81 usd; 16% de PC 12.51 usd; 18 % de PC 12.74 usd y el de 20% de PC 13.08 usd.

#### **4.6 ANÁLISIS ORGANOLÉPTICO DE LA CARNE**

Para la determinación de esta variable utilizamos la prueba de uso de consumidor con un panel de degustación, que constó con el aporte de 16 personas degustadoras que calificaron los siguientes parámetros: sabor, color, olor, textura, grasosidad, jugosidad y aceptabilidad con un puntaje de 1 a 10, se tomó en cuenta los 5 tratamientos.

##### **4.6.1 Metodología utilizada en el panel de degustación:**

###### **4.6.1.1 Para los Consumidores**

- Con 24 horas de anticipación solicitamos a los degustadores que no consuman alimentos condimentados, cigarrillos y bebidas alcohólicas para una mejor degustación.
- No se manifestó a los degustadores que tipo de alimento iban a probar.

###### **4.6.1.2 Preparación de la carne de cuy**

- Se tomaron en cuenta todos los tratamientos.



- La preparación de la carne del cuy estuvo a cargo de un gastrónomo que procedió de la siguiente manera: no fue condimentada para mantener su sabor original, la cocción se realizó en una tamalera durante 25 minutos, tomando en cuenta que la carne no escurriera.
- Terminada la cocción procedió a cortar en trozos de 2cm x 2cm.

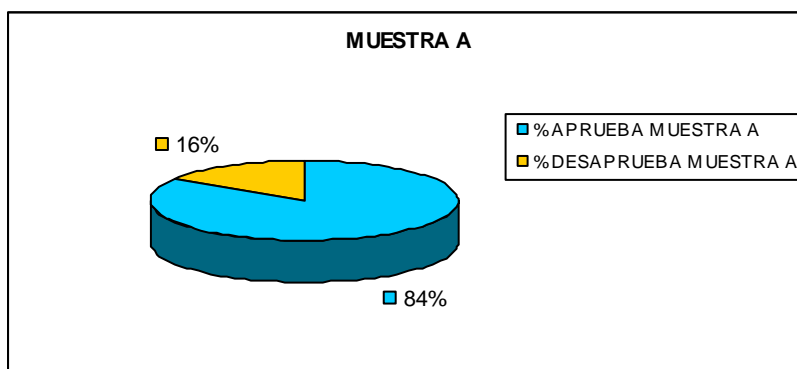
#### **4.6.1.3 Panel de degustación**

- Colocamos los trozos de carne de cuy (5 muestras) en platos diferentes con su identificación respectiva.
- Cada consumidor se acercó a la mesa y en un plato tomó sus cinco muestras.
- Proceso de la degustación: *primero* cada consumidor en el panel tomó una sub-muestra por cada muestra, degustó, saboreó y la calificó de acuerdo al cuestionario entregado y los factores de evaluación correspondientes; *segundo*, luego de degustar la muestra se depositaba en una funda de papel; *tercero*, masticaron un trozo de manzana y bebieron un poco de agua para neutralizar el sabor; *cuarto*, tomaron la siguiente muestra y repitieron los pasos anteriores hasta terminar con las cinco muestras.
- Después de haber terminado las cinco muestras se pasó a retirar los cuestionarios ya con las calificaciones de cada consumidor.
- Finalmente se tabuló esta prueba no paramétrica y los resultados fueron los siguientes:

---

#### **Cuadro 29. MUESTRA A**

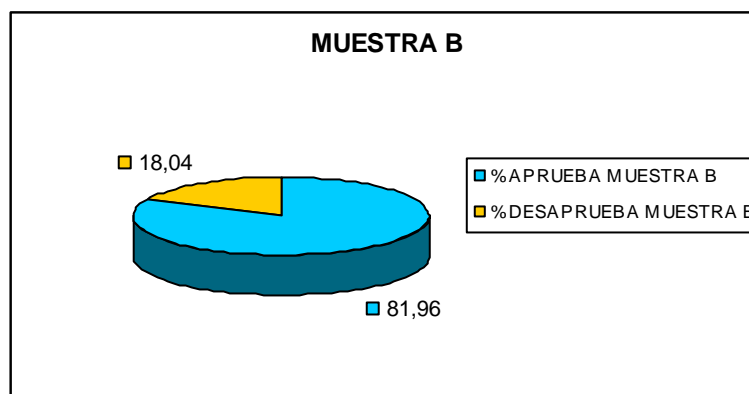
FACTOR DE EVALUACIÓN	f (70*16)	X (r/16)	% APRUEBA MUESTRA A	X'(10-x)	% DESAPRUEBA MUESTRA A
COLOR	127	7,94	11,34	2,06	2,95
OLOR	142	8,88	12,68	1,13	1,61
SABOR	150	9,38	13,39	0,63	0,89
JUGOSIDAD	133	8,31	11,88	1,69	2,41
TEXTURA	104	6,50	9,29	3,50	5,00
GRASOSIDAD	143	8,94	12,77	1,06	1,52
ACEPTABILIDAD	144	9,00	12,86	1,00	1,43
<b>TOTAL</b>	<b>1120</b>	<b>58,94</b>	<b>84,20</b>	<b>11,06</b>	<b>15,80</b>



La muestra A con 14% de proteína vegetal tiene una aprobación del 84%, un porcentaje mucho más elevado que las muestras B, C y D. Esta muestra es la que más agradó a los degustadores porque los factores de evaluación calificados tuvieron altos puntajes lo que diferenció de las demás muestras degustadas, siendo una de las razones en los resultados obtenidos dentro de las variables evaluadas es que el cuy en la etapa de engorde necesita niveles de proteínas más bajos requiriendo el 14% de proteína, de igual manera en la etapa de crecimiento se necesita niveles de proteína más altos y de acuerdo a los resultados obtenidos se requiere los niveles de 18% y 20%.

### Cuadro 30. MUESTRA B

FACTOR DE EVALUACIÓN	f (70*16)	X (r/16)	% APRUEBA MUESTRA B	X'(10-x)	% DESAPRUEBA MUESTRA B
COLOR	133	8,31	11,88	1,69	2,41
OLOR	138	8,63	12,32	1,38	1,96
SABOR	131	8,19	11,70	1,81	2,59
JUGOSIDAD	135	8,44	12,05	1,56	2,23
TEXTURA	96	6,00	8,57	4,00	5,71
GRASOSIDAD	141	8,81	12,59	1,19	1,70
ACEPTABILIDAD	144	9,00	12,86	1,00	1,43
<b>TOTAL</b>	<b>1120</b>	<b>57,38</b>	<b>81,96</b>	<b>12,63</b>	<b>18,04</b>

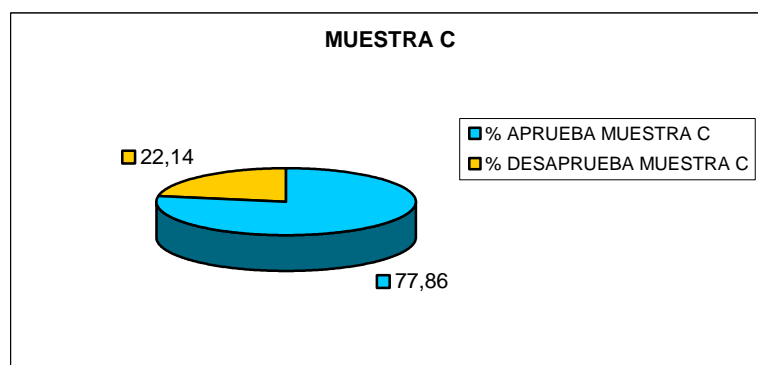


La muestra B con 16% de proteína vegetal tiene una aprobación del 81.96%, 2.04% más bajo que la muestra A con 14% de proteína vegetal. Siendo los parámetros de grasosidad y aceptabilidad los de mayor porcentaje de aceptación.

El porcentaje de desaprobación es del 18.04% señalando a la textura y el sabor como parámetros menos agradables.

**Cuadro 31. MUESTRA C**

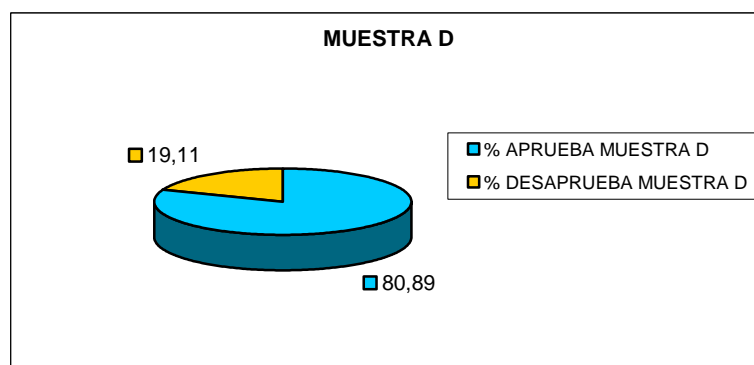
FACTOR DE EVALUACIÓN	f (70*16)	X (r/16)	% APRUEBA MUESTRA C	X'(10-x)	% DESAPRUEBA MUESTRA C
COLOR	123	7,69	10,98	2,31	3,30
OLOR	125	7,81	11,16	2,19	3,13
SABOR	120	7,50	10,71	2,50	3,57
JUGOSIDAD	126	7,88	11,25	2,13	3,04
TEXTURA	107	6,69	9,55	3,31	4,73
GRASOSIDAD	138	8,63	12,32	1,38	1,96
ACEPTABILIDAD	133	8,31	11,88	1,69	2,41
<b>TOTAL</b>	<b>1120</b>	<b>54,50</b>	<b>77,86</b>	<b>15,50</b>	<b>22,14</b>



La muestra C con 18% de proteína vegetal tiene una aprobación del 77.86%, 6.14% menos que la muestra A con 14% de proteína vegetal y menos 2.04 % que la muestra B con 16% de proteína vegetal, siendo la variación en la ración de los ingredientes que se utilizaron para la elaboración de los balaceados lo que diferencia los porcentaje de aprobación entre las diferentes muestras. Con un 22.14% de desaprobación al sabor por parte de los degustadores.

**Cuadro 32. MUESTRA D**

FACTOR DE EVALUACIÓN	f (70*16)	X (r/16)	% APRUEBA MUESTRA D	X'(10-x)	% DESAPRUEBA MUESTRA D
COLOR	122	7,63	10,89	2,38	3,39
OLOR	132	8,25	11,79	1,75	2,50
SABOR	149	9,31	13,30	0,69	0,98
JUGOSIDAD	132	8,25	11,79	1,75	2,50
TEXTURA	111	6,94	9,91	3,06	4,38
GRASOSIDAD	130	8,13	11,61	1,88	2,68
ACEPTABILIDAD	130	8,13	11,61	1,88	2,68
<b>TOTAL</b>	<b>1120</b>	<b>56,63</b>	<b>80,89</b>	<b>13,38</b>	<b>19,11</b>

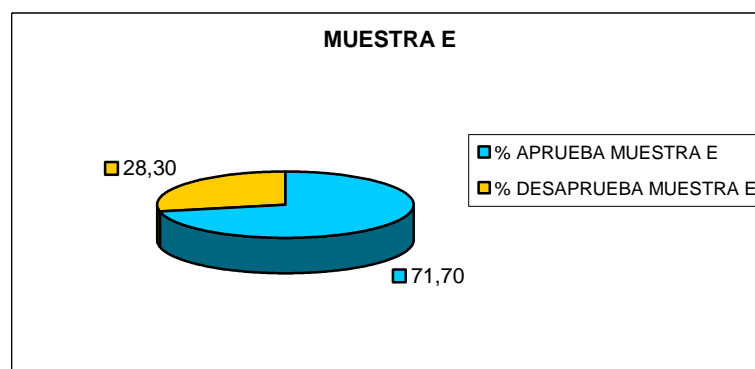


La muestra D con 20% de proteína vegetal tiene una aprobación del 80.89% más 3.03% que la muestra C con 18% de proteína vegetal, porque la muestra D tiene en el balanceado mayor cantidad de torta de soya y alfarina ya que estos ingredientes son palatables y presentan mejores características organolépticas.

El porcentaje de desaprobación es del 19.11% ya que presentó una textura demasiado fina porque la carne estaba muy tierna.

### Cuadro 33. MUESTRA E

FACTOR DE EVALUACIÓN	f (70*16)	X (r/16)	% APRUEBA MUESTRA E	X'(10-x)	% DESAPRUEBA MUESTRA E
COLOR	118	7,38	10,54	2,63	3,75
OLOR	122	7,63	10,89	2,38	3,39
SABOR	107	6,69	9,55	3,31	4,73
JUGOSIDAD	127	7,94	11,34	2,06	2,95
TEXTURA	91	5,69	8,13	4,31	6,16
GRASOSIDAD	125	7,81	11,16	2,19	3,13
ACEPTABILIDAD	113	7,06	10,09	2,94	4,20
<b>TOTAL</b>	<b>1120</b>	<b>50,19</b>	<b>71,70</b>	<b>19,81</b>	<b>28,30</b>



La muestra E, el testigo, con 71.70% de aprobación fue la muestra con menos aceptabilidad ya que este tratamiento tuvo una alimentación solo a base de alfalfa, ya que en la evaluación de los degustadores el resultado en los parámetros de: sabor, olor y textura les eran desagradables. Esta muestra tiene un porcentaje de desaprobación del 28.30%, porque los degustadores manifestaron que la muestra de carne sabía y olía a hierba.

## **CAPÍTULO V**

### **5. CONCLUSIONES**

- El alimento balanceado a base de proteína vegetal es de alta digestibilidad, calidad nutricional, excelente para la alimentación animal y favorece importantes ganancias en el peso.
- A través de la implementación del alimentado balanceado se obtiene un significativo ahorro de forraje, alimento cada vez más limitante e importante para el crecimiento y engorde de los animales.
- El alimento balanceado nos ofrece una seguridad alimentaria en cuanto al suministro constante de nutrientes que son necesarios para el crecimiento y buen desarrollo de los animales y así obtener una buena calidad de la carne.
- En el consumo diario de alimento, desde las etapas de crecimiento y engorde, el nivel de proteína vegetal en donde existió un consumo total del alimento balanceado fue el T2 (16% de PC).
- Se pudo determinar que en el incremento de peso a los 91 días, existió diferencia significativa entre tratamientos, siendo los mejores el T1 (14% de PC) con 850.43g con un incremento de peso desde el inicio del ensayo hasta el día 77 y T3 con (18% de PC) 851.25g incrementando su peso desde el día 78 hasta el final del ensayo; demostrando así que el T5 (testigo) fue el mas deficiente hasta que se culminó la investigación con un

peso final de 604.83g, lo que indica que existe una variabilidad con el resto de tratamientos.

- Para la conversión alimenticia a los 91 días, existió diferencia significativa entre tratamientos siendo el mejor el T4 (20% de PC) con 2.52g.
- El nivel de proteína óptimo en el balanceado para la alimentación de cuyes que nos permitió obtener mayores ganancias de peso y mejor rendimiento económico fue el tratamiento T1 (14% de PC).
- Según la prueba no paramétrica de uso de consumidor se estableció que el tratamiento T1 (14% de PC) tuvo 84,20% de aceptación, tomando en cuenta que los factores de evaluación de olor, sabor, textura y aceptabilidad fueron similares en todos los tratamientos; el T5 (testigo) fue el de menor agrado y con 71.70% aceptabilidad, siendo los factores de evaluación olor, sabor y color diferente para los tratamientos.



## **CAPITULO VI**

### **6. RECOMENDACIONES.**

- Se debe realizar investigaciones en animales castrados, ya que con esta práctica y una alimentación a base de balanceados pueden alcanzar pesos superiores a los de esta investigación.
- Se recomienda hacer investigaciones sobre niveles de proteína animal y hacer una diferencia en el crecimiento y engorde sobre ésta investigación hecha en base de proteína vegetal.
- Efectuar investigaciones sobre la conservación y almacenamiento del alimento balanceado en ambientes frescos y secos.
- Realizar investigaciones con otros tipos de materia prima de origen vegetal y establecer diferencias en los resultados obtenidos de las diferentes variables ejecutadas en ésta investigación.
- Realizar pruebas con niveles de proteína más bajos o más altos de acuerdo al requerimiento en las diferentes etapas de desarrollo de los cobayos.

## CAPÍTULO VII

### 7. RESUMEN

EVALUACIÓN DE CUATRO NIVELES DE PROTEÍNA VEGETAL EN EL ALIMENTO BALANCEADO PARA EL CRECIMIENTO Y ENGORDE DE COBAYOS *Cavia porcellus*, EN LA PARROQUIA SAN JOSÉ DE CHALTURA

El estudio se realizó en la granja experimental “La Pradera” en la parroquia San José de Chaltura, cantón Antonio Ante, provincia de Imbabura, a una altitud de 2340 msnm y con una temperatura media anual de 16° C.

Los objetivos para el desarrollo de la presente investigación fueron los siguientes:

#### **General**

- Evaluar cuatro niveles de proteína vegetal en el alimento balanceado para el crecimiento y engorde de cobayos (*Cavia porcellus*).

#### **Específicos**

- Determinar el nivel de proteína óptimo en el balanceado para la alimentación de cuyes, que nos permita obtener mayores ganancias de peso.
- Considerar que tratamiento tiene mayor o menor consumo de alimento y así posteriormente determinar la ganancia de peso.
- Analizar la conversión alimenticia de cada tratamiento.

- Establecer que balanceado brinda mayor rendimiento económico y rendimiento a la canal para que sea utilizado en forma rutinaria en sus criaderos.
- Realizar un análisis económico que permita determinar que tratamiento tiene mejor rentabilidad.

El factor en estudio fue el alimento balanceado para cuyes con 4 niveles de proteína.

Se utilizó el Diseño Completamente al Azar (DCA), con 5 tratamientos y 4 repeticiones y 10 animales por unidad experimental, se realizaron pruebas de Tukey al 5%, el ensayo se lo realizó en las etapas de crecimiento y engorde.

### **Variables**

**Consumo de alimento:** Se determinó por diferencia diaria del peso entre el alimento ofrecido y no consumido en gramos (g), tabulados y promediados cada 14 días.

**Ganancia de peso:** Se realizó el pesaje inicial de cada poza en gramos (g) y luego cada 14 días, datos que fueron tabulados y promediados hasta el final del ensayo, que fue a los 91 días.

**Conversión alimenticia:** Con los datos obtenidos del consumo medio de alimento e incremento medio de peso se procedió a calcular la conversión alimenticia.

**Rendimiento a la canal:** Al terminar el ensayo, se procedió a faenar 2 animales por tratamiento, primero se procedió a aturdir al animal con un golpe en la cabeza y luego se realizó un corte en la vena yugular para luego obtener la canal, la

misma que tuvo las siguientes características: Cuerpo con cabeza, sin pelos, sin vísceras y sin miembros anteriores ni posteriores.

Para evaluar el rendimiento de esta variable se procedió a pesar el animal en vivo y la canal correspondiente, para luego calcular su valor en porcentaje.

**Análisis Económico:** Con los datos obtenidos se determinó estadísticamente cuál es el nivel de proteína con el que se logró una mayor ganancia de peso a menor costo.

**Análisis organoléptico de la carne:** Para la determinación de esta variable se utilizó una prueba de uso de consumidor, que consta con el aporte de 16 personas degustadoras, las mismas que calificaron los siguientes parámetros: sabor, color, olor, textura, grasosidad, jugosidad y aceptabilidad con un puntaje de 1 a 10, se tomó en cuenta los 5 tratamientos.

## **Metodología**

Se elaboró los alimentos balanceados de acuerdo a la formulación y se comprobó los niveles proteínicos de los mismos mediante análisis bromatológicos.

Se procedió a adecuar el área del experimento, preparando las pozas, realizando una desinfección con formol, cal y una desinfestación parasitaria con Neguvón.

La eliminación de parásitos externos, en caso de haberlos en los cobayos, se procederá mediante la aplicación de Neguvón en solución al 0.15% en dosis de 15g por cada 10 litros en baños de inmersión, teniendo en cuenta que el agua debe estar tibia, para evitar problemas de tipo pulmonar.

En cada poza se hizo una cama de viruta y se procedió a una nueva desinfección 3 días antes de la llegada de los animales.

Los cuyes se compraron de 14 días de edad, y fueron sometidos a un periodo de uniformización y adaptación de 7 días bajo las mismas condiciones, tiempo en el que se les suministró alfalfa y agua a voluntad.

Al tercer día de llegados se identificaron a los animales mediante el uso de aretes individuales

Al 7<sup>mo</sup> día de llegados (21 días de edad) se procedió a conformar las unidades experimentales al azar mediante sorteo de los 5 tratamientos y 4 repeticiones, colocando 10 animales por cada unidad experimental. Cada poza tuvo un letrero con la identificación del tratamiento, repetición y porcentaje de proteína cruda de la dieta asignada.

La administración del balanceado y alfalfa se la realizaba en las mañanas, una vez por día, en cantidades progresivas de acuerdo a la edad y peso de los animales. El agua, dos veces por día; por la mañana y por la tarde.

El pesaje del balanceado no consumido se lo realizaba en las mañanas, previo a la puesta del alimento.

El suministro de alfalfa se lo realizaba después de un proceso de secamiento de 24 horas y manteniéndola en forma vertical en un lugar fresco con buena ventilación

Finalmente, se procedió a recomendar el nivel óptimo de proteína en el balanceado que nos permita lograr una mayor ganancia de peso, en un tiempo determinado, con menor costo.

En la presente investigación se llegó a concluir lo siguiente:

- En el consumo diario de alimento, desde las etapas de crecimiento y engorde, el nivel de proteína vegetal en donde existió un consumo total del alimento balanceado fue el T2 (16% de PC).
- Se pudo determinar que en el incremento de peso a los 91 días, existió diferencia significativa entre tratamientos, siendo los mejores el T1 (14% de PC) con 850.43g con un incremento de peso desde el inicio del ensayo hasta el día 77 y T3 con (18% de PC) 851.25g incrementando su peso desde el día 78 hasta el final del ensayo; demostrando así que el T5 (testigo) fue el mas deficiente hasta que se culminó la investigación con un peso final de 604.83g, lo que indica que existe una variabilidad con el resto de tratamientos.
- Para la conversión alimenticia a los 91 días, existió diferencia significativa entre tratamientos siendo el mejor el T4 (20% de PC) con 2.52g.
- El nivel de proteína óptimo en el balanceado para la alimentación de cuyes que nos permitió obtener mayores ganancias de peso y mejor rendimiento económico fue el tratamiento T1 (14% de PC).
- Según la prueba no paramétrica de uso de consumidor se estableció que el tratamiento T1 (14% de PC) tuvo 84,20% de aceptación, tomando en cuenta que los factores de evaluación de olor, sabor, textura y aceptabilidad fueron similares en todos los tratamientos; el T5 (testigo) fue el de menor agrado y con 71.70% aceptabilidad, siendo los factores de evaluación olor, sabor y color diferente para los tratamientos.

En base a las conclusiones derivadas de la presente investigación se puede plantear como recomendaciones:

- Se debe realizar investigaciones en animales castrados, ya que con esta práctica y una alimentación a base de balanceados pueden alcanzar pesos superiores a los de esta investigación.
- Se recomienda hacer investigaciones sobre niveles de proteína animal y hacer una diferencia en el crecimiento y engorde sobre ésta investigación hecha en base de proteína vegetal.
- Efectuar investigaciones sobre la conservación y almacenamiento del alimento balanceado en ambientes frescos y secos.
- Realizar investigaciones con otros tipos de materia prima de origen vegetal y establecer diferencias en los resultados obtenidos de las diferentes variables ejecutadas en ésta investigación.

## **CAPITULO VIII**

### **8. SUMMARY**

EVALUATIONS OF FOUR LEVELS OF VEGETABLE PROTEIN IN BALANCED FOOD FOR THE GROWING AND WEIGHT INCREASE OF GUINEA PIGS *Cavia porcellus*, IN THE SAN JOSE OF CHALTURA PARISH.

The study was carried out on the experimental farm “La Pradera” in the San Jose of Chaltura parish, Antonio Ante County, province of Imbabura, at an altitude of 2340 msnm and with an annual temperature average of 16 degrees Celsius.

The objectives for the development of the present research were the following ones:

#### **General**

- To evaluate four levels of vegetable protein in balanced food for the growing and weight increase of guinea pigs.

#### **Specifics**

- To determine the best protein level in balanced food for the feeding of guinea pigs, that allows us to obtain a bigger gain of weight.



- To consider what treatment has larger or smaller consumption of food and so, later on to determine the gain of weight.
- To analyze the nutritious conversion of each treatment.
- To establish what balanced food offers bigger economic yield and yield to the canal to be used in a routine form in their hatcheries.
- To execute an economic analysis that allows determining the treatment that has a better profitability.

The factor in study is the balanced food for guinea pigs with four levels of protein.

The design was totally used at random (DCA), with 5 treatments and 4 repetitions and 10 animals for each experimental unit, Tukey tests were carried out at 5 %, the rehearsal was done in the stages of growing and increase of weight.

### **Variables**

**Food consumption:** It was determined by a daily difference of weight between the offered food and non consumed in grams (g), tabulated and averaged every 14 days.

**Weight gain:** The initial weighting of each puddle was done in grams (g), then every 14 days, data that were tabulated and averaged until the end of the rehearsal that was at 91 days.

**Nutritious conversion:** With the obtained data of the consumption average of food and increment average of weight it was proceeded to calculate the nutritious conversion.

**Canal yield:** After finishing the rehearsal, it was proceeded to kill 2 animals for treatment, first the animal was stunned with a knock in the head and then a cut in the jugular vein was done for obtaining the canal, the one that had the following characteristics: body with head, no hair, without bowels and without front neither posterior members.

To evaluate the yield of this variable, it was proceeded to weigh the animal alive and the corresponding canal, then to calculate its value in percentage.

**Economic analysis:** With the obtained data it was determined statistically which the level of protein is, that gave a larger increase of weight at a lower cost.

**Organoleptic analysis of the meat:** To determine this variable, a test of consumer's use was used, which had the support of 16 people promoters, the ones that grade the following parameters: flavor, color, scent, texture, fat, juiciness, and acceptability with a range of 1 to 10, the 5 treatments were taken into account.

## **Methodology**

The balanced foods were elaborated according to the formulation and it was proven their protein levels through bromatologic analysis.

The experimental area was adapted, preparing the puddles, carrying out disinfection with Formol, lime and parasitic disinfection with Neguvon.

The elimination of external parasites, in the case that the guinea pigs had them it will proceed trough the application of Neguvon in solution at 0.15% in doses of 15 g for each 10 liters in immersion tubs, keeping in mind that the water must be lukewarm to avoid any type of lungs problems.

In each puddle a chip bed was made and a new disinfection was carried out 3 days before the arrival of the animals.

The guinea pigs were bought at the age of 14 days, and they were subjected to a period of uniform formation and adaptation of 7 days under the same conditions, time in which they were given medic and optional water.

On the third day of arrival the animals were identified through the use of individual earrings

On the 7<sup>th</sup> day of arrival (21 days of age), it was proceeded to conform the experimental units at random by means of raffle of the 5 treatments and 4 repetitions, placing 10 animals for each experimental unit. Each puddle had a title with the identification of the treatment, repetition and percentage of raw protein of the assigned diet.

The administration of the balanced food and medic was done in the mornings, once a day, in progressive quantities according to the age and weight of the animals. The water was provided twice a day, in the morning and in the afternoon.

The weigh of the unconsumed balanced was carried out in the mornings, previous to setting the food.

The medic supply was done after a drying process of 24 hours and keeping it in a vertical form, in a fresh place with good ventilation.

Finally, it was recommended the best level of protein in the balanced which allows us to achieve a larger gain of weight, in a determined time and at a lower cost.

The current investigation concluded the following:

- The consumption of balanced food for the periods of growing and weight increase, the vegetable protein level more consumed was the T2 (16% of

PC), during the period of research there was a total consumption of the concentrated.

- It could determine that in the increment of weight to the 91 days, existed significant difference between treatments, being the best the T1 (14% of PC) with 850.43g with an increment of weight from the beginning of the rehearsal until the day 77 and T3 with (18% of PC) 851.25g increasing its weight from the day 78 until the end of the rehearsal; demonstrating the T5 (witness) it was the but faulty until that culminated the investigation with a final weight of 604.83g, that what indicates a exists variability with the rest of treatments.
- It could be determined that the weight increase at 91 days, there was a significant difference among treatments, being the best the T4 (20%of PC) with 2.52 g.
- The good protein level in the balanced food for the feeding of guinea pigs that allowed us to obtain bigger earnings of weight and better economic yield was the treatment T1 (14% of PC).
- According to the non parametric test of the consumer's use, it was established that the treatments T1(14% of PC) with 84.20%, T2(16% of PC) with 81.96%, T3(18% of PC) with 77.86%, taking into account that the evaluation factors of scent, flavor, texture, and acceptability were similar in all of the treatments; the T5 (witness) was the one with lower pleasure and with 71.70% of acceptability, being the evaluation factors, scent, flavor and color different for the treatments.

Based on the derived conclusions of the current research, the following recommendations can be established:

- Investigations must be done in castrated animals because with this practice and a feeding based on balanced food it would be possible to reach superior weighs than the ones in this investigation.
- It is recommended to do some research about levels of animal protein and to make a difference in the growing and weight increase about this investigation made in base of vegetable protein.
- To carry out investigations about conservation and storage of balanced food in fresh and dry atmospheres.
- To make investigations with other kinds of raw material from vegetable origin and to establish differences in the results obtained in the different variables that were executed in this investigation.

## **CAPITULO IX**

### **9. ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL**

#### **9.1 Introducción**

El proyecto genera impacto ambiental en el funcionamiento del galpón de cuyes, ocasionando efectos mínimos negativos para el medio ambiente y positivos en beneficio del hombre y la sociedad.

Es necesario evaluar los impactos ambientales que pudo ocasionar el proyecto, con el fin de determinar los efectos que causarían las acciones sobre los parámetros ambientales y sugerir medidas correctivas o de mitigación necesarias y conveniente para el proyecto y el medio ambiente.

#### **9.2 Objetivos**

##### **9.2.1 General**

- Determinar los impactos positivos y negativos que causó la investigación :

“EVALUACIÓN DE CUATRO NIVELES DE PROTEÍNA VEGETAL EN EL ALIMENTO BALANCEADO PARA EL CRECIMIENTO Y ENGORDE DE COBAYOS *Cavia porcellus*, EN LA PARROQUIA SAN JOSÉ DE CHALTURA.”

### **9.2.2 Específicos**

- Identificar impactos negativos y positivos que genere el proyecto.
- Sugerir medidas para reducir el impacto ambiental que ocasiona el proyecto.
- Manejar correctamente los parámetros de seguridad reduciendo el impacto ambiental.

## **9.3 Parámetros generales**

### **9.3.1 Descripción del proyecto**

El proyecto “EVALUACIÓN DE CUATRO NIVELES DE PROTEÍNA VEGETAL EN EL ALIMENTO BALANCEADO PARA EL CRECIMIENTO Y ENGORDE DE COBAYOS *Cavia porcellus*, EN LA PARROQUIA SAN JOSÉ DE CHALTURA, tiene como objetivo promover el uso dietas alimenticias adecuadas, sistemas de crianza modernos y tipos de cuyes de alta productividad.

Además podremos demostrar que la utilización de dietas alimenticias contribuye a reducir los costos de producción e impactos ambientales.

#### **9.3.1.1 Definición del área de influencia**

El medio donde incide directa o indirectamente el proyecto será reconocido como área de influencia.

### **9.3.1.2 Área de Influencia directa (AID)**

La principal área de influencia será el galpón destinado a la producción de cuyes y su área aledaña de 50 metros a la redonda.

### **9.3.1.3 Área de Influencia Indirecta (AII)**

Es el área alejada del proyecto en la cual comprende las vías de acceso, consumidores finales y casas aledañas al sitio del proyecto.

## **9.4 Evaluación de Impacto**

Se utilizó el método de la “Matriz de Leopold”, que consiste en una evaluación cuantitativa y cualitativa de los impactos que genera la investigación.

## **9.5 Medidas de mitigación**

Vamos a enumerar las medidas para la minimización o la disminución de los efectos que pueda causar el proyecto y los que pueda generar en el futuro.

Para determinar la actividad correctiva se señala el factor ambiental afectado, el impacto producido y luego la medida correctiva.

Se tomarán en cuenta medidas de:

- Prevención
- Compensación
- Contingencia
- Estimulación



## **9.6 Monitoreo**

El programa de monitoreo abarcará el área de producción de cuyes

## **10. Caracterización del ambiente**

Se realizó una caracterización ambiental a nivel de diagnóstico del clima, flora, fauna, suelo y factor socioeconómico.

### **10.1 Piso altitudinal**

El piso altitudinal corresponde a una altitud de 2 300 a 2350 msnm.

### **10.2 Topografía**

En este piso altitudinal el relieve es regular, con una altura de 2 340 msnm y pendiente de 5% a 12%.

### **10.3 Zona de vida**

El lugar donde se realizó el proyecto se encuentra en los 2 340 msnm, el promedio anual de precipitación es de 752 mm y registra una temperatura de 16° C, ubicándose en un bosque seco montano bajo (bsmb).

### **10.4 Suelos**

Son suelos poco profundos que se utilizan para la agricultura.

### **10.5 Clima**

El clima dominante es temperado subhúmedo, la temperatura media anual es de 16° C y la humedad relativa es de 68,9%.

## **10.6 Uso actual y potencial del suelo**

Esta zona es apta sobre todo para la agricultura, para cultivo de pastos y cultivos de ciclo corto, además encontramos frutales tales como durazno y ciruelo, siendo estos los más destacados en la granja, también existen galpones para la crianza de cuyes y actividad ganadera.

## **10.7 Flora**

Las especies más comunes de árboles y arbustos en la Granja “La Pradera” son: aliso (*Alnus sp.*), chilca (*Baccharis latifolia*), eucalipto (*Eucalyptus globulus*), ciprés común, (*Cupressus sempervirens*).

## **10.8 Fauna**

Las especies de avifauna que se pueden encontrar en la Granja “La Pradera” son: tórtolas (*Zenaida auriculata*), gorrión (*Zonotrichia capensis*), petirrojo (*Erithacus rubecula*).

## **11. Componentes socioeconómicos**

### **11.1 Población**

El área de influencia del proyecto abarca lo que es la Granja “La Pradera” y zonas aledañas.

### **11.2 Vialidad y Transporte**

El sistema vial del proyecto está constituido por vías de primer y segundo orden para llegar al sitio donde se ubica el proyecto.

### **11.3 Servicios Básicos**

En lugar en el cual se instaló el proyecto cuenta con agua potable y entubada, luz eléctrica y teléfono.

### **11.4 Identificación de los efectos ambientales**

La descripción de los efectos se los realizó en base al cronograma de actividades del proyecto, las mismas que pudieron haber producido cambios en el ambiente.

#### **11.4.1 Limpieza y desinfección del galpón**

Para obtener mejores resultados en las fases de investigación del proyecto de tesis, se desinfectó el galpón con productos que no sean nocivos, ni con efectos residuales que afecten a los animales e investigadores y menos que traigan consecuencias durante el desarrollo del proyecto.

#### **11.4.2 Desinfección y tratamiento de los animales**

Con ésta actividad se altera la calidad del aire, pero el efecto del mal olor y proliferación de insectos es mínimo por la buena ventilación. De igual manera la limpieza del galpón se la realizó diariamente.

#### **11.4.3 Producción de estiércol**

La limpieza del galpón se la realizaba a diario, y la limpieza de las pozas se las hizo una cada mes durante la duración del proyecto que fueron tres meses, las mismas se mantenían secas y no producían mal olor, esto se debió a que los animales consumían concentrado y no solo forraje. Los desechos de las camas se los depositaba en la compostera que estaba en la granja y la cual recibía los tratamientos adecuados para luego ser utilizada como abono orgánico.

#### **11.4.4 Tratamientos veterinarios**

Es importante recalcar ésta acción debido a que los productos usados son delicados en su forma de uso y su mala administración en los animales y de igual manera el manejo de los residuos pudo traer graves consecuencias como brote de enfermedades, intoxicación tanto del hombre como los animales del proyecto y los animales pertenecientes a la Granja “La Pradera”.





## **11.7 Caracterización de impactos**

Para determinar la actividad de mitigación, primero se señaló el componente ambiental afectado y la medida de mitigación.

### **SUELO (-6)**

Por la limpieza del galpón, desparasitación y disposición de animales muertos, existió un impacto directo desde la etapa de inicio hasta la etapa de operación y mantenimiento.

**Mitigación:** Se realizó cronogramas de limpieza y tratamientos de residuos de los productos químicos.

### **AGUA (-6)**

La desinfección del galpón ocasionó un impacto directo desde la etapa de inicio hasta la etapa de operación y mantenimiento.

**Mitigación:** El agua no se eliminó directamente en los canales de riego ni en los alrededores del galpón. Como medida preventiva debería construirse un lugar o tener un tanque para tratamientos de aguas residuales.

### **VEGETACIÓN (+4)**

No generó impactos negativos ya que la investigación se la realizó en el galpón y no intervino con el crecimiento de la vegetación.

**Estimulación:** Deberán programarse siembra de plantas nativas o pastos, con calendario ajustado a la ejecución del proyecto.

### **FAUNA (+6)**

El buen manejo de desechos y el buen mantenimiento del galpón no permitieron la presencia de roedores en el área.

**Estimulación:** Existió un control estricto del cumplimiento de la limpieza y tratamiento de desechos del galpón.

### **FACTORES CULTURALES (+66)**

El proyecto produjo un impacto positivo porque incidió en la optimización del espacio suelo, el uso del galpón y niveles ocupacionales.

**Estimulación:** La actividad agropecuaria en esta zona es una alternativa de manejo sustentable y apoyo básicamente en el plano técnico y de mercado.

### **RELACIONES ECOLÓGICAS (-6)**

La presencia de los animales y el balanceado produjo la existencia de moscas en poca cantidad y no hubo enfermedades por causa de insectos.

**Mitigación:** El proyecto cumplió con el cronograma de actividades y limpieza lo que determinó la ausencia de insectos en el galpón, además se hizo un tratamiento adecuado y sanitario de los desechos.

## **11.8 Conclusión del estudio del impacto ambiental**

En la sumatoria de afectaciones positivas de las acciones y los componentes del medio ambiente el resultado es un número positivo, lo que significa que el proyecto es ambientalmente viable y económicamente rentable.



## **CAPITULO X**

### **10. BIBLIOGRAFÍA CITADA**

1. **ALIAGA, R. y LOPEZ, V.** (1.986). Estudio sobre la situación actual de la crianza de cuyes en la región interandina del Ecuador. Informe JUNAC y PNUD.
2. **ALTAMIRANO, A.** (1.986). La importancia del cuy: un estudio preliminar. UNMSM, Lima, Perú, Serie investigaciones N° 8.61 págs.
3. **AUGUSTIN, A.; CHAUCA, F. y ZALDÍVAR, M.** (1.984). Diferentes niveles de proteína en la ración y su efecto en el crecimiento de cuyes en su primera recría (1-4 semanaas). VII Reunión científica anual de la Asociación Peruana de Producción Animal (APPA), Lima, Perú, 1984.
4. **CAHILL, J.; AZUGA, M., y SABA, J.** (1.995). Instalaciones y manejo de cuyes. Universidad Católica del Ecuador, Proyecto de mejoramiento genético y manejo del cuy en Ecuador (Mejocuy), Boletín Técnico N° 2.
5. **CASTRO, B.; CHIRINOS, P. y BLANCO, Z.** (1.991). Uso de afrechillo en el engorde de cuyes con restricción de forraje. XIV Reunión científica anual de la Asociación Peruana de Producción Animal (APPA), Cerro de Pasto, Perú.

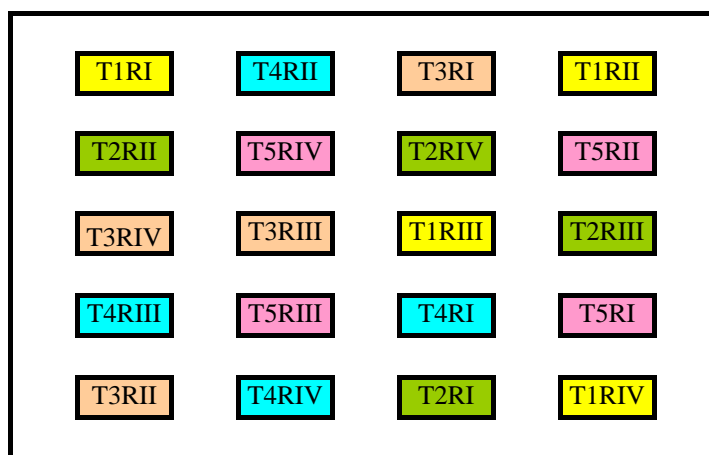
6. **CAYCEDO, V.** (1.993). Efecto de la frecuencia de suministro de forraje de alfalfa y suplemento concentrado en los rendimientos productivos del cuy (*Cavia porcellus*). UEZ Programa de producción animal, Venezuela. Revista latinoamericana de investigación en pequeños herbívoros no rumiantes 60-67
7. **CAYCEDO, V.** (1.983). Crianza de cuyes. Universidad de Nariño, Pasto, Colombia. 47 págs.
8. **CAYCEDO, V. y MUÑOZ, D.** (1.988). Evaluación de cuatro niveles de proteína y dos de energía con pasto a voluntad en gestación y lactancia de cuyes mejorados (*Cavia porcellus*). Universidad Nariño, Pasto, Colombia.
9. **CAYCEDO, V.** (1.992). Investigaciones en cuyes. III Curso latinoamericano de producción de cuyes, Lima, Perú. UNA La Molina, Lima, Perú.
10. **CHAUCA, F.** (1.995). Producción de cuyes (*Cavia porcellus*) en los países andinos. Revista Mundial de Zootecnia 83(2):9-19.
11. **CHAUCA, F. y ZALDÍVAR A.** (1.974). Efecto del nivel proteico y energético en las raciones de crecimiento en cuyes. II CONIAP, Lima, Perú. 152 págs.
12. **CHAUCA, F. y ZALDÍVAR, A.** (1.985). Investigaciones realizadas en nutrición selección y mejoramiento de cuyes en el Perú. INIPA, 2:30.
13. **CHAUCA, F.** (1.995). Producción de cuyes (*Cavia porcellus*) en los países andinos. Revista Mundial de Zootecnia 83(2):9-19.
14. **ESQUIVEL, R.** (1.994). Criemos cuyes. Cuenca, Ecuador, IDIS. 212 págs.
15. **ESQUIVEL, R.** (1.997). Criemos cuyes. Cuenca. Ecuador.
16. **FAO** (1.980). Características básicas del cuy. Santiago. Chile.
17. **FERNÁNDEZ, C.** (1.996). Manejo técnico del cuy. Colegio Técnico Agropecuario "San Pablo de Atenas".
18. **GÓMEZ, B. y VERGARA, V.** (1.993). Fundamentos de nutrición y alimentación. I Curso nacional de capacitación en crianzas familiares, págs. 38-50.

19. **MERCADO, E. y ZALDÍVAR, A.** (1.974). Tres niveles de proteína y dos de energía en raciones para cavyes en crecimiento. II CONIAP, págs. 156/157 Lima, Perú.
20. **NATIONAL RESEARCH COUNCIL (NRC).** Revista tecnológica. (2002). Es el organismo central en materia de ciencia, tecnología e innovación.
21. **TRUJILLO, B.** (1.994). Biología del cuy. Vol. 2. Riobamba. Ecuador.
22. **VIDAL, J.** (1.987). Edad de destete para cavyes alimentados con ración básica y completa. Universidad Mayor de San Simón, Cochabamba, Bolivia. 50 págs. (Tesis.)
23. **ZALDIVAR, A.** (1.995). Producción de cavyes (*Cavia porcellus*) en los países andinos. Universidad nacional agraria la Molina. Revista mundial de zootecnia. No 83.2/1995.

# CAPÍTULO XI

## 11. ANEXOS

### 11.1 Disposición del ensayo (DCA)



## 11.2. INFORMACIONES ADICIONALES

### 11.2.1 Costos

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	UNIDAD	VALOR UNITARIO	VALOR TOTAL
<b>COSTOS DIRECTOS</b>				
<b>MANO DE OBRA</b>				
Investigadores	2	4 hrs c/u*100 días	1,37	1.096,00
<b>MATERIALES</b>				
Cuyes	200	unidad	3,00	600,00
Alojamiento	1	3 meses	20,00 USD/mes	60,00
Comederos para balanceado	24	unidad	5,00	120,00
Comederos para alfalfa	24	unidad	4,00	96,00
Aretes de lamina de aluminio	220	unidad	0,20	44,00
Viruta	48	qq	1,00	48,00
Balanza de precisión	2	unidad	25,00	50,00
Fundas para basura	15	unidad	0,20	3,00
Baldes de plástico	5	unidad	5,00	25,00
Tanque 200 litros	1	unidad	30,00	30,00
Bomba	1	unidad	60,00	60,00
Medicamentos	5	frascos	3,00	15,00
Letreros de madera	24	unidad	5,00	120,00
Formol	10	litros	3,00	30,00
Carbonato de calcio	1	qq	20,00	20,00
Eterol	2	unidad	5,00	10,00
<b>ALIMENTOS</b>				
Alfarina	2	45 kg	8,50	17,00
Torta de soya	1	45 kg	25,30	25,30
Maíz molido	1	45 kg	15,60	15,60
Afrecho de trigo	1	45 kg	12,50	12,50
Melaza de caña	1	20 litros	11,50	11,50
Afrecho de cebada	2	25 kg	10,50	21,00
Alfalfa	112,50	kg	0,50	56,25
Pecutrin	5	500 g	3,25	16,25
Sal	2	2kg	0,50	1,00
Concha	4	libras	0,60	2,40
<b>ANÁLISIS</b>				
Análisis Bromatológico	4	análisis	25,00	100,00

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	UNIDAD	VALOR UNITARIO	VALOR TOTAL
<b>COSTOS INDIRECTOS</b>				
<b>EQUIPO Y SUMINISTROS</b>				
Equipo de computo e Internet	300	hrs	0,50	150,00
Cámara Digital	1	unidad	250,00	250,00
Memory Flash	2	unidad	30,00	60,00
Copias	200	unidad	0,01	2,60
Impresiones	90	unidad	0,10	9,00
Papel bond	3	resmas	3,00	9,00
<b>MOVILIZACIÓN</b>				
Intercantonal	800	viajes	0,82	656,00
<b>MATERIALES DE LIMPIEZA</b>				
Palas	2	unidad	5,00	10,00
Carretilla	1	unidad	25,00	25,00
<b>SUBTOTAL</b>				<b>3.877,40</b>
Imprevistos 10%				387,74
<b>TOTAL</b>				<b>4.265,14</b>

### 11.3 Auspicio Institucional

#### 11.3.1 Auspicio PDA cuenca del Río Mira con la cooperación técnica y financiera de Visión Mundial

Proyecto de Desarrollo del Área de la cuenca del Río Mira con la Cooperación Técnica y Financiera de Visión Mundial.

Organismo de Desarrollo Comunitario sin fines de lucro, trabaja en una zona localizada en la cuenca baja del Río Mira, el área de intervención comprende 500 km<sup>2</sup>, esta conformada por 65 comunidades y 67 instituciones de Educación Básica

Trabaja con 1417 familias con una población aproximada de 7830 habitantes, se encuentran implementando el manejo de animales menores en las comunidades para el mejoramiento de calidad de vida y sostenibilidad económica.

El valor del auspicio para la realización de la tesis es del 30% del costo total.

### **11.3.2 Auspicio PROCANOR**

El Ing. Marco Cisneros, Técnico del proyecto PROCANOR apoyará con asesoramiento técnico en la realización del tema de tesis, tiempo en el cual se dará seguimiento constante a las unidades experimentales.

que los animales se saturen de hidratos de carbono y que en su lugar aumente el consumo de proteínas, que son más difíciles de encontrar.

Hasta hace poco tiempo había más disponibilidad de hidratos de carbono que de proteína y las proteínas constituyen el principal componente de la mayor parte de los tejidos, la formación de cada uno de ellos requiere de su aporte, dependiendo más de la calidad que de la cantidad que se ingiere.

## **1.2. Justificación**

Las fuentes de proteína animal, para la alimentación humana, son cada día más limitadas; por ello, se hace indispensable explotar especies nativas como los cobayos que por sus cualidades innatas de rusticidad, que junto con técnicas modernas de alimentación, sanidad, genética y manejo nos permitan lograr carne de buena calidad y una alta rentabilidad económica.

En nuestro medio no existe disponibilidad de dietas alimenticias adecuadas para la alimentación de cuyes que nos permitan lograr altos índices de productividad. Con el sistema tradicional de alimentación, a base de alfalfa, se obtienen reducidas ganancias de peso y bajo rendimiento económico.

Esta investigación pretende encontrar un suplemento alimenticio con el contenido de proteína vegetal en el balanceado que sea adecuado para la crianza de cuyes que adicionada a los forrajes nos permitan obtener el máximo de ganancia de peso en menor tiempo e incrementar la rentabilidad, además beneficiará al criador de cuyes, ya que pondrá a su conocimiento el uso de dietas alimenticias adecuadas lo cual tendrá como beneficio alto índice de natalidad, animales con mayor ganancia de peso, baja mortalidad y de igual manera que cumplan con las expectativas de los productores y así incrementar los ingresos y disminuir los costos de producción.



## 11.5 Anexos fotografías

**Fotografía 1.**



**INSTALACIONES**

**Fotografía 2.**



**DESINFECTANTES**

**Fotografía 3.**

## **OBTENCIÓN DEL BALANCEADO**



**SE TRABAJO CON UNA MEZCLADORA.**

**Fotografía 4.**



**RECOGIDA DEL BALANCEADO PARA UNA SEGUNDA MEZCLA.**

**Fotografía 5.**



**PESAJE POR LIBRAS**

**Fotografía 6.**



**OBTENCIÓN DEL BALANCEADO.**

**Fotografía 7.**



**PRESENTACIÓN DEL BALANCEADO POR SUS DIFERENTES NIVELES DE PROTEÍNA**

**Fotografía 8.**



**TOMA DE MUESTRAS PARA EL ANÁLISIS BROMATOLÓGICO.**

**Fotografía 9.**



**PESAJE DE LA RACIÓN DIARIA.**



**Fotografía 10.**



**GAZAPOS UBICADOS EN LAS DIFERENTES CAMAS  
CON SU RESPECTIVO ALIMENTO DE ALFALFA Y CONCENTRADO.**

**Fotografía 11.**



**GAZAPOS CON ALIMENTACIÓN A BASE DE ALFALFA  
(TESTIGO)**

**Fotografía 12.**



**LIMPIEZA DE LA CAMA.**

**Fotografía 13.**

**ENFERMEDADES.**



**CONTROL PREVENTIVO CON (ENROFLOXAXINA)  
PARA PARÁSITOS INTERNOS**

**Fotografía 14.**



**CONTROL DE PIOJOS.**

**Fotografía 15.**



**NECROPSIA DE UN GAZAPO**

**Fotografía 16.**



**VISTA AÉREA DEL GAZAPO ABIERTO.**

**Fotografía 17.**



**LOCALIZACIÓN DE PARÁSITOS  
EN EL APARATO DIGESTIVO DEL ANIMAL**

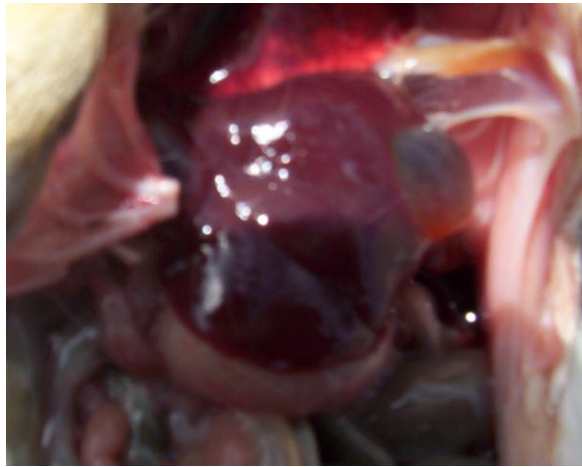
**Fotografía 18.**



**INTESTINO DELGADO CON PARÁSITOS (OXIUROS)**



**Fotografía 19.**



**PULMONES CON NECROSIS DE COLOR NEGRA (NEUMONIA)**

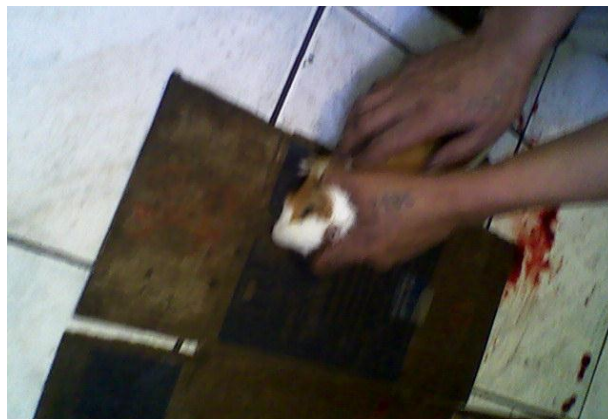
**FAENAMIENTO.**

**Fotografía 20.**



**SE ATURDE AL ANIMAL**

**Fotografía 21.**



**CORTE EN LA YUGULAR**

**Fotografía 22.**



**DESVICERADO DEL ANIMAL**

**Fotografía 23.**



**OBTENCIÓN DE LA CANAL**



## **DEGUSTACIÓN DE LA CARNE**

**Fotografía 24.**



**MUESTRAS DE LOS DIFERENTES  
NIVELES DE PROTEÍNA**

**Fotografía 25.**



**DEGUSTADORES DE LAS MUESTRAS**

## 11.6 Resultados Bromatológicos de las muestras



*Universidad Técnica del Norte*

Página 1 de 2

Laboratorio de Uso Múltiple – F.I.C.A.YA.

**F.I.C.A.YA.**

### **LABORATORIO DE USO MULTIPLE**

Análisis N° 182 – 2008

Análisis Solicitado por: CRISTOFER HIDALGO  
Número de Muestras: CUATRO  
Tipo de Muestra (s) : BALANCEADOS  
Recepción y Características de la (s) Muestra (s) : Se receptaron en fundas plásticas. Peso aproximado: 500 g.  
Codificación de la (s) Muestra (s): 0, 4, 6 y 8  
Fecha de Recepción : 18 de marzo del 2008  
Fecha de Entrega: 28 de marzo del 2008

#### ANÁLISIS SOLICITADOS:

<i>DESCRIPCION</i>	<i>METODO</i>
HUMEDAD	NTE INEN 266
PROTEÍNA BRUTA	AOAC 960.52 – 1978
RECUENTO COLIFORMES TOTALES y E. coli	AOAC 998.08
RECUENTO MOHOS Y LEVADURAS	NTE INEN 1529





# Universidad Técnica del Norte

Página 2 de 2

Laboratorio de Uso Múltiple – F.I.C.A.Y.A.

## RESULTADO DE LOS ANALISIS

PARAMETROS ANALIZADOS	UNIDAD	RESULTADOS			
		0	4	6	8
Humedad	%	11.94	13.53	12.72	12.32
Proteína	%	20.04	14.71	16.63	18.37
Recuento Coliformes Totales	UFC/ g	1040	1700	0	1080
Recuento <i>Escherichia coli</i>	UFC/ g	180	220	0	40

Nota: Los resultados obtenidos, corresponden solo para las muestras analizadas.

Dr. José Luis Moreno C.  
Analista



## 11.7 HOJAS DE CAMPO

### VARIABLE A EVALUARSE

#### CONSUMO DE ALIMENTO (g)

DIA: ( )

Tratamientos/ Descripción	Repeticiones	alimento ofrecido (g)	alimento rechazado (g)	consumo de alimento (g)	Σ	X
T1 14%	1					
	2					
	3					
	4					
T2 16%	1					
	2					
	3					
	4					
T3 18%	1					
	2					
	3					
	4					
T4 20%	1					
	2					
	3					
	4					
T5 TESTIGO	1					
	2					
	3					
	4					

CA= Alimento ofrecido (g) – Alimento rechazado (g)



**VARIABLE A EVALUARSE**

**CONVERSIÓN ALIMENTICIA**

**DIA:** ( )

Tratamientos/ Descripción	Repeticiones	Consumo medio de alimento	Incremento medio de peso	Conversión alimenticia		
					$\Sigma$	<b>X</b>
T1 14%	1					
	2					
	3					
	4					
T2 16%	1					
	2					
	3					
	4					
T3 18%	1					
	2					
	3					
	4					
T4 20%	1					
	2					
	3					
	4					
T5 TESTIGO	1					
	2					
	3					
	4					

C.M.A (g)

CA = .....

I.M.P (g)

**VARIABLE A EVALUARSE**

**RENDIMIENTO A LA CANAL**

**DIA 91**

Tratamientos/ Descripción	Repeticiones	peso vivo (g)	peso de canal (g)	Rendimiento a la canal (%)		
					Σ	X
T1 14%	1					
	2					
	3					
	4					
T2 16%	1					
	2					
	3					
	4					
T3 18%	1					
	2					
	3					
	4					
T4 20%	1					
	2					
	3					
	4					
T5 TESTIGO	1					
	2					
	3					
	4					

P.C

$$RC = \frac{\text{P.C}}{\text{P.V.}} \times 100$$

P.V.

**VARIABLE A EVALUARSE**

**ANÁLISIS ORGANOLÉPTICO DE LA CARNE**

**CONTESTE EL SIGUIENTE CUESTIONARIO DE MANERA INDIVIDUAL Y VERAZ**

**Nombre:** ..... **Fecha:** .....

FACTOR DE EVALUACIÓN	PUNTAJE MÁXIMO ( 1 a 10 )	MUESTRA				
		A	B	C	D	E
<i><b>COLOR</b></i>	-					
<i><b>OLOR</b></i>	-					
<i><b>SABOR</b></i>	-					
<i><b>JUGOSIDAD</b></i>	-					
<i><b>TEXTURA</b></i>	-					
<i><b>GRASOSIDAD</b></i>	-					
<i><b>ACEPTABILIDAD</b></i>	-					
<b>T O T A L</b>	<b>70</b>					

**COLOR**

- 1-2 = rojo (malo)
- 3-4 = rosado (regular)
- 5-6 = blanco (bueno)
- 7-8 = blanco cremoso  
(aceptable)
- 9-10 = cremoso (óptimo)

**OLOR**

- 1-2 = sin olor
- 3-4 = raro
- 5-6 = desagradable
- 7-8 = penetrante
- 9-10 = agradable

**SABOR**

- 1-3 = insípido
- 4-5 = amargo
- 6-7 = agrio
- 8-9 = ácido
- 10 = normal

**JUGOSIDAD**

- 1-3 = seco
- 4-6 = demasiado jugoso
- 7-8 = jugoso
- 9-10 = normal  
(ni seco, ni jugoso)

**TEXTURA**

- 1-2 = blanda o suave
- 3-4 = pegajosa
- 5-6 = granulosa
- 6-7 = fibrosa
- 8-9 = fina
- 10 = firme

**GRASOSIDAD**

- 1-3 = seco
- 4-5 = muy grasoso
- 6-7 = grasoso
- 8 = poco grasoso
- 9 = no se percibe grasosidad
- 10 = normal

**ACEPTABILIDAD**

- 1-3 = me disgusta mucho
- 4-5 = me disgusta
- 6-7 = ni me gusta, ni me disgusta
- 8-9 = me gusta ligeramente
- 10 = me agrada mucho