

**UNIVERSIDAD NACIONAL**  
**TORIBIO RODRÍGUEZ DE MENDOZA DE AMAZONAS**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA ZOOTECNISTA, AGRONEGOCIOS Y**  
**BIOTECNOLOGÍA**  
**CARRERA PROFESIONAL DE INGENIERÍA**  
**ZOOTECNISTA**



**EFFECTO DE LA ALIMENTACIÓN CON PULPA DE CAFÉ (*Coffea arabica*) EN LOS  
ÍNDICES PRODUCTIVOS DE LOS CUYES (*Cavia porcellus L.*) RAZA PERÚ.**

**TESIS**

Para optar el Título Profesional de:  
**INGENIERO ZOOTECNISTA**

Autor:

**Bach. JUAN YALTA VELA**

Asesor:

**MSc. IVES JULIAN YOPLAC TAFUR**

**CHACHAPOYAS –PERÚ**

**2015**



**17 FEB 2016**

## **Dedicatoria**

Dedico este logro a Dios por ser mi guía y fortaleza, a mis padres, abuelos y hermanos por su permanente apoyo, comprensión, orientación, y por ayudarme a cumplir mi sueño; a Suli por su cariño y oportunas voces de aliento y a todos mis amigos por su incondicional compañía.

**Juan Yalta Vela**



**11.7 FEB 2016**

## AGRADECIMIENTOS

*Nuestra recompensa se encuentra en el esfuerzo y no en el resultado. Un esfuerzo total es una victoria completa (Mahatma Gandhi)*

Al M.Sc. Ives Julian Yoplac Tafur, por su orientación, y valiosa colaboración en el desarrollo de la ejecución de la presente tesis.

A mi familia, a mis padres, abuelos y hermanos, por su ayuda incondicional, porque siempre me han respaldado y animado los desafíos que me he propuesto, a vosotros os debo todo lo que soy.

A Suli, porque siempre estás ahí para apoyarme y escucharme, por tu paciencia y por tu cariño, por quererme tanto y por comprenderme, gracias mi vida, ya sabes que lo eres todo para mí.

A mis compañeros de estudio con quienes he compartido proyectos e ilusiones durante estos años, además de risas y comidas quiero agradecer esa amistad y compañía.

A todo el personal docente y técnicos de los diferentes laboratorios de la UNTRM, por su apoyo y paciencia, durante la parte experimental y análisis realizados en la presente investigación.

A la carrera profesional de Ingeniería Zootecnista por entregarnos durante estos cinco años los conocimientos y herramientas necesarias para el desarrollo de nuestra carrera profesional.

Y a todas aquellas personas que de una o de otra manera me brindaron su colaboración durante este proyecto de vida.

A todos ustedes mis sinceros agradecimientos, Juan Yalta Vela.

**AUTORIDADES DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL TORIBIO RODRÍGUEZ DE  
MENDOZA DE AMAZONAS**

**Ph.D, Jorge Luis Maicelo Quintana  
RECTOR**

**Dr. Oscar Andrés Gamarra Torres  
VICERECTOR ACADÉMICO**

**Dra. María Nelly Luján Espinoza  
VICERECTOR ADMINISTRATIVO**

**Ms.C. Elías Alberto Torres Armas  
DECANO DE LA FACULTAD DE INGENIERÍA ZOOTECNISTA AGRONEGOCIOS  
Y BIOTECNOLOGÍA**

## VISTO BUENO DEL ASESOR DE TESIS

El Docente de la Universidad Nacional Toribio Rodríguez de Mendoza de Amazonas que suscribe, hace constar que ha asesorado la realización de la tesis titulada “Efecto de la alimentación con pulpa de café (*Coffea arabica*) en los índices productivos de los cuyes (*Cavia porcellus L.*) raza Perú”, del tesista egresado de la Facultad de Ingeniería Zootecnista, Agronegocios y Biotecnología, Carrera Profesional de Ingeniería Zootecnista de esta casa superior de estudios:

- **Bach. JUAN YALTA VELA**

El suscrito da el visto bueno al informe de la mencionada tesis, dándole pase para que sea sometida a la revisión por el jurado evaluador, comprometiéndose a supervisar el levantamiento de las observaciones dadas por el jurado evaluador, para su posterior sustentación.

Chachapoyas, 26 de noviembre del 2015




---

**M.Sc. IVES JULIAN, YOPLAC TAFUR**

*Docente auxiliar FIZAB*

**JURADO EVALUADOR**



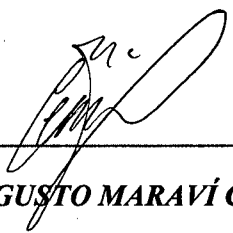
---

**Ing. SEGUNDO JOSÉ ZAMORA HUAMÁN**  
**PRESIDENTE**



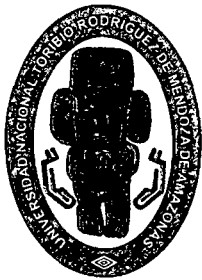
---

**M.v. NILTON LUIS MURGA VALDERRAMA**  
**SECRETARIO**



---

**Ing. CESAR AUGUSTO MARAVÍ CARMEN**  
**VOCAL**



# UNIVERSIDAD NACIONAL TORIBIO RODRÍGUEZ DE MENDOZA DE AMAZONAS

FACULTAD DE: INGENIERÍA ZOOTECNISTA, AGRONEGOCIOS Y BIOTECNOLOGÍA

## ACTA DE EVALUACIÓN DE SUSTENTACIÓN DE TESIS

En la ciudad de Chachapoyas, el día 11 de DICIEMBRE del año 2015, siendo las 10:00 horas, se reunieron los integrantes del Jurado conformado por:

Presidente: ING. SEGUNDO JOSÉ ZAMORA HUAMAÑ

Secretario: M.Y. NILTON LUIS MURGA VALDERRAMA

Vocal: ING. CESAR AUGUSTO MARAVI CARMEN

para evaluar la sustentación del informe de Tesis presentando por el(la) bachiller, don(ña) JUAN YALTA VELA

titulado EFEECTO DE LA ALIMENTACIÓN CON PUYA DE CAFÉ (Coffea arabica) EN LOS ENOICES PRODUCTIVOS DE LOS CUYES (Cavia porcellus.L) RAZA PERÚ

Después de la Sustentación respectiva el Jurado acuerda la **APROBACIÓN** (x), **DESAPROBACIÓN** ( ) por mayoría ( ) por unanimidad (X), en consecuencia, el (la) aspirante puede proseguir con el trámite subsiguiente de acuerdo al Reglamento de Grados y Títulos de la UNTRM-A.

Siendo las 12:00 horas del mismo día, el Jurado concluye el acto de sustentación del informe de Tesis.

SECRETARIO

PRESIDENTE

VOCAL

Form 6-T

## ÍNDICE GENERAL

DEDICATORIA.....	ii
AGRADECIMIENTOS.....	iii
AUTORIDADES UNIVERSITARIAS.....	iv
VISTO BUENO DEL ASESOR.....	v
JURADO EVALUADOR.....	vi
ACTA DE SUSTENTACIÓN.....	vii
INDICE.....	viii
RESUMEN.....	xvi
ABSTRACT.....	xvii
<b>CAPÍTULO I</b>	
I. INTRODUCCIÓN.....	1
<b>CAPÍTULO II</b>	
II. REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA.....	4
2.1. Generalidades del cuy.....	4
2.2. Clasificación de los cuyes.....	5
2.2.1 Por tipo.....	5
2.2.1 Por razas existentes en el país.....	5
2.3. Nutrición y alimentación.....	6
2.4. Balanceado.....	7
2.5. Pastos.....	7
2.6. Requerimientos nutricionales de los cuyes.....	8
2.7. Fases de producción.....	11
2.8. Pulpa de café.....	13
2.9. Aplicaciones de pulpa de café en alimentación animal.....	16



## CAPÍTULO III

<b>III.</b>	<b>MATERIALES Y MÉTODOS.....</b>	<b>19</b>
<b>3.1.</b>	<b>CARACTERÍSTICAS DEL ÁREA DE ESTUDIO.....</b>	<b>19</b>
<b>3.1.1.</b>	<b>Localización.....</b>	<b>19</b>
<b>3.1.2.</b>	<b>Ubicación geográfica.....</b>	<b>19</b>
<b>3.1.3.</b>	<b>Características climáticas.....</b>	<b>19</b>
<b>3.1.4.</b>	<b>Características de espacio físico.....</b>	<b>20</b>
<b>3.2.</b>	<b>MATERIALES.....</b>	<b>20</b>
<b>3.2.1.</b>	<b>Materiales de campo.....</b>	<b>20</b>
<b>3.2.2.</b>	<b>Insumos.....</b>	<b>21</b>
<b>3.2.3.</b>	<b>Materiales de oficina.....</b>	<b>21</b>
<b>3.2.4.</b>	<b>Materiales de laboratorio.....</b>	<b>21</b>
<b>3.2.5.</b>	<b>Materiales de limpieza.....</b>	<b>22</b>
<b>3.2.6.</b>	<b>Equipos.....</b>	<b>22</b>
<b>3.2.7.</b>	<b>Servicios.....</b>	<b>22</b>
<b>3.3.</b>	<b>MÉTODOS.....</b>	<b>22</b>
<b>3.3.1.</b>	<b>Instalación.....</b>	<b>22</b>
<b>3.3.2.</b>	<b>Adecuación y desinfección del galpón.....</b>	<b>23</b>
<b>3.3.3.</b>	<b>Descripción de las unidades experimentales.....</b>	<b>24</b>
<b>3.3.4.</b>	<b>Animales experimentales.....</b>	<b>24</b>
<b>3.3.5.</b>	<b>Recolección de los insumos.....</b>	<b>24</b>
<b>3.3.6.</b>	<b>Procesamiento de la pulpa de café para insumo alimenticio.....</b>	<b>25</b>
<b>3.3.7.</b>	<b>Preparación de las raciones.....</b>	<b>27</b>
<b>3.3.8.</b>	<b>Alimentación de los cuyes.....</b>	<b>29</b>
<b>3.3.9.</b>	<b>Alimentación de los cuyes en la etapa de recría y engorde.....</b>	<b>30</b>
<b>3.3.10.</b>	<b>Saca o beneficio.....</b>	<b>31</b>
<b>3.3.11.</b>	<b>Tratamientos.....</b>	<b>31</b>
<b>3.3.12.</b>	<b>Métodos de evaluaciones de variables.....</b>	<b>31</b>
<b>3.3.13.</b>	<b>Análisis de datos.....</b>	<b>33</b>
<b>3.3.14.</b>	<b>Manejo de los animales.....</b>	<b>35</b>

## **CAPÍTULO IV**

<b>VI.</b>	<b>RESULTADOS.....</b>	<b>37</b>
4.1.	Características de la pulpa de café.....	37
4.2.	Índices productivos de los cuyes línea Perú.....	37
4.2.1.	Control de peso vivo.....	37
4.2.2.	Ganancia de peso.....	40
4.2.3.	Consumo de alimento.....	43
4.2.4.	Conversión alimenticia.....	46
4.2.5.	Control de Ganancia de peso total, consumo de alimento total y conversión alimenticia total.....	49
4.2.6.	Rendimiento de carcasa.....	51
4.2.7.	Calidad organoléptica.....	53
4.2.8.	Mortalidad %.....	54
4.2.9.	Análisis económico.....	55

## **CAPÍTULO V**

<b>V.</b>	<b>DISCUSIONES.....</b>	<b>58</b>
-----------	-------------------------	-----------

## **CAPÍTULO VI**

<b>VI.</b>	<b>CONCLUSIONES.....</b>	<b>64</b>
------------	--------------------------	-----------

## **CAPÍTULO VII**

<b>VII</b>	<b>RECOMENDACIONES.....</b>	<b>66</b>
------------	-----------------------------	-----------

## **CAPÍTULO VIII**

<b>VIII.</b>	<b>BIBLIOGRAFÍA.....</b>	<b>67</b>
--------------	--------------------------	-----------

## CAPÍTULO IX

<b>IX.</b>	<b>ANEXOS</b>	<b>73</b>
<b>9.1.</b>	<b>ANEXO DE RECOLECCIÓN DE DATOS</b>	<b>74</b>
	Tabla 01: Control de peso semanal.....	74
	Tabla 02: Ganancia de peso semanal.....	75
	Tabla 03: Control de consumo de alfalfa verde semanal.....	76
	Tabla 04: Control de consumo de alfalfa en materia seca semanal.....	76
	Tabla 05: Control de consumo de concentrado semanal.....	76
	Tabla 06: Control de consumo de alimento (alfalfa en materia seca más concentrado) en materia seca semanal.....	77
	Tabla 07: Control de conversión alimenticia semanal.....	78
	Tabla 08: Ganancia de peso total, consumo de alimento total y conversión alimenticia total.....	79
	Tabla 09: Rendimiento de carcasa.....	80
	Tabla 10: Resultados de la encuesta organoléptica de la carcasa de los cuyes.	81
	Tabla 11: Cálculo de la relación beneficio-costo de los diferentes niveles de evaluación con harina de pulpa de café.....	82
	Formato 12: Encuesta elaborada para la evaluación organoléptica de la carcasa de los cuyes.....	83
<b>9.3.</b>	<b>ANÁLISIS QUÍMICO DE LOS INSUMOS.....</b>	<b>84</b>
	Tabla 1: Análisis experimental del contenido de materia seca y humedad de la alfalfa.....	84
	Tabla 2: Análisis proximal con equipo NIR del contenido nutricional del concentrado del testigo (grupo control).....	84
	Tabla 3: Análisis proximal con equipo NIR del contenido nutricional del concentrado del T1.....	85
	Tabla 4: Análisis proximal con equipo NIR del contenido nutricional del concentrado del T2.....	85

Tabla 5: Análisis proximal con equipo NIR del contenido nutricional del concentrado del T3.....	86
Tabla 6: Análisis proximal con equipo NIR del contenido nutricional del concentrado del T4.....	86
Tabla 7: Análisis proximal con equipo NIR del contenido nutricional de la pulpa de café.....	87
Tabla 8: Análisis proximal con equipo NIR del contenido nutricional de la alfalfa.....	87
<b>9.2. ANEXO DE PROCESAMIENTO DE DATOS.....</b>	<b>88</b>
Tabla 01: Resumen de control de peso semanal.....	88
Tabla 02: Resumen de la ganancia de peso semanal.....	89
Tabla 03: Resumen de control de consumo de alimento (alfalfa en materia seca más concentrado) en materia seca semanal.....	90
Tabla 04: Resumen de control de conversión alimenticia semanal.....	91
Tabla 05: Resumen de ganancia de peso total, consumo de alimento total y conversión alimenticia total.....	92
Tabla 06: Resumen del rendimiento de carcasa del cuy sacrificado con 24 horas de ayuno.....	92
Tabla 07: Resumen de resultados de la encuesta organoléptica de la carcasa de los cuyes.....	93
<b>9.3. ANEXO DE ANALISIS DE VARIANZA.....</b>	<b>94</b>
Tabla 1: Análisis de varianza del control de peso inicial (28 días de edad).....	94
Tabla 2: Análisis de varianza del control de peso a los 42 días de edad....	94
Tabla 3: Análisis de varianza del control de peso a los 63 días de edad....	95
Tabla 4: Análisis de varianza del control de peso a los 77 días de edad....	95
Tabla 5: Análisis de varianza del control de peso final (91 días de edad)..	96
Tabla 6: Análisis de varianza de la ganancia de peso a los 35 días de	

edad.....	96
Tabla 7: Análisis de varianza de la ganancia de peso a los 42 días de edad.....	97
Tabla 8: Análisis de varianza de la ganancia de peso a los 63 días de edad.....	97
Tabla 9: Análisis de varianza de la ganancia de peso a los 77 días de edad.....	98
Tabla 10: Análisis de varianza de la ganancia de peso a los 91 días de edad.....	98
Tabla 11: Análisis de varianza del consumo de alimento a los 35 días de edad.....	99
Tabla 12: Análisis de varianza del consumo de alimento a los 42 días de edad.....	99
Tabla 13: Análisis de varianza del consumo de alimento a los 63 días de edad.....	100
Tabla 14: Análisis de varianza del consumo de alimento a los 77 días de edad.....	100
Tabla 15: Análisis de varianza del consumo de alimento a los 91 días de edad.....	101
Tabla 16: Análisis de varianza de la conversión alimenticia a los 35 días de edad.....	101
Tabla 17: Análisis de varianza de la conversión alimenticia a los 42 días de edad.....	102
Tabla 18: Análisis de varianza de la conversión alimenticia a los 63 días de edad.....	102
Tabla 19: Análisis de varianza de la conversión alimenticia a los 77 días de edad.....	103
Tabla 20: Análisis de varianza de la conversión alimenticia a los 91 días de edad.....	103
Tabla 21: Análisis de varianza de la ganancia de peso total durante las 9	

semanas de evaluación.....	104
Tabla 22: Análisis de varianza del consumo de alimento total durante las 9 semanas de evaluación.....	104
Tabla 23: Análisis de varianza de la conversión alimenticia total durante las 9 semanas de evaluación.....	105
Tabla 24: Análisis de varianza del rendimiento de carcasa.....	105
Anexo 25: Análisis de varianza de la evaluación organoléptica de apariencia de la carcasa del cuy.....	106
Tabla 26: Análisis de varianza de la evaluación organoléptica del color de la carcasa del cuy.....	106
Tabla 27: Análisis de varianza de la evaluación organoléptica del olor de la carcasa del cuy.....	107
Tabla 28: Análisis de varianza de la evaluación organoléptica del sabor de la carcasa del cuy.....	107
9.4. ANEXO DE FIGURAS.....	108
Figura 01: Control de peso.....	108
Figura 02: Control de ganancia de peso.....	109
Figura 03: Consumo de alimento.....	110
Figura 04: Conversión alimenticia.....	111
Figura 05: Ganancia de peso total, consumo de alimento total y conversión alimenticia total.....	112
Figura 06: Rendimiento de carcasa.....	113
Figura 07: Calidad organoléptica.....	114
Figura 08: Relación beneficio-costos.....	115
9.5. ANEXO DE PANEL FOTOGRÁFICO.....	116
Fotografía 01: Acondicionamiento de las pozas para la investigación.....	116
Fotografía 02: Formulación y preparación del alimento con diferentes niveles de harina de pulpa de café.....	117

Fotografía 03: Cuyes al inicio de la investigación.....	118
Fotografía 04: Alimentación de los cuyes.....	119
Fotografía 05: Control de peso de los cuyes.....	120
Fotografía 06: Sacrificio de los cuyes.....	121
Fotografía 07: Oreo de la carcasa de los cuyes.....	122
Fotografía 08: Evaluación organoléptica de la carcasa de los cuyes de diferentes tratamientos con la presencia de 10 panelistas.....	123
Fotografía 09: Galpón donde se desarrolló la investigación (UNTRM-A)..	124
Fotografía 10: Interior del galpón de cuyes de la UNTRM.....	125

## RESUMEN

En la presente investigación se planteó como objetivo principal determinar el efecto de la alimentación con pulpa de café (*Coffea arabica*) en los índices productivos de cuyes (*Cavia porcellus L.*) raza Perú, desarrollado en el galpón de cuyes de la estación experimental de Chachapoyas de la Universidad Nacional Toribio Rodríguez de Mendoza de Amazonas, para lo cual se recolecto la pulpa de café fresca, para luego someterla a secado en un invernadero por tres días y después molerla, para obtener harina de pulpa de café, logrando así preparar el concentrado con uniformidad con los demás ingredientes comerciales de acuerdo a los requerimientos nutricionales de los cuyes en la etapa de crecimiento y engorde. Para la comparación de los resultados se empleó el análisis de varianza estadístico de Dunnett con un nivel de significancia del 0,05; se utilizó cuatro (4) tratamientos y un (1) grupo testigo, cada uno con 7 repeticiones. Los resultados, en control de peso vivo y ganancia de peso de los cuyes mostraron que no hay diferencia estadística significativa entre las medias de los tratamientos; en el consumo de alimento el T1 (5% de pulpa de café) guarda estrecha relación con el testigo T0 (sin pulpa de café) y el T2, T3 y T4 no guardan relación entre tratamientos, mostrando diferencias estadísticas significativas entre las medias de los tratamientos; en la conversión alimenticia no se encontró diferencia estadística significativa alguna, a excepción de la séptima semana que muestra que el T4 (35% pulpa de café) es diferente a los demás niveles, mostrando diferencias estadísticas significativas entre medias de los tratamientos; en cuanto al rendimiento de carcasa el T1, T2 y T3 guardan estrecha relación con el T0 (sin pulpa de café) y el T4 (35% pulpa de café) no guarda relación con los demás tratamientos mostrando diferencias estadísticas significativas entre las medias de los tratamientos; en la evaluación organoléptica de aspecto visual de la apariencia, la carcasa de los cuyes no mostraron que hay diferencia estadística significativa entre las medias de los tratamientos; en cuanto al color carcasa de los cuyes el T2, demostró tener diferencia estadística significativa entre las medias de los tratamientos; en la evaluación organoléptica de aspecto gustativo del olor y sabor en la carcasa de los cuyes, no mostraron que hay diferencia estadística significativa entre las medias de los tratamientos, al nivel de significancia del 0,05.



## ABSTRACT

In the present investigation arises as main objective to determine the effect of food with coffee pulp (*Coffea arabica*) production rates of guinea pigs (*Cavia porcellus L.*) race Peru, developed in the house guinea pigs of the experimental station of Chachapoyas National Toribio Rodriguez de Mendoza Amazonas University for which the fresh coffee pulp was collected and then subjecting it to dry in a greenhouse for three days and then grind to obtain flour coffee pulp, obtaining prepare the concentrate consistency with other trade ingredients according to the nutritional requirements of guinea pigs at the stage of growth and fattening. For comparison of the results of statistical analysis of variance Dunnett with a significance level of 0.05 it was used; four (4) treatment and one (1) control group, each with 7 repetitions was used. The results, in control of body weight and weight gain of the guinea pigs showed no significant statistical difference between treatment means; food consumption T1 (5% coffee pulp) close relationship with the witness T0 (no coffee pulp) and T2, T3 and T4 keeps unrelated among treatments, showing statistically significant differences between the means of the treatments; It feeds conversion no significant statistical difference whatsoever, except for the seventh week showing that the T4 (35% coffee pulp) is different from the other levels, showing statistically significant differences between treatment means; in performance of housing T1, T2 and T3 are closely related to the T0 (no coffee pulp) and T4 (35% coffee pulp) unrelated to other treatments showing statistically significant differences between the means of the treatments; in sensory evaluation of visual appearance of appearance, the housing of the guinea pigs showed that there is no statistically significant difference between treatment means; as the housing color of the T2 guinea pigs, he showed statistically significant difference between treatment means; in sensory evaluation of taste smell and taste aspect of the housing of the guinea pigs they did not show that there are statistically significant difference between treatment means, the significance level of 0.05.

## CAPÍTULO I

### INTRODUCCIÓN

El cobayo (*Cavia porcellus L.*) cuy o cuye, es un mamífero roedor nativo de América del Sur (Perú, Colombia, Bolivia, Ecuador) era criado hace más de 500 años como mascota por distintas tribus aborígenes. Desciende de una especie salvaje (*Caviscutleri*). En la cultura Paracas en su primer período denominado “cavernas”, se determinó que el hombre en los años 250 a 300 a.C, ya se alimentaba de carne de este roedor (Coronado, 2007).

La explotación del cuy en el Perú adquiere cada día mayor importancia convirtiéndose en la base del sustento, constituyendo como un producto alimenticio nativo, de alto valor nutritivo, que contribuye a la seguridad alimentaria de la población rural (Aliaga R, 1996)

La importancia del cuy como especie podemos analizarla desde varias entradas; empezando por valorar su carne desde el punto de vista nutricional y extender el conocimiento de sus propiedades saludables que se fundamentan en su calidad proteica, su bajo contenido de colesterol y grasas, y con ello la posibilidad de integrarla en las dietas habituales para la una alimentación saludable de consumidores con necesidades proteicas elevadas. (Gil, W. 2007).

El cuy (*Cavia porcellus L.*) es considerado en el Perú como una especie animal de interés social por ser fuente alternativa de proteína animal. Su crianza está ampliamente difundida en la Sierra y es mayormente de tipo familiar; sin embargo, ante la fuerte migración hacia las ciudades de la Costa se viene creando una importante demanda, de allí que sea necesario incrementar su producción (Moreno, 1989).

El cuy es una especie de animal pequeño perteneciente a la familia roedores originario de los Andes. Fácilmente se pueden adaptar en los valles, semivalles y altiplano propiamente dicho; es muy apreciado por su carne deliciosa, excelente calidad y cualidades alimenticias que son aptos para consumo humano sin ningún tipo de riesgo sanitario. Además, su fácil manejo y rápida reproducción hizo que su crianza sea atractiva y se viene manteniendo desde épocas muy antiguas hasta los tiempos actuales.

En el Perú, país con la mayor población y consumo de cuyes, se registra una producción anual de 16,500 toneladas de carne proveniente del beneficio de más de 65 millones de cuyes, producidos por una población más o menos estable de 22 millones de animales criados básicamente con sistemas de producción familiar (Chauca, 1997). Hay reportes que en Perú y Ecuador existen granjas donde manejan de cinco y diez mil hembras reproductoras y en cambio Bolivia, Colombia y Cuba, se caracterizan estos por desarrollar programas a nivel familiar (Coronado, 2007).

Las ventajas de la crianza de cuyes incluyen su calidad de especie herbívora, su ciclo reproductivo corto, la facilidad de adaptación a diferentes ecosistemas y su alimentación versátil que utiliza insumos no competitivos con la alimentación de otros monogástricos, (FAO, 2012).

El cuy es un animal pequeño muy dócil y fácil de manejar, herbívoro, monogástrico, tiene un estómago donde inicia su digestión enzimática y un ciego funcional donde se realiza la fermentación bacteriana de forrajes y granos (Figura 1). En la actualidad aparte de su carne y subproductos tiene múltiples usos ya sea como mascota o animal experimental. Además la piel puede utilizarse en la industria del curtido y la materia fecal mezclada con vegetales y con el orín, forma un excelente abono orgánico (Chauca, 1997; Argoteet *al.*, 2007).

La nutrición juega un rol muy importante en toda explotación pecuaria. El adecuado suministro de nutrientes conlleva a una mejor producción. El conocimiento de los requerimientos nutritivos de los cuyes permite elaborar raciones balanceadas que logren satisfacer las necesidades de mantenimiento, crecimiento y producción.

Los continuos incrementos de precios en las materias primas agrícolas para la fabricación de alimentos concentrados, han ocasionado un aumento desproporcionado en este tipo de alimentos, haciéndose difícil mantener una producción animal, económicamente sostenible.

Los productores de cuyes en el país, en determinadas épocas del año, experimentan una disminución del forraje verde, por la falta de agua de riego y lluvias, viéndose obligados a

sacar sus animales, en diferentes edades fisiológicas al mercado, perdiendo el caudal genético y la vida útil reproductiva. Bajo estas condiciones, la utilización de concentrados, se justifica, para suplir las deficiencias del forraje verde; sin embargo, estos son caros, por la utilización de materias primas tradicionales, como el maíz, torta de soya, polvillo de arroz, afrecho de trigo, aceite de palma, entre otros. Por lo que es necesario, abaratar los costos de producción, a partir del empleo de insumos alimenticio no tradicionales, que no compitan con la alimentación humana y con otras especies zootécnicas, como es el caso de la harina de pulpa de café, materia prima que en la Región Amazonas se encuentra disponible, sin beneficio alguno.

Mejorando el nivel nutricional de los cuyes se puede intensificar su crianza, aprovechar su precocidad, prolificidad, así como su habilidad reproductiva (INIA, 1995).

La alimentación del cuy es mayormente en base a desechos de cocina y pasto como suplemento; y en el caso de crianzas semicomerciales se utiliza forraje verde como la alfalfa, maíz chala y la avena forrajera, que demandan altos costos de producción (Moreno,1989).

El presente trabajo tiene como objetivo evaluar el efecto de la alimentación con pulpa de café (*Coffea arabica*) en los índices productivos de cuyes (*Cavia porcellus L.*) raza Perú.

## CAPÍTULO II

### REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA

#### 2.1. Generalidades del cuy

El Perú es el país que tiene la mayor población de cuyes a nivel mundial, estos están distribuidos en las regiones de costa y sierra. Ecuador mantiene cuyes en toda la región andina, en tanto que en Colombia y Bolivia la crianza de cuyes se ha desarrollado en los departamentos de Nariño en Colombia y en Cochabamba en Bolivia (Caycedo, 2000).

El cuy es un mamífero originario de la zona andina, su crianza está generalizada en el ámbito rural por ser un animal productor de carne. Estos animales que se adaptan a diferentes condiciones, desarrollándose entre los 0 msnm hasta los 4500 msnm. Esta crianza se ha desarrollado ampliamente en la costa peruana, donde anteriormente era inexistente y su carne no se consumía habitualmente. (CIB. 2004)

La carne de esta especie tiene un alto nivel de proteína 20,3 %, bajo nivel de grasa 8 % y minerales 0,8 % se caracteriza por su excelente sabor y su alta digestibilidad. El rendimiento de carcasa varía entre el 54.4 % (cuy nativo) y el 71.6 % (cuy mejorado), (Higaonna, 2005)

En la escala zoológica (Orr, 1966 citado por Moreno, 1989 y Chauca, 1997), ubica al cuy dentro de la siguiente clasificación zoológica:

- Orden: *Rodentia*
- Suborden: *Hystricomorpha*
- Familia: *Caviidae*
- Género: *Cavia*
- Especie: *Cavia porcellus L.*

## **2.2. Clasificación de los cuyes**

**2.2.1. Por tipo:** Según Castro, H. (2002.) de acuerdo al pelaje hay cuatro tipos:

- **Tipo 1:** De pelo corto, lacio y pegado al cuerpo pudiendo presentar un remolino en la frente. Este es uno de los tipos que presentan mejores características para producción de carne. Sus incrementos de peso son superiores a los de los tipos 3 y 4.
- **Tipo 2:** De pelo lacio y corto pero dispuesto en forma de remolino o rosetas distribuidas en diferente grado por todo el cuerpo, lo que aumenta la apariencia del animal. Tiene buenas características para producción de carne, pero su rendimiento es menor al tipo 1.
- **Tipo 3:** De pelo largo, liso, pegado al cuerpo y distribuido en rosetas. No es recomendable para producción de carne debido a que la mayoría de nutrientes los utiliza en el crecimiento de pelo. El abultamiento de pelo en la región de los genitales dificulta el apareamiento.
- **Tipo 4:** De pelo ensortijado o chiroso y de una rara apariencia. Al nacer presentan pelo ensortijado, el cual va perdiendo a medida que se va desarrollando, formándose un pelo áspero y enrizado. Son de tamaño grande y abdomen abultado.

### **2.2.2. Por razas existentes en el país**

En los últimos años se han realizado trabajos de mejoramiento en la genética de los animales y se puede hablar de cuyes de los tipos raciales peruano mejorado, Macabeo y Criollo, (Castro, H. 2002).

- **Peruano**

Los cuyes de este tipo son el resultado de un cruce genético. Presentan desarrollo muscular marcado, precocidad y eficiente conversión alimenticia. El color de su pelaje es blanco, castaño, rojo o alazán con blanco; puede ser combinado o fajado y por su pelo liso corresponde al Tipo 1. Puede o no tener remolino en la cabeza, con orejas caídas, ojos negros aunque existen individuos con ojos rojos. No es un animal polidáctilo, existe predominancia de animales

con 4 dedos en los miembros anteriores y 3 en los posteriores. Los adultos llegan hasta los 1723g de peso promedio. Además, este tipo racial ha presentado adaptación a ecosistemas de Costa y Sierra, desde el nivel del mar hasta altitudes de 3500 m.s.n.m, (Castro, H. 2002).

- **Macabeo**

Los cuyes de este tipo racial presentan buen desarrollo muscular, son precoces y se adaptan a una variedad de alimentos. Se desarrollan bien en condiciones climáticas variables y diversos sistemas de crianza (jaula y/o pozas). Poseen cabeza grande y robusta, lo mismo que sus patas. El color de su pelaje rojocastaño con blanco, puede ser combinado o fajado, por su pelo liso corresponde al Tipo 1. Sus ojos son negros y sus orejas son muy grandes y caídas, (Castro, H. 2002).

- **Criollo**

El tipo racial criollo, denominado también nativo, presenta poco desarrollo muscular, cuerpo delgado y anguloso, cabeza alargada y con un par de orejas erectas. Es un animal pequeño, nervioso y muy rústico, debido a su adaptación al medio es poco exigente en la calidad de alimento. Criado técnicamente mejora su productividad; -tiene un buen comportamiento productivo al ser cruzado con cuyes mejorados de líneas precoces. Es criado principalmente en el sistema familiar y su rendimiento productivo es bajo y lento, (Castro, H. 2002)

### **2.3. Nutrición y alimentación**

El cuy es un especie herbívoro monogástrica, tiene dos tipos de digestión: la enzimática, a nivel del estómago e intestino delgado, y la microbiana, a nivel del ciego.

La nutrición juega un papel importante en toda explotación pecuaria, el conocimiento de los requerimientos nutritivos de los cuyes nos permitirá poder elaborar raciones

balanceadas que logren satisfacer las necesidades de mantenimiento, crecimiento y engorde de los cuyes.

Caicedo y Favio (1979), manifiestan que el pasto puede ser digerido gracias a que el cuy 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 1995).

#### **2.4. 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 1995).

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).

#### **2.5. Pastos**

Vidal, J. (1987), 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, raygrass, 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.

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).

## **2.6. Requerimientos nutricionales de los cuyes**

La alimentación y nutrición de cuyes es importante porque representa un 70% de la producción de cuyes. La carne de esta especie tiene un alto nivel de proteína 20,3 %, bajo nivel de grasa 8 % y minerales 0,8 % se caracteriza por su excelente sabor y su alta digestibilidad. El rendimiento de carcasa varía entre el 54.4 % (cuy nativo) y el 71.6 % (cuy mejorado), (Higaonna, 2005).

Los requerimientos nutricionales dependen de la edad, estado fisiológico, genotipo y medio ambiente donde se desarrolle la crianza (INIA- CIID, 1996). Los cuyes como productores de carne precisan del suministro de una alimentación completa y bien equilibrada que no se logra si se suministra únicamente forraje, a pesar que el cuy tiene una gran capacidad de consumo (Chauca,1997).

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. (Caycedo *et al.*, 1988).

Tabla 2.1. Requerimientos nutricionales del cuy

Nutriente	Unidad	Etapas		
		Gestación	Crecimiento	Engorde
Proteínas	%	17 a 18	18 a 19	18 a 19
Energía Digestible	Kcal./ Kg	2500 a 2800	2800 a 3100	2800 a 3100
Fibra	%	8 a 17	8 a 17	10
Calcio	%	1,4	1,4	0,8 a 1,0
Fósforo	%	0,8	0,8	0,4 a 0,7
Vitamina C	Mg./ Kg	200	200	200

Fuente: Montes, A. 2012

Ratera,G.1991,expresa que en sistemas de alimentación mixta y sobre la base de balanceados, se debe asegurar la dotación de agua a voluntad por lo que debe dotarse el alimento por lo menos dos veces al día en un 30 a 40% durante la mañana y el resto (60 a 70%) por la tarde, si se realiza el suministro de concentrado, debe hacerse en la mañana o al atardecer, o bien entre la dotación de concentrado y forraje (alimentación mixta), el agua debe ser fresca y estar libre de contaminación, el suministro de forraje no debe efectuarse en la mañana o al atardecer, asimismo el suministro de forraje no debe realizarse en forma inmediata al corte porque puede producir problemas digestivos (timpanismo) en los cuyes. Debe orearse el forraje en la sombra, por lo menos una hora, cuando se realice un cambio de alimento (especialmente de forraje) se debe hacer gradualmente con el fin de evitar problemas digestivos.

La nutrición juega un rol muy importante en toda explotación pecuaria, la regulación del consumo voluntario lo realiza el cuy en base al nivel energético de la ración más concentrada nutricionalmente en carbohidratos, grasas y proteínas determinan un menor consumo; la diferencia en consumos puede deberse a factores de palatabilidad. (Mc Donald *et al.*, 1981, citados por Chauca, 1997).

Un porcentaje de fibra adecuado en la composición de las raciones, es importante no solo por la capacidad de los cuyes en digerirla, sino que su inclusión es necesaria para favorecer la digestibilidad de otros nutrientes, además de ayudar a que el paso de los

alimentos por el tracto digestivo y por el ciego sea más lento y por ende más aprovechable. (Chauca, 1997).

Las proteínas son el principal componente de tejido de los cuyes, por lo que el suministro inadecuado da lugar a menores pesos al nacimiento, crecimiento retardado, disminución de la producción de leche, infertilidad y menor eficiencia en la utilización de los alimentos. (Castro y Chirinos, 1997).

Las proteínas son de gran importancia, por lo que se debe tener muy presente que el contenido total en una ración debe ser de 20% en promedio. Este porcentaje debe provenir de dos fuentes o más, una ración de concentrado no debe tener niveles inferiores al 10% de proteína porque produce pérdida de peso, el consumo de concentrado en una dieta es siempre menor si el contenido de proteína del pasto es mayor y el porcentaje de proteína en la ración para animales en crecimiento debe ser mayor que para animales en reproducción. (Aliaga, 2005)

El requerimiento de energía está influenciado por la edad, actividad del animal, estado fisiológico, nivel de producción y temperatura ambiental. La energía es un factor esencial para los procesos vitales del cuy, para contrarrestar el frío, caminar, etc. El exceso de energía lo almacena como grasa dentro de su cuerpo. (Aliaga, 2005).

El NRC (1995), recomienda un nivel de 3,000 Kcal de ED/kg de dieta, para el cuy de laboratorio, mientras que Caycedo (1992) menciona requerimientos energéticos por etapas: gestación, lactancia y crecimiento deben ser fue de 2800, 3000 y 2800 Kcal de ED/kg respectivamente. En el Cuadro 1.1 se muestra los requerimientos para cobayos del NRC.

La cantidad de energía requerida para la formación de tejido nuevo disminuye con la edad, lo cual refleja también una disminución en la tasa de ganancia de peso. Además su deficiencia puede producir fallas reproductivas como: retardo en la pubertad, mortalidad embrionaria, suspensión del ciclo estral, etc. (Castro y Chirinos, 1997).

La deficiencia como el exceso de minerales afecta sus funciones las cuales son: electroquímicas; catalíticas y estructurales formando tejido óseo, células sanguíneas, etc. Dentro de los minerales requeridos por el cuy los más importantes son el calcio y el fósforo. (Castro y Chirinos, 1997).

La vitamina C en los cuyes, se almacena en el organismo en forma limitada por lo que debe ser suministrado en el alimento, al igual que sucede en el humano. (Castro y Chirinos, 1997).

La vitamina C se encuentra en el pasto verde, fresco y de buena calidad; se debe tener presente que un cuy necesita diariamente 4 mg de ácido ascórbico por 100 g de peso vivo, cuando el forraje es restringido (60 g/animal/día); se obtiene buen crecimiento agregando al concentrado 20 mg/animal/día de ácido ascórbico, la deficiencia de vitamina C produce: pérdida de peso, encías inflamadas, dientes flojos, articulaciones inflamadas, el animal se niega a apoyarse en ellas y cuando camina lo hace arrastrando las extremidades posteriores. (Aliaga, 2005).

Los factores que afectan el rendimiento de carcasa son la alimentación, la edad y el grado de cruzamiento. En cuanto al grado de cruzamiento los cuyes de líneas mejoradas, nativos y cruzados alcanzan rendimientos de 67.38%, 54.43% y 63.40% respectivamente (Chauca, 1997).

La alfalfa, es una materia prima muy apreciada por los animales, por tal razón se podría suministrar como alimento único; si bien su contenido energético parece ser bajo de acuerdo a las necesidades del animal en crecimiento rápido. La cantidad de forraje verde que consumen los cuyes en la etapa de crecimiento y engorde es de 0.100 a 0.250 Kg/día (De Blas, C. 1984).

## **2.7. Fases de producción**

Según, Castro, 2002. Considera las siguientes fases de producción:

**Empadre- gestación:** Los animales que van a ser empadrados deberán de cumplir con las siguientes características:

- Hembras de 2 – 2.5 meses de edad, con pesos entre 700 y 850 gr. de peso vivo.
- No empadrear cuyes mayores de 5 meses de edad porque pueden presentar problemas al momento del parto. Machos de 2 – 2.5 meses de edad, con pesos entre 900 y 1200 gr. de peso vivo.
- El empadre se lleva a cabo por medio de monta natural, con una relación hembras/macho de 7 a 1.

**Parto- lactación:** La hembra debe parir sin necesidad de ayuda, con una duración de 10 a 30 minutos.

- El número de crías va de 1 a 7, pero más frecuente de 3 a 4 crías.
- Las crías lactan inmediatamente, es importante el calostro como en el resto de especies animales.
- El tiempo de lactación puede ser entre 7 a 21 días.
- La leche de cuy es rica y contiene 56% de solidos totales (Ibid, 2002).

#### **Destete, crecimiento y engorde**

- El destete debe realizarse como máximo a los 21 días.
- En ese momento debe realizarse el sexado, pesado e identificación de las crías.
- La etapa de recría se inicia con el destete hasta la edad reproductiva.
- Se forman lotes homogéneos en peso y separados por sexo.

Una vez realizado el destete se pesan los animales y se separan por sexo en grupos de 8 hembras y 10 machos en las pozas de recría. En lo posible se busca uniformidad de pesos. Con una buena alimentación compuesta de forraje y balanceado se logra obtener cuyes con pesos ideales para el consumo (1000 gramos, a los tres meses. Aquí es cuando

la curva de convertibilidad alimenticia alcanza su máximo valor y las hembras de calidad que presentan buenas características entran a las pozas de empadre (Castro 2002).

Para el caso de animales para carne, el periodo de crecimiento va desde el destete hasta las 8 semanas y el acabado o engorde desde las 8 semanas hasta las 10 a 12 semanas dependiendo del nivel de explotación.

En los grupos de machos se presentan a menudo peleas, esto se evita realizando una castración a los animales ya sea por método químico o manual (Castro 2002).

## 2.8. Pulpa de café

Amazonas cuenta con 50 mil hectáreas en producción de café. Representa el 13 por ciento de la oferta nacional, ocupando el quinto puesto en orden de importancia. Esta actividad viene mostrando un dinamismo importante debido a la consolidación de vínculos comerciales con el exterior por parte de cooperativas de productores de café convencional y orgánico. INEI, (2012)

Tabla 2.2: Fraccionamiento de los granos de café.

<b>Fraccionamiento de los granos de café en seco</b>	
100 gramos de fruto de café	29% pulpa seca de café
	12% cascarilla de pergamino
	4% mucílago
	55% granos de café verde

Fuente: Instituto de Nutrición de Centroamérica y Panamá INCAP, 1978.

La pulpa de café es el principal sub producto que se obtiene del método usado para el procesamiento del grano de café y representa alrededor del 29% del peso del fruto entero. El alto contenido de agua de este material representa una de las mayores desventajas en su utilización debido a que dificulta el transporte, manejo, procesamiento y uso directo en la alimentación animal; sin embargo, su composición química favorece su uso como.

ingrediente en la dieta de los animales (Elías, 1978).

Tabla 1.3: La composición química de la pulpa de café en fresco y seco según Aruch. E. 1971, se muestra en el siguiente cuadro.

Pulpa de café en seco		Pulpa de café en húmedo	
Humedad	11,42%	Humedad	82%
Extracto etéreo	12,45%	Nitrógeno	0.50%
Proteína cruda	11.50%	Extracto etéreo	0.50%
Cenizas	2,03%	Ceniza	1.50%
Extracto libre de nitrógeno	14,81%	Extracto libre de nitrógeno	11.50%
Fibra	25.30%	Fibra	4%

Fuente: Aruch. E. 1971

#### Algunas sustancias presentes en la pulpa de café

Las sustancias presentes en la pulpa de café pueden afectar su valor nutritivo. Existen varias sustancias en la pulpa de café que pueden ser las responsables del efecto adverso que esta les ocasione a los animales tales como taninos, otros polifenoles, cafeína y potasio. Elevadas cantidades de dichas sustancias pueden presentar mortalidad en los animales, alimentados exclusivamente con la pulpa de café o con raciones altas en ella (Braham y Bressani, 1978).

#### Cafeína

El efecto fisiológico de este alcaloide del tipo purina metilada puede causar en rumiantes y ratas un aumento en la actividad motora. El resultado de esta actividad anormal podría ser un aumento en el uso de la energía que tendría como efecto final el descenso en la ganancia de peso y en la eficiencia de conversión. Tanto la cafeína como el ácido clorogénico actúan de manera conjunta (Braham y Bressani, 1978; Ferrer *et al.*, 1995). Entre los efectos que causan los elevados temores de cafeína, de manera general, se puede citar el aumento de la sed del animal, así como también se incrementa la evacuación urinaria, que trae como consecuencia la excreción de nitrógeno (Braham y Bressani, 1978). Aunque el volumen de la pulpa de café que se puede suministrar en mezclas

sustituyentes dependerá de la especie estudiadas y su etapa de crecimiento, en la literatura existe discrepancia en cuanto a los valores de cafeína presentes en la pulpa de café. Ferrer *et al.* (1995) señalan valores de 0,85% de cafeína en pulpa fresca; mientras que Braham y Bressani (1978) mencionan que concentración de 0,05% de cafeína en la dieta de gallinas ponedoras causan muerte embrionaria. Sin embargo, Ferrer *et al.* (1995) señalan valores de 11,7% de cafeína en la pulpa de café ensilada, inferior a la que presenta la pulpa de café fresca, por lo que esos niveles afectarían la nutrición de los rumiantes cuando es suministrada en grandes cantidades.

### **Fenoles libres**

La acción de los fenoles libres está asociada a la propia bioquímica de la pulpa de café, así como también el efecto que puede tener sobre la utilización de los nutrientes y sus consecuencias fisiológicas. Los polifenoles libres pueden interferir con la utilización de proteínas, ligándola y formando complejos no aprovechables, pero también pueden combinarse con las enzimas digestivas y afectar su catabolismo. Con respecto a la bioquímica de la pulpa, se considera que el cambio de color de rojo sangre a marrón oscuro se deba a reacciones de pardeamiento enzimático causada por la oxidación de los polifenoles o quinonas, las que a su vez se combinan con aminoácidos libres y proteínas para dar complejos de coloración oscura. La unión de las proteínas con estos productos tiene un efecto sobre la digestibilidad de las proteínas y por lo tanto en la absorción de este nutriente para satisfacer las necesidades fisiológicas (Braham y Bressani, 1978, Ferrer *et al.*, 1995). La cantidad de fenoles libres en la pulpa se encuentra alrededor del 2,6% (Braham y Bressani, 1978).

En la literatura no se dispone de información precisa de los niveles de fenoles libres que causan toxicidad en los animales. Gómez *et al.* (1985) señalan que en el caso de la pulpa ensilada los niveles de ácido clorogénico y caféico que forman parte de los fenoles libres, disminuyen a niveles que no causan efectos antifisiológicos.

### **Taninos**

Químicamente, los taninos se pueden agrupar en dos clases, los taninos que se hidrolizan



en ácido gálico y azúcares, y los taninos condensados que se derivan de flavonoides monoméricos. Quizás una de las características más importantes de los taninos es probablemente su capacidad de ligar proteínas, evitando el aprovechamiento de éstas por el organismo; también pueden actuar como inhibidores enzimáticos. Estos compuestos polifenólicos pueden interferir en el comportamiento de los animales al disminuir la disponibilidad biológica de la proteína consumida, o como fuente de polifenoles libres (Ramírez, 1987; González, 1990; González *et al.*, 1994; Clifford y Ramírez, 1991; Clifford *et al.*, 1991; González *et al.*, 1998; Ramírez, 1998). Los niveles encontrados de tanino en la pulpa de café varían entre 1,8 y 8,56%; sin embargo, Gómez *et al.* (1985) señalan que los niveles de taninos disminuyen cuando la pulpa es ensilada y además, mejora su valor nutritivo. En el caso particular de los rumiantes en crecimiento, estos pueden tolerar un consumo máximo de taninos de 28 g/100 kg de peso por día sin manifestar síntomas (Vargas *et al.*, 1977).

## **2.9. Aplicaciones de pulpa de café en la alimentación animal**

De acuerdo con la disponibilidad y composición química de la pulpa de café se han propuesto varias formas de utilizarla, entre las cuales se destaca el ensilaje destinado a la alimentación animal, secado, torta de pulpa de café, jugo tratado mediante procesos microbiológicos que originan productos ricos en energía para consumo animal (Ferrer *et al.*, 1995 & Ramírez *et al.*, 1997; Ramírez, 1998).

### **Rumiantes**

Uno de los principales factores que determina el valor nutritivo de un alimento es la cantidad que los animales consumen voluntariamente cuando tienen acceso libre a él. Cabezas *et al.* (1978) señalaron que una de las limitaciones de la pulpa de café ensilada como alimento para el ganado es la renuncia de los animales a consumirlos como principal alimento de la ración. El consumo voluntario mejora cuando la pulpa es suplementada con alimentos de alta palatabilidad, forrajes y concentrados proteicos.

### **Conejos**

Bautista *et al.* (1999) evaluaron la factibilidad de utilizar la pulpa de café ensilada y

deshidratada en la alimentación de conejos en las etapas de crecimiento y de engorde. Para realizar este estudio utilizaron pulpa de café ensilada con melaza y pulpa de café sin melaza, pero con inóculo de bacterias acidolácticas. Los resultados obtenidos indicaron que, aunque los valores de crecimiento no superan los reportados con alimentos comerciales, es factible utilizar hasta un 85% de pulpa de café ensilada con melaza. En este ensayo se demostró que no se requiere del inóculo durante el ensilaje, debido a que no se observó ninguna mejora en las variables estudiadas.

## CAPÍTULO III MATERIALES Y MÉTODOS

### 3.1. CARACTERÍSTICAS DEL ÁREA DE ESTUDIO

#### 3.1.1. Localización

- Institución: Universidad Nacional Toribio Rodríguez de Mendoza
- Distrito: Chachapoyas
- Provincia: Chachapoyas
- Región: Amazonas
- País: Perú

#### 3.1.2. Ubicación geográfica

- Coordenada: 6°13'00"S 77°51'00"O
- Superficie total: 12.3km<sup>2</sup>



#### 3.1.3. Características climáticas

- Altura: 2335 m.s.n.m.
- Clima: Templada, moderadamente lluviosa y aptitud térmica moderada.
- Precipitación: 777.8mm

- Temperatura: 18°C
- Humedad relativa: 74%

#### **3.1.4. Características de espacio físico**

La Investigación se realizó en el centro de investigación del galpón de cuyes de la estación experimental de Chachapoyas del instituto de investigación en ganadería y biotecnología (IGBI), dentro del campus universitario de la Universidad Nacional Toribio Rodríguez de Mendoza, ubicado en el Barrio Higos Urco S/N, Chachapoyas, Amazonas, Perú.

La formulación de las dietas experimentales se realizó en el laboratorio de nutrición animal y la preparación del mismo en la planta de alimentos balanceados del IGBI de la universidad nacional Toribio Rodríguez de Mendoza y los análisis químicos se efectuó en el laboratorio de nutrición animal del IGBI. El período de evaluación fue de agosto a octubre del 2015.

### **3.2. MATERIALES**

#### **3.2.1. Materiales de campo**

- Forraje (Alfalfa verde)
- 5 comederos tipo tolva de PVC
- 5 bebederos tipo pocillo de concreto
- Una mochila de fumigar
- Una carretilla
- Palana recta
- Una espátula
- Botas de jebe
- Mandil de tela
- Cámara fotográfica
- Cuaderno de apuntes
- Aretes y baldes

### **3.2.2. Insumos**

- Harina de pulpa de café
- Harina integral de soya
- Torta de soya 47% PC
- Maíz molido nacional
- Aceite de palma
- Sal común
- Fosfato dicalcico
- Lisina HCL
- Premezcla comercial (Pecutrin)

### **3.2.3. Materiales de oficina**

- Termómetro digital
- Jarra milimetrada
- Alcohol
- Jeringas tuberculinas
- Memoria USB
- Lapiceros
- Disco compacto
- Plumón
- Folder
- Cola sintética
- Papel bond A4

### **3.2.4. Materiales de laboratorio**

- Vitamina
- Desparasitante
- Bisturí
- Estuche de disección
- Mascarilla

- Guantes quirúrgicos
- Bolsas de polietileno

### **3.2.5. Materiales de limpieza**

- Flameador
- Escoba
- Recogedor
- Escobilla
- Detergente
- Cal

### **3.2.6. Equipos**

- Computadora
- Estufa
- Molino eléctrico
- Balanza digital

### **3.2.7. Servicios**

- Asesoría estadística
- Análisis proximal de pulpa de café
- Análisis proximal de alimento balanceado
- Análisis proximal de alfalfa
- Fotocopiado
- Impresión
- Escaneado
- Empastado

## **3.3. MÉTODOS**

### **3.3.1. Instalación**

Los animales se manejaron en un galpón de paredes de ladrillo y concreto armado,

techo de fibrocemento (Eternit), ventanas con mallas metálicas finas, provistas de lunas transparentes para asegurar la luminosidad y ventilación apropiada. Las dimensiones del galpón y las pozas son:

- Dimensiones del galpón: 20m de largo x 8m de ancho (160m<sup>2</sup>)
- Dimensiones de las pozas: 1.50m de largo x 0.75m de ancho y 0.5m de profundidad.

### **3.3.2. Adecuación y desinfección del galpón**

En el galpón, se construyó 5 pozas tecnificadas de 1.50m de largo x 0.75m de ancho y 0.5m de profundidad. En cada poza, se ubicó un comedero tipo tolva de PVC y un bebedero tipo pocillo de sementó, para dotar el alimento concentrado y el agua de bebida.

En cada una de las pozas, se colocó un afiche para la identificación de cada una de las unidades experimentales, con la codificación del tratamiento y nivel de pulpa de café en estudio.

Antes del inicio del experimento, el galpón y pozas de manejo, fueron sometidas, a una limpieza y desinfección, utilizando detergente especialmente para los pisos, el flameado, tanto las paredes, techo, piso y pozas, más una rociada de cal.

A la entrada del galpón, se colocó un pediluvio de 0,40 x 0,60 x 0,10 m en cuyo interior, se dispuso de cal, con el fin de prevenir la entrada de cualquier infección al galpón.

Las pozas de manejo fueron limpiadas y desinfectadas con intervalos de 15 días. Los comederos y bebederos, antes de la entrega de los alimentos, estos fueron lavados y desinfectados.

### 3.3.3. Descripción de las unidades experimentales

Se emplearon 5 pozas tecnificadas, cada poza de altura (0.50m), ancho (0.75m), largo (1.5m), piso y contorno de divisiones enmallado (malla metálica), malla de piso a altura (0.15m), pared frontal de la poza de estructura sólida (concreto), cada poza alojó a 7 animales siendo el área por animal de 0.16 m<sup>2</sup>, los que fueron provistos de un comedero con una capacidad aproximada de 2kg de concentrado y un bebedero de concreto, de 500 ml de capacidad, cada poza se considera un tratamiento con siete repeticiones.

### 3.3.4. Animales experimentales

La población fue conformada por cuyes raza Perú en etapa de recria del centro de investigación de animales menores de la UNTRM; ciudad Chachapoyas, región Amazonas.

La muestra fue constituida por 35 cuyes elegidos aleatoriamente con características homogéneas de edad (21 días), sexo (hembras), peso (300-400g), talla (10-15cm), ubicados en cinco pozas tecnificadas, fueron distribuidos en cinco tratamientos con siete repeticiones por tratamiento, donde cada repetición estuvo formada por un animal, teniendo un total de 35 unidades experimentales. El período experimental tuvo una duración de nueve semanas.

### 3.3.5. Recolección de los insumos

Los insumos mencionados anteriormente, han sido comprados de Chiclayo y a excepción de la materia prima sometida para investigación, así como la pulpa de café (*Coffea arabica*), fue obtenida de la localidad de Vista Hermosa, Distrito San Juan de Ocumal, Provincia de Luya y región Amazonas. Para la selección de la pulpa de café se tomó en cuenta de que los frutos estén pigmentados en su color natural de madures.

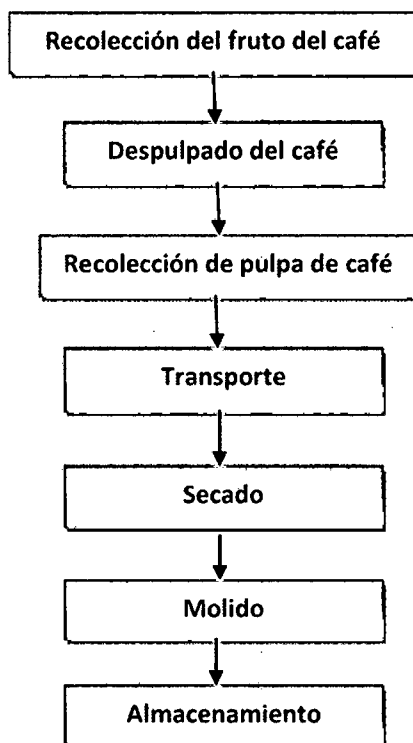


17 FEB 2016



### 3.3.6. Procesamiento de la pulpa de café para insumo alimenticio

A continuación se muestra el flujograma del procesamiento de la pulpa de café:



#### a. Recolección del fruto del café

El café es producido generalmente en fincas en las cuales los ingresos familiares depende de ello, en esta etapa se realiza el proceso de la junta del café maduro con la finalidad de obtener los granos de café que es muy cotizado en los mercados.

#### b. Despulpado del café.

Esta etapa consiste en desprender la cascara del grano de café lo cual puede hacerse utilizando métodos mecánicos, siempre sin necesidad de agua.

#### c. Recolección.

El subproducto de la pulpa de café es recolectado al momento del despulpado del café en bolsas grandes de polietileno de estas fincas ubicadas en la localidad de Vista Hermosa.

#### **d. Transporte**

Una vez recolectada el subproducto de café, esto pasara a ser trasladado a un determinado lugar para seguir con el proceso de secado. El transporte puede ser de manera mecánica o manualmente.

#### **e. Secado**

Ya obtenido el subproducto de la pulpa de café, debe procederse a secarlo al sol, para lo cual debe contarse con un lugar adecuado que puede consistir en un patio de secado de concreto, o bien un invernadero de plástico transparente el cual puede construirse en forma muy sencilla con varas de la misma finca, con tubo de PVC o con varilla de construcción.

La pulpa es muy propenso a absorber olores sustancias que estén cerca; por ello en ningún momento debe ponerse a secar el subproducto de la pulpa de café en plásticos o lonas directamente en contacto con el suelo o en sitios cerca de donde halla sustancias con olores fuertes. Debe evitarse también que circulen por el área de secado animales domésticos que pudieran contaminar el subproducto y puede utilizarse sobre el piso malla de sarán.

El subproducto pulpa de café debe colocarse sobre la superficie en capas delgadas y moverse varias veces durante el día para que todos los subproductos se vayan secando por igual. En tiempo de buen sol el subproducto puede secarse en unos tres días. En espacios reducidos pueden utilizarse zarandas o parihuelas dispuestas en soportes colocados sobre el suelo a diferente altura lo cual permite aumentar la capacidad de secado. El subproducto secado al sol permite reducir los costos de secado (Según Food Chemical Codex 1996)

#### **f. Molido**

Una vez que el grano ha obtenido la humedad adecuada (12%) en el lugar de secado, el mismo debe pasar al proceso de la molienda, para obtener un insumo en partículas finas convertidas en harina.

### g. Almacenamiento

Una vez que se ha obtenido la harina en el lugar de molienda, el mismo debe almacenarse en un lugar que no permita que adquiera humedad de nuevo. Asimismo la bodega no debe permitir el contacto con olores fuertes que sean absorbidos subprocto, tampoco debe permitirse la cercanía de animales domésticos o mascotas.

### 3.3.7. Preparación de las raciones

Las dietas experimentales se formularon en el laboratorio de Nutrición Animal de la Universidad Nacional Toribio Rodríguez de Mendoza de Amazonas y la preparación del mismo se realizó en la planta de alimentos de la estación experimental de Chachapoyas de dicha universidad. La formulación se realizó tomando en cuenta la etapa de crecimiento y engorde de los cuyes, en consideración con los requerimientos nutricionales recomendados por Montes, A. (2012).

Tabla 3.1. Requerimientos nutricionales del cuy

Nutriente	Unidad	Etapas		
		Gestación	Crecimiento	Engorde
Proteínas	%	17 a 18	18 a 19	18 a 19
Energía Digestible	Kcal./ Kg	2500 a 2800	3000 a 3100	3000 a 3100
Fibra	%	8 a 17	8 a 17	10
Calcio	%	1,4	1,4	0,8 a 1,0
Fósforo	%	0,8	0,8	0,4 a 0,7
Vitamina C	Mg./ Kg	200	200	200

Fuente: Montes, A. 2012

La pulpa de café fue adquirida de la localidad de Vista Hermosa y fue procesada en harina en la estación experimental de Chachapoyas de la Universidad Nacional Toribio Rodríguez de Mendoza de Amazonas.

En el cuadros 2.4, se presenta la composición y el análisis calculado de la dieta experimental para la etapa de crecimiento y engorde de los cuyes.

Tabla 3.2: Composición porcentual de ingredientes de las dietas experimentales.

<b>INGREDIENTES</b>	<b>T0</b>	<b>T1=5%</b>	<b>T2=15%</b>	<b>T3=25%</b>	<b>T4=35%</b>
Harina integral de soya	7.481	8.581	3.391	5.591	7.791
Torta de soya 47% pc	4.918	3.860	7.503	5.388	3.273
Maíz nacional	35.777	30.727	20.270	10.169	0.068
Aceite de palma	0.000	0.000	2.000	2.000	2.000
Heno de alfalfa molida	50.000	50.000	50.000	50.000	50.000
Harina de pulpa de café	0.000	5.000	15.000	25.000	35.000
Sal común	0.371	0.371	0.373	0.372	0.372
Fosfato dicalcico	0.646	0.655	0.658	0.675	0.692
lisina HCL	0.200	0.200	0.200	0.200	0.200
metionina DL	0.307	0.306	0.305	0.304	0.304
Premezcla comercial	0.300	0.300	0.300	0.300	0.300
<b>TOTAL</b>	<b>100.000</b>	<b>100.000</b>	<b>100.000</b>	<b>100.000</b>	<b>100.000</b>

Fuente: Laboratorio de nutrición animal UNTRM-A

En el cuadros 2.5, se presenta la composición nutricional y el análisis calculado de la dieta experimental para la etapa de crecimiento y engorde de los cuyes.

Cuadro 3.3. Valor nutritivo estimado de las dietas experimentales.

<b>NUTRIENTES</b>	<b>RACIONES</b>				
	<b>T0</b>	<b>T1</b>	<b>T2</b>	<b>T3</b>	<b>T4</b>
<b>Nombre</b>					
Proteína Cruda %	18.00	18.00	18.00	18.00	18.00
Grasa Cruda %	4.32	4.42	3.17	3.36	3.56
Fibra Cruda	11.86	12.41	13.34	14.44	15.54
FDN	28.62	29.42	30.71	32.32	33.93
Calcio	1.12	1.14	1.19	1.24	1.30
Fosforo Disponible	0.35	0.35	0.35	0.35	0.35
Sodio	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20
Cloro	0.52	0.52	0.52	0.52	0.52
Arginina	0.90	0.90	0.89	0.88	0.87
Lisina %	0.98	0.98	0.97	0.96	0.95
Met + Cis	0.85	0.85	0.85	0.85	0.85
Treonina	0.70	0.70	0.70	0.70	0.70
Triptofano	0.22	0.22	0.22	0.22	0.21
Vitam C Extra	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Energia Digestib kcal/kg	2,800.00	2,800.00	2,800.00	2,800.00	2,800.00

Fuente: Laboratorio de nutrición animal UNTRM-A

### **3.3.8. Alimentación de los cuyes**

La alimentación en los cuyes es el factor determinante en el éxito o fracaso, debiéndose fusionarse conocimientos científicos y prácticos, con la única finalidad de alcanzar una mejor rentabilidad de la industria, mediante una adecuada utilización de los insumos alimenticios y de conformidad con la etapa fisiológica del animal. (Perucuy 2010).

La alimentación de los cuyes es a base de pastos, porque los cuyes siempre muestran su preferencia hacia ellos. Los pastos sirven como fuente de agua, por lo que cuando el pasto no es fresco debe tener precaución de suministrar agua (Goyes, J. 2005).

Cuando los cuyes son alimentados con forraje más suplementación de un concentrado se logra Incrementos de peso que superan estadísticamente a aquellos animales que son alimentados solamente a base de forraje. Esta respuesta es independiente del tipo de forraje que se use y del ecosistema en que se desarrolle la crianza del cuy, aunque se nota una superior respuesta cuando se usa como forraje uno leguminosa que cuando se emplea una gramíneo. El forraje en la alimentación de cuyes constituye fundamentalmente en fuente de agua, de fibra y vitamina C, la cual el cuy no sintetiza. EL nivel de fibra (18 %) es importante en la alimentación del cuy, porque retarda los movimientos peristálticos, lo cual hace permanecer un mayor tiempo a la ingesta en el tracto digestivo permitiendo un mayor absorción de los nutrientes. (FAO, 2002).

Aliaga, L. (1993) reportado por (Jácome, V. 2004), señala que los concentrados son mezclas balanceadas, las cuales son necesarias para los cuyes. Su uso es como un suplemento alimenticio, dado además del forraje verde. Se puede dar sólo, pero en ese caso hay que agregar vitamina C y agua para beber.

Crianza de cuyes (2011), señala que sí bien es cierto, que la alimentación de los cuyes solamente con forraje puede lograr el mantenimiento y aun su reproducción,

no obstante, los parámetros que, logran son muy bajos, debido a que con este régimen alimenticio los animales están limitados para cubrir sus requerimientos, ya que debido a su capacidad de ingesta, no le es posible consumir los volúmenes de forraje que serían necesarios para mantener su función productiva, acorde a su capacidad.

### **3.3.9. Alimentación de los cuyes en la etapa de recría y engorde**

Los animales recibieron una alimentación mixta, forraje más concentrado; al concentrado se adiciono pulpa de café de acuerdo a los niveles (5, 15, 25, 35%) en cada tratamiento. El reparto del alimento se realizará ad libitum. Se pesará el alimento a suministrar, la primera semana de experimentación recibió un estimado de 100 gr de forraje verde y 10 gr de concentrado por día por cada tratamiento; la segunda semana recibirá 100gr de forraje verde y 12gr de concentrado; la tercera y cuarta semana recibirá 125 gr de forraje y 16 gr de concentrado por día en promedio.

Los animales a una edad de 50 días hasta que ganen un peso adecuado para su beneficio recibirán una alimentación mixta, forraje más concentrado; al concentrado se adicionará pulpa de café de acuerdo a los niveles (5, 15, 25, 35%) en cada tratamiento. El reparto del alimento se realizará ad libitum. Se pesará el alimento a suministrar, la quinta y sexta semana de experimentación recibirá 150 gr de forraje verde y 18 gr concentrado respectivamente; la séptima y octava semana recibirá 200gr de forraje verde y 21g de concentrado por día en promedio.

Los animales fueron alimentados con la dieta que le corresponde por cada tratamiento. El suministro del alimento y agua fue *ad libitum*, siempre se proporcionó una cantidad superior a la requerida 10 ml/100 g de peso vivo. La alimentación se realizó entre las 8 y 9 am durante todos los días del experimento.

### **3.3.10. Saca o beneficio**

Granja y Negocios (2002), señala que la saca es el momento óptimo de beneficio de los animales. Esto depende de tres factores: edad en que el cuy alcanza el peso mínimo aceptable en el mercado, costo del alimento consumido a esa edad y precio del producto en el mercado.

Perucuy (2010), reporta que una vez que los animales han cumplido con su período de engorde y han alcanzado el peso ideal, se procede a ir sacando los más grandes del lote, si se necesitan reproductores estos quedaran para reemplazo y el resto se irán para carne en todo caso, toda la producción, machos y hembras se destinan al mercado.

### **3.3.11. Tratamientos**

Se utilizó cuatro (4) tratamientos y un (1) grupo testigo, cada uno con 7 repeticiones:

- Tratamiento 0: 50% de concentrado + 50% de alfalfa.
- Tratamiento 1: 50% de concentrado (5% pulpa de café) + 50% de alfalfa.
- Tratamiento 2: 50% de concentrado (15% pulpa de café) + 50% de alfalfa.
- Tratamiento 3: 50% de concentrado (25% pulpa de café) + 50% de alfalfa.
- Tratamiento 4: 50% de concentrado (35% pulpa de café) + 50% de alfalfa.

### **3.3.12. Métodos de evaluaciones de variables**

#### **A. Control de peso**

El peso de los animales fue tomado al inicio del experimento (28días), luego semanalmente (cada 8 días), en forma individual dado que los animales fueron identificados con un arete. El incremento de peso semanal fue el indicador del crecimiento de los animales.

### **B. Ganancia de peso ( $\Delta P$ ).**

Este parámetro se obtuvo de la diferencia entre el peso final ( $P_f$ ) y el peso inicial ( $P_i$ ):

$$\Delta P = P_f - P_i$$

Los resultados se expresaron en números reales enteros y con decimales.

### **C. Consumo de alimento.**

Será el consumo de alimento acumulado, desde el inicio hasta el término de la experimentación, para esto se tendrá que:

- Pesar el alimento que se da por tratamiento y por día.
- Pesar el residuo semanalmente de alimento que queda en el comedero

### **D. Conversión alimenticia**

Se obtendrá de la relación existente entre el consumo del alimento (Kg.) con la variación en la ganancia total de peso en kilos ( $\Delta P$ ).

- Pesar a los cuyes cada 8 días

El peso se obtiene de la diferencia entre el peso final ( $P_f$ ) y el peso inicial ( $P_i$ ):

$$\Delta P = P_f - P_i$$

Los resultados se expresaran en números reales enteros y con decimales.

$$CA = \frac{\text{Consumo de alimento}}{\text{Diferencia de peso}}$$

### **E. Rendimiento de carcasa**

Para el rendimiento de carcasa los animales beneficiados fueron sometidos a un ayuno de 24 horas antes del beneficio. La carcasa incluye piel, cabeza, patitas y órganos (corazón, pulmón, hígado, bazo y riñón); para la evaluación de este parámetro se utilizaron 2 animales por tratamiento.



$$\text{Rendimiento de carcasa (\%)} = \frac{\text{peso de carcasa}}{\text{peso vivo con ayuno}} \times 100$$

#### **F. Calidad organoléptica (color, olor, sabor, apariencia)**

Al finalizar el experimento se tomó 2 cuyes por tratamiento y se comparó la calidad organoléptica con la presencia de 10 panelistas de acuerdo a los niveles de pulpa de café con el grupo testigo que fue alimentado solo con alfalfa y concentrado con 0% de pupa de café.

#### **G. Mortalidad, %.**

La mortalidad fue determinada en cada una de las unidades experimentales, para tal efecto, diariamente aprovechando la entrega del alimento del día, se registró posibles bajas. De haberse observado bajas, estos animales, de inmediato se practicaran la necropsia, la misma que permitirá establecer las causas de la muerte, para seguidamente anotarse en los correspondientes registros.

#### **H. Relación Beneficio-Costo**

La evaluación económica de la investigación, se estimó según el indicador económico beneficio /costo, el mismo que relaciona los ingresos por concepto de la venta de animales y abono (excretas) frente a los egresos: compra de animales, alimentación, sanidad, mano de obra, depreciación del galpón y compras diversas. La fórmula utilizada para determinar el beneficio /costo, es la que se reporta a continuación:

$$\text{Beneficio /costo} = \text{Ingresos} / \text{Egresos.}$$

#### **3.3.13. Análisis de datos**

En esta investigación se utilizará un Diseño Completamente al Azar (DCA). Donde se tiene cuatro tratamientos y un testigo con diferentes niveles de inclusión de pulpa de café en las raciones para los cuyes raza Perú en la etapa de recría y

engorde, para evaluar las variables como: Consumo de alimento, ganancia de peso, conversión alimenticia, rendimiento de carcasa, calidad organoléptica de carcasa.

### Expresión estadística

Tratamiento	Niveles de pulpa de café				
	T <sub>0</sub> =0%	T <sub>1</sub> =5%	T <sub>2</sub> =15%	T <sub>3</sub> =25%	T <sub>4</sub> =35%
Cuyes (Repeticiones)	7	7	7	7	7

### Modelo aditivo lineal:

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

### Dónde:

$Y_{ij}$  = Valor estimado de la variable

$\mu$  = Efecto de la media general

$\alpha_{ij}$  = Efecto del tratamiento

$\epsilon_{ij}$  = Efecto del error experimental

Los resultados obtenidos de los niveles de pulpa de café serán analizados mediante un cuadro de análisis de varianza (ANOVA)

**Nivel de significación ( $\alpha$ ): 5%**

**Nivel de confianza (1- $\alpha$ ): 95%**

Tabla N° 3.4. Análisis de varianza (ANOVA)

Fuente de Variación	G.L.	SC	C.M	F <sub>c</sub>	F <sub>tab</sub>
Tratamiento	4				
Error experimental	30				
<b>Total</b>	<b>34</b>				

### **Comparaciones de medias**

La comparación de medias se realizará si se obtienen resultados significativamente diferentes, mediante el método de Dunnett, con un nivel de significancia del 0,05.

#### **3.3.14. Manejo de los animales**

La investigación, se desarrolló en la estación experimental de Chachapoyas de la Universidad Nacional Toribio Rodríguez de Mendoza de Amazonas y tuvo una duración de nueve semanas, tiempo en el cual se evaluó el efecto de cuatro niveles de pulpa de café (5, 15, 25 y 35 %) en el concentrado y un grupo control (Testigo), para alimentar cuyes durante el crecimiento y engorde.

Se utilizaron 35 cuyes Hembras de 28 días de edad y un peso promedio de 367.8g, estos fueron distribuidos completamente al azar, en cinco pozas tecnificadas con una densidad de 7 animales por poza.

Los animales al inicio del experimento fueron colocados un arete de metal en la oreja izquierda para facilitar el control y evaluación de los parámetros productivos de las unidades experimentales, en cada uno de los tratamientos.

Los cuyes al inicio del experimento, fueron desparasitados internamente, aplicando ivermectina al 1 %, vía subcutánea, en dosis en consideración al peso y recomendaciones de la casa comercial.

El suministro del alimento fue dos veces al día, la primera, se realizó a las 7:00 am y la segunda a las 5:00pm, el concentrado previo pesaje se entregó en los comederos de PVC, en tanto, el forraje (alfalfa) de igual manera. El control del sobrante, se realizará mediante el pesaje, 24 horas después de la entrega.

El agua fue entregada a voluntad en los bebederos de sementó, asegurándose que se encuentre fresca durante todo el día, de registrarse falta de agua, llenar los bebederos en cualquier hora del día.

El forraje suministrado fue alfalfa, la misma que se cortó y se orco por espacio de 12 horas antes de la entrega a los cuyes, contralando que no se encuentre húmedo; esta medida de manejo, se implementó con el objeto de prevenir el timpanismo y neumonía.

La investigación finalizó con el sacrificio de 10 unidades de cuyes, para el efecto se utilizó el método del aturdimiento, que consiste en tomar al animal de las patas posteriores y practicar un golpe seco en la unión de la cabeza y la columna vertebral, seguidamente se cortó la vena yugular con un cuchillo muy fino y producir el desangrado. Ocurrida la muerte del animal, se procedió al escaldado con agua a una temperatura de 80 °C para eliminar el pelo y obtener un animal limpio, luego se realizó el eviscerado, que consiste en practicar un corte transversal del abdomen en unos 5 centímetros, de esta manera poder sacar los órganos internos para obtener la canal, compuesta por la cabeza, patas y el cuerpo, sin la vísceras, a excepción de los riñones e hígado para ser pesado por separado.

## CAPÍTULO IV

### RESULTADOS

#### 4.1. Características de la pulpa de café.

La pulpa de café es un desecho de la producción cafetalera que representa aproximadamente un 40% del total del fruto del café procesado para la obtención del grano. Este subproducto por su humedad, su alto contenido de azúcares, y su microflora endógena se degrada muy rápidamente lo que representa un problema de contaminación ambiental. Por ese motivo el uso de la pulpa de café fresca y procesada en harina procedente de San Juan de Ocumal, provincia de Luya, Región Amazonas ha sido adicionado en la alimentación de los cuyes línea Perú.

Tabla 4.1. Análisis fisicoquímico de la pulpa de café proveniente de San Juan de Ocumal.

Análisis fisicoquímico de la pulpa de café										
INSUMO MUETRA	HUMEDAD	EXTRACTO ETEREO (A)	EXTRACTO ETEREO (B)	PROTEINA	FIBRA CRUDA	CENIZAS	ALMIDON	AZUCAR	FDN	FDA
m1	10.1	1.19	2.27	13.97	19.24	11.84	13.86	10.12	38.91	26.7
m2	10.06	1.14	2.22	14	19.3	11.91	14	10.13	38.63	26.64
m3	10.1	1.27	2.36	14.13	19.34	12.11	13.9	9.75	38.8	26.57
PROMEDIO	10.087	1.200	2.283	14.033	19.293	11.953	13.920	10.000	38.780	26.637

Fuente: Laboratorio de nutrición animal UNTRM-A

#### 4.2. Índices productivos de los cuyes raza Perú.

##### 4.2.1. Control de peso vivo:

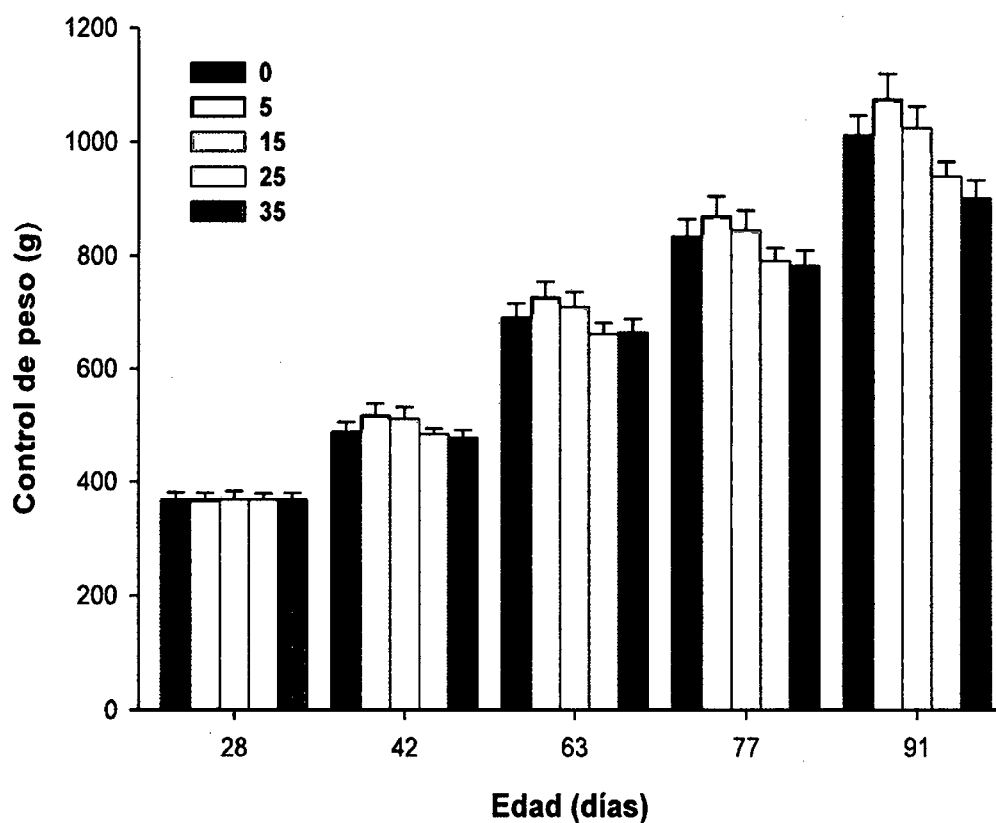
Esta variable se empezó a ejecutar desde el inicio de la evaluación con cuyes hembras de 28 días de edad y después se fue controlando semanalmente de manera independiente hasta cumplir los 91 días de edad de los cuyes y las variables se indican en la siguiente tabla:

Tabla 4.1: Análisis de varianza y comparación de medias (Dunnett) para la variable control de peso expresado en gramos a los 28, 42, 63, 77 y 91 días de la evaluación.

TTO	Harina de pulpa de café (%)	Control de peso (g)									
		28 días		42 días		63 días		77 días		91 días	
T0	0	367.86	A	487.86	A	691.71	A	834.43	A	1012.43	A
T1	5	367.86	A	516.71	A	726.57	A	869.86	A	1075.29	A
T2	15	367.86	A	511.43	A	710.00	A	845.86	A	1024.43	A
T3	25	367.86	A	483.71	A	662.14	A	791.86	A	939.57	A
T4	35	367.86	A	477.71	A	664.57	A	783.14	A	901.29	A
<b>Nivel de significancia</b>											
<b>Dunnett</b>		NS		NS		NS		NS		NS	

Las medias no etiquetadas con la letra A son significativamente diferentes de la media del nivel de control.

Figura 4.1. Control de peso a los 28, 42, 63, 77 y 91 días de la evaluación.



La investigación dio inicio con cuyes de 28 días de edad y un peso promedio de 367.86g, observando los mayores pesos en los animales de T4 con 418g y los menores valores en el T2 con 314g, según el análisis de varianza, no existe diferencias estadísticas entre las medias de los tratamientos, con un nivel de significancia del 0,05.

A los 42 días de la investigación el mayor peso vivo de los cuyes, se obtuvo en T1 con 516.71g, en segundo lugar en T2 con 511.43g, en tercer lugar en T0 con 487.86g y los menores valores en T3 y T4 con 483.71g y 477.71g, según el análisis de varianza, no existe diferencias estadísticas entre las medias de los tratamientos, con un nivel de significancia del 0,05. Los valores encontrados en los niveles de pulpa de café entre 477.71g y 516.71g de peso demuestran que los cuyes estuvieron en el orden de 477.71g y 516.71g de peso vivo; estos guardan estrecha relación con los alcanzados en el testigo T0 (sin pulpa de café) de 487.86g.

A los 63 días de la investigación el mayor peso vivo de los cuyes, se obtuvo en T1 con 726.57g, en segundo lugar en T2 con 710g, en tercer lugar en T0 con 691.71g y los menores valores en T3 y T4 con 662.14g y 664.57g, según el análisis de varianza, no existe diferencias estadísticas entre las medias de los tratamientos, con un nivel de significancia del 0,05. Los valores encontrados en los niveles de pulpa de café entre 662.14g y 726.57g de peso demuestran que los cuyes estuvieron en el orden de 662.14g y 726.57g de peso vivo; estos guardan estrecha relación con los alcanzados en el testigo T0 (sin pulpa de café) de 691.71g.

A los 77 días de la investigación el mayor peso vivo de los cuyes, se obtuvo en T1 con 834.43g, en segundo lugar en T2 con 845.86g, en tercer lugar en T0 con 834.43g y los menores valores en T3 y T4 con 791.86g y 783.14g, según el análisis de varianza, no existe diferencias estadísticas entre las medias de los tratamientos, con un nivel de significancia del 0,05. Los valores encontrados en los niveles de pulpa de café entre 783.14g y 834.43g de peso demuestran que los cuyes estuvieron en el orden de 783.14g y 834.43g de peso vivo; estos guardan estrecha relación con

los alcanzados en el testigo T0 (sin pulpa de café) de 834.43g.

A los 91 días de la investigación el mayor peso vivo de los cuyes, se obtuvo en T1 con 1075.29g, en segundo lugar en T2 con 1024.43g, en tercer lugar en T0 con 1012.43g y los menores valores en T3 y T4 con 939.57g y 901.29g, según el análisis de varianza, no existe diferencias estadísticas entre las medias de los tratamientos, con un nivel de significancia del 0,05. Los valores encontrados en los niveles de pulpa de café entre 901.29g y 1075.29g de peso demuestran que los cuyes estuvieron en el orden de 901.29g y 1075.29g de peso vivo; estos guardan estrecha relación con los alcanzados en el testigo T0 (sin pulpa de café) de 1012.43g.

#### 4.2.2. Ganancia de peso

La primera evaluación de ganancia de peso en los cuyes se obtuvo a los 35 días de edad y después se fue evaluando semanalmente hasta cumplir los cuyes los 91 días de edad, así se indica en la siguiente tabla:

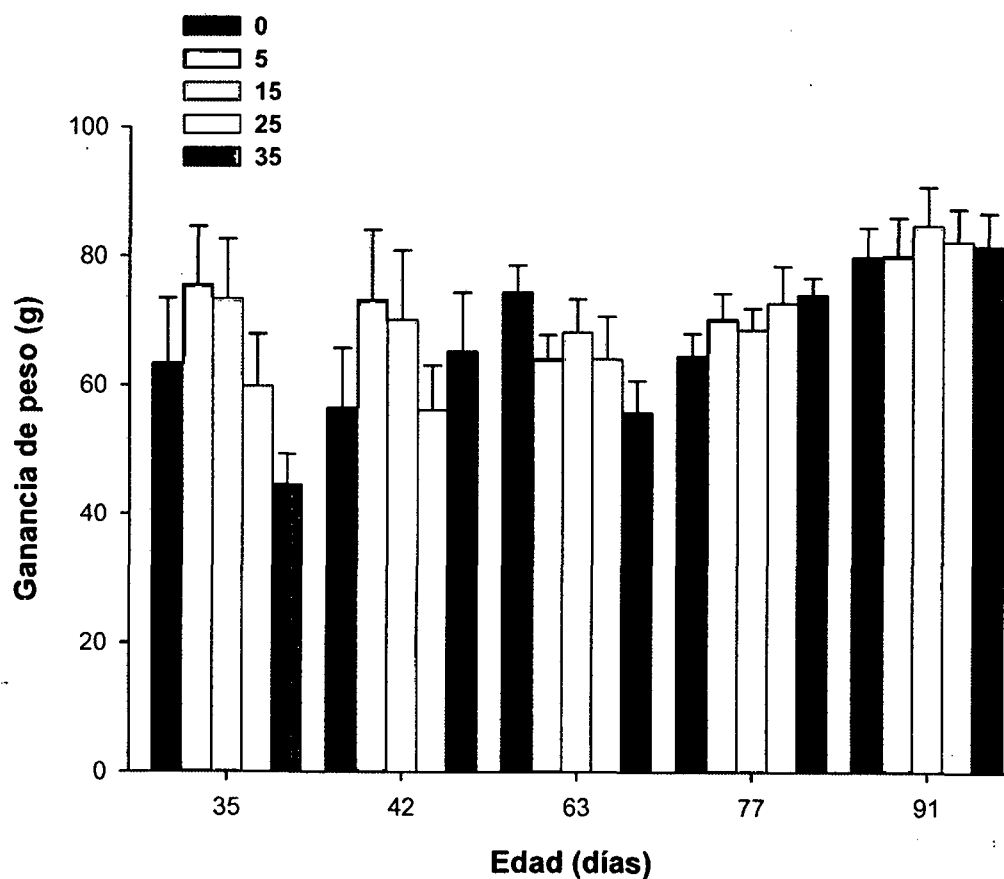
Tabla 4.2: Análisis de varianza y comparación de medias (Dunnett) para la variable ganancia de peso expresado en gramos a los 35, 42, 63, 77 y 91 días de ensayo.

TTO	Harina de pulpa de café (%)	Ganancia de peso									
		35 días		42 días		63 días		77 días		91 días	
T0	0	63.43	A	56.57	A	74.43	A	64.71	A	80.00	A
T1	5	75.57	A	73.29	A	64.14	A	70.43	A	80.14	A
T2	15	73.43	A	70.14	A	68.29	A	68.71	A	84.86	A
T3	25	59.71	A	56.14	A	64.14	A	64.57	A	73.86	A
T4	35	44.57	A	65.29	A	55.86	A	50.43	A	65.43	A
<b>Nivel de significancia</b>											
<b>Dunnett</b>		NS		NS		NS		NS		NS	

Las medias no etiquetadas con la letra A son significativamente diferentes de la media del nivel de control.



Figura 4.2. Ganancia de peso a los 35, 42, 63, 77 y 91 días de ensayo.



El mayor incremento en la ganancia de peso a los 35 días, se obtuvo en T1 con 75.57g, en segundo lugar en T2 con 73.43g, en tercer lugar en T0 con 63.43g y los menores valores en T3 y T4 con 59.86g y 44.57g; sin haberse registrado diferencias estadísticas entre las medias de los tratamientos, al nivel de significancia del 0,05. Los valores encontrados en los niveles de pulpa de café entre 44.57g y 75.57g de ganancia de peso demuestran que los cuyes estuvieron en el orden de 44.57g y 75.57g de ganancia de peso; estos guardan estrecha relación con los alcanzados en el testigo T0 (sin pulpa de café) de 63.43g.

El mayor incremento de ganancia de peso a los 42 días, se obtuvo en T1 con 73.29g, en segundo lugar en T2 con 70.14g, en tercer lugar en T4 con 65.29g y los menores

valores en T0 y T3 con 56.57g y 56.14g, sin haberse registrado diferencias estadísticas entre las medias de los tratamientos, al nivel de significancia del 0,05. Los valores encontrados en los niveles de pulpa de café entre 56.14g y 73.29g de ganancia de peso demuestran que los cuyes estuvieron en el orden de 56.14g y 73.29g de ganancia de peso; estos guardan estrecha relación con los alcanzados en el testigo T0 (sin pulpa de café) de 56.57g.

El mayor incremento en la ganancia de peso a los 63 días, se obtuvo en T0 con 74.43g, en segundo lugar en T2 con 68.29g, en tercer lugar en T1 con 64.14g y los menores valores en T3 y T4 con 64.14g y 55.86g, sin haberse registrado diferencias estadísticas entre las medias de los tratamientos, al nivel de significancia del 0,05. Los valores encontrados en los niveles de pulpa de café entre 66.14g y 74.43g de ganancia de peso demuestran que los cuyes estuvieron en el orden de 66.14g y 74.43g de ganancia de peso; estos guardan estrecha relación con los alcanzados en el testigo T0 (sin pulpa de café) de 74.43g de ganancia de peso.

El mayor incremento en la ganancia de peso a los 77 días, se obtuvo en T4 con 74.14g, en segundo lugar en T3 con 72.86g, en tercer lugar en T1 con 70.43g y los menores valores en T0 y T2 con 64.71g y 68.71g, sin habiéndose registrado diferencias estadísticas entre las medias de los tratamientos, al nivel de significancia del 0,05. Los valores encontrados en los niveles de pulpa de café entre 64.71g y 74.14g de ganancia de peso demuestran que los cuyes estuvieron en el orden de 64.71g y 74.14g de ganancia de peso; estos guardan estrecha relación con los alcanzados en el testigo T0 (sin pulpa de café) de 64.71g.

El mayor incremento en la ganancia de peso a los 91 días, se obtuvo en T2 con 84.86g, en segundo lugar en T3 con 82.43g, en tercer lugar en T4 con 81.71g y los menores valores en T0 y T1 con 80g y 80.14g, sin haberse registrado diferencias estadísticas entre las medias de los tratamientos, al nivel de significancia del 0,05. Los valores encontrados en los niveles de pulpa de café entre 80.14g y 84.86g de ganancia de peso demuestran que los cuyes estuvieron en el orden de 80g y

84.86gde ganancia de peso; estos guardan estrecha relación con los alcanzados en el testigo T0 (sin pulpa de café) de 80g.

#### 4.2.3. Consumo de alimento

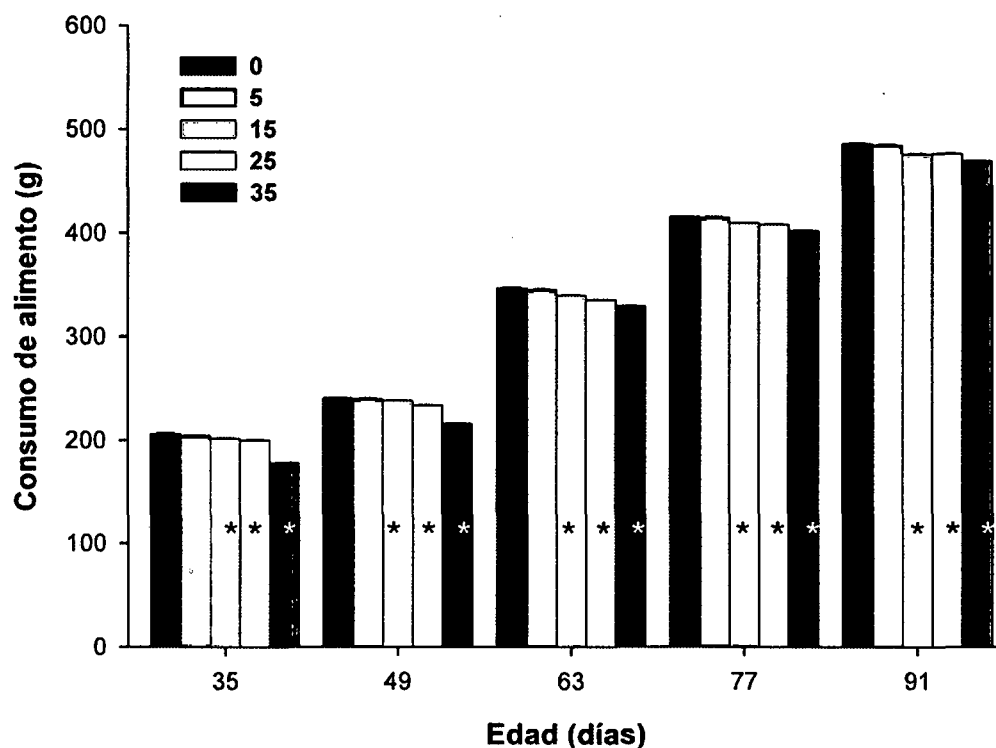
Esta variable se empezó a evaluar desde el primer día de la evaluación y después se fue controlando diariamente hasta que los cuyes tengan una edad de 91 días, y los valores obtenidos se muestra a continuación en la siguiente tabla:

Tabla 4.3: Análisis de varianza y comparación de medias (Dunnett) para la variable consumo de alimento expresado en gramos a los 35, 42, 63, 77 y 91 días de la evaluación.

TTO	Harina de pulpa de café (%)	Consumo de alimento (ms)									
		35 días		42 días		63 días		77 días		91 días	
T0	0	205.78	A	240.31	A	346.33	A	415.20	A	485.39	A
T1	5	204.34	A	239.53	A	345.01	A	414.34	A	484.33	A
T2	15	201.49		238.03		339.49		408.99		475.29	
T3	25	199.94		233.61		335.23		407.79		475.84	
T4	35	177.81		215.59		328.93		401.64		468.83	
<b>Nivel de significancia</b>											
<b>Dunnett</b>		S		S		S		S		S	

Las medias no etiquetadas con la letra A son significativamente diferentes de la media del nivel de control.

Figura 4.3. Consumo de alimento a los 35, 42, 63, 77 y 91 días de evaluación.



El mayor consumo de la dieta alimenticia de los cuyes, se obtuvo en T0 con 205.78g, en segundo lugar en T1 con 204.34g, en tercer lugar en T3 con 201.49 y los menores valores en T3 y T4 con 199.94g 177.81g, según el análisis de varianza existiendo diferencias estadísticas entre las medias de los tratamientos, con un nivel de significancia del 0,05. Los valores encontrados en el nivel de 5% de pulpa de café con 204.34g de consumo de alimento demuestra que guarda estrecha relación con lo alcanzado en el testigo T0 (sin pulpa de café) de 205.78g y el valor encontrado con niveles de 15%, 25% y 35% de pulpa de café en el T2, T3 y T4 con 201.49g, 199.94g y 177.81g de consumo de alimento no guarda relación con lo consumido en el T0 y T1.

A los 42 días el mayor consumo de la dieta alimenticia de los cuyes, se obtuvo en T0 con 240.31g, en segundo lugar en T1 con 239.53g, en tercer lugar en T2 con

238.03g y los menores valores en T3 y T4 con 233.61g y 215.59g, según el análisis de varianza existiendo diferencias estadísticas entre las medias de los tratamientos, con un nivel de significancia del 0,05. Los valores encontrados en el nivel de 5% de pulpa de café con 239.53g de consumo de alimento demuestra que guarda estrecha relación con lo alcanzado en el testigo T0 (sin pulpa de café) de 240.31g y el valor encontrado con niveles de 15%, 25% y 35% de pulpa de café en el T2, T3 y T4 con 238.03g, 233.61g y 215.59g de consumo de alimento no guarda relación con lo consumido en el T0 y T1.

A los 63 días el mayor consumo de la dieta alimenticia de los cuyes, se obtuvo en T0 con 346.33g, en segundo lugar en T1 con 345.01g, en tercer lugar en T2 con 339.49g y los menores valores en T3 y T4 con 335.23g y 328.93g, según el análisis de varianza existiendo diferencias estadísticas entre las medias de los tratamientos, con un nivel de significancia del 0,05. Los valores encontrados en el nivel de 5% de pulpa de café con 345.01g de consumo de alimento demuestra que guarda estrecha relación con lo alcanzado en el testigo T0 (sin pulpa de café) de 346.33g y el valor encontrado con niveles de 15%, 25% y 35% de pulpa de café en el T2, T3 y T4 con 339.49g, 335.23g y 328.93g de consumo de alimento no guarda relación con lo consumido en el T0 y T1.

A los 77 días el mayor consumo de la dieta alimenticia de los cuyes, se obtuvo en T0 con 415.2g, en segundo lugar en T1 con 414.34g, en tercer lugar en T2 con 408.99g y los menores valores en T3 y T4 con 407.79g y 401.64g, según el análisis de varianza existiendo diferencias estadísticas entre las medias de los tratamientos, con un nivel de significancia del 0,05. Los valores encontrados en el nivel de 5% de pulpa de café con 414.34g de consumo de alimento demuestra que guarda estrecha relación con lo alcanzado en el testigo T0 (sin pulpa de café) de 415.2g y el valor encontrado con niveles de 15%, 25% y 35% de pulpa de café en el T2, T3 y T4 con 408.99g, 407.79g, y 401.64g de consumo de alimento no guarda relación con lo consumido en el T0 y T1.

A los 91 días el mayor consumo de la dieta alimenticia de los cuyes, se obtuvo en T0 con 485.39g, en segundo lugar en T1 con 484.33g, en tercer lugar en T3 con 475.84g y los menores valores en T2 y T4 con 475.29g y 468.83g, según el análisis de varianza existiendo diferencias estadísticas entre las medias de los tratamientos, con un nivel de significancia del 0,05. Los valores encontrados en el nivel de 5% de pulpa de café con 484.33g de consumo de alimento demuestra que guarda estrecha relación con lo alcanzado en el testigo T0 (sin pulpa de café) de 485.39g y el valor encontrado con niveles de 15%, 25% y 35% de pulpa de café en el T2, T3 y T4 con 475.29g, 475.84g y 468.83g de consumo de alimento no guarda relación con lo consumido en el T0 y T1.

#### 4.2.4. Conversión alimenticia:

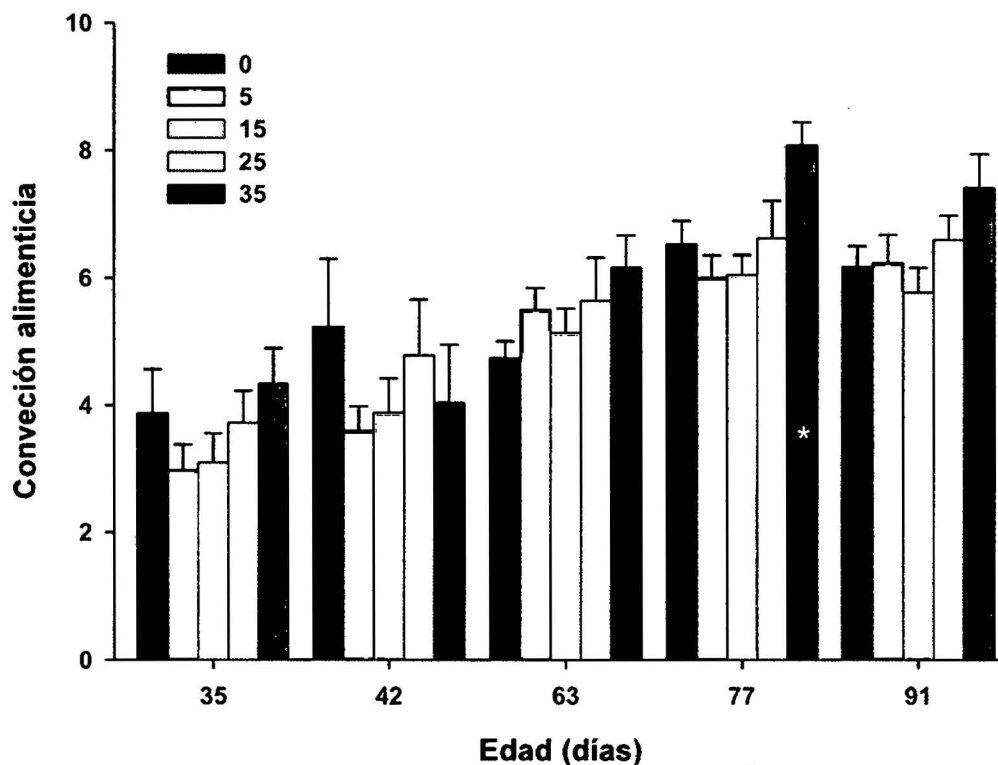
Esta variable se empezó a evaluar desde la primera semana, después se fue controlando semanalmente hasta que los cuyes tengan una edad de 91 días, así como se muestra en la siguiente tabla:

Tabla 4.4: Análisis de varianza y comparación de medias (Dunnett) para la variable conversión alimenticia a los 35, 42, 63, 77 y 91 días de la evaluación.

TTO	Harina de pulpa de café (%)	Conversión alimenticia									
		35 días		42 días		63 días		77 días		91 días	
T0	0	3.88	A	5.23	A	4.74	A	6.53	A	6.18	A
T1	5	2.98	A	3.60	A	5.50	A	6.00	A	6.23	A
T2	15	3.09	A	3.88	A	5.14	A	6.04	A	5.77	A
T3	25	3.73	A	4.78	A	5.63	A	6.62	A	6.60	A
T4	35	4.34	A	4.04	A	6.16	A	8.08		7.41	A
<b>Nivel de significancia</b>											
<b>Dunnett</b>		NS		NS		NS		S		NS	

Las medias no etiquetadas con la letra A son significativamente diferentes de la media del nivel de control.

Figura 4.4. Conversión alimenticia a los 35, 42, 63, 77 y 91 días de la evaluación.



Las mejores eficiencias de conversión alimenticia a los 35 días, se observaron en T1 con 2.98, seguidos de T2 y T3 con 3.09 y 3.73 y los menores valores en T0 y T4 con 3.88 y 4.34; sin haberse determinado diferencias estadísticas a nivel de significancia 0,05. Los valores encontrados en los niveles de pulpa de café entre 2.98 y 4.34 de conversión alimenticia demuestran que los cuyes consumieron en el orden de 2.98 y 4.34 kilogramos de alimento para producir un kilogramo de peso vivo; estos guardan estrecha relación con los alcanzados en el testigo T0 (sin pulpa de café) de 3.88.

Las mejores eficiencias de conversión alimenticia a los 42 días, se observaron en T1 con 3.6, seguidos de T2 y T4 con 3.88 y 4.04 y los menores valores en T3 y T0 con 4.78g y 5.23; sin haberse determinado diferencias estadísticas a nivel de

significancia 0,05. Los valores encontrados en los niveles de pulpa de café entre 3.6 y 5.23 de conversión alimenticia demuestran que los cuyes consumieron en el orden de 3.6 y 4.78 kilogramos de alimento para producir un kilogramo de peso vivo; estos guardan estrecha relación con los alcanzados en el testigo T0 (sin pulpa de café) de 5.23.

Las mejores eficiencias de conversión alimenticia a los 63 días, se observaron en T0 con 4.74, seguidos de T2 y T1 con 5.14 y 5.5 y los menores valores en T3 y T4 con 5.63 y 6.16; sin haberse determinado diferencias estadísticas a nivel de significancia 0,05. Los valores encontrados en los niveles de pulpa de café entre 5.14 y 6.16 de conversión alimenticia demuestran que los cuyes consumieron en el orden de 4.74 y 6.16 kilogramos de alimento para producir un kilogramo de peso vivo; estos guardan estrecha relación con los alcanzados en el testigo T0 (sin pulpa de café) de 4.74.

Las mejores eficiencias de conversión alimenticia a los 77 días, se observaron en T1 con 6, seguidos de T2 y T0 con 6.04 y 6.18 y los menores valores en T3 y T4 con 6.62 y 8.08; habiéndose determinado diferencias estadísticas a nivel de significancia 0,05. Los valores encontrados en los niveles de pulpa de café del T1 al T3 en el orden de 6 hasta 6.62 de conversión alimenticia demuestran que hay estrecha relación con los alcanzados en el testigo T0 (sin pulpa de café) de 6.18, demostrando que los cuyes consumieron entre 6 a 6.62 kilogramos de alimento para producir un kilogramo de peso vivo y los valores encontrados en los niveles de 35% de pulpa de café con 8.08 de conversión alimenticia demuestran que no guardan relación en conversión alimenticia con el T0, T1, T2 y T3.

Las mejores eficiencias de conversión alimenticia a los 91 días, se observaron en T2 con 5.77, seguidos de T0 y T1 con 6.18 y 6.23 y los menores valores en T3 y T4 con 6.6 y 7.41; sin haberse determinado diferencias estadísticas a nivel de significancia 0,05. Los valores encontrados en los niveles de pulpa de café entre 5.77 y 7.41 de conversión alimenticia demuestran que los cuyes consumieron en el



orden de 5.77 y 7.41 kilogramos de alimento para producir un kilogramo de peso vivo; estos guardan estrecha relación con los alcanzados en el testigo T0 (sin pulpa de café) de 6.18.

#### 4.2.5. Control de Ganancia de peso total, consumo de alimento total y conversión alimenticia total.

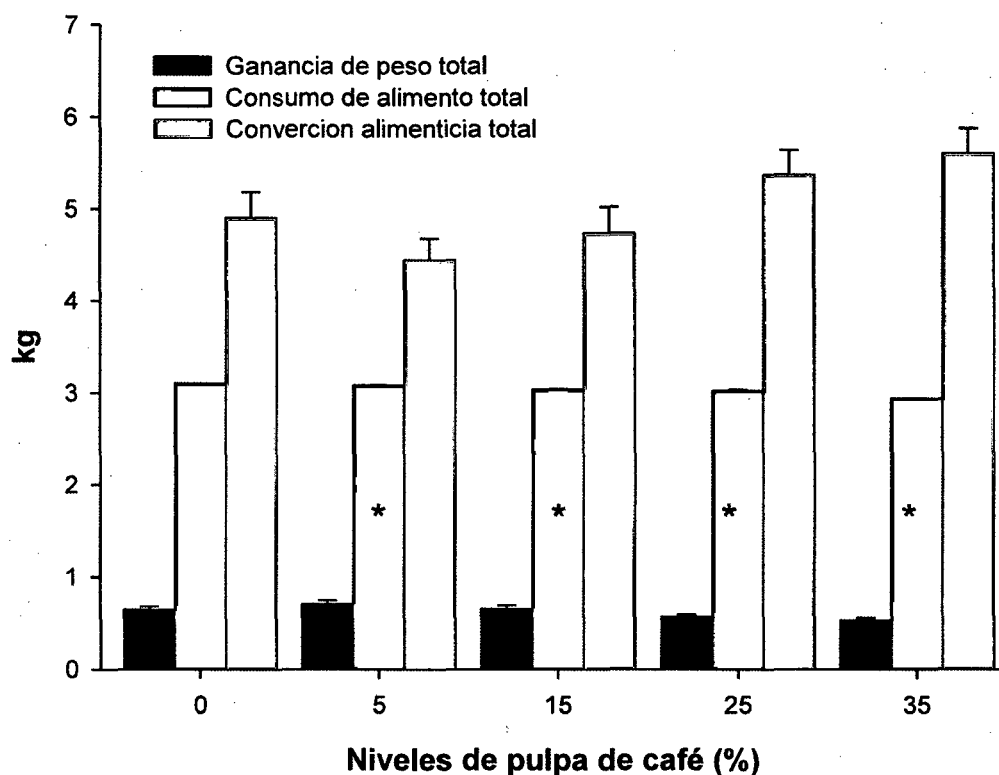
Esta variable se obtuvo al terminar la evaluación, mostrando así los resultados en la siguiente tabla:

Tabla 4.5: Análisis de varianza y comparación de medias (Dunnnett) para la variable ganancia de peso total, consumo de alimento total y conversión alimenticia total.

TTO	Harina de pulpa de café (%)	Cuadro de resumen acumulado					
		Ganancia de peso total (Kg)		Consumo de Alimento Total (Kg)		Conversión Alimenticia Total	
T0	0	0.64	A	3.10	A	4.91	A
T1	5	0.71	A	3.08		4.44	A
T2	15	0.66	A	3.05		4.74	A
T3	25	0.57	A	3.03		5.37	A
T4	35	0.53	A	2.94		5.60	A
<b>Nivel de significancia</b>							
<b>Dunnnett</b>		NS		S		NS	

Las medias no etiquetadas con la letra A son significativamente diferentes de la media del nivel de control.

Figura 4.5. Variables ganancia de peso total, consumo de alimento total y conversión alimenticia total.



La investigación, en la mayor ganancia de peso total en los cuyes, se obtuvo en T1 con 0.71kg, en segundo lugar en T2 con 0.66kg, en tercer lugar en T0 con 0.64kg y los menores valores en T3 y T4 con 0.57 y 0.53kg, según el análisis de varianza, no existe diferencias estadísticas entre las medias de los tratamientos, con un nivel de significancia del 0,05. Los valores encontrados en los niveles de pulpa de café entre 0.53 y 0.71kg de ganancia de peso total demuestran que van en el orden de 0.53 y 0.64kg alcanzando una estrecha relación con el testigo T0 (sin pulpa de café) de 0.64kg de peso total.

El mayor consumo de alimento total en los cuyes, se obtuvo en T0 con 3.10kg, en segundo lugar en T1 con 3.08kg, en tercer lugar en T2 con 3.05kg y los menores

valores en T3 y T4 con 3.03 y 2.94kg, según el análisis de varianza existiendo diferencias estadísticas entre las medias de los tratamientos, con un nivel de significancia del 0,05. Los valores encontrados en los niveles de pulpa de café de 2.94kg hasta 3.08kg no existe relación alguna con los valores alcanzados en el testigo T0 (sin pulpa de café) de 3.10kg de consumo de alimento.

Las mejores eficiencias de conversión alimenticia total, se observaron en T1 con 4.44, seguidos de T2 y T0 con 4.74 y 4.91 y los menores valores en T3 y T4 con 5.37 y 5.6; sin haberse determinado diferencias estadísticas a nivel de significancia 0,05. Los valores encontrados en los niveles de pulpa de café entre 4.44 y 5.6 de conversión alimenticia demuestran que los cuyes consumieron en el orden de 4.44 y 5.6 kilogramos de alimento para producir un kilogramo de peso vivo; estos guardan estrecha relación con los alcanzados en el testigo T0 (sin pulpa de café) de 4.91.

#### 4.2.6. Rendimiento de carcasa:

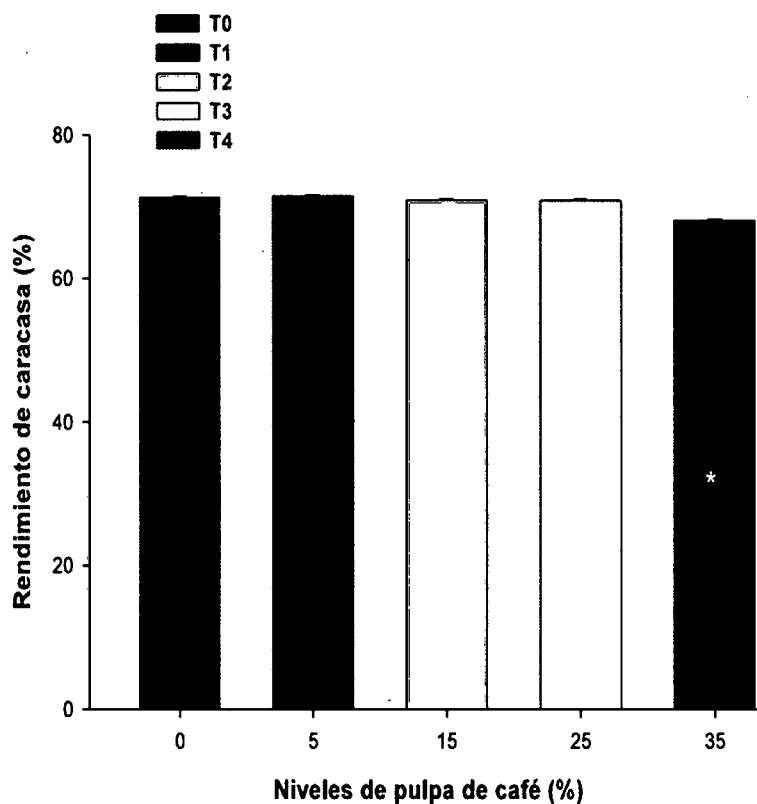
El rendimiento de carcasa de los cuyes por tratamiento se presenta en la siguiente tabla:

Tabla 4.6: Análisis de varianza y comparación de medias (Dunnett) para la variable rendimiento de carcasa de los cuyes.

TTO	Harina de pulpa de café (%)	Rendimiento de carcasa (RC)	
T0	0	71.29	A
T1	5	71.47	A
T2	15	70.90	A
T3	25	70.84	A
T4	35	68.11	
<b>Nivel de significancia</b>			
<b>Dunnett</b>		<b>S</b>	

Las medias no etiquetadas con la letra A son significativamente diferentes de la media del nivel de control.

Figura 4.6. Rendimiento de carcasa los cuyes al término de la investigación.



El mejor rendimiento de carcasa en los cuyes, se observaron en T1 con 71.47%, en segundo lugar en T0 con 71.29%, en tercer lugar en T2 con 70.90% y los menores valores en T3 y T4 con 70.84 y 68.11%; habiéndose determinado diferencias estadísticas a nivel de significancia 0,05. Los valores encontrados en los niveles de pulpa de café entre 70.84% y 71.47% de rendimiento de carcasa demuestran que hay estrecha relación con el T0 (sin pulpa de café) de 71.29% y el T4 con 68.11% de rendimiento de carcasa no guarda relación con en el testigo T0, T1, T2 y T3.

#### 4.2.7. Calidad organoléptica:

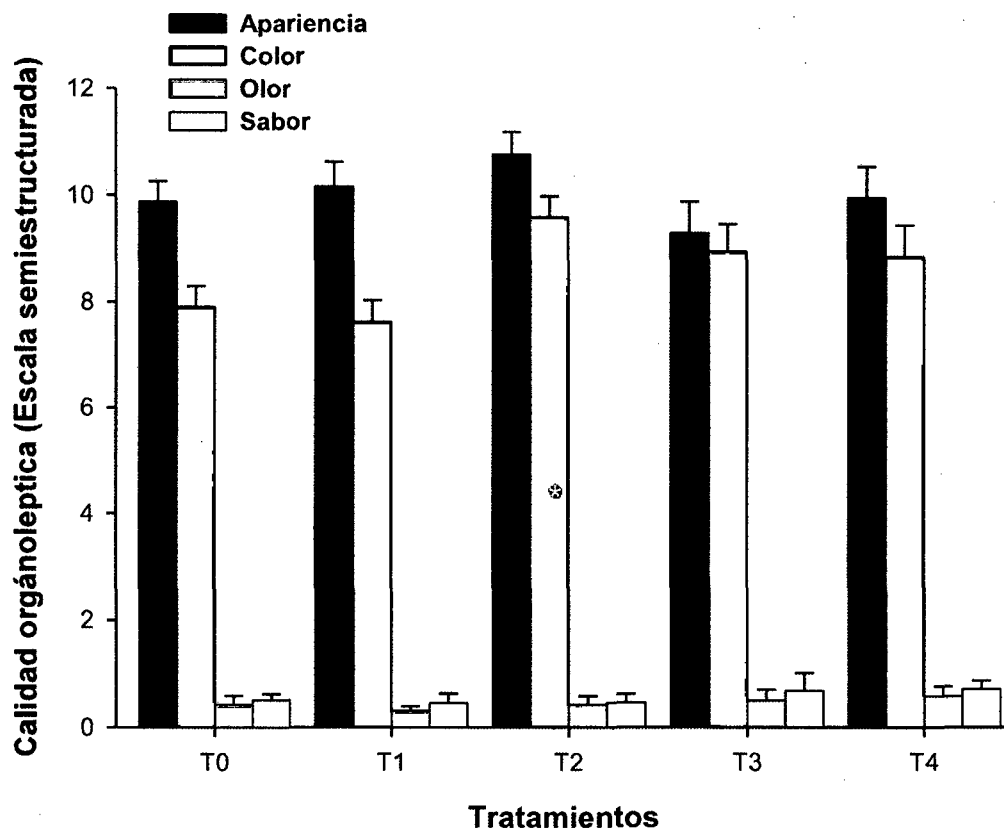
Los resultados se obtuvieron al terminar la investigación, las variables se muestran en la siguiente tabla:

Tabla 4.7: Análisis de varianza y comparación de medias (Dunnett) para la variable calidad organoléptica de la carcasa de los cuyes.

TTO	Harina de pulpa de café (%)	Evaluación organoléptica							
		Apariencia		Color		Olor		Sabor	
T0	0	9.87	A	7.91	A	0.43	A	0.51	A
T1	5	10.16	A	7.63	A	0.31	A	0.46	A
T2	15	10.76	A	9.59		0.43	A	0.47	A
T3	25	9.29	A	8.95	A	0.50	A	0.68	A
T4	35	9.95	A	8.85	A	0.58	A	0.71	A
Nivel de significancia									
Dunnett		NS		S		NS		NS	

Las medias no etiquetadas con la letra A son significativamente diferentes de la media del nivel de control.

Figura 4.7. Análisis de varianza para la variable calidad organoléptica.



Al cabo de la investigación se evaluó la de mayor calidad organoléptica mediante escala semiestructurada y en apariencia se obtuvo en T2 con 10.76, en segundo lugar en T1 con 10.16 y los menores valores en T3 con 9.29, según el análisis de varianza, no existe diferencias estadísticas entre las medias de los tratamientos, con un nivel de significancia del 0,05.

Al cabo de la investigación se evaluó la de mayor calidad organoléptica mediante escala semiestructurada y en color se obtuvo en T2 con 9.59, en segundo lugar en T3 con 8.95 y los menores valores en T1 con 7.63, según el análisis de varianza existen diferencias estadísticas entre las medias de los tratamientos, con un nivel de significancia del 0,05.

Al cabo de la investigación se evaluó la de mayor calidad organoléptica mediante escala semiestructurada y en olor se obtuvo en T4 con 0.58, en segundo lugar en T3 con 0.50 y los menores valores en T1 con 0.31, según el análisis de varianza, no existe diferencias estadísticas entre las medias de los tratamientos, con un nivel de significancia del 0,05.

Al cabo de la investigación se evaluó la de mayor calidad organoléptica mediante escala semiestructurada y en sabor se obtuvo en T4 con 0.71, en segundo lugar en T3 con 0.68 y los menores valores en T0 con 0.12, según el análisis de varianza, no existe diferencias estadísticas entre las medias de los tratamientos, con un nivel de significancia del 0,05.

#### **4.2.8. Mortalidad %**

En la variable mortalidad, no se determinaron muertes en ninguno de los tratamientos de estudio, demostrando que la utilización de la harina de pulpa de café (*coffea arábica*) hasta el 35 % en la formulación de las dietas experimentales para alimentar cuyes durante el crecimiento y engorde, no influyó en el comportamiento biológico.

#### 4.2.9. Análisis económico

La mayor rentabilidad económica, según el indicador beneficio/costo, se alcanzaron en los cuyes del T1 con 1.23; en segundo lugar en T2 con 1.20, en tercer lugar en T0 (sin pulpa de café) con 1.16 y el menor valor alcanzaron el T3 y T4 con 1.11 de relación B/C.

En el gráfico 4.2.10, se presenta la evaluación económica por tratamiento según el indicativo económico beneficio /costo de los cuyes bajo el efecto de cuatro niveles de harina de pulpa de café y un grupo control T0 (sin pulpa de café) durante el crecimiento y engorde de los cuyes.

Tabla 4.2. Análisis económico de la investigación por tratamiento, en soles.

CONCEPTO	Niveles de harina de pulpa de café (%)				
	T0	T1	T2	T3	T4
	0% de pulpa de café	5% de pulpa de café	15% de pulpa de café	25% de pulpa de café	35% de pulpa de café
<b>INGRESOS</b>					
Venta de cuyes vivos (1)	126.50	134.38	128.00	117.38	112.63
Venta de canales (2)	36.30	40.56	40.14	35.76	35.82
Venta de abono (3)	47.63	47.63	47.63	47.63	47.63
<b>TOTAL</b>	<b>210.43</b>	<b>222.56</b>	<b>215.77</b>	<b>200.76</b>	<b>196.07</b>
<b>EGRESOS</b>					
Animales (4)	84.00	84.00	84.00	84.00	84.00
Forrajes (5)	17.35	17.45	17.56	17.70	17.84
Concentrado (6)	17.20	16.24	15.64	14.40	12.49
Mano de obra (7)	47.25	47.25	47.25	47.25	47.25
Sanidad (8)	5.60	5.60	5.60	5.60	5.60
Depreciación del galpón (9)	2.80	2.80	2.80	5.60	2.80
Otros (10)	7.00	7.00	7.00	7.00	7.00
<b>TOTAL</b>	<b>181.21</b>	<b>180.34</b>	<b>179.84</b>	<b>181.55</b>	<b>176.98</b>
<b>UTILIDAD (11)</b>	<b>29.22</b>	<b>42.22</b>	<b>35.92</b>	<b>19.21</b>	<b>19.09</b>
<b>BENEFICIO/COSTO (12)</b>	<b>1.16</b>	<b>1.23</b>	<b>1.20</b>	<b>1.11</b>	<b>1.11</b>

(1) 25 soles/kg de PV.

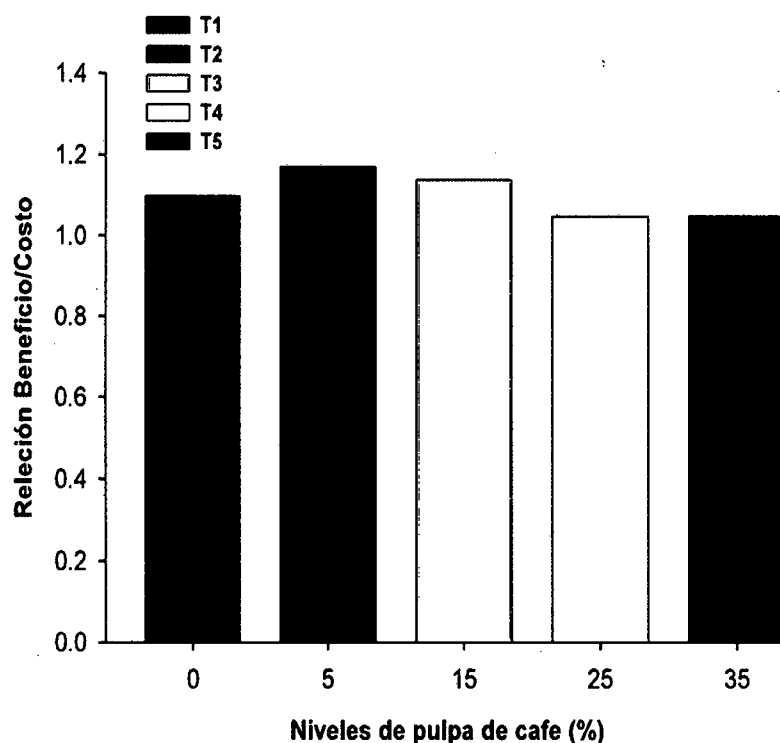
(2) 35 soles/kg de canal.

(3) 1.2 sol/kg de abono.

- (4) 12 soles/cuy al destete, 21 días de edad.
- (5) 0.33 soles/kg de forraje con 21% de materia seca.
- (6) T0=1.61; T1=1.56; T2=1.54; T3=1.45 y T4=1.35 soles/kg de concentrado.
- (7) 2 soles por hora/63 horas jornal.
- (8) 0.8 soles por animal desinfección y desparasitación.
- (9) Se estimó 0.4 soles por animal, depreciación pozas y galpón.
- (10) Se estimó 7 soles por tratamiento.
- (11) Ingresos-Egresos.
- (12) Ingresos/Egresos.

La rentabilidad económica lograda en el T1 significa una utilidad de 23 centavos por un nuevo sol invertido; en tanto, en comparación con el T0 (sin pulpa de café) registra una recuperación de 16 centavos por dólar invertido, durante el crecimiento y engorde de los cuyes.

Figura 4.8. Análisis económico de los cuyes por tratamiento, beneficio/costo.





En relación al gráfico 4.7, se observa que la rentabilidad en base al Beneficio-Costo es mayor cuando el alimento de los cuyes contiene 5 y 15% de harina de pulpa de café en el orden de 1.23 y 1.20; logrando superar al T0 (sin pulpa de café) de 1.16; demostrando efectos positivos durante el crecimiento y engorde de los cuyes. Los tratamientos de 25 y 35% de pulpa de café en el orden de 1.11 de rentabilidad Beneficio-costo no logro superar al T0 (sin pulpa de café) de 1.16, pero si demostró efectos positivos en el crecimiento y engorde de los cuyes.

En consideración a estas respuestas, se advierte dentro del manejo de la nutrición y alimentación de cuyes en las zonas productoras de café del país, excelentes oportunidades de reemplazar los insumos alimenticios tradicionales como es el caso del maíz, polvillo de arroz, afrecho de trigo, melaza y torta de soya, los mismos que compiten con otras especies zootécnicas, escasean en el mercado y experimentan incrementos en los costos, pudiendo utilizar harina de pulpa de café hasta el 15 % en la formulación de dietas concentradas para alimentar cuyes durante el crecimiento y engorde.

## **CAPÍTULO V**

### **DISCUSIONES**

Los pesos finales de los cuyes alimentados con harina de pulpa de café oscilan entre 901.29g a 1075.29g con relación al T0 (sin harina de pulpa de café) de 1012.43 g, guardando relación entre sí. Este comportamiento productivo, revela que la utilización hasta el 35 % de harina de pulpa de café en la ración experimental, no influye de manera significativa alguna en esta variable, demostrando que la disponibilidad de nutrientes es adecuada y equilibrada, según los requerimientos de los cuyes como menciona (Montes, A. 2012), cuando la dieta nutricional es deficiente en nutrientes digeribles ocasiona un deterioro de las funciones vitales, en este caso los pesos no se ven afectados como lo sostiene Perucuy (2010).

En cuyes mejorados y en buenas condiciones de manejo, alimentación y sanidad, se obtienen pesos que van de 0.750 a 0.850 kg entre 9 y 10 semanas de edad. Esta edad y peso son los más recomendables para su comercialización. Los cuyes mejorados alcanzan a los 4 meses de edad, el peso entre 1.2 a 1.5 kg se puede superar estos valores con un mayor grado de mejoramiento genético (Solari, 2010). En la alimentación con harina de pulpa de café en diferentes niveles de concentración con 5, 15, 25 y 35% que van de 0.901 hasta 1.075kg de peso vivo guardan relación con lo mencionado por (Solari, 2010) que a los cuatro meses los cuyes mejorados tienen entre 1.2 a 1.5kg de peso vivo.

En la ganancia de peso de los cuyes alimentados con harina de pulpa de café, se observaron entre 0,05 a 0,08 Kg, estos valores guardan relación con los reportados por Pareja, M. (2012), al estudiar tres niveles de palmiste (5, 10 y 15 %) entre 0,04 a 0,07 Kg durante el crecimiento y engorde de cuyes; así mismo, concuerdan con Jácome, V. (2002) al alimentar cuyes con forraje más concentrado durante el crecimiento y engorde registró incrementos diarios de peso entre 0,05 a 0,09 Kg. Bajo estas comparaciones, se deduce que el empleo de harina pulpa de café hasta el 35% de la dieta experimental, no afecta el comportamiento productivo de los animales, los valores encontrados, se encuentran dentro de los parámetros normales de la especie.

En el consumo de alimento total (forraje más concentrado, incluido con dieta experimental) encontrados en T1, T2, T3 y T4 con 3.08, 3.05, 3.03 y 2.94kg son significativamente diferentes al nivel de significancia 0,05 con el testigo T0 (sin harina de pulpa de café) de 3.10 Kg, estos valores no guardan relación con los reportados por Pareja, M. (2012), al evaluar tres niveles de palmiste en la alimentación de cuyes peruanos mejorados durante el periodo de crecimiento y engorde de 2,440 a 2,680 Kg. Este comportamiento productivo demuestra que los niveles de pulpa de café hasta el 35 % de la dieta experimental, no producen efectos negativos en los cuyes. En consideración a los resultados alcanzados, se deduce efectos positivos en la utilización de la harina de pulpa de café, disponiendo de un nuevo insumo alimenticio para ser empleado en la elaboración de concentrados para reemplazar a los tradicionales que compiten con otras especies zootécnicas como es el caso del maíz, polvillo de arroz y afrecho de trigo.

El consumo de alimento de los cuyes se va reduciendo conforme el nivel de pulpa de café aumenta en T1 con 5%, en T2 con 15%, en T3 con 25% y en T4 con 35%, en el orden de 3.08, 3.05, 3.03, y 2.94kg de consumo de alimento por tratamiento, siendo significativamente diferentes al nivel de significancia 0,05 con el testigo T0 (sin harina de pulpa de café) de 3.10kg, esto se debe según (Braham y Bressani, 1978; Ferrer *et al.*, 1995), los polifenoles libres pueden interferir con la utilización de proteínas, ligándola y formando complejos no aprovechables, pero también pueden combinarse con las enzimas digestivas y afectar su catabolismo. A más niveles de concentración de pulpa de café por tratamiento, menor será el consumo del alimento preparado. Cabezas *et al.* (1978) señalaron que una de las limitaciones de la pulpa de café ensilada como alimento para el ganado es la renuncia de los animales a consumirlos como principal alimento de la ración. El consumo voluntario mejora cuando la pulpa es suplementada con alimentos de alta palatabilidad, forrajes y concentrados proteicos.

Las eficiencias en conversión alimenticia logrados en los niveles de harina de pulpa de café entre 5, 15, 25 y 35% demuestran que los cuyes consumieron en el orden de 4.44, 4.74, 5.37 y 5.6 Kg de alimento para transformar en un kilogramo de peso vivo; estos valores son iguales a los alcanzados en el testigo T0 (sin harina de fideo) de 4.91; Estos valores son más eficientes a los reportados por Pareja, M. (2012), entre 6,20 y 6,71 al estudiar tres niveles de palmiste en la

alimentación de cuyes y se encuentran dentro de los parámetros determinados por Jácome, V. (2004) entre 4,50 a 8,00 al alimentar cuyes con forraje más concentrado durante el crecimiento y engorde. Estas deducciones precisan las ventajas nutricionales de utilizar harina de pulpa de café hasta el 35 % de la ración experimental para alimentar cuyes durante el crecimiento y engorde, sin que afecte de manera alguna el comportamiento productivo.

Por otra parte, se menciona en casos donde disminuya la provisión del forraje verde en las explotaciones de cuyes, la suplementación con concentrados es una solución dentro del manejo de la alimentación, siempre y cuando, se emplee en la formulación concentrada materias primas de buen aporte nutricional, exista disponibilidad en el mercado y a bajo costo, como lo sostiene (Perucuy, 2010) y (Jácome, V. 2004), al indicar que los concentrados son mezclas balanceadas, las cuales son necesarias para los cuyes sobre todo cuando el forraje disminuya por efectos de las fuertes lluvias y el verano por la falta de agua de riego; sin embargo, su empleo está supeditado a los costos de las dietas.

Jácome, V. (2004), menciona que la utilización de concentrado en la alimentación de los cuyes, se encuentra supeditada a los costos de las materias primas en el mercado. Los insumos alimenticios tradicionales como: polvillo de arroz, maíz y afrecho de trigo son caros, condiciones que obliga a remplazar por otras materias primas como es el caso de la harina de pulpa de café, insumo disponible en la región y el país, a bajo costo, además es rico en elementos nutritivos, muy apto para alimentar animales como lo sostiene Tecniagro (2010).

El rendimiento de carcasa alcanzado con 24 horas de ayuno en los niveles de pulpa de café de 5, 15 y 25% con 71.47, 70.90 y 70.87% guardan estrecha relación con el T0 (sin harina de pulpa de café) de 71.29; superando los reportados por Pareja, M. (2012), al evaluar tres niveles de palmiste en la alimentación de cuyes peruanos mejorados durante el periodo de crecimiento y engorde determinó entre 67,14 a 67,23 % y a Chauca, (1997) que reporta que los rendimientos de la canal de cuyes con 24 horas de ayuno es 64.37 % . Los resultados analizados demuestran que los rendimientos de carcasa, se encuentran dentro de los parámetros de la especie, confirman además que la utilización de harina de pulpa de café hasta el 25% en la formulación de dietas concentradas para alimentar cuyes durante el crecimiento y

engorde, no influyen de manera alguna en este parámetro. Pero sin embargo los niveles de pulpa de café del T4 con 68.11 resulta ser diferente al T0 (sin harina de pulpa de café) pero llega a superar a lo reportado por Pareja, M. (2012), al evaluar tres niveles de palmiste en la alimentación de cuyes peruanos mejorados durante el periodo de crecimiento y engorde determinó entre 67,14 a 67,23 %.

La evaluación organoléptica de aspecto visual en la apariencia de la canal de los cuyes alimentados a diferentes niveles de pulpa de café con 5, 15, 25 y 35% en el orden con puntaje de la escala semiestructurada (1 al 15) con 10.16, 10.76, 9.29 y 9.95, sin lograr obtener una diferencia significativa en comparación con el T0 (sin harina de pulpa de café) de 9.87 de puntaje de evaluación con escala hedónica; logran indicar que la carne del cuy con diferentes niveles de pulpa de café ha sido de buena calidad.

En cuanto a la evaluación organoléptica de aspecto visual del color de la canal de los cuyes alimentados a diferentes niveles de pulpa de café con 5, 25 y 35% en el orden con puntaje en la escala semiestructurada (1 al 15) con 7.63, 8.95 y 8.85, sin lograr obtener una diferencia significativa en comparación con el T0 (sin harina de pulpa de café) de 7.91 de puntaje de evaluación con escala hedónica; logran indicar que la carne del cuy con diferentes niveles de pulpa de café ha sido una carne pálida sin la presencia de exceso de grasa. Pero el nivel con 15% de pulpa de café con puntaje en la escala hedónica (1 al 15) de 9.59, logro obtener una diferencia significativa en comparación con el T0 (sin harina de pulpa de café) de 7.91 de puntaje de evaluación con escala hedónica; logrando indicar que la carne del cuy con nivel de 15% de pulpa de café ha sido una carne casi rosada sin la presencia del exceso de grasa a nivel de la canal.

En la evaluación organoléptica en el aspecto gustativo del olor de la canal de los cuyes alimentados a diferentes niveles de pulpa de café con 5, 15, 25 y 35% en el orden de la escala semiestructurada (1 al 15) con 0.31, 0.43, 0.50 y 0.58 de puntaje, no logro obtener una diferencia significativa en comparación con el T0 (sin harina de pulpa de café) de 0.43 de puntaje de evaluación con escala hedónica; logran indicar que la carne del cuy con diferentes niveles de pulpa de café ha logrado tener un olor característico de la carne buena, sin presentar

olor de rancidez.

Por otro lado en la evaluación organoléptica en el aspecto gustativo del sabor de la canal de los cuyes alimentados a diferentes niveles de pulpa de café con 5, 15, 25 y 35% en el orden con puntaje de la escala semiestructurada (1 al 15) con 0.18, 0.16, 0.33, y 0.16, no lograron tener una diferencia significativa en comparación con el T0 (sin harina de pulpa de café) de 0.12 de puntaje de evaluación con escala hedónica; logrando indicar que la carne del cuy con diferentes niveles de pulpa de café ha logrado tener un sabor característico de la carne buena, sin presentar sabores extraños.

Un buen suministro de alimentación a los cuyes garantiza excelentes rendimientos productivos, sin afectar el comportamiento biológico de los animales como lo reporta Jácome, V. (2004), en cuanto los resultados alcanzados en la variable mortalidad, no se registraron muertes en ninguno de los tratamientos de estudio, demostrando que la utilización de harina de pulpa de café hasta el 35 % en la formulación de las dietas experimentales para alimentar cuyes durante el crecimiento y engorde, no influyó en esta variable.

Bajo las condiciones deseables del galpón de cuyes de la estación experimental de Chachapoyas de la universidad nacional Toribio rodríguez de Mendoza de amazonas donde se desarrolló la investigación, las rentabilidades económicas registradas en los cuyes alimentados con los niveles de harina de pulpa de café entre 5 y 15% con 1.23 y 1.20 lograron ser más rentables a comparación del testigo T0 (sin harina de pulpa de café) de 1.16 de B/C, al comparar con las tasas de interés de los bancos y cooperativas de ahorro y crédito de la zona central del país; las mismas, que reconocen tasas de interés al capital a plazo fijo entre el 10 y 12 % anuales, hace pensar en excelentes posibilidades en invertir en la crianza de cuyes, precisamente por haberse logrado recuperaciones entre 23 y 20 centavos por un nuevo sol invertido en tres meses de la crianza de cuyes, que comprende la etapa de crecimiento y engorde.

Además en relación a los niveles de pulpa de café del 25 y 35% con 1.11 lograron ser rentables al comparar con las tasas de interés de los bancos y cooperativas de ahorro y crédito

de la zona central del país; las mismas, que reconocen tasas de interés al capital a plazo fijo entre el 10 y 12 % anuales, hace pensar en excelentes posibilidades en invertir en la crianza de cuyes, precisamente por haberse logrado recuperaciones 11 centavos por un nuevo sol invertido en tres meses de la crianza de cuyes, que comprende la etapa de crecimiento y engorde, pero en comparación con el testigo T0 (sin harina de pulpa de café) de 1.16 de B/C no logra superarla.

## **CAPÍTULO VI**

### **CONCLUSIONES**

En consideración a los resultados obtenidos en el desarrollo de la investigación, se llegó a las siguientes conclusiones.

- Los mayores pesos vivos finales de los cuyes se obtuvieron en el T1 con 1.075kg y en el T2 con 1.024 kg, pero no se determinaron diferencias estadísticas entre los promedios de los tratamientos con un nivel de significancia de 0.05.
- La mayor ganancia de peso, se observaron en el T1 con 0,71 Kg y en el T2 con 0,66 Kg; pero no se determinó diferencias estadísticas entre promedios de tratamientos con un nivel de significancia de 0.05.
- El mayor consumos de alimento (forraje más dieta experimental) de los cuyes se observó en el T0 (sin harina de pulpa de café) con 3.10 Kg, y en el T1 con 3.08kg, habiéndose registrado diferencias estadísticas entre promedios con los demás tratamientos con niveles de pulpa de café al nivel de significancia del 0,05.
- Las mejor eficiencia de conversión alimenticia, se observaron en el T1y T2, con 4,44 y 4.74, respectivamente, sin determinarse diferencias estadísticas entre promedios de tratamientos con un nivel de significancia de 0.05.
- Los mayores rendimientos de carcasa se registraron en el T1, T0, T2 y T3 con 71.47, 71.29, 70.90 y 70.84%, respectivamente; sin determinarse diferencias estadísticas entre estos tratamientos, pero si se determinó diferencia significativa con el T4 de 68.11% de carcasa con un nivel de significancia al 0.05.
- No se encontraron diferencias estadísticas significativas en la evaluación organoléptica de aspecto visual de la apariencia de la carne del cuy entre los promedios de los tratamientos al nivel de significancia de 0.05.



- No se encontraron diferencias estadísticas significativas en la evaluación organoléptica de aspecto visual del color de la carne del cuy en el T0, T1, T3 y T4 entre los promedios del mismo; pero si se encontró diferencia estadística en el T2 al nivel de significancia del 0.05.
- No se encontraron diferencias estadísticas significativas en la evaluación organoléptica de aspecto gustativo del olor de la carne del cuy entre los promedios de los tratamientos al nivel de significancia de 0.05.
- No se encontraron diferencias estadísticas significativas en la evaluación organoléptica de aspecto gustativo en sabor de la carne del cuy entre los promedios de los tratamientos al nivel de significancia de 0.05.
- Los menores costos por kilogramo de ganancia de peso, se encontraron en el T1 y en el T2 con 1,23 y 1,20 soles, respectivamente de B/C, al comparar con las tasas de interés de los bancos y cooperativas de ahorro y crédito de la región; las mismas, que reconocen tasas de interés al capital a plazo fijo entre el 10 y 12 % anuales, hace pensar en excelentes posibilidades en invertir en la crianza de cuyes, precisamente por haberse logrado recuperaciones entre 23 y 20 centavos por un nuevo sol invertido en tres meses de la crianza de cuyes, que comprende la etapa de crecimiento y engorde.

## **CAPÍTULO VII**

### **RECOMENDACIONES**

Utilizar harina de pulpa de café sin riesgo alguno en la formulación de dietas concentradas en reemplazo de materias primas energéticas que escasean en determinadas épocas del año (maíz, polvillo de arroz y afrecho de trigo) para alimentar los cuyes durante el crecimiento y engorde.

Desarrollar nuevas investigaciones en producción de cuyes, en otras etapas fisiológicas pudiendo ser: gestación y lactancia.

Difundir los resultados alcanzados en la presente investigación a los productores de cafetaleros para dar mayor aprovechamiento a los subproductos como la pulpa de café en la alimentación de los cuyes, mejorando así sus ingresos económicos.

Difundir los resultados alcanzados en la presente investigación a los productores de cuyes de la zona para mejorar sus costos de producción en el manejo de la nutrición y alimentación.

Continuar con otras investigaciones sobre este tema, con la finalidad de despejar dudas y entregar a los cuyes alternativas de alimentación que genere una buena relación de Beneficio-costos.

## CAPÍTULO VIII

### BIBLIOGRAFÍA

- Aguilar, G., Bustamante, J., Bazán y Falcón N. (2011). Diagnóstico situacional de la crianza de cuyes en una zona de Cajamarca. Cajamarca, Perú.
- Amaya F., B. Celis, R. Farrera, M. García, A. Murillo, A. Romero, L. Sánchez, M. Sayago, R. Silva- Acuña, N. Yáñez e Y. Zavala. (1988). Paquete tecnológico para la producción de café. Fonaiap, Serie de paquetes tecnológicos N° 6. Maracay, Venezuela.
- Acosta I. A. Márquez, T. Huérfano e I. Chacón. (1997). Evaluación de la pulpa de café en aves: digestibilidad y energía metabolizable. Latinoamérica.
- Acosta, C. (2002), Manual Agropecuario, 1° ed., edit. Universitaria, Bogotá-Colombia.
- Aliaga, L. (1993) reportado por Jácome, V. (2004). Cría y mejora de cuyes, un modelo familiar tecnificado. Instituto Tecnológico Agropecuario Luis A. Martínez. Ambato, Ecuador.
- Aliaga, L. (2000). Crianza de cuyes. Departamento Nacional de Investigación Agraria. 1 era ed. Lima, Perú.
- Aliaga, L. (2002). Crianza de cuyes. Departamento Nacional de Investigación Agraria. 1 era ed. Lima, Perú.
- Agustín A. R. (1973). *Efecto del área y densidad de Crianza en el Engorde de Cuyes*". Universidad Nacional Agraria La Molina. Lima, Perú.
- Agrobanco, Región Cajamarca (2012). Disponible en: Servicios financieros para el Perú rural. [www.agrobanco.com.pe](http://www.agrobanco.com.pe).
- Bautista E.O., M. Useche, P. Pérez y F. Linares. (1999). *Utilización de la pulpa de café ensilada y deshidratada en la alimentación de Cachamay (Colossoma x Piaractus)*. Universidad Central de Venezuela.
- Bautista E.O., J. Pernía, D. Barrueta y M. Useche. (2005). Pulpa ecológica de café ensilada en la alimentación de alevines del híbrido de cachamay (*Colossomamacropomum x Piaractusbrachypomus*). Universidad Central de Venezuela.

- Bautista E.O., J. Pernía, D. Barrueta y M. Useche, (2005). Pulpa ecológica de café ensilada en la alimentación de alevines del híbrido de cachamay (*Colossoma macropomum x Piaractus brachypomus*). Rev. Cien. Fac. Cien. Vet. LUZ.
- Braham J. y R. Bressani. (1978). Coffee Pulp. Composition, Technology and Utilization. Institute of Nutrition of Central America and Panama. Canada.
- Bressani, R. y J. M. González. (1977). Archivos Latinoamericanos de Nutrición. Instituto de Nutrición Animal de Centro América y Panamá (INCAP). Guatemala.
- Cabezas M., A. Flores y J. Egaña. (1978). Uso de la pulpa de café en la alimentación de rumiantes. En Braham J. y R. Bressani (Eds). Pulpa de café. Composición, Tecnología y Utilización. Instituto de Nutrición de Centroamérica y Panamá.
- Cabezas T., M. Menjivar, B. Murillo y R. Bressani. (1977). Alimentación de vacas lecheras con ensilaje de pulpa de café. Informe anual. Instituto de Nutrición de Centro América y Panamá. Ciudad de Guatemala, Guatemala.
- Castillo E., Y. Acosta, N. Betancourt, E. Castellanos, A. Matos, V. Téllez y M. Cerdá. (2002). Utilización de la pulpa de café en la alimentación de alevines de tilapia roja. Revista AquaTIC, 16. Disponible en línea en <http://www.revistaaquatic.com/aquatic/art.asp?t=h&c=143>.
- Castro, B.; Chirinos, P. y blanco, Z. (1991). 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.
- Caicedo, A. (1993). Primer seminario Internacional de Cuyecultura. Editado en la Universidad de Nariño, San Juan de Pasto, Colombia.
- Caicedo, V. (1993). 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.
- Caicedo, V. (1983). Crianza de cuyes. Universidad de Nariño, Pasto, Colombia.
- Caicedo, V. y Muñoz, D. (1988). 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.

- Caicedo, V. (1992). Investigaciones en cuyes. III Curso latinoamericano de producción de cuyes, Lima, Perú. UNA La Molina, Lima, Perú.
- Calsamiglia S., Ferret A., Bach A. (2004). Tablas FEDNA de valor nutritivo de forrajes y subproductos fibrosos húmedos. Fundación para el desarrollo de la Nutrición Animal. Madrid.
- Cabezas M., A. Flores y J. Egaña. (1978). Uso de la pulpa de café en la alimentación de rumiantes en Braham J. y R. Bressani. Institute of Nutrition of Central America and Panama, Canada.
- Castillo E., Y. Acosta, N. Betancourt, E. Castellanos, A. Matos, V. Téllez y M. Cerdá. (2002). Utilización de la pulpa de café en la alimentación de alevines de tilapia roja. Revista Aqua TIC.
- Cadena, S. (2005), Crianza cacaera y comercialización de cuyes, Cuadernos agropecuarios, 2a ed., Edit. MAG, Quito – Ecuador.
- Castillo, C. et al (2012). Efecto de la suplementación con bloques minerales sobre la productividad de cuyes alimentados con forraje. Revista de Investigaciones Veterinarias del Perú.
- Chauca, L. (1997), citado por Perucuy, (2010). Manejo de cuyes. Lima, Perú.
- Chauca, L. (2002). *Desarrollo de la crianza de cuyes en Latinoamérica*. XXV Reunión Científica de la Asociación Peruana de Producción Animal. Facultad de Zootecnia, Universidad Nacional “Pedro Ruiz Gallo”. Lambayeque, Perú.
- Chauca, L. (2006). *Manejo y culinaria de cuyes en el Perú*. En: I Curso Regional de Cuyes. Facultad de Ingeniería Zootecnia, Universidad Nacional “Pedro Ruiz Gallo”. Lambayeque, Perú.
- Chauca, L. (2009). *Mejora genética de cuyes*. En: I Congreso Internacional de Producción, Post-Producción y Comercialización de Cuyes. Facultad de Ingeniería Zootecnia, Universidad Nacional “Pedro Ruiz Gallo”. Lambayeque, Perú.
- Chauca, L. (1995). *Nutrición y Alimentación de los cuyes*. Instituto Nacional de Investigaciones Universidad Agraria la Molina. Lima-Perú.
- Chauca, F. (1995). Producción de cuyes (*Cavia porcellus*) en los países andinos. Revista Mundial de Zootecnia 83(2):9-19.

- Chauca, F. y Zaldívar A. (1974). Efecto del nivel proteico y energético en las raciones de crecimiento en cuyes. II CONIAP, Lima, Perú.
- Chauca, F. y Zaldívar, A. (1985). Investigaciones realizadas en nutrición selección y mejoramiento de cuyes en el Perú. INIPA.
- Chauca, F. (1995). Producción de cuyes (*Cavia porcellus*) en los países andinos. Revista Mundial de Zootecnia 83(2):9-19.
- Church D.C. y Pond W.G., (2002), Fundamentos de Nutrición y Alimentación de Animales, segunda ed, Edit.Limusa S.A. México.
- Chauca, L.F; Zaldívar, M.A; Muscari, J.G. et al, (1994). Digestibilidad de forrajes en cuyes criollos y mejorados. En: Proyecto sistemas de producción de cuyes. Tomo II. Lima, Perú: Instituto Nacional de Investigación Agraria (INIA) Lima – Centro Internacional de Investigación para el Desarrollo (CIID) Canadá.
- Chauca, L.F.; Zaldívar, M.A.; Muscari, J.G. et al, (1994). Consumo voluntario y digestibilidad en cuyes de forrajes producidos en la costa central. En: Proyecto sistemas de producción de cuyes. Tomo II. Lima, Perú: Instituto Nacional de Investigación Agraria (INIA) Lima – Centro Internacional de Investigación para el Desarrollo (CIID) Canadá.
- Ciid, INIA, IICA (1994). Sistemas de Producción Animal Vol 4, Programa II. Generación y Transferencia de Tecnología. Dirección de Información, Capacitación y asuntos institucionales DICCA 230 p.
- Costales, F. (2012). Manual de Crianza y producción de cuyes. Una alternativa productiva, económica, ambiental y solidaria. Edit. Imprefepp. Quito, Ecuador.
- Coordinadora Rural Región Centro (2007). Manual técnico para la crianza de cuyes en el valle del Mantaro Perú.
- Crianza de cuyes (2011). Manejo de la alimentación. Fecha de consulta, agosto del 2015. Disponible en: <http://www.cuyesalimento.com/guiacrianza/374/cuy> (2011)
- Disama (2012). Casa Comercial Productora y Distribuidora de Alimentos de Consumo Masivo. Ambato, Ecuador.
- De Blas, C., Mateos, G.G., García Rebollar, P. (2010). Tablas FEDNA de la composición y valor nutritivo de alimentos para la fabricación de piensos compuestos.

Tercera edición. Madrid.

- Estrategia agropecuaria tungurahua (2010). Manejo Técnico de Cuyes. H. Consejo Provincial de Tungurahua. Ambato, Ecuador.
- Ferrer J., G. Páez, M. Chirino y Z. Mármol. 1995. Ensilaje de la pulpa de café. Rev. Fac. Agron. LUZ.
- FAO (2002). Producción de cuyes (*Cavia porcellus*). Fecha de consulta 03 de julio del 2015. Disponible en: <http://www.fao.org/docrp/htm.com>.
- FAO (2010). Alternativas nutricionales para la época seca. Fecha de consulta 03 de julio del 2015. Disponible en: <http://www.pesacentroamerica.org/biblioteca/doc-hon-feb/anes%20de.pdf>.
- García C. y R. Bayne. (1974). Cultivo de *Tilapias aurea* (Staindachner) en corrales alimentadas artificialmente con gallinaza y un alimento preparado con 30% de pulpa de café. Ministerio de Agricultura y Cría. Caracas, Venezuela.
- Gómez, C. (2002). Fundamentos de la Nutrición y Alimentación. Facultad de Zootecnia, Departamento de Nutrición, Universidad Nacional Agraria La Molina, Perú.
- Gómez R., G. Bendaña, J. Gonzalez, E. Braham y R. Bressani. (1985). Relación entre los niveles de inclusión de la pulpa de café y contenido proteínico en raciones para animales monogástricos. Arch. Latinoam. Nutr.
- Goyes, J. (2005). Manual práctico para la crianza de cuyes. Ministerio de Agricultura y Ganadería. Edit. V. P. Publicidad. Ambato, Ecuador.
- González N. (1990). Alimentación Animal. América C.A. Ciudad de México, México.
- Granja Y Negocios (2002). Crianza y comercialización de cuyes. Edit. Ripalme. Lima, Perú.
- Guía de crianza de cuyes (2011). Fecha de consulta 03 de julio del 2015. Disponible en: [www.ucss.edu.pe/CIB/pdf/4t\\_m\\_crianza\\_cuyes.pdf](http://www.ucss.edu.pe/CIB/pdf/4t_m_crianza_cuyes.pdf)
- Hidalgo, C. Y Carrillo, L. (2008). 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. Facultad de Ingeniería en Ciencias Agropecuarias y Ambientales. Universidad Técnica del Norte

- Hidalgo, V. (2002). Crianza de cuyes. Universidad Nacional Agraria la Molina. Lima, Perú.
- Huaman, M. (2007). Manual Técnico para la crianza de cuyes en el Valle de Mantaro. Huancayo, Perú.
- Manual crianza de cuyes (2011). Fecha de consulta, julio del 2015. Disponible en: [centroeco-peru.org/wp-content/uploads/.../manualcrianzacuyes.pdf](http://centroeco-peru.org/wp-content/uploads/.../manualcrianzacuyes.pdf).
- Manual técnico para la crianza de cuyes (2009). Asociación de Productores de cuyes. Coordinadora Rural Región Centro Huancayo, Perú.
- Martínez, R. (2005). Manejo Técnico de cuyes. Ambato - Ecuador.
- Ministerio de Agricultura y riego [MINAG], (2008). Cuy. [Internet], [03 de octubre 2013]. Disponible en: <http://www.minag.gob.pe/situación-de-las-actividades-de-crianza-y-producción/cuyes.html>.
- Muñoz, L. et al (2004). El Cuy Historia, Cultura y Futuro Regional. Alcaldía de Pasto. Secretaria de Agricultura y Mercadeo. Pasto, Colombia.
- Nájera, L. (2011). Evaluación del comportamiento productivo de cuyes (*Cavia porcellus*) en la etapa de crecimiento y engorde, alimentados con bloques nutricionales en base de paja de cebada y alfarina. Facultad de Ciencia Pecuarias. Escuela Superior Politécnica de Chimborazo. Riobamba, Ecuador.
- National Research Council (2002). Tabla de la Composición de los Alimentos. Edit. Hemisferio Sur. Buenos Aires, Argentina.
- Padilla, F. (2006). Crianza de cuyes. Edit. Marco. Lima, Perú.
- Pareja, M. (2012). Niveles de palmiste en la alimentación de cuyes peruanos mejorados durante el periodo de crecimiento y engorde. Universidad Técnica Estatal de Quevedo. Quevedo, Ecuador.
- Perucuy (2010). Manejo de cuyes. Lima, Perú.
- Portal veterinario (2004). Manejo de cuyes, Facultad de Medicina Veterinaria, Universidad de Granma, Cuba. Fecha de consulta 03 de julio del 2015. Disponible en: <http://www.portalveterinario.com>.
- Pusma Huaman, Elzer (2011). Crianza de cuyes. Cajamarca Perú.
- Ramírez J. 1987. Compuestos fenólicos de la pulpa de café: Cromatografía de papel de



la pulpa fresca de 12 cultivares de *Coffea arabica* L. Turrialba.

- Ramírez J., E. Bautista, M. Clifford y M. Adams, (1997). Evaluation of coffee pulp silage. 17mo Colloque Scientifique International Sur le Café. Nairobi, Kenya.
- Saucedo-Castañeda G., J.M. Romano-Machado, G. Gutiérrez-Sánchez, G. Ramírez-Romero e I. Perraud-Gaime. (1999). Evaluación técnico-económica de subproductos de la agroindustria del café en México. Memorias Congreso Nacional de Biotecnología y Bioingeniería. Congreso Latinoamericano de Biotecnología y Bioingeniería. Sociedad Mexicana de Biotecnología y Bioingeniería. México.
- Talavera, R. (1976), citado por Perucuy, (2009). Manejo de cuyes. Lima, Perú.
- Vergara, V. (2009), Avances en nutrición y alimentación de cuyes, Programa de Investigación y Proyección Social de Alimentos, Facultad de Zootecnia, Universidad Agraria La Molina, Lima, Perú. Archivo internet, pdf.
- Vargas E., M. Cabeza y R. Bressani. (1977). Pulpa de café en la alimentación de rumiantes. Absorción y retención de nitrógeno en novillos alimentados con concentrados elaborados con pulpa de café deshidratada, Colombia.
- Vidal, J. (1987). Edad de destete para cuyes alimentados con ración básica y completa. Universidad Mayor de San Simón, Cochabamba, Bolivia.
- Zaldivar, A. (1995). Producción de cuyes (*Cavia porcellus*) en los países andinos. Universidad nacional agraria la Molina. Revista mundial de zootecnia. N° 83.2/1995.

## **ANEXOS**

**ANEXO 1**

**RECOLECCION DE DATOS**

Tabla 01: Control de peso semanal.

TTO	Repetición	N° Arete	Control de peso									
			28	35	42	49	56	63	70	77	84	91
<b>T0</b>	1	361	327	370	439	528	591	678	753	829	954	1032
	2	430	338	438	530	606	685	775	863	939	1043	1115
	3	401	395	477	548	614	679	752	842	908	1006	1109
	4	417	382	461	485	552	625	702	761	826	934	1019
	5	409	336	373	437	494	538	603	659	710	786	851
	6	402	392	422	451	498	548	617	701	759	865	946
	7	429	405	478	525	593	655	715	809	870	939	1015
<b>T1</b>	1	420	389	499	631	695	792	863	964	1051	1219	1315
	2	403	332	387	472	521	619	687	781	854	957	1033
	3	405	319	401	459	513	580	629	702	766	889	966
	4	337	379	421	479	578	651	705	758	824	923	993
	5	423	373	470	523	602	699	777	844	915	1040	1146
	6	415	408	471	524	583	647	712	765	819	958	1018
	7	422	375	455	529	575	649	713	782	860	980	1056
<b>T2</b>	1	421	394	500	605	657	718	808	898	980	1117	1195
	2	357	398	479	533	592	649	701	765	830	911	997
	3	424	402	483	527	617	686	750	814	885	976	1044
	4	412	314	408	515	633	695	774	858	928	982	1086
	5	418	332	397	484	530	587	643	709	784	922	1029
	6	339	403	440	488	535	600	675	731	795	871	938
	7	408	332	382	428	497	557	619	665	719	798	882
<b>T3</b>	1	416	404	461	485	547	601	687	761	842	940	1006
	2	406	338	436	488	575	641	721	804	875	925	998
	3	531	338	392	435	491	548	597	644	690	740	818
	4	535	353	396	465	498	547	584	677	762	833	934
	5	383	357	415	487	560	628	691	746	809	903	965
	6	352	376	451	508	557	608	683	738	794	912	976
	7	326	409	442	518	563	613	672	721	771	807	880
<b>T4</b>	1	428	336	395	472	526	554	621	691	742	794	846
	2	414	381	433	457	543	627	703	780	845	906	994
	3	426	418	476	552	613	676	722	793	836	891	952
	4	411	385	410	481	540	582	631	700	747	805	871
	5	530	322	361	443	491	550	593	652	701	749	802
	6	318	364	398	486	623	720	765	838	886	938	1017
	7	310	369	414	453	498	552	617	675	725	768	827

Tabla 02: Ganancia de peso semanal.

TTO	Repetición	N° Arete	Ganancia de peso (g)								
			35	42	49	56	63	70	77	84	91
T0	1	361	43	69	89	63	87	75	76	125	78
	2	430	100	92	76	79	90	88	76	104	72
	3	401	82	71	66	65	73	90	66	98	103
	4	417	79	24	67	73	77	59	65	108	85
	5	409	37	64	57	44	65	56	51	76	65
	6	402	30	29	47	50	69	84	58	106	81
	7	429	73	47	68	62	60	94	61	69	76
T1	1	420	110	132	64	97	71	101	87	168	96
	2	403	55	85	49	98	68	94	73	103	76
	3	405	82	58	54	67	49	73	64	123	77
	4	337	42	58	99	73	54	53	66	99	70
	5	423	97	53	79	97	78	67	71	125	106
	6	415	63	53	59	64	65	53	54	139	60
	7	422	80	74	46	74	64	69	78	120	76
T2	1	421	106	105	52	61	90	90	82	137	78
	2	357	81	54	59	57	52	64	65	81	86
	3	424	81	44	90	69	64	64	71	91	68
	4	412	94	107	118	62	79	84	70	54	104
	5	418	65	87	46	57	56	66	75	138	107
	6	339	37	48	47	65	75	56	64	76	67
	7	408	50	46	69	60	62	46	54	79	84
T3	1	416	57	24	62	54	86	74	81	98	66
	2	406	98	52	87	66	80	83	71	50	73
	3	531	54	43	56	57	49	47	46	50	78
	4	535	43	69	33	49	37	93	85	71	101
	5	383	58	72	73	68	63	55	63	94	62
	6	352	75	57	49	51	75	55	56	118	64
	7	326	33	76	45	50	59	49	50	36	73
T4	1	428	59	77	54	28	67	70	51	52	52
	2	414	52	24	86	84	76	77	65	61	88
	3	426	58	76	61	63	46	71	43	55	61
	4	411	25	71	59	42	49	69	47	58	66
	5	530	39	82	48	59	43	59	49	48	53
	6	318	34	88	137	97	45	73	48	52	79
	7	310	45	39	45	54	65	58	50	43	59

Tabla 03: Control de consumo de alfalfa verde semanal.

<b>CONSUMO DE FORRAJE VERDE (g)</b>					
<b>Semana</b>	<b>Tratamiento</b>				
	<b>T0</b>	<b>T1</b>	<b>T2</b>	<b>T3</b>	<b>T4</b>
<b>S1</b>	3950.00	3984.76	4012.86	4034.76	4073.81
<b>S2</b>	4340.48	4404.29	4451.14	4517.14	4549.52
<b>S3</b>	4886.67	4919.05	4934.29	4994.76	5003.33
<b>S4</b>	5317.14	5386.67	5420.95	5475.71	5559.52
<b>S5</b>	5824.29	5857.62	5912.86	5954.29	6000.95
<b>S6</b>	6312.38	6370.48	6411.43	6464.29	6504.29
<b>S7</b>	6860.00	6868.57	6889.52	6919.52	6988.10
<b>S8</b>	7316.67	7317.62	7364.76	7408.57	7486.67
<b>S9</b>	7776.19	7765.71	7802.86	7878.10	7897.62

Tabla 04: Control de consumo de alfalfa en materia seca semanal.

<b>CONSUMO DE FORRAJE EN MATERIA SECA (g)</b>					
<b>Semana</b>	<b>Tratamiento</b>				
	<b>T0</b>	<b>T1</b>	<b>T2</b>	<b>T3</b>	<b>T4</b>
<b>S1</b>	829.50	836.80	842.70	847.30	855.50
<b>S2</b>	911.50	924.90	934.74	948.60	955.40
<b>S3</b>	1026.20	1033.00	1036.20	1048.90	1050.70
<b>S4</b>	1116.60	1131.20	1138.40	1149.90	1167.50
<b>S5</b>	1223.10	1230.10	1241.70	1250.40	1260.20
<b>S6</b>	1325.60	1337.80	1346.40	1357.50	1365.90
<b>S7</b>	1440.60	1442.40	1446.80	1453.10	1467.50
<b>S8</b>	1536.50	1536.70	1546.60	1555.80	1572.20
<b>S9</b>	1633.00	1630.80	1638.60	1654.40	1658.50

Tabla 05: Control de consumo de concentrado semanal.

<b>CONSUMO DE CONCENTRADO (g)</b>					
<b>Semana</b>	<b>Tratamiento</b>				
	<b>T0</b>	<b>T1</b>	<b>T2</b>	<b>T3</b>	<b>T4</b>
<b>S1</b>	610.96	593.60	567.70	552.30	389.20
<b>S2</b>	770.70	751.80	731.50	686.70	553.70
<b>S3</b>	877.10	853.30	811.30	765.80	723.80
<b>S4</b>	1054.90	1012.90	991.20	962.50	889.00
<b>S5</b>	1201.20	1164.10	1134.70	1096.20	1042.30
<b>S6</b>	1343.30	1291.50	1262.80	1250.90	1189.30
<b>S7</b>	1465.80	1431.50	1416.10	1401.40	1344.00
<b>S8</b>	1597.40	1583.40	1549.80	1538.60	1499.40
<b>S9</b>	1764.70	1729.70	1688.40	1676.50	1623.30

Tabla 06: Control de consumo de alimento (alfalfa en materia seca más concentrado) en materia seca semanal.

TTO	Repeticiones	N° Arete	Consumo de alimento (ms)								
			35	42	49	56	63	70	77	84	91
T0	1	361	203.1	240.4	270.2	309.4	346.5	379.4	414.9	448.1	488.0
	2	430	209.8	237.9	272.8	309.3	346.4	378.6	418.0	448.0	485.2
	3	401	204.7	242.9	270.9	310.3	344.8	380.3	414.0	449.5	486.4
	4	417	208.6	240.5	273.0	309.8	346.6	382.0	414.3	444.8	485.1
	5	409	203.7	241.3	271.2	310.2	346.3	382.9	417.0	450.4	485.0
	6	402	205.8	239.5	274.0	311.2	347.4	382.2	413.3	447.7	483.1
	7	429	204.9	239.7	271.2	311.3	346.3	383.5	414.9	445.4	484.9
T1	1	420	204.6	240.0	270.4	306.3	344.7	374.2	414.3	445.1	485.8
	2	403	204.9	237.2	268.2	304.9	345.5	377.4	415.9	445.6	483.9
	3	405	203.3	240.0	269.3	308.7	343.9	375.1	412.1	447.3	484.6
	4	337	205.5	241.6	269.6	305.4	346.6	376.0	414.8	445.0	482.9
	5	423	202.2	241.8	269.8	307.0	343.7	375.7	413.7	446.3	484.1
	6	415	205.9	237.4	270.3	306.0	345.8	374.8	414.3	444.6	485.6
	7	422	204.0	238.7	268.7	305.8	344.9	376.1	415.3	446.2	483.4
T2	1	421	200.7	237.9	263.7	305.1	340.0	372.3	409.0	441.5	476.1
	2	357	201.3	237.7	263.5	304.1	339.8	373.0	408.4	443.3	475.0
	3	424	201.9	237.5	265.6	303.8	340.7	373.9	409.2	441.7	475.7
	4	412	201.3	238.0	262.9	304.2	338.4	373.0	407.6	442.3	475.2
	5	418	201.0	237.5	263.0	305.0	340.4	372.7	409.7	443.1	475.8
	6	339	201.9	239.2	264.2	303.3	337.4	371.7	409.3	442.0	474.7
	7	408	202.3	238.4	264.6	304.1	339.7	372.6	409.7	442.5	474.5
T3	1	416	200.4	233.4	258.4	302.3	336.1	374.4	408.2	442.0	475.0
	2	406	200.0	234.2	258.9	299.9	335.1	372.7	407.6	441.2	476.1
	3	531	199.4	232.9	259.0	302.3	335.0	372.3	407.6	442.3	476.4
	4	535	199.5	234.0	260.2	302.8	333.9	372.3	408.3	442.9	475.1
	5	383	199.5	232.7	258.9	302.5	335.6	371.7	407.5	442.1	476.4
	6	352	199.9	234.1	259.7	301.5	335.5	372.0	407.3	442.3	476.3
	7	326	200.9	234.0	259.6	301.1	335.4	373.0	408.0	441.6	475.6
T4	1	428	178.5	214.9	253.7	292.6	329.1	365.1	400.8	438.5	469.9
	2	414	177.1	215.4	253.3	294.5	328.6	364.8	401.8	438.7	469.4
	3	426	178.9	215.9	254.7	293.3	327.7	366.1	402.1	439.0	468.2
	4	411	178.7	216.8	253.8	293.8	329.0	365.3	401.8	438.7	466.6
	5	530	176.9	214.3	252.6	294.5	328.8	364.7	401.1	439.0	468.7
	6	318	177.5	215.6	252.9	293.9	328.0	365.1	402.0	438.9	468.3
	7	310	177.1	216.2	253.5	293.9	331.3	364.1	401.9	438.8	470.7

Tabla 07: Control de conversión alimenticia semanal.

TTO	Repetición	N° Arete	Conversión alimenticia								
			35	42	49	56	63	70	77	84	91
T0	1	361	4.7	3.5	3.0	4.9	4.0	5.1	5.5	3.6	6.3
	2	430	2.1	2.6	3.6	3.9	3.8	4.3	5.5	4.3	6.7
	3	401	2.5	3.4	4.1	4.8	4.7	4.2	6.3	4.6	4.7
	4	417	2.6	10.0	4.1	4.2	4.5	6.5	6.4	4.1	5.7
	5	409	5.5	3.8	4.8	7.1	5.3	6.8	8.2	5.9	7.5
	6	402	6.9	8.3	5.8	6.2	5.0	4.6	7.1	4.2	6.0
	7	429	2.8	5.1	4.0	5.0	5.8	4.1	6.8	6.5	6.4
T1	1	420	1.9	1.8	4.2	3.2	4.9	3.7	4.8	2.6	5.1
	2	403	3.7	2.8	5.5	3.1	5.1	4.0	5.7	4.3	6.4
	3	405	2.5	4.1	5.0	4.6	7.0	5.1	6.4	3.6	6.3
	4	337	4.9	4.2	2.7	4.2	6.4	7.1	6.3	4.5	6.9
	5	423	2.1	4.6	3.4	3.2	4.4	5.6	5.8	3.6	4.6
	6	415	3.3	4.5	4.6	4.8	5.3	7.1	7.7	3.2	8.1
	7	422	2.6	3.2	5.8	4.1	5.4	5.5	5.3	3.7	6.4
T2	1	421	1.9	2.3	5.1	5.0	3.8	4.1	5.0	3.2	6.1
	2	357	2.5	4.4	4.5	5.3	6.5	5.8	6.3	5.5	5.5
	3	424	2.5	5.4	3.0	4.4	5.3	5.8	5.8	4.9	7.0
	4	412	2.1	2.2	2.2	4.9	4.3	4.4	5.8	8.2	4.6
	5	418	3.1	2.7	5.7	5.4	6.1	5.6	5.5	3.2	4.4
	6	339	5.5	5.0	5.6	4.7	4.5	6.6	6.4	5.8	7.1
	7	408	4.0	5.2	3.8	5.1	5.5	8.1	7.6	5.6	5.6
T3	1	416	3.5	9.7	4.2	5.6	3.9	5.1	5.0	4.5	7.2
	2	406	2.0	4.5	3.0	4.5	4.2	4.5	5.7	8.8	6.5
	3	531	3.7	5.4	4.6	5.3	6.8	7.9	8.9	8.8	6.1
	4	535	4.6	3.4	7.9	6.2	9.0	4.0	4.8	6.2	4.7
	5	383	3.4	3.2	3.5	4.4	5.3	6.8	6.5	4.7	7.7
	6	352	2.7	4.1	5.3	5.9	4.5	6.8	7.3	3.7	7.4
	7	326	6.1	3.1	5.8	6.0	5.7	7.6	8.2	12.3	6.5
T4	1	428	3.0	2.8	4.7	10.5	4.9	5.2	7.9	8.4	9.0
	2	414	3.4	9.0	2.9	3.5	4.3	4.7	6.2	7.2	5.3
	3	426	3.1	2.8	4.2	4.7	7.1	5.2	9.4	8.0	7.7
	4	411	7.1	3.1	4.3	7.0	6.7	5.3	8.5	7.6	7.1
	5	530	4.5	2.6	5.3	5.0	7.6	6.2	8.2	9.1	8.8
	6	318	5.2	2.5	1.8	3.0	7.3	5.0	8.4	8.4	5.9
	7	310	3.9	5.5	5.6	5.4	5.1	6.3	8.0	10.2	8.0

Tabla 08: Ganancia de peso total, consumo de alimento total y conversión alimenticia total.

TTO	Repetición	N° Arete	Tabla de resumen		
			G. Peso total (Kg)	Cons. Ali. T. (Kg)	Conv. Ali. Tot.
T0	1	361	0.705	3.100	4.40
	2	430	0.777	3.106	4.00
	3	401	0.714	3.104	4.35
	4	417	0.637	3.105	4.87
	5	409	0.515	3.108	6.03
	6	402	0.554	3.104	5.60
	7	429	0.61	3.102	5.09
T1	1	420	0.926	3.085	3.33
	2	403	0.701	3.084	4.40
	3	405	0.647	3.084	4.77
	4	337	0.614	3.087	5.03
	5	423	0.773	3.084	3.99
	6	415	0.61	3.085	5.06
	7	422	0.681	3.083	4.53
T2	1	421	0.801	3.046	3.80
	2	357	0.599	3.046	5.09
	3	424	0.642	3.050	4.75
	4	412	0.772	3.043	3.94
	5	418	0.697	3.048	4.37
	6	339	0.535	3.044	5.69
	7	408	0.55	3.048	5.54
T3	1	416	0.602	3.030	5.03
	2	406	0.66	3.026	4.58
	3	531	0.48	3.027	6.31
	4	535	0.581	3.029	5.21
	5	383	0.608	3.027	4.98
	6	352	0.6	3.029	5.05
	7	326	0.471	3.029	6.43
T4	1	428	0.51	2.943	5.77
	2	414	0.613	2.944	4.80
	3	426	0.534	2.946	5.52
	4	411	0.486	2.945	6.06
	5	530	0.48	2.941	6.13
	6	318	0.653	2.942	4.51
	7	310	0.458	2.948	6.44



Tabla 09: Rendimiento de carcasa.

<b>Rendimiento de carcasa (RC)</b>					
<b>TTO</b>	<b>Repetición</b>	<b>N° Arete</b>	<b>P ayuno</b>	<b>P carcasa</b>	<b>RC</b>
<b>TO</b>	<b>1</b>	<b>409.00</b>	774.00	551.00	71.19
	<b>2</b>	<b>429.00</b>	923.00	659.00	71.40
<b>T1</b>	<b>1</b>	<b>423.00</b>	900.00	644.20	71.58
	<b>2</b>	<b>403.00</b>	991.00	707.20	71.36
<b>T2</b>	<b>1</b>	<b>357.00</b>	888.00	628.00	70.72
	<b>2</b>	<b>412.00</b>	998.00	709.30	71.07
<b>T3</b>	<b>1</b>	<b>406.00</b>	871.00	618.50	71.01
	<b>2</b>	<b>326.00</b>	813.00	574.50	70.66
<b>T4</b>	<b>1</b>	<b>426.00</b>	847.00	575.80	67.98
	<b>2</b>	<b>318.00</b>	906.00	618.30	68.25

Tabla 10: Resultados de la encuesta organoléptica de la carcasa de los cuyes.

Evaluación organoléptica					
TTO	Panelista	Apariencia	Color	Olor	Sabor
T0	1	9.1	9.7	1.7	0.85
	2	12.7	7.45	0.2	0.9
	3	10.45	8.6	0.1	0.45
	4	8.55	7.7	0.1	0.1
	5	10.65	5.05	0.85	1.05
	6	10.2	8.4	0.25	0.2
	7	9.6	8.65	0.7	0.8
	8	9.4	7.3	0.1	0.1
	9	9.35	8.3	0.1	0.45
	10	8.7	7.95	0.15	0.15
T1	1	12.4	6.85	0.7	1.85
	2	10.65	7	0.5	0.85
	3	12	7.6	0.1	0.1
	4	8.25	7.45	0.1	0.1
	5	10.8	5.3	0.85	0.6
	6	10.9	9.8	0.2	0.2
	7	8.85	8.4	0.35	0.55
	8	8.7	6.85	0.1	0.1
	9	10.2	9.15	0.1	0.1
	10	8.85	7.85	0.1	0.1
T2	1	11.85	10.2	1.6	1.55
	2	12.05	9.3	0.8	0.4
	3	10.65	8.05	0.1	0.1
	4	7.9	7.8	0.1	0.1
	5	11.45	9.8	0.7	1
	6	11.2	10.65	0.15	0.15
	7	10.55	9.4	0.55	0.9
	8	9	8.4	0.1	0.2
	9	11.5	11.05	0.1	0.15
	10	11.45	11.25	0.1	0.1
T3	1	8.65	9.95	1.95	3.4
	2	8.8	7.8	1.25	0.35
	3	5.6	7	0.1	0.1
	4	8.6	7.4	0.1	1.45
	5	9.45	10.45	0.65	0.7
	6	11.65	10.75	0.1	0.1
	7	9.2	8.4	0.55	0.4
	8	8.35	7.4	0.1	0.1
	9	12.15	11.45	0.1	0.1
	10	10.45	8.85	0.1	0.1
T4	1	11.45	10.9	1.3	1.6
	2	10.55	8.25	1.05	0.8
	3	6.55	6	0.1	0.7
	4	7.75	7.75	0.1	1.5

	5	10.6	6.6	0.5	0.55
	6	11.15	10.95	0.1	0.25
	7	11.5	10.2	0.85	0.8
	8	7.8	7.45	1.6	0.1
	9	10.85	10.4	0.1	0.3
	10	11.25	9.95	0.1	0.5

Tabla 11: Cálculo de la relación beneficio-costo de los diferentes niveles de evaluación con harina de pulpa de café.

CONCEPTO	Niveles de harina de pulpa de café (%)				
	T0	T1	T2	T3	T4
	0% de pulpa de café	5% de pulpa de café	15% de pulpa de café	25% de pulpa de café	35% de pulpa de café
<b>INGRESOS</b>					
Venta de cuyes vivos (1)	126.50	134.38	128.00	117.38	112.63
Venta de canales (2)	36.30	40.56	40.14	35.76	35.82
Venta de abono (3)	47.63	47.63	47.63	47.63	47.63
<b>TOTAL</b>	<b>210.43</b>	<b>222.56</b>	<b>215.77</b>	<b>200.76</b>	<b>196.07</b>
<b>EGRESOS</b>					
Animales (4)	84.00	84.00	84.00	84.00	84.00
Forrajes (5)	17.35	17.45	17.56	17.70	17.84
Concentrado (6)	17.20	16.24	15.64	14.40	12.49
Mano de obra (7)	47.25	47.25	47.25	47.25	47.25
Sanidad (8)	5.60	5.60	5.60	5.60	5.60
Depreciación del galpón (9)	2.80	2.80	2.80	5.60	2.80
Otros (10)	7.00	7.00	7.00	7.00	7.00
<b>TOTAL</b>	<b>181.21</b>	<b>180.34</b>	<b>179.84</b>	<b>181.55</b>	<b>176.98</b>
<b>UTILIDAD (11)</b>	<b>29.22</b>	<b>42.22</b>	<b>35.92</b>	<b>19.21</b>	<b>19.09</b>
<b>BENEFICIO/COSTO (12)</b>	<b>1.16</b>	<b>1.23</b>	<b>1.20</b>	<b>1.11</b>	<b>1.11</b>

(1) 25 soles/kg de PV.

(2) 35 soles/kg de canal.

(3) 1.2 sol/kg de abono.

(4) 12 soles/cuy al destete, 21 días de edad.

(5) 0.33 soles/kg de forraje con 21% de materia seca.

(6) T0=1.61; T1=1.56; T2=1.54; T3=1.45 y T4=1.35 soles/kg de concentrado.

(7) 2 soles por hora/63 horas jornal.

(8) 0.8 soles por animal desinfección y desparasitación.

(9) Se estimó 0.4 soles por animal, depreciación pozas y galpón.

(10) Se estimó 7 soles por tratamiento.

(11)INGRESOS-EGRESOS.

(12)INGRESOS/EGRESOS.

Tabla 12: Encuesta para la evaluación organoléptica de la carcasa de los cuyes.

**EVALUACIÓN DE LA CALIDAD ORGANOLEPTICA DE LA CARNE DEL CUY A ESCALA SEMIESTRUCTURADA**

Nombre:.....

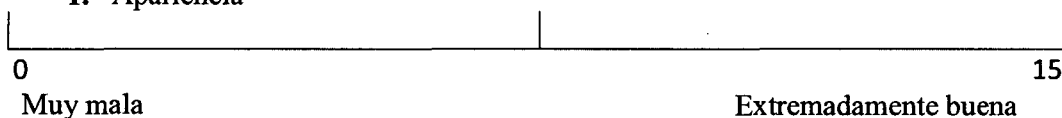
Fecha:.....

Instrucciones: Por favor, indique con una línea vertical la intensidad de su sensación para cada una de ellas.

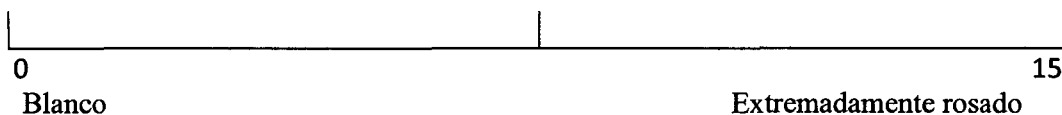
Muestra N°.....

**A. Aspecto visual**

**1. Apariencia**

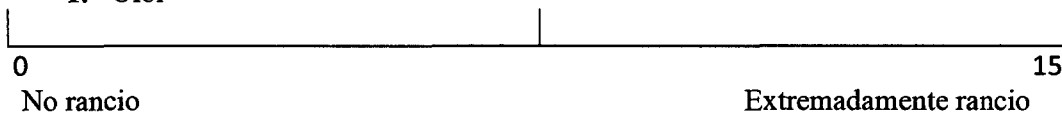


**2. Intensidad color**

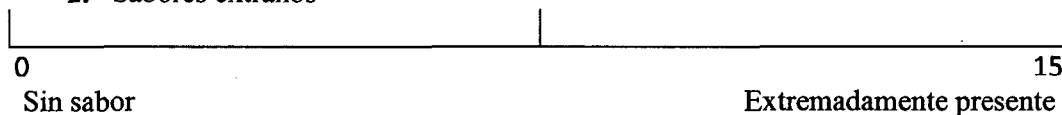


**B. Aspecto gustativo**

**1. Olor**



**2. Sabores extraños**



**Comentarios:.....**

**ANEXO 2**  
**ANÁLISIS QUÍMICO DE LOS INSUMOS**

Se realizaron los análisis proximales con equipo NIR en el laboratorio de nutrición animal para determinar el contenido nutricional de cada una de las dietas evaluadas (4 tratamientos y un testigo), las que se muestran del Cuadro 2 al 6, además se muestra el contenido nutricional del forraje (alfalfa) en el cuadro 8, y el contenido nutricional de la pulpa de café empleadas en las diferentes dietas alimenticias en el cuadro 7.

Tabla 1: Análisis experimental del contenido de materia seca y humedad de la alfalfa (*Medicago sativa*).

ANÁLISIS DE LABORATORIO	Forraje verde (Alfalfa)
Materia seca	21%
Humedad	79%

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 2: Análisis proximal con equipo NIR del contenido nutricional del concentrado del testigo (grupo control)

Universidad Nacional Toribio Rodríguez de Mendoza De Amazonas										
T0-Testigo										
Insumo o muestra	Humedad	Extracto Etéreo (a)	Extracto Etéreo (b)	Proteína	Fibra cruda	Cenizas	Almidón	Azúcar	FDN	FDA
m1	11.3	6.79	7.26	17.84	4.08	3.65	41.77	3.53	11.62	5.84
m2	11.23	6.81	7.28	17.97	4.2	3.8	40.97	3.47	11.01	6.19
m3	11.36	6.84	7.31	17.75	4.36	3.9	41.25	3.44	11.78	6.09
<b>PROMEDIO</b>	<b>11.297</b>	<b>6.813</b>	<b>7.283</b>	<b>17.853</b>	<b>4.213</b>	<b>3.783</b>	<b>41.330</b>	<b>3.480</b>	<b>11.470</b>	<b>6.040</b>

Fuente: Laboratorio de nutrición animal-UNTRM

Tabla 3: Análisis proximal con equipo NIR del contenido nutricional del concentrado del T1.

Universidad Nacional Toribio Rodríguez de Mendoza De Amazonas										
T1-5% de pulpa de café										
Insumo o muestra	Humedad	Extracto Etéreo (a)	Extracto Etéreo (b)	Proteína	Fibra cruda	Cenizas	Almidón	Azúcar	FDN	FDA
m1	10.99	6.47	6.93	17.68	7.08	4.76	33.23	4.85	16.99	10.28
m2	10.95	6.5	6.96	17.99	7.21	4.58	32.72	4.87	17.37	10.42
m3	10.93	6.5	6.96	17.95	7.08	4.83	33.25	4.69	17.29	10.29
<b>PROMEDIO</b>	<b>10.957</b>	<b>6.490</b>	<b>6.950</b>	<b>17.873</b>	<b>7.123</b>	<b>4.723</b>	<b>33.067</b>	<b>4.803</b>	<b>17.217</b>	<b>10.330</b>

Fuente: Laboratorio de nutrición animal-UNTRM

Tabla 4: Análisis proximal con equipo NIR del contenido nutricional del concentrado del T2.

Universidad Nacional Toribio Rodríguez de Mendoza De Amazonas										
T2-15% de pulpa de café										
Insumo o muestra	Humedad	Extracto Etéreo (a)	Extracto Etéreo (b)	Proteína	Fibra cruda	Cenizas	Almidón	Azúcar	FDN	FDA
m1	10.93	6.5	6.96	17.55	7.08	4.83	33.35	4.69	17.29	10.29
m2	10.54	6.8	6.93	17.81	6.98	4.75	32	4.74	17.29	10.31
m3	10.49	6.39	6.89	17.86	6.46	4.71	32.54	4.43	17.74	10.23
<b>PROMEDIO</b>	<b>10.653</b>	<b>6.563</b>	<b>6.927</b>	<b>17.740</b>	<b>6.840</b>	<b>4.763</b>	<b>32.630</b>	<b>4.620</b>	<b>17.440</b>	<b>10.277</b>

Fuente: Laboratorio de nutrición animal-UNTRM

Tabla 5: Análisis proximal con equipo NIR del contenido nutricional del concentrado del T3.

Universidad Nacional Toribio Rodríguez de Mendoza De Amazonas										
T3-25% de pulpa de café										
Insumo o muestra	Humedad	Extracto Etéreo (a)	Extracto Etéreo (b)	Proteína	Fibra cruda	Cenizas	Almidón	Azúcar	FDN	FDA
m1	9.42	8.05	8.52	18.01	13.16	6.46	12.87	9.91	26.5	19.03
m2	9.22	9.97	8.45	18.07	12.92	6.63	12.95	9.85	26.71	19.14
m3	9.2	7.85	8.33	17.89	13.79	6.58	12.24	9.45	27.38	19.17
<b>PROMEDIO</b>	<b>9.280</b>	<b>8.623</b>	<b>8.433</b>	<b>17.990</b>	<b>13.290</b>	<b>6.557</b>	<b>12.687</b>	<b>9.737</b>	<b>26.863</b>	<b>19.113</b>

Fuente: Laboratorio de nutrición animal-UNTRM

Tabla 6: Análisis proximal con equipo NIR del contenido nutricional del concentrado del T4.

Universidad Nacional Toribio Rodríguez De Mendoza De Amazonas										
T4-35% de pulpa de café										
Insumo o muestra	Humedad	Extracto Etéreo (a)	Extracto Etéreo (b)	Proteína	Fibra cruda	Cenizas	Almidón	Azúcar	FDN	FDA
m1	9.04	7.72	8.19	17.98	15.89	7.3	6.31	10.49	33.13	23.21
m2	9.23	7.61	8.08	17.86	15.94	7.46	6.47	10.45	32.92	23.25
m3	9.18	7.98	8.44	18.03	15.05	7.27	7.02	10.68	32.29	22.53
<b>PROMEDIO</b>	<b>9.150</b>	<b>7.770</b>	<b>8.237</b>	<b>17.957</b>	<b>15.627</b>	<b>7.343</b>	<b>6.600</b>	<b>10.540</b>	<b>32.780</b>	<b>22.997</b>

Fuente: Laboratorio de nutrición animal-UNTRM

Tabla 7: Análisis proximal con equipo NIR del contenido nutricional de la pulpa de café (*Coffea arabica*).

Universidad Nacional Toribio Rodríguez De Mendoza De Amazonas										
Análisis fisicoquímico de la pulpa de café										
Insumo o muestra	Humedad	Extracto Etéreo (a)	Extracto Etéreo (b)	Proteína	Fibra cruda	Cenizas	Almidón	Azúcar	FDN	FDA
m1	10.1	1.19	2.27	13.97	19.24	11.84	13.86	10.12	38.91	26.7
m2	10.06	1.14	2.22	14	19.3	11.91	14	10.13	38.63	26.64
m3	10.1	1.27	2.36	14.13	19.34	12.11	13.9	9.75	38.8	26.57
<b>PROMEDIO</b>	<b>10.087</b>	<b>1.200</b>	<b>2.283</b>	<b>14.033</b>	<b>19.293</b>	<b>11.953</b>	<b>13.920</b>	<b>10.000</b>	<b>38.780</b>	<b>26.637</b>

Fuente: Laboratorio de nutrición animal-UNTRM

Tabla 8: Análisis proximal con equipo NIR del contenido nutricional de la alfalfa (*Medicago sativa*).

Universidad Nacional Toribio Rodríguez De Mendoza De Amazonas										
Análisis del forraje (alfalfa)										
Insumo o muestra	Humedad	Extracto Etéreo (a)	Extracto Etéreo (b)	Proteína	fibra cruda	Cenizas	Almidón	Azúcar	FDN	FDA
m1	9.51	3.33	4.16	24.49	21.75	10.43	3.12	3.49	34.67	21.47
m2	9.72	3.22	4.05	24.37	21.49	10.43	3.68	3.62	33.87	21.37
m3	9.74	3.27	4.12	24.64	21.5	10.42	3.41	3.77	33.98	21.44
<b>PROMEDIO</b>	<b>9.657</b>	<b>3.273</b>	<b>4.110</b>	<b>24.500</b>	<b>21.580</b>	<b>10.427</b>	<b>3.403</b>	<b>3.627</b>	<b>34.173</b>	<b>21.427</b>

Fuente: Laboratorio de nutrición animal-UNTRM



**ANEXO 3**

**PROCESAMIENTO DE DATOS**

Tabla 1: Resumen de control de peso semanal.

TTO	Control de peso										
	Edad (días)	28	35	42	49	56	63	70	77	84	91
T0	Promedio	367.86	431.29	487.86	555.00	617.29	691.71	769.71	834.43	932.43	1012.43
	Desv Stand	32.85	45.53	46.75	50.39	60.07	64.37	73.94	80.50	85.77	91.97
	Error Estandar(ES)	12.42	17.21	17.67	19.05	22.71	24.33	27.95	30.43	32.42	34.76
TTO	Control de peso										
	Edad (días)	28	35	42	49	56	63	70	77	84	91
T1	Promedio	367.86	443.43	516.71	581.00	662.43	726.57	799.43	869.86	995.14	1075.29
	Desv Stand	31.45	41.18	57.82	60.15	67.52	74.28	83.77	91.90	109.28	120.15
	Error Estandar(ES)	11.89	15.57	21.85	22.74	25.52	28.07	31.66	34.74	41.31	45.41
TTO	Control de peso										
	Edad (días)	28	35	42	49	56	63	70	77	84	91
T2	Promedio	367.86	441.29	511.43	580.14	641.71	710.00	777.14	845.86	939.57	1024.43
	Desv Stand	39.72	46.90	54.37	60.09	61.35	69.97	83.66	90.40	100.40	101.49
	Error Estandar(ES)	15.01	17.73	20.55	22.71	23.19	26.45	31.62	34.17	37.95	38.36
TTO	Control de peso										
	Edad (días)	28	35	42	49	56	63	70	77	84	91
T3	Promedio	367.86	427.57	483.71	541.57	598.00	662.14	727.29	791.86	865.71	939.57
	Desv Stand	29.40	26.97	27.45	33.27	36.93	51.31	53.22	59.76	74.04	68.51
	Error Estandar(ES)	11.11	10.20	10.37	12.57	13.96	19.39	20.11	22.59	27.98	25.89
TTO	Control de peso										
	Edad (días)	28	35	42	49	56	63	70	77	84	91
T4	Promedio	367.86	412.43	477.71	547.71	608.71	664.57	732.71	783.14	835.86	901.29
	Desv Stand	31.92	35.66	36.23	51.92	67.84	64.90	70.25	71.09	74.44	85.54
	Error Estandar(ES)	12.07	13.48	13.69	19.62	25.64	24.53	26.55	26.87	28.14	32.33

Tabla 2: Resumen de la ganancia de peso semanal.

TTO	Ganancia de peso									
	Edad (días)	35	42	49	56	63	70	77	84	91
T0	Promedio	63.43	56.57	67.14	62.29	74.43	78.00	64.71	98.00	80.00
	Desv Stand	26.61	24.45	13.33	12.16	11.07	15.22	9.16	19.38	12.00
	Error Estandar(ES)	10.06	9.24	5.04	4.60	4.19	5.75	3.46	7.33	4.54
TTO	Ganancia de peso									
	Edad (días)	35	42	49	56	63	70	77	84	91
T1	Promedio	75.57	73.29	64.29	81.43	64.14	72.86	70.43	125.29	80.14
	Desv Stand	23.85	28.51	18.81	15.26	9.89	18.60	10.56	23.21	15.67
	Error Estandar(ES)	9.02	10.77	7.11	5.77	3.74	7.03	3.99	8.77	5.92
TTO	Ganancia de peso									
	Edad (días)	35	42	49	56	63	70	77	84	91
T2	Promedio	73.43	70.14	68.71	61.57	68.29	67.14	68.71	93.71	84.86
	Desv Stand	24.31	28.50	26.59	4.31	13.57	15.27	8.90	31.92	15.86
	Error Estandar(ES)	9.19	10.77	10.05	1.63	5.13	5.77	3.36	12.06	5.99
TTO	Ganancia de peso									
	Edad (días)	35	42	49	56	63	70	77	84	91
T3	Promedio	59.71	56.14	57.86	56.43	64.14	65.14	64.57	73.86	73.86
	Desv Stand	21.35	18.42	18.08	7.72	17.52	18.11	15.06	30.32	13.26
	Error Estandar(ES)	8.07	6.96	6.83	2.92	6.62	6.85	5.69	11.46	5.01
TTO	Ganancia de peso									
	Edad (días)	35	42	49	56	63	70	77	84	91
T4	Promedio	44.57	65.29	70.00	61.00	55.86	68.14	50.43	52.71	65.43
	Desv Stand	12.71	24.07	32.43	23.57	13.17	7.08	6.92	6.05	13.48
	Error Estandar(ES)	4.81	9.10	12.26	8.91	4.98	2.68	2.62	2.29	5.09

Tabla 03: Resumen de control de consumo de alimento (alfalfa en materia seca más concentrado) en materia seca semanal.

TTO	Consumo de alimento (ms)									
	Edad (días)	35	42	49	56	63	70	77	84	91
T0	Promedio	205.78	240.31	271.90	310.21	346.33	381.27	415.20	447.70	485.39
	Desv Stand	2.50	1.56	1.37	0.80	0.77	1.85	1.69	2.02	1.50
	Error Estandar(ES)	0.95	0.59	0.52	0.30	0.29	0.70	0.64	0.76	0.57

TTO	Consumo de alimento (ms)									
	Edad (días)	35	42	49	56	63	70	77	84	91
T1	Promedio	204.34	239.53	269.47	306.30	345.01	375.61	414.34	445.73	484.33
	Desv Stand	1.29	1.85	0.81	1.25	1.04	1.04	1.22	0.93	1.08
	Error Estandar(ES)	0.49	0.70	0.31	0.47	0.39	0.39	0.46	0.35	0.41

TTO	Consumo de alimento (ms)									
	Edad (días)	35	42	49	56	63	70	77	84	91
T2	Promedio	201.49	238.03	263.93	304.23	339.49	372.74	408.99	442.34	475.29
	Desv Stand	0.57	0.60	0.96	0.64	1.17	0.68	0.76	0.68	0.60
	Error Estandar(ES)	0.21	0.23	0.36	0.24	0.44	0.26	0.29	0.26	0.23

TTO	Consumo de alimento (ms)									
	Edad (días)	35	42	49	56	63	70	77	84	91
T3	Promedio	199.94	233.61	259.24	301.77	335.23	372.63	407.79	442.06	475.84
	Desv Stand	0.55	0.61	0.61	1.01	0.69	0.89	0.38	0.54	0.61
	Error Estandar(ES)	0.21	0.23	0.23	0.38	0.26	0.34	0.14	0.21	0.23

TTO	Consumo de alimento (ms)									
	Edad (días)	35	42	49	56	63	70	77	84	91
T4	Promedio	177.81	215.59	253.50	293.79	328.93	365.03	401.64	438.80	468.83
	Desv Stand	0.86	0.83	0.68	0.67	1.17	0.61	0.49	0.18	1.33
	Error Estandar(ES)	0.32	0.31	0.26	0.25	0.44	0.23	0.19	0.07	0.50

Tabla 04: Resumen de control de conversión alimenticia semanal.

TTO	Conversión alimenticia									
	Edad (días)	35	42	49	56	63	70	77	84	91
T0	Promedio	3.88	5.23	4.20	5.16	4.74	5.08	6.53	4.74	6.18
	Desv Stand	1.83	2.82	0.89	1.10	0.70	1.13	0.95	1.04	0.86
	Error Estandar(ES)	0.69	1.06	0.34	0.42	0.26	0.43	0.36	0.39	0.32

TTO	Conversión alimenticia									
	Edad (días)	35	42	49	56	63	70	77	84	91
T1	Promedio	2.98	3.60	4.46	3.88	5.50	5.44	6.00	3.66	6.23
	Desv Stand	1.06	1.02	1.11	0.72	0.91	1.33	0.93	0.63	1.16
	Error Estandar(ES)	0.40	0.39	0.42	0.27	0.34	0.50	0.35	0.24	0.44

TTO	Conversión alimenticia									
	Edad (días)	35	42	49	56	63	70	77	84	91
T2	Promedio	3.09	3.88	4.27	4.96	5.14	5.80	6.04	5.20	5.77
	Desv Stand	1.26	1.42	1.34	0.34	1.00	1.33	0.83	1.71	1.05
	Error Estandar(ES)	0.48	0.54	0.50	0.13	0.38	0.50	0.31	0.65	0.40

TTO	Conversión alimenticia									
	Edad (días)	35	42	49	56	63	70	77	84	91
T3	Promedio	3.73	4.78	4.90	5.43	5.63	6.09	6.62	7.02	6.60
	Desv Stand	1.32	2.33	1.63	0.70	1.80	1.56	1.55	3.08	1.01
	Error Estandar(ES)	0.50	0.88	0.62	0.26	0.68	0.59	0.59	1.17	0.38

TTO	Conversión alimenticia									
	Edad (días)	35	42	49	56	63	70	77	84	91
T4	Promedio	4.34	4.04	4.12	5.58	6.16	5.41	8.08	8.42	7.41
	Desv Stand	1.47	2.42	1.32	2.51	1.34	0.59	0.97	1.01	1.40
	Error Estandar(ES)	0.56	0.91	0.50	0.95	0.51	0.22	0.36	0.38	0.53

Tabla 05: Resumen de ganancia de peso total, consumo de alimento total y conversión alimenticia total.

TTO	Cuadro de resumen			
	Variable	G. Peso total (Kg)	Cons. Ali. T. (Kg)	Conv. Ali. Tot.
T0	Promedio	0.64	3.10	4.91
	Desv Stand	0.09	0.00	0.73
	Error Estandar(ES)	0.04	0.00	0.28

TTO	Cuadro de resumen			
	Variable	G. Peso total (Kg)	Cons. Ali. T. (Kg)	Conv. Ali. Tot.
T1	Promedio	0.71	3.08	4.44
	Desv Stand	0.11	0.00	0.62
	Error Estandar(ES)	0.04	0.00	0.23

TTO	Cuadro de resumen			
	Variable	G. Peso total (Kg)	Cons. Ali. T. (Kg)	Conv. Ali. Tot.
T2	Promedio	0.66	3.05	4.74
	Desv Stand	0.10	0.00	0.74
	Error Estandar(ES)	0.04	0.00	0.28

TTO	Cuadro de resumen			
	Variable	G. Peso total (Kg)	Cons. Ali. T. (Kg)	Conv. Ali. Tot.
T3	Promedio	0.57	3.03	5.37
	Desv Stand	0.07	0.03	0.71
	Error Estandar(ES)	0.03	0.01	0.27

TTO	Cuadro de resumen			
	Variable	G. Peso total (Kg)	Cons. Ali. T. (Kg)	Conv. Ali. Tot.
T4	Promedio	0.53	2.94	5.60
	Desv Stand	0.07	0.00	0.71
	Error Estandar(ES)	0.03	0.00	0.27

Tabla 06: Resumen del rendimiento de carcasa del cuy sacrificado con 24 horas de ayuno.

Rendimiento de carcasa		
TTO		RC
T0	Promedio	71.29
	Desv Stand	0.15
	Error Estandar(ES)	0.10

Rendimiento de carcasa		
TTO		RC
T1	Promedio	71.47
	Desv Stand	0.15
	Error Estandar(ES)	0.11

<b>Rendimiento de carcasa</b>		
<b>TTO</b>		<b>RC</b>
<b>T2</b>	<b>Promedio</b>	70.90
	<b>Desv Stand</b>	0.25
	<b>Error Estandar(ES)</b>	0.18

<b>Rendimiento de carcasa</b>		
<b>TTO</b>		<b>RC</b>
<b>T3</b>	<b>Promedio</b>	70.84
	<b>Desv Stand</b>	0.24
	<b>Error Estandar(ES)</b>	0.17

<b>Rendimiento de carcasa</b>		
<b>TTO</b>		<b>RC</b>
<b>T4</b>	<b>Promedio</b>	68.11
	<b>Desv Stand</b>	0.19
	<b>Error Estandar(ES)</b>	0.13

Tabla 07: Resumen de resultados de la encuesta organoléptica de la carcasa de los cuyes.

<b>Evaluación organoléptica</b>					
<b>TTO</b>	<b>Evaluación</b>	<b>Apariencia</b>	<b>Color</b>	<b>Olor</b>	<b>Sabor</b>
<b>T0</b>	<b>Promedio</b>	9.87	7.91	0.43	0.51
	<b>Desv Stand</b>	1.22	1.22	0.52	0.37
	<b>Error Estandar(ES)</b>	0.38	0.39	0.17	0.12

<b>Evaluación organoléptica</b>					
<b>TTO</b>	<b>Evaluación</b>	<b>Apariencia</b>	<b>Color</b>	<b>Olor</b>	<b>Sabor</b>
<b>T1</b>	<b>Promedio</b>	10.16	7.63	0.31	0.46
	<b>Desv Stand</b>	1.45	1.28	0.28	0.56
	<b>Error Estandar(ES)</b>	0.46	0.40	0.09	0.18

<b>Evaluación organoléptica</b>					
<b>TTO</b>	<b>Evaluación</b>	<b>Apariencia</b>	<b>Color</b>	<b>Olor</b>	<b>Sabor</b>
<b>T2</b>	<b>Promedio</b>	10.76	9.59	0.43	0.47
	<b>Desv Stand</b>	1.33	1.23	0.50	0.51
	<b>Error Estandar(ES)</b>	0.42	0.39	0.16	0.16

<b>Evaluación organoléptica</b>					
<b>TTO</b>	<b>Evaluación</b>	<b>Apariencia</b>	<b>Color</b>	<b>Olor</b>	<b>Sabor</b>
<b>T3</b>	<b>Promedio</b>	9.29	8.95	0.50	0.68
	<b>Desv Stand</b>	1.85	1.60	0.64	1.05
	<b>Error Estandar(ES)</b>	0.58	0.51	0.20	0.33

<b>Evaluación organoléptica</b>					
<b>TTO</b>	<b>Evaluación</b>	<b>Apariencia</b>	<b>Color</b>	<b>Olor</b>	<b>Sabor</b>
<b>T4</b>	<b>Promedio</b>	9.95	8.85	0.58	0.71
	<b>Desv Stand</b>	1.84	1.85	0.58	0.50
	<b>Error Estandar(ES)</b>	0.58	0.58	0.18	0.16

**ANEXO 4**  
**ANALISIS DE VARIANZA**

Tabla 1: Análisis de varianza del control de peso inicial (28 días de edad).

<b>Fuente</b>	<b>GL</b>	<b>SC</b>	<b>CM</b>	<b>F</b>	<b>P</b>
Tratamiento	4	0	0	0.00	1.000
Error	30	33174	1106		
Total	34	33174			

S= 33.25

R-cuad.= 0.00%

R-cuad. (Ajustado)=0.00%

Agrupación de información utilizando el método de Dunnett

<b>Nivel</b>	<b>N</b>	<b>Media</b>	<b>Agrupación</b>
T0 (control)	7	367.86	A
T1	7	367.86	A
T2	7	367.86	A
T3	7	367.86	A
T4	7	367.86	A

Las medias no etiquetadas con la letra A son significativamente diferentes de la media del nivel de control.

Tabla 2: Análisis de varianza del control de peso a los 42 días de edad.

<b>Fuente</b>	<b>GL</b>	<b>SC</b>	<b>CM</b>	<b>F</b>	<b>P</b>
Tratamiento	4	8522	2130	1.01	0.418
Error	30	63303	2110		
Total	34	71825			

S= 45.94

R-cuad.= 11.86%

R-cuad. (Ajustado)=0.11%

Agrupación de información utilizando el método de Dunnett

<b>Nivel</b>	<b>N</b>	<b>Media</b>	<b>Agrupación</b>
T0 (control)	7	487.86	A
T1	7	516.71	A
T2	7	511.43	A
T3	7	483.71	A
T4	7	477.71	A

Las medias no etiquetadas con la letra A son significativamente diferentes de la media del nivel de control.

Tabla 3: Análisis de varianza del control de peso a los 63 días de edad.

Fuente	GL	SC	CM	F	P
Tratamiento	4	22106	5527	1.29	0.296
Error	30	128408	4280		
Total	34	15514			

S= 65.42

R-cuad.= 14.69%

R-cuad. (Ajustado)=3.31%

Agrupación de información utilizando el método de Dunnett

Nivel	N	Media	Agrupación
T0 (control)	7	691.71	A
T1	7	726.57	A
T2	7	710.00	A
T3	7	664.57	A
T4	7	662.14	A

Las medias no etiquetadas con la letra A son significativamente diferentes de la media del nivel de control.

Tabla 4: Análisis de varianza del control de peso a los 77 días de edad.

Fuente	GL	SC	CM	F	P
Tratamiento	4	37706	9426	1.49	0.231
Error	30	190345	6345		
Total	34	228051			

S= 79.65

R-cuad.= 16.53%

R-cuad. (Ajustado)=5.41%

Agrupación de información utilizando el método de Dunnett

Nivel	N	Media	Agrupación
T0 (control)	7	834.43	A
T1	7	869.86	A
T2	7	845.86	A
T3	7	791.86	A
T4	7	783.14	A

Las medias no etiquetadas con la letra A son significativamente diferentes de la media del nivel de control.



Tabla 5: Análisis de varianza del control de peso final (91 días de edad).

Fuente	GL	SC	CM	F	P
Tratamiento	4	135614	33904	3.75	0.014
Error	30	271236	9041		
Total	34	406850			

S= 95.09

R-cuad.= 33.33%

R-cuad. (Ajustado)=24.44%

Agrupación de información utilizando el método de Dunnett

Nivel	N	Media	Agrupación
T0 (control)	7	1012.43	A
T1	7	1075.29	A
T2	7	1024.43	A
T3	7	939.57	A
T4	7	901.29	A

Las medias no etiquetadas con la letra A son significativamente diferentes de la media del nivel de control.

Tabla 6: Análisis de varianza de la ganancia de peso a los 35 días de edad.

Fuente	GL	SC	CM	F	P
Tratamiento	4	4318	1079	2.17	0.096
Error	30	14914	497		
Total	34	19232			

S= 25.06

R-cuad.= 8.25%

R-cuad. (Ajustado)=0.00%

Agrupación de información utilizando el método de Dunnett

Nivel	N	Media	Agrupación
T0 (control)	7	56.57	A
T1	7	73.29	A
T2	7	70.14	A
T3	7	65.29	A
T4	7	56.14	A

Las medias no etiquetadas con la letra A son significativamente diferentes de la media del nivel de control.

Tabla 7: Análisis de varianza de la ganancia de peso a los 42 días de edad.

Fuente	GL	SC	CM	F	P
Tratamiento	4	1695	424	0.67	0.615
Error	30	18846	628		
Total	34	20541			

S= 13.30

R-cuad.= 19.53%

R-cuad. (Ajustado)=8.80%

Agrupación de información utilizando el método de Dunnett

Nivel	N	Media	Agrupación
T0 (control)	7	56.57	A
T1	7	73.29	A
T2	7	70.14	A
T3	7	65.29	A
T4	7	56.14	A

Las medias no etiquetadas con la letra A son significativamente diferentes de la media del nivel de control.

Tabla 8: Análisis de varianza de la ganancia de peso a los 63 días de edad.

Fuente	GL	SC	CM	F	P
Tratamiento	4	1288	322	0.82	0.151
Error	30	5310	177		
Total	34	65.98			

S= 13.30

R-cuad.= 19.53%

R-cuad. (Ajustado)=8.80%

Agrupación de información utilizando el método de Dunnett

Nivel	N	Media	Agrupación
T0 (control)	7	74.43	A
T1	7	68.29	A
T2	7	64.14	A
T3	7	64.14	A
T4	7	55.86	A

Las medias no etiquetadas con la letra A son significativamente diferentes de la media del nivel de control.

Tabla 9: Análisis de varianza de la ganancia de peso a los 77 días de edad.

Fuente	GL	SC	CM	F	P
Tratamiento	4	1738	435	3.95	0.061
Error	30	3298	110		
Total	34	5036			

S= 10.48

R-cuad.= 34.51%

R-cuad. (Ajustado)=25.78%

Agrupación de información utilizando el método de Dunnett

Nivel	N	Media	Agrupación
T0 (control)	7	64.71	A
T1	7	70.43	A
T2	7	68.71	A
T3	7	64.57	A
T4	7	50.43	A

Las medias no etiquetadas con la letra A son significativamente diferentes de la media del nivel de control.

Tabla 10: Análisis de varianza de la ganancia de peso a los 91 días de edad.

Fuente	GL	SC	CM	F	P
Tratamiento	4	1570	392	0.97	0.125
Error	30	5990	200		
Total	34	7560			

S= 14.13

R-cuad.= 20.77%

R-cuad. (Ajustado)=10.20%

Agrupación de información utilizando el método de Dunnett

Nivel	N	Media	Agrupación
T0 (control)	7	80.00	A
T1	7	84.86	A
T2	7	80.14	A
T3	7	73.86	A
T4	7	65.43	A

Las medias no etiquetadas con la letra A son significativamente diferentes de la media del nivel de control.

Tabla 11: Análisis de varianza del consumo de alimento a los 35 días de edad.

Fuente	GL	SC	CM	F	P
Tratamiento	4	3668.47	917.12	494.57	0.000
Error	30	55.63	1.85		
Total	34	3724.11			

S= 1.362

R-cuad.= 98.51%

R-cuad. (Ajustado)=98.31%

Agrupación de información utilizando el método de Dunnett

Nivel	N	Media	Agrupación
T0 (control)	7	205.78	A
T1	7	204.343	A
T2	7	201.486	
T3	7	199.943	
T4	7	177.814	

Las medias no etiquetadas con la letra A son significativamente diferentes de la media del nivel de control.

Tabla 12: Análisis de varianza del consumo de alimento a los 42 días de edad.

Fuente	GL	SC	CM	F	P
Tratamiento	4	2969.66	742.41	510.07	0.000
Error	30	43.67	1.46		
Total	34	3013.32			

S= 1.206

R-cuad.= 98.55%

R-cuad. (Ajustado)=98.36%

Agrupación de información utilizando el método de Dunnett

Nivel	N	Media	Agrupación
T0 (control)	7	240.314	A
T1	7	239.529	A
T2	7	238.034	
T3	7	233.614	
T4	7	215.586	

Las medias no etiquetadas con la letra A son significativamente diferentes de la media del nivel de control.

Tabla 13: Análisis de varianza del consumo de alimento a los 63 días de edad.

Fuente	GL	SC	CM	F	P
Tratamiento	4	1440.410	360.102	368.96	0.000
Error	30	29.280	0.976		
Total	34	1469.690			

S= 0.9879

R-cuad.= 98.01%

R-cuad. (Ajustado)=97.74%

Agrupación de información utilizando el método de Dunnett

Nivel	N	Media	Agrupación
T0 (control)	7	346.329	A
T1	7	345.014	A
T2	7	339.486	
T3	7	335.229	
T4	7	328.929	

Las medias no etiquetadas con la letra A son significativamente diferentes de la media del nivel de control.

Tabla 14: Análisis de varianza del consumo de alimento a los 77 días de edad.

Fuente	GL	SC	CM	F	P
Tratamiento	4	845.88	211.47	199.05	0.000
Error	30	31.87	1.06		
Total	34	877.75			

S= 1.031

R-cuad.= 96.37%

R-cuad. (Ajustado)=95.88%

Agrupación de información utilizando el método de Dunnett

Nivel	N	Media	Agrupación
T0 (control)	7	415.200	A
T1	7	414.343	A
T2	7	408.986	
T3	7	407.786	
T4	7	401.643	

Las medias no etiquetadas con la letra A son significativamente diferentes de la media del nivel de control.

Tabla 15: Análisis de varianza del consumo de alimento a los 91 días de edad.

Fuente	GL	SC	CM	F	P
Tratamiento	4	1335.00	333.75	281.38	0.000
Error	30	35.58	1.19		
Total	34	1370.58			

S= 1.089

R-cuad.= 97.40%

R-cuad. (Ajustado)=97.06%

Agrupación de información utilizando el método de Dunnett

Nivel	N	Media	Agrupación
T0 (control)	7	485.386	A
T1	7	484.329	A
T2	7	475.843	
T3	7	475.286	
T4	7	468.829	

Las medias no etiquetadas con la letra A son significativamente diferentes de la media del nivel de control.

Tabla 16: Análisis de varianza de la conversión alimenticia a los 35 días de edad.

Fuente	GL	SC	CM	F	P
Tratamiento	4	8.97	2.24	1.12	0.364
Error	30	59.91	2.00		
Total	34	68.88			

S= 1.413

R-cuad.= 13.03%

R-cuad. (Ajustado)=1.43%

Agrupación de información utilizando el método de Dunnett

Nivel	N	Media	Agrupación
T0 (control)	7	3.875	A
T1	7	2.98	A
T2	7	3.087	A
T3	7	3.726	A
T4	7	4.337	A

Las medias no etiquetadas con la letra A son significativamente diferentes de la media del nivel de control.

Tabla 17: Análisis de varianza de la conversión alimenticia a los 42 días de edad.

Fuente	GL	SC	CM	F	P
Tratamiento	4	12.87	3.22	72	0.584
Error	30	133.78	4.46		
Total	34	146.65			

S= 2.112

R-cuad.= 8.78%

R-cuad. (Ajustado)=0.00%

Agrupación de información utilizando el método de Dunnett

Nivel	N	Media	Agrupación
T0 (control)	7	5.234	A
T1	7	3.597	A
T2	7	3.884	A
T3	7	4.779	A
T4	7	4.038	A

Las medias no etiquetadas con la letra A son significativamente diferentes de la media del nivel de control.

Tabla 18: Análisis de varianza de la conversión alimenticia a los 63 días de edad.

Fuente	GL	SC	CM	F	P
Tratamiento	4	7.950	1.99	35	0.274
Error	30	44.110	1.47		
Total	34	52.060			

S= 1.213

R-cuad.= 15.26

R-cuad. (Ajustado)=3.96%

Agrupación de información utilizando el método de Dunnett

Nivel	N	Media	Agrupación
T0 (control)	7	4.741	A
T1	7	5.498	A
T2	7	5.139	A
T3	7	5.635	A
T4	7	6.158	A

Las medias no etiquetadas con la letra A son significativamente diferentes de la media del nivel de control.

Tabla 19: Análisis de varianza de la conversión alimenticia a los 77 días de edad.

Fuente	GL	SC	CM	F	P
Tratamiento	4	19.890	4.970	29	0.007
Error	30	34.760	1.160		
Total	34	54.650			

S= 1.076

R-cuad.= 36.39%

R-cuad. (Ajustado)=27.91%

Agrupación de información utilizando el método de Dunnett

Nivel	N	Media	Agrupación
T0 (control)	7	6.53	A
T1	7	6.001	A
T2	7	6.043	A
T3	7	6.621	A
T4	7	8.077	

Las medias no etiquetadas con la letra A son significativamente diferentes de la media del nivel de control.

Tabla 20: Análisis de varianza de la conversión alimenticia a los 91 días de edad.

Fuente	GL	SC	CM	F	P
Tratamiento	4	10.7	2.67	17	0.096
Error	30	36.91	1.23		
Total	34	47.6			

S= 1.109

R-cuad.= 22.47%

R-cuad. (Ajustado)=12.13%

Agrupación de información utilizando el método de Dunnett

Nivel	N	Media	Agrupación
T0 (control)	7	6.176	A
T1	7	6.234	A
T2	7	5.768	A
T3	7	6.596	A
T4	7	7.409	A

Las medias no etiquetadas con la letra A son significativamente diferentes de la media del nivel de control.



Tabla 21: Análisis de varianza de la ganancia de peso total durante las 9 semanas de evaluación.

Fuente	GL	SC	CM	F	P
Tratamiento	4	0.13561	0.03390	4.01	0.010
Error	30	0.25386	0.00846		
Total	34	0.38948			

S= 0.09199

R-cuad.= 34.82%

R-cuad. (Ajustado)=26.13%

Agrupación de información utilizando el método de Dunnett

Nivel	N	Media	Agrupación
T0 (control)	7	0.64457	A
T1	7	0.70743	A
T2	7	0.65657	A
T3	7	0.57171	A
T4	7	0.53343	A

Las medias no etiquetadas con la letra A son significativamente diferentes de la media del nivel de control.

Tabla 22: Análisis de varianza del consumo de alimento total durante las 9 semanas de evaluación.

Fuente	GL	SC	CM	F	P
Tratamiento	4	0.1085641	0.0271410	5881.78	0.000
Error	30	0.0001384	0.0000046		
Total	34	0.1087025			

S= 0.002148

R-cuad.= 99.87%

R-cuad. (Ajustado)=99.86%

Agrupación de información utilizando el método de Dunnett

Nivel	N	Media	Agrupación
T0 (control)	7	3.10409	A
T1	7	3.08467	
T2	7	3.04652	
T3	7	3.02811	
T4	7	2.94391	

Las medias no etiquetadas con la letra A son significativamente diferentes de la media del nivel de control.

Tabla 23: Análisis de varianza de la conversión alimenticia total durante las 9 semanas de evaluación.

Fuente	GL	SC	CM	F	P
Tratamiento	4	6.201	1.550	3.13	0.029
Error	30	14.85	0.495		
Total	34	21.051			

S= 0.3069

R-cuad.= 72.60%

R-cuad. (Ajustado)=68.95%

Agrupación de información utilizando el método de Dunnett

Nivel	N	Media	Agrupación
T0 (control)	7	4.9056	A
T4	7	5.6022	A
T3	7	5.3708	A
T2	7	4.7408	A
T1	7	4.4429	A

Las medias no etiquetadas con la letra A son significativamente diferentes de la media del nivel de control.

Tabla 24: Análisis de varianza del rendimiento de carcasa

Fuente	GL	SC	CM	F	P
Tratamiento	4	15.0718	3.768	93.48	0.000
Error	5	0.2015	0.0403		
Total	9	15.2733			

S= 0.2008

R-cuad.= 98.68%

R-cuad. (Ajustado)=97.62%

Agrupación de información utilizando el método de Dunnett

Nivel	N	Media	Agrupación
T0 (control)	2	71.2931	A
T1	2	71.4700	A
T2	2	70.8964	A
T3	2	70.8373	A
T4	2	68.1131	

Las medias no etiquetadas con la letra A son significativamente diferentes de la media del nivel de control.

Anexo 25: Análisis de varianza de la evaluación organoléptica de apariencia de la carcasa del cuy.

Fuente	GL	SC	CM	F	P
Tratamiento	4	11.27	2.82	1.16	0.340
Error	45	109.18	2.43		
Total	49	120.45			

S= 1.558

R-cuad.= 9.36%

R-cuad. (Ajustado)=1.30%

Agrupación de información utilizando el método de Dunnett

Nivel	N	Media	Agrupación
T0 (control)	10	9.870	A
T2	10	10.760	A
T1	10	10.160	A
T4	10	9.945	A
T3	10	9.290	A

Las medias no etiquetadas con la letra A son significativamente diferentes de la media del nivel de control.

Tabla 26: Análisis de varianza de la evaluación organoléptica del color de la carcasa del cuy.

Fuente	GL	SC	CM	F	P
Tratamiento	4	25.84	6.46	3.05	0.026
Error	45	95.45	2.12		
Total	49	121.29			

S= 1.456

R-cuad.= 21.31%

R-cuad. (Ajustado)=14.31%

Agrupación de información utilizando el método de Dunnett

Nivel	N	Media	Agrupación
T0 (control)	10	7.910	A
T2	10	9.590	
T3	10	8.945	A
T4	10	8.845	A
T1	10	7.625	A

Las medias no etiquetadas con la letra A son significativamente diferentes de la media del nivel de control.

Tabla 27: Análisis de varianza de la evaluación organoléptica del olor de la carcasa del cuy.

Fuente	GL	SC	CM	F	P
Tratamiento	4	0.400	0.100	0.37	826
Error	45	12.052	0.268		
Total	49	12.452			

S= 0.5175

R-cuad.= 3.21%

R-cuad. (Ajustado)=0.00%

Agrupación de información utilizando el método de Dunnett

Nivel	N	Media	Agrupación
T0 (control)	10	0.425	A
T4	10	0.580	A
T3	10	0.500	A
T2	10	0.430	A
T1	10	0.310	A

Las medias no etiquetadas con la letra A son significativamente diferentes de la media del nivel de control.

Tabla 28: Análisis de varianza de la evaluación organoléptica del sabor de la carcasa del cuy.

Fuente	GL	SC	CM	F	P
Tratamiento	4	0.599	0.15	0.36	0.832
Error	45	18.48	0.411		
Total	49	19.079			

S= 0.6408

R-cuad.= 3.14%

R-cuad. (Ajustado)=0.00%

Agrupación de información utilizando el método de Dunnett

Nivel	N	Media	Agrupación
T0 (control)	10	0.505	A
T4	10	0.710	A
T3	10	0.680	A
T2	10	0.465	A
T1	10	0.455	A

Las medias no etiquetadas con la letra A son significativamente diferentes de la media del nivel de control.

**ANEXO 5**  
**FIGURAS**

Figura 01: Control de peso.

TTO		Control de peso					
		Var.	28	42	63	77	91
T0	0	Prom.	367.86	487.86	691.71	834.43	1012.43
		ES	12.42	17.67	24.33	30.43	34.76
T1	5	Prom.	367.86	516.71	726.57	869.86	1075.29
		ES	11.89	21.85	28.07	34.74	45.41
T2	15	Prom.	367.86	511.43	710.00	845.86	1024.43
		ES	15.01	20.55	26.45	34.17	38.36
T3	25	Prom.	367.86	483.71	662.14	791.86	939.57
		ES	11.11	10.37	19.39	22.59	25.89
T4	35	Prom.	367.86	477.71	664.57	783.14	901.29
		ES	12.07	13.69	24.53	26.87	32.33

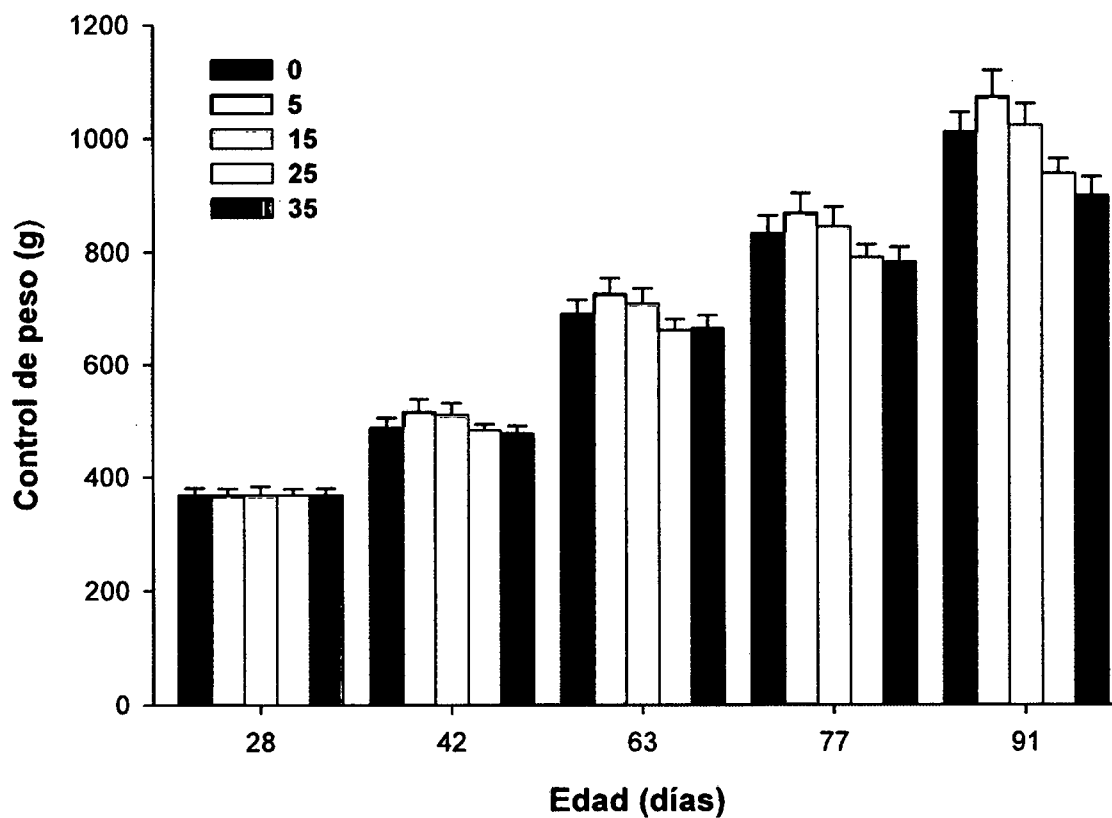


Figura 02: Control de ganancia de peso.

TTO		Ganancia de peso					
		Var.	35	42	63	77	91
T0	0	Prom.	63.43	56.57	74.43	64.71	80.00
		ES	10.06	9.24	4.19	3.46	4.54
T1	5	Prom.	75.57	73.29	64.14	70.43	80.14
		ES	9.02	10.77	3.74	3.99	5.92
T2	15	Prom.	73.43	70.14	68.29	68.71	84.86
		ES	9.19	10.77	5.13	3.36	5.99
T3	25	Prom.	59.86	56.14	64.14	72.86	82.43
		ES	8.07	6.96	6.62	5.69	5.01
T4	35	Prom.	44.57	65.29	55.86	74.14	81.71
		ES	4.81	9.10	4.98	2.62	5.09

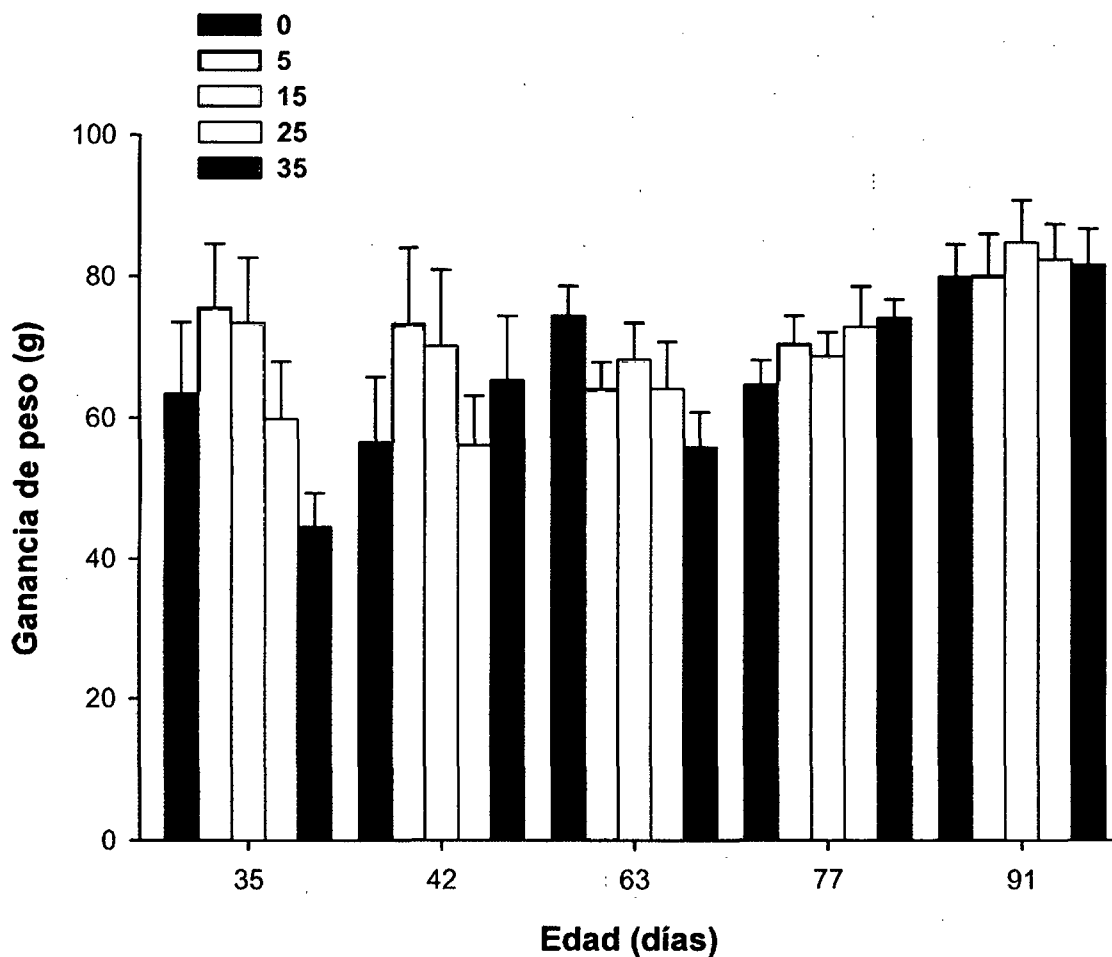


Figura 03: Consumo de alimento.

TTO		Consumo de alimento (ms)					
		Var.	35	49	63	77	91
T0	0	Prom.	205.78	240.31	346.33	415.20	485.39
		ES	0.95	0.59	0.52	0.30	0.29
T1	5	Prom.	204.34	239.53	345.01	414.34	484.33
		ES	0.49	0.70	0.31	0.47	0.39
T2	15	Prom.	201.49	238.03	339.49	408.99	475.29
		ES	0.21	0.23	0.36	0.24	0.44
T3	25	Prom.	199.94	233.61	335.23	407.79	475.84
		ES	0.21	0.23	0.23	0.38	0.26
T4	35	Prom.	177.81	215.59	328.93	401.64	468.83
		ES	0.32	0.31	0.26	0.25	0.44

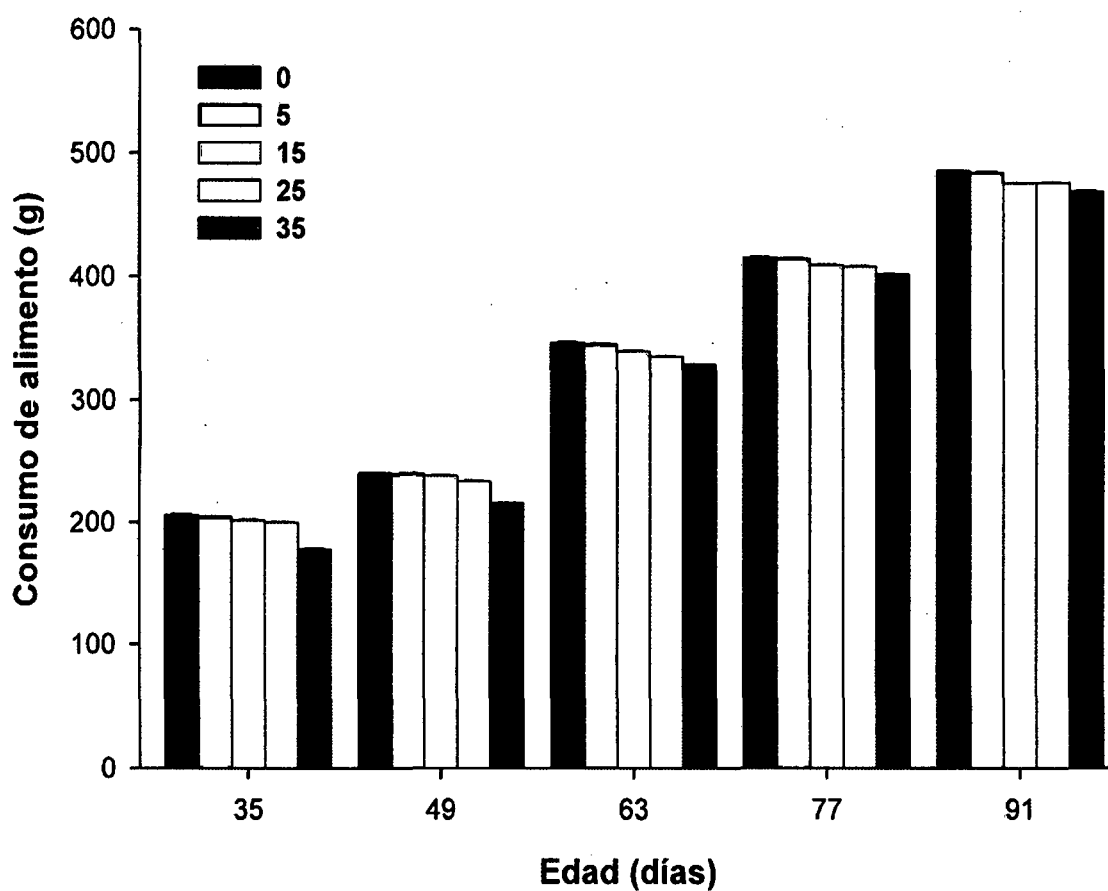


Figura 04: Conversión alimenticia.

TTO		Conversión alimenticia					
		Var.	35	42	63	77	91
T0	0	Prom.	3.88	5.23	4.74	6.53	6.18
		ES	0.69	1.06	0.26	0.36	0.32
T1	5	Prom.	2.98	3.60	5.50	6.00	6.23
		ES	0.40	0.39	0.34	0.35	0.44
T2	15	Prom.	3.09	3.88	5.14	6.04	5.77
		ES	0.48	0.54	0.38	0.31	0.40
T3	25	Prom.	3.73	4.78	5.63	6.62	6.60
		ES	0.50	0.88	0.68	0.59	0.38
T4	35	Prom.	4.34	4.04	6.16	8.08	7.41
		ES	0.56	0.91	0.51	0.36	0.53

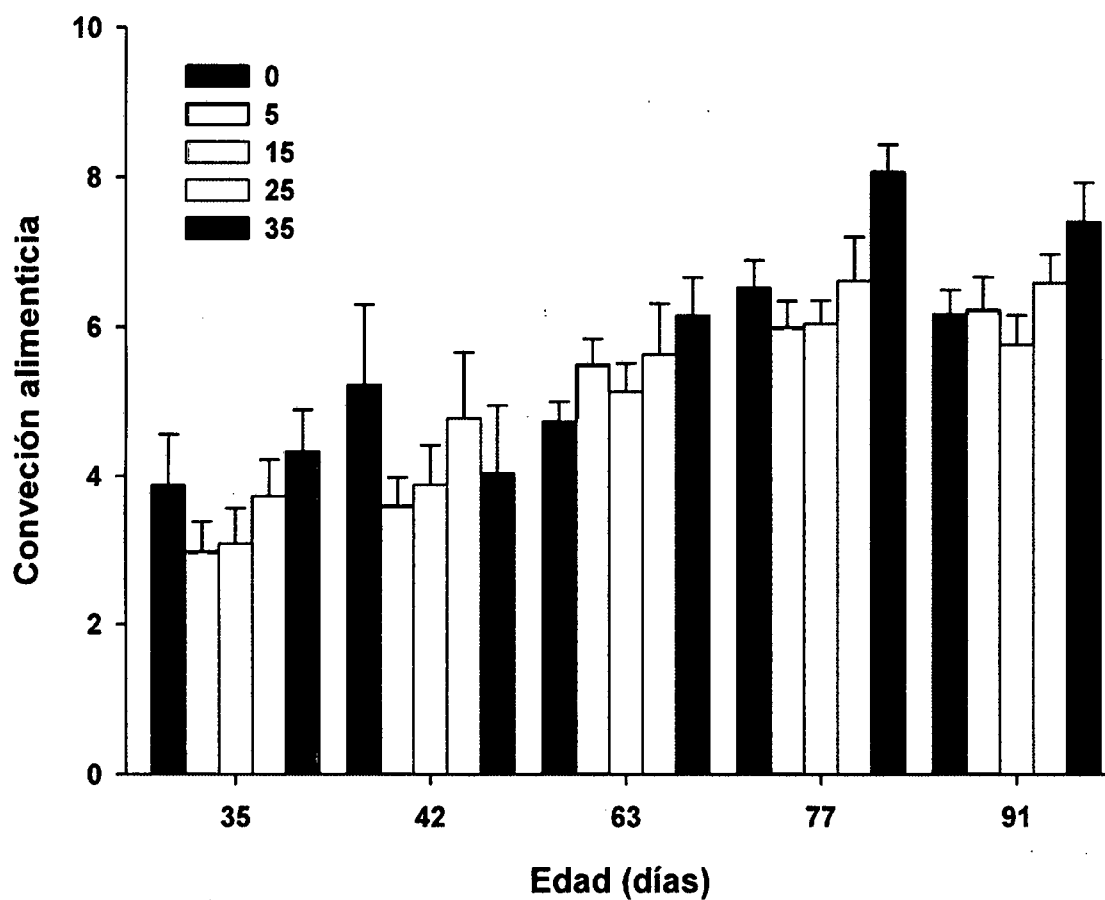




Figura 05: Ganancia de peso total, consumo de alimento total y conversión alimenticia total.

TTO	G. Peso total (Kg)		Cons. Ali. T. (Kg)		Conv. Ali. Tot.	
	Prom.	ES	Prom.	ES	Prom.	ES
T0	0.64	0.04	3.10	0.00	4.91	0.28
T1	0.71	0.04	3.08	0.00	4.44	0.23
T2	0.66	0.04	3.05	0.00	4.74	0.28
T3	0.57	0.03	3.03	0.01	5.37	0.27
T4	0.53	0.03	2.94	0.00	5.60	0.27

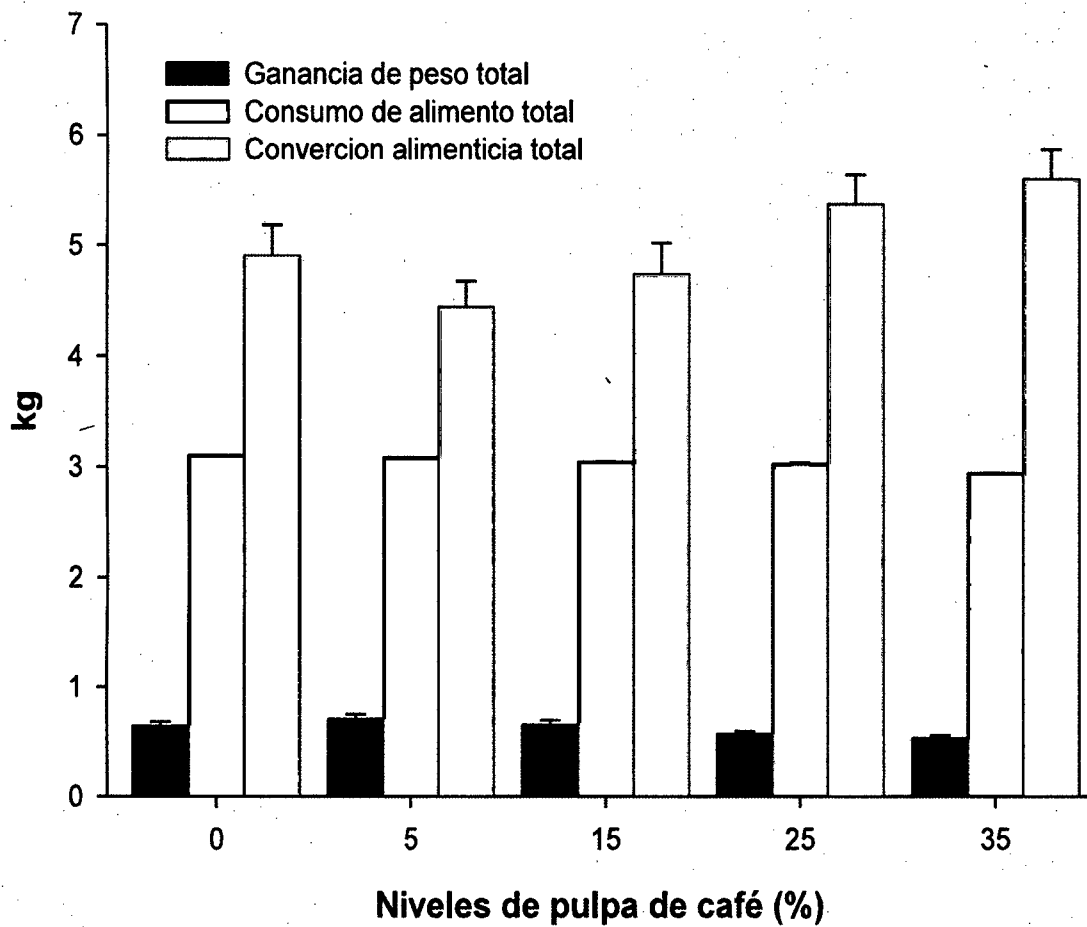


Figura 06: Rendimiento de carcasa.

TTO		RC	
		Prom.	ES
T0	0	71.29	0.10
T1	5	71.47	0.11
T2	15	70.90	0.18
T3	25	70.84	0.17
T4	35	68.11	0.13

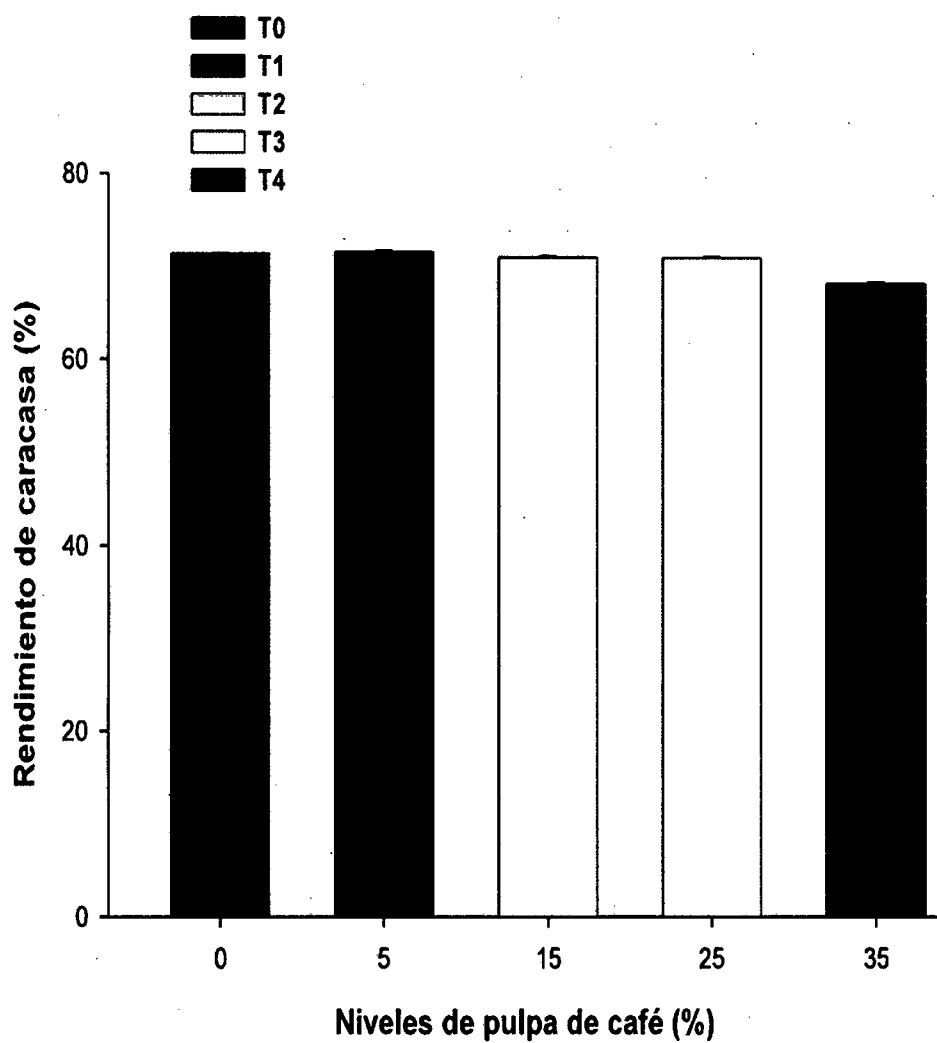


Figura 07: Calidad organoléptica.

TTO		Apariencia		Color		Olor		Sabor	
		Prom.	ES	Prom.	ES	Prom.	ES	Prom.	ES
T0	0	9.87	0.38	7.91	0.39	0.43	0.17	0.51	0.12
T1	5	10.16	0.46	7.63	0.40	0.31	0.09	0.46	0.18
T2	15	10.76	0.42	9.59	0.39	0.43	0.16	0.47	0.16
T3	25	9.29	0.58	8.95	0.51	0.50	0.20	0.68	0.33
T4	35	9.95	0.58	8.85	0.58	0.58	0.18	0.71	0.16

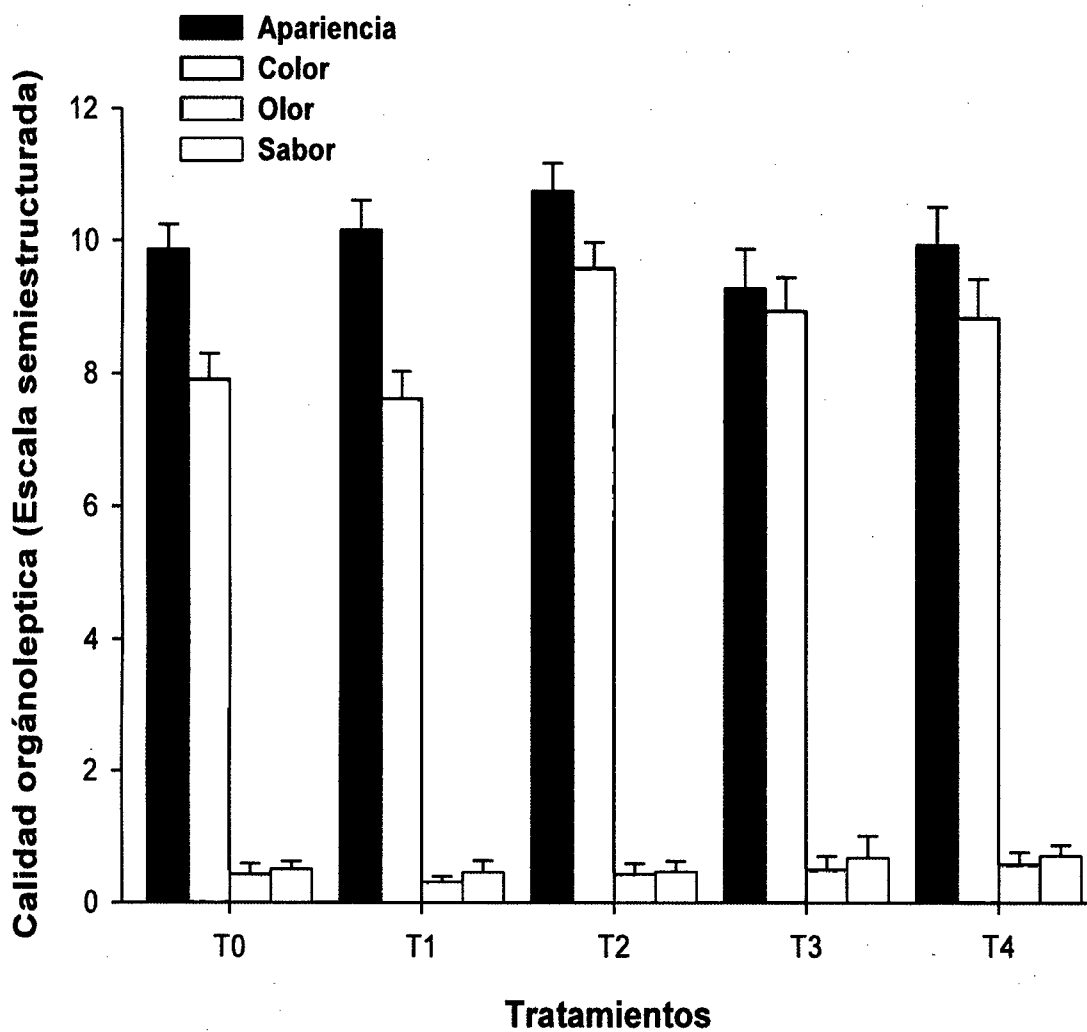
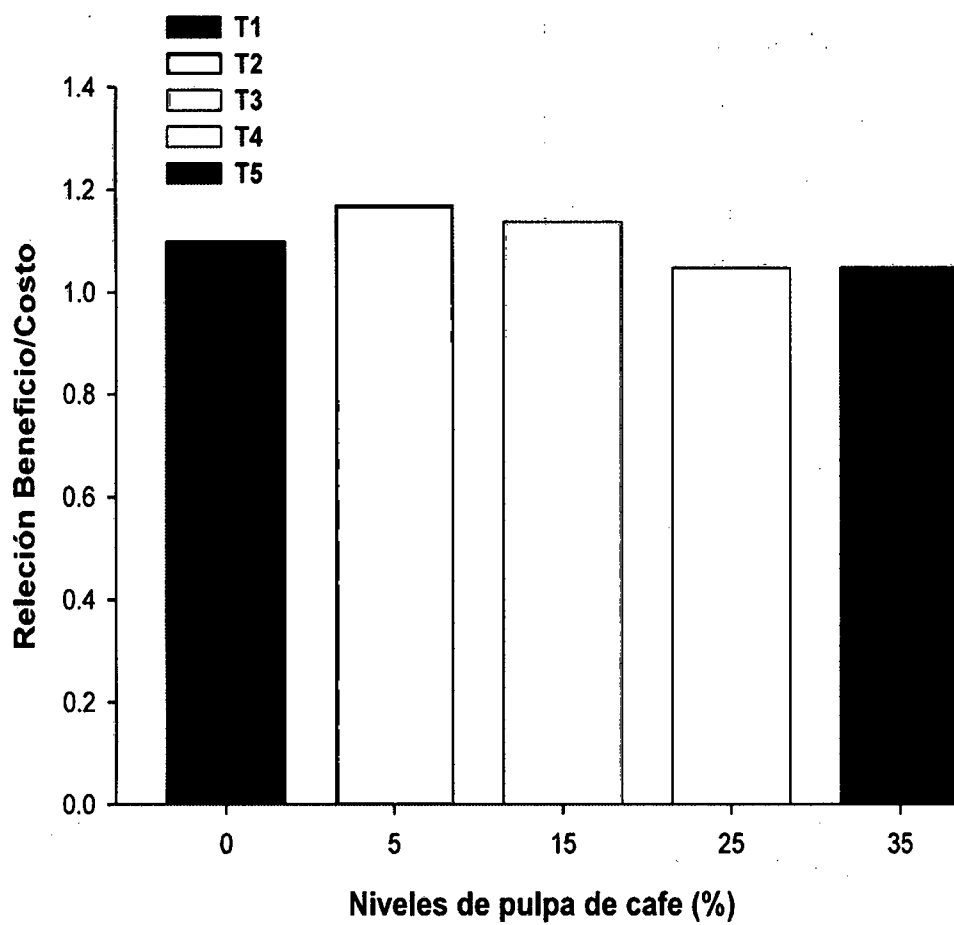


Figura 08: Relación beneficio-costos.

Niveles de harina de pulpa de café (%)					
TTO	T0	T1	T2	T3	T4
BENEFICIO/COSTO	1.10	1.17	1.14	1.05	1.05



ANEXO 6  
PANEL FOTOGRÁFICO

Fotografía 01: Acondicionamiento de las pozas para la investigación.



Fotografía 02: Formulación y preparación del alimento con diferentes niveles de harina de pulpa de café.



Fotografía 03: Cuyes al inicio de la investigación.

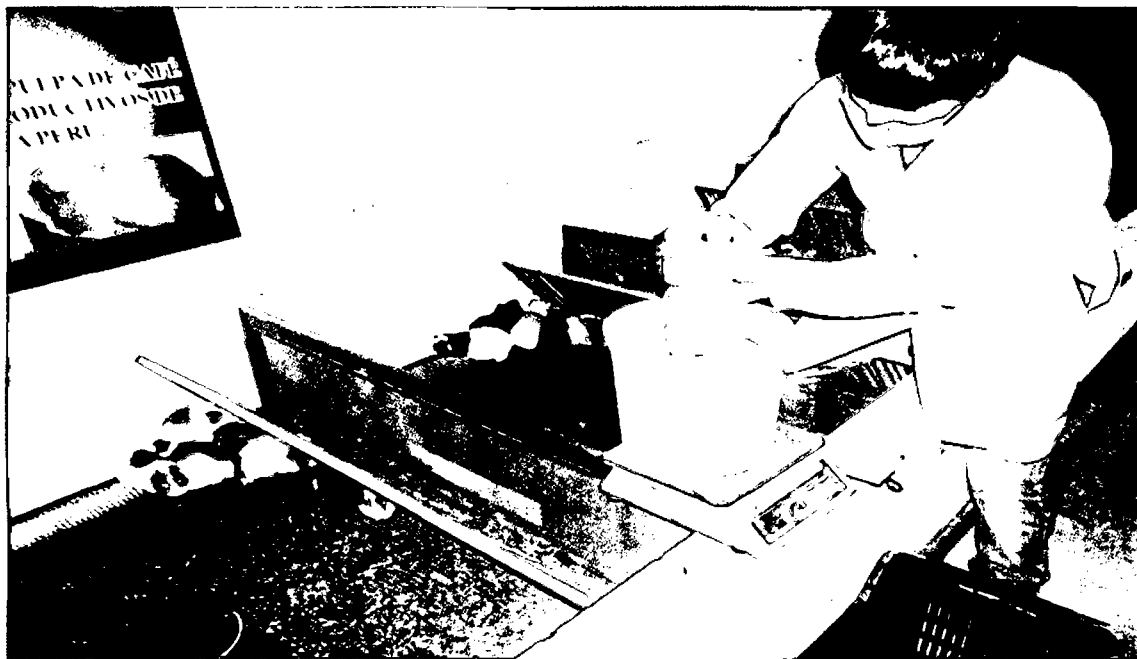


Fotografía 04: Alimentación de los cuyes.

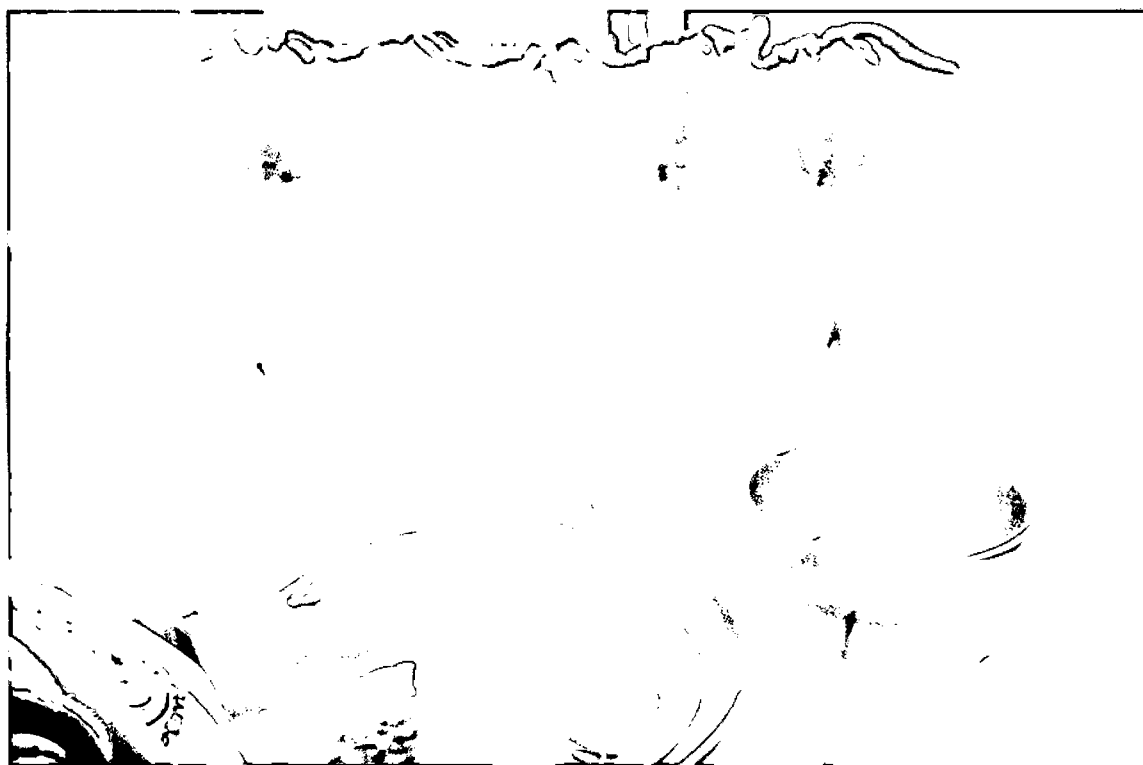
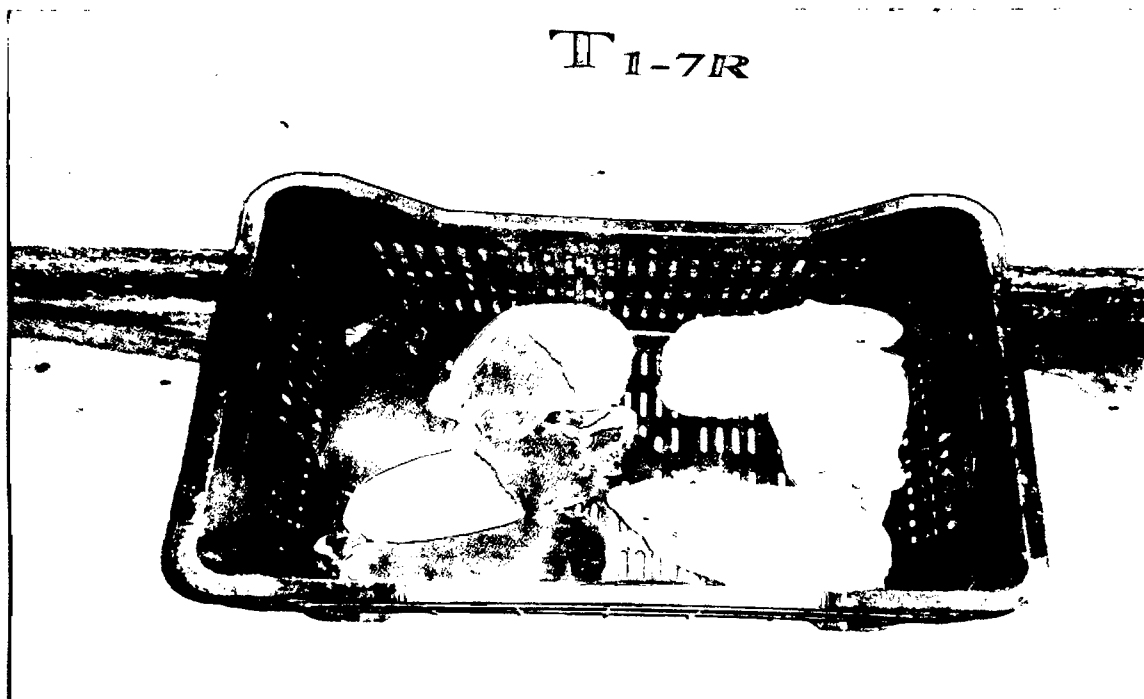




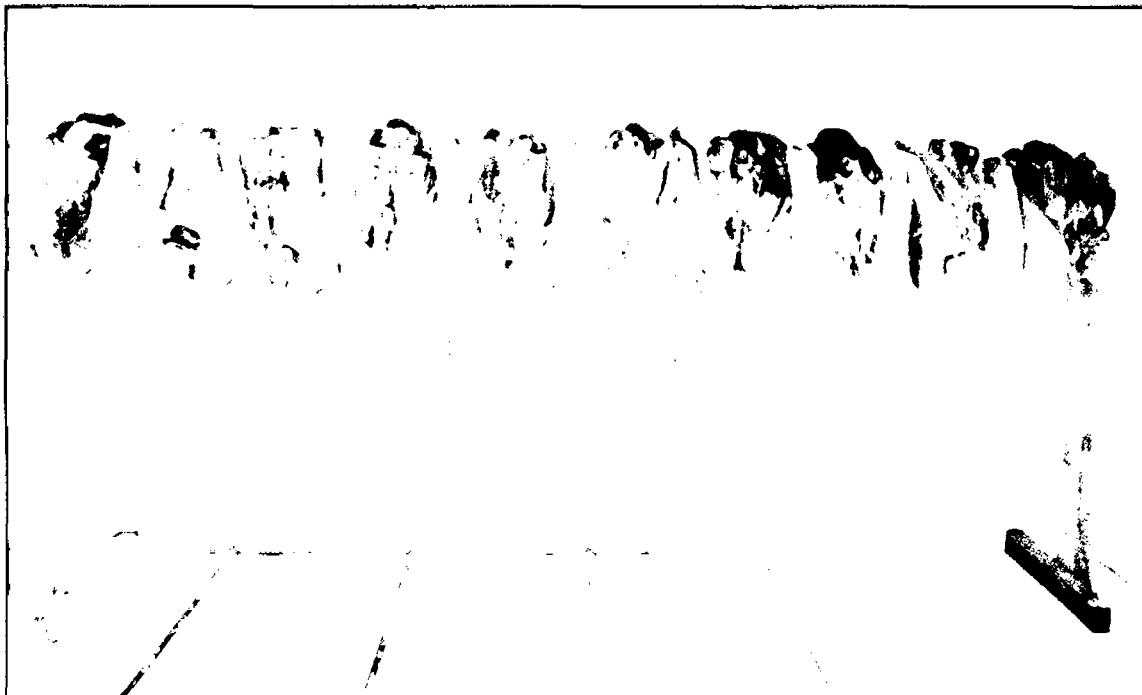
Fotografía 05: Control de peso de los cuyes.



Fotografía 06: Sacrificio de los cuyes.



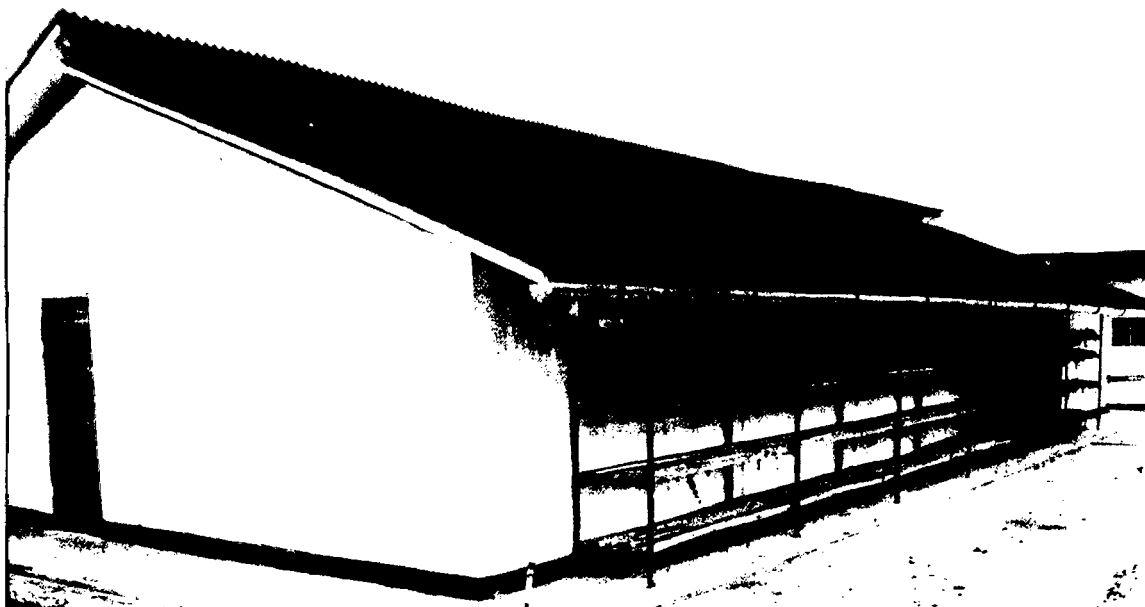
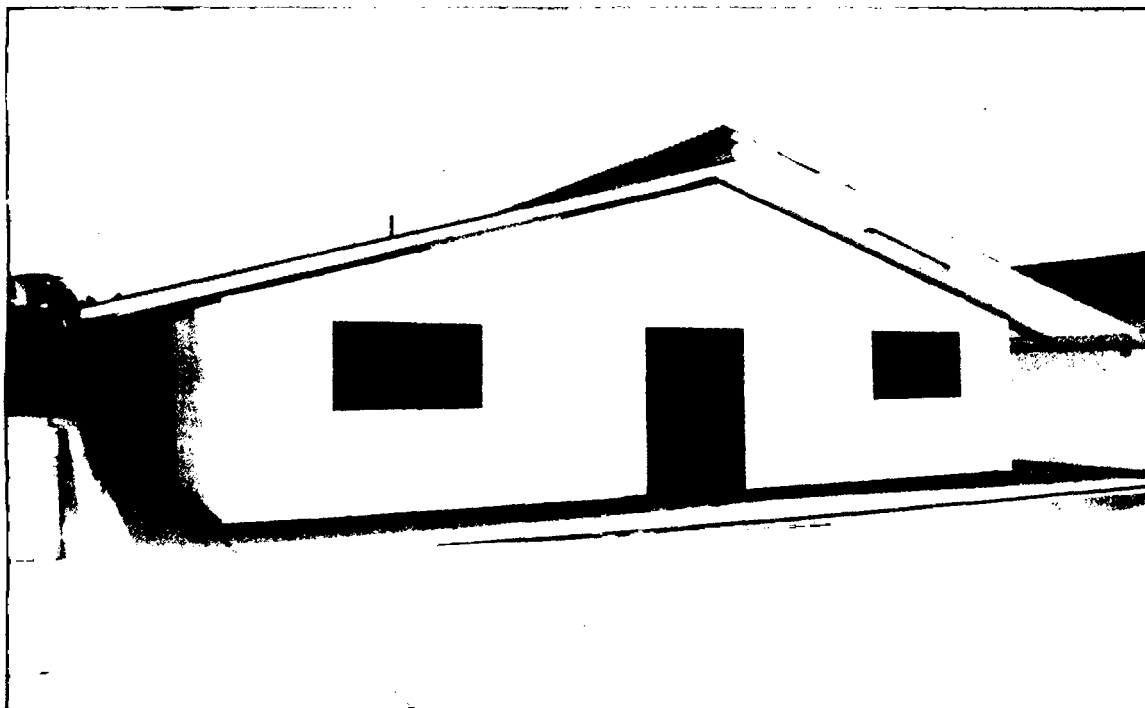
Fotografía 07: Oreo de la carcasa delos cuyes.



Fotografía 08: Evaluación organoléptica de la carcasa de los cuyes de diferentes tratamientos con la presencia de 10 panelistas.



Fotografía 09: Galpón donde se desarrolló la investigación de la UNTRM-A.



Fotografía 10: Interior del galpón de cuyes de la UNTRM-A.

