

**UNIVERSIDAD POLITÉCNICA SALESIANA**  
**SEDE CUENCA**

**CARRERA DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA**

**TRABAJO DE TITULACIÓN PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE**  
**MÉDICO VETERINARIO ZOOTECNISTA**

**TRABAJO EXPERIMENTAL: “EVALUACIÓN DEL CRECIMIENTO Y MORTALIDAD**  
**EN COBAYOS SUPLEMENTADOS CON PULPA DE NARANJA”**

**AUTORA:** Erika Esperanza Ordóñez Panamá

**TUTOR:** MVZ. Cristhian Fabián Sagbay Díaz Mgt.

Cuenca – Ecuador

2016

**“EVALUACIÓN DEL CRECIMIENTO Y MORTALIDAD EN COBAYOS  
SUPLEMENTADOS CON PULPA DE NARANJA”**

## **DECLARATORIA DE RESPONSABILIDAD DEL TUTOR DEL TRABAJO EXPERIMENTAL**

Yo, Cristhian Fabián Sagbay Díaz, docente de la Universidad Politécnica Salesiana de la carrera de Medicina Veterinaria y Zootecnia declaro, haber dirigido y revisado cuidadosamente el trabajo experimental: “EVALUACIÓN DEL CRECIMIENTO Y MORTALIDAD EN COBAYOS SUPLEMENTADOS CON PULPA DE NARANJA”, realizado por la estudiante Erika Esperanza Ordóñez Panamá, y por haber cumplido con todos los requisitos necesarios autorizo su presentación.

Cuenca, 07 de Septiembre de 2016

A handwritten signature in blue ink, appearing to read 'Cristhian Sagbay Díaz', with a stylized flourish at the end.

MVZ. Cristhian Fabián Sagbay Díaz Mgt.

TUTOR

## DECLARATORIA DE RESPONSABILIDAD

Yo, Erika Esperanza Ordóñez Panamá declaro que el contenido que se expone en el presente trabajo experimental, así como sus resultados, discusiones y conclusiones son mi exclusiva responsabilidad y autorizo a la Universidad Politécnica Salesiana el uso de la misma con fines académicos.



.....  
Erika Esperanza Ordóñez Panamá

**AUTORA**

## CESIÓN DE DERECHOS DEL AUTOR

Yo Ordóñez Panamá Erika Esperanza, con documento de identificación N° 010658829-6, manifiesto mi voluntad y cedo a la Universidad Politécnica Salesiana la titularidad sobre los derechos patrimoniales en virtud de que soy autor del trabajo de grado intitulado: “EVALUACIÓN DEL CRECIMIENTO Y MORTALIDAD EN COBAYOS SUPLEMENTADOS CON PULPA DE NARANJA”, mismo que ha sido desarrollado para optar por el título de: Médico Veterinario Zootecnista, en la Universidad Politécnica Salesiana, quedando la Universidad facultada para ejercer plenamente los derechos cedidos anteriormente.

En aplicación a lo determinado en la Ley de Propiedad Intelectual, en mi condición de autor me reservo los derechos morales de la obra antes citada. En concordancia, suscribo este documento en el momento que hago entrega del trabajo final en formato impreso y digital a la Biblioteca de la Universidad Politécnica Salesiana.



.....  
**Nombre:** Erika Esperanza Ordóñez Panamá

**Cédula:** 010658829-6

## DEDICATORIA

Este trabajo experimental se lo dedico con todo amor a mi familia que me apoyo en cada fase de mis estudios pero principalmente a:

Mi madre Blanca Panamá que estuvo cada día aconsejándome y dándome su bendición para no decaer en este largo y hermoso caminar de mi carrera.

Mi padre Jorge Ordóñez que siempre me decía Confía en Dios y veras que todo saldrá bien en los momentos que ya no podía más y sobre todo cuando me decía “EL BIEN ES PARA TI”.

Mi hermana Gladys Morocho por ser como una segunda madre y por estar allí con todo su cariño cuando la he necesitado y a mis sobrinos José, Gustavo y Michael por ser como mis hermanos los cuales están orgullosos de mí.

También a mis queridos docentes de la carrera que me han compartido sus conocimientos y han hecho de mí una profesional que en el día de mañana puede enfrentarse a la sociedad.

Y como olvidar a mis amigos con los cuales he compartido una larga trayectoria y sobre todo la confianza que me daban cuando me decían SI PUEDES.

## AGRADECIMIENTO

Quiero agradecer a Dios por darme la fortaleza de no dejarme vencer, a mis padres, hermana y sobrinos que cada día estuvieron apoyándome en cada faceta de mi vida, también a mi querida Universidad Politécnica Salesiana por abrirme sus puertas a una carrera de gran orgullo que me da la oportunidad de ayudar a los animales.

Agradezco a mis profesores que con el pasar de cada ciclo fueron compartiendo sus conocimientos tanto dentro como fuera de las aulas. También a mis amigos y mi mejor amigo con los cuales he disfrutado buenos y malos momentos de la vida.

Además quiero agradecer a mi tutor MVZ. Cristhian Sagbay Mgt, que me supo guiar en todo el proyecto investigativo, brindándome su valioso tiempo, finalmente agradezco a todas las demás personas que por una u otra razón aparecieron y me apoyaron en esta trayectoria.

Realmente gracias de todo corazón a todos ustedes que han sido un pilar fundamental en mi vida, en donde he alcanzado un escalón y de todo corazón no los defraudaré.

## RESUMEN

El objetivo del presente estudio fue evaluar el crecimiento y mortalidad de cobayos destetados a los 15 días suplementados con pulpa de naranja; se utilizaron un total de 80 cobayos de diferentes conformaciones y variedades, los cuales fueron distribuidos 40 animales para el Tratamiento A que recibió una alimentación conformada por ray grass, kikuyo, balanceado junto con la pulpa de naranja, a diferencia del Tratamiento B establecido por los otros 40 animales que no se les adicionó pulpa de naranja y durante la investigación se registró la mortalidad, pesaje diario de balanceado y cada siete días se tomaron pesajes de los animales de los dos tratamientos

Los datos obtenidos en la presente investigación fueron analizadas mediante el modelo aditivo en el Programa R Project y los resultados indican que existe significancia para el Tratamiento B en cuanto a Peso Vivo (PV), Ganancia Media Diaria (GMD), Consumo Individual de Alimento (CIA) a favor del Tratamiento B; el índice de conversión alimenticia (IC) no presenta significancia por lo que los tratamientos se comportan de igual manera. Los parámetros de sacrificio para el Tratamiento B presentan diferencia significativa en el carácter al Peso Vivo al Sacrificio (PVS), Peso de Vísceras (P. Visc.), Peso a la Canal Caliente (PCC), Peso a la Canal Fría (PCF), Pérdidas por Goteo (PG), pH0 y pH48 horas; mientras que existe significancia en Peso al Matadero (PVM) para el Tratamiento A. Las estimas de las diferencias entre GMD y Rendimiento a la Canal (RC) se obtuvieron entre mínimos cuadráticos generalizados. La mortalidad no se analizó porque no se presentaron animales muertos durante la investigación. Por lo tanto la suplementación de pulpa de naranja en la dieta de los cobayos no influyó en su crecimiento y mortalidad.



## ABSTRACT

The object of this study was to evaluate the growth and mortality of guinea pigs weaned at 15 days supplemented with orange pulp; a total of 80 guinea pigs of different shapes and varieties were used, which were distributed to 40 animals for treatment he received a diet made up of ryegrass, Kikuyu, balanced with orange pulp, unlike Treatment B established by other 40 animals that were not added orange pulp and mortality during the investigation, weighing balanced daily and every seven days was recorded weight measurements were taken from the two treatments

The data obtained in this research were analyzed using the additive model in the R Project Programme and the results indicate that there is significance to Treat B as to live weight (LW), Average Daily Gain (ADG), Individual Feed Intake (FI) in favor of Treatment B; the feed Conversion Ratio (FCR) has no significance for what treatments behave similarly. Parameters sacrifice for Treatment B there is a significant difference in the Farm Weight at Slaughter (FLW), Viscera Weight (VW), Hot Carcass Weight (HCW), Cold Carcass Weight (CCW), Drip Loss (DL), pH0 and pH48 hours; while there is significant Live Weight to the Slaughter (LWS) for Treatment A. The estimates of the differences between ADG and Carcass Yield (CY) were obtained from generalized least squares. Mortality was not analyzed because no dead animals in any treatments. Therefore supplementation of orange pulp in the diet of guinea pigs did not influence their growth and not decrease mortality.

## ÍNDICE GENERAL

<b>DECLARATORIA DE RESPONSABILIDAD DEL TUTOR DEL TRABAJO EXPERIMENTAL .....</b>	<b>I</b>
<b>DECLARATORIA DE RESPONSABILIDAD .....</b>	<b>II</b>
<b>CESIÓN DE DERECHOS DEL AUTOR.....</b>	<b>III</b>
<b>DEDICATORIA .....</b>	<b>IV</b>
<b>AGRADECIMIENTO .....</b>	<b>V</b>
<b>RESUMEN.....</b>	<b>VI</b>
<b>ABSTRACT.....</b>	<b>VII</b>
<b>ÍNDICE GENERAL.....</b>	<b>VIII</b>
<b>ÍNDICE DE TABLAS.....</b>	<b>XV</b>
<b>ÍNDICE DE FIGURAS.....</b>	<b>XVI</b>
<b>I. CUERPO DEL TRABAJO ACADÉMICO.....</b>	<b>1</b>
<b>1. INTRODUCCIÓN.....</b>	<b>1</b>
<b>1.1 PROBLEMA .....</b>	<b>1</b>
<b>1.2 DELIMITACIÓN .....</b>	<b>2</b>
<b>1.2.1 Espacial.....</b>	<b>2</b>
<b>1.2.2 Temporal . .....</b>	<b>2</b>
<b>1.2.3 Académico. ....</b>	<b>2</b>
<b>1.3 EXPLICACIÓN DEL PROBLEMA.....</b>	<b>3</b>
<b>1.3.1 Alternativa.....</b>	<b>3</b>
<b>1.3.2 Nula.....</b>	<b>3</b>
<b>1.4 OBJETIVOS.....</b>	<b>3</b>
<b>1.4.1 General .....</b>	<b>3</b>
<b>1.4.2 Específicos .....</b>	<b>3</b>

1.5	FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA.....	4
II.	REVISIÓN Y ANÁLISIS BIBLIOGRÁFICO Y DOCUMENTAL.....	5
2.1	ASPECTOS GENERALES .....	5
2.1.1	Antecedentes históricos.....	5
2.1.2	Taxonomía.....	6
2.1.3	Importancia del cuy .....	6
2.1.4	Clasificación.....	7
2.1.4.1	Clasificación según los tipos.....	7
2.1.4.1.1	Clasificación por la conformación .....	7
2.1.4.1.1.1	Tipo A .....	7
2.1.4.1.1.2	Tipo B .....	8
2.1.4.1.2	Clasificación según su pelaje.....	8
2.1.4.1.2.1	Tipo 1 o lacio .....	8
2.1.4.1.2.2	Tipo 2 o crespo .....	8
2.1.4.1.2.3	Tipo 3 o landoso .....	8
2.1.4.1.2.4	Tipo 4 o ensortijado.....	8
2.1.4.1.3	Clasificación por coloración de pelaje.....	9
2.1.4.1.3.1	Claros.....	9
2.1.4.1.3.2	Obscuros.....	9
2.1.4.1.4	Clasificación por el número de dedos (sin trascendencia productiva).....	9
2.1.4.1.4.1	No polidáctiles.....	9
2.1.4.1.4.2	Polidáctiles.....	9
2.1.4.2	Variedades.....	10
2.1.4.2.1	Criollo.....	10
2.1.4.2.2	Mejorado.....	10

<b>2.2</b>	<b>REPRODUCCIÓN Y MANEJO DE PRODUCCIÓN.....</b>	<b>11</b>
2.2.1	Reproducción.....	11
2.2.1.1	Empadre .....	11
2.2.1.1.1	Empadre controlado .....	12
2.2.1.1.2	Empadre continuo.....	12
2.2.1.1.3	Empadre post-destete .....	12
2.2.1.2	Gestación .....	12
2.2.1.3	Parto.....	13
2.2.2	Destete .....	13
2.2.2.1	Destete precoz .....	14
2.2.2.2	Destete tradicional .....	14
2.2.3	Identificación .....	15
2.2.4	Crecimiento y engorde .....	15
2.2.5	Mortalidad .....	16
2.2.6	Métodos de Crianza .....	17
2.2.6.1	Cría familiar.....	17
2.2.6.2	Cría familiar comercial.....	18
2.2.6.3	Cría tecnificada.....	18
<b>2.3</b>	<b>NUTRICIÓN Y ALIMENTACIÓN.....</b>	<b>19</b>
2.3.1	Nutrición .....	19
2.3.1.1	Consumo voluntario .....	19
2.3.1.2	Factores que interfieren con el consumo voluntario .....	19
2.3.2	Fisiología digestiva .....	20
2.3.2.1	Cecotrofia .....	21
2.3.3	Requerimientos nutricionales.....	21

2.3.3.1	Energía.....	23
2.3.3.2	Proteína.....	23
2.3.3.3	Fibra.....	24
2.3.3.4	Grasa.....	25
2.3.3.5	Minerales .....	25
2.3.3.6	Las vitaminas .....	26
2.3.3.6.1	Vitamina A.....	26
2.3.3.6.2	Vitamina D.....	26
2.3.3.6.3	Vitamina E.....	27
2.3.3.6.4	Vitamina K .....	27
2.3.3.6.5	Vitamina B.....	27
2.3.3.6.6	Vitamina C.....	27
2.3.3.6.6.1	Requerimiento de Vitamina C.....	28
2.3.3.6.6.2	Deficiencia de vitamina C .....	28
2.3.4	Alimentación .....	29
2.3.4.1	Sistemas de alimentación .....	29
2.3.4.1.1	Alimentación con forraje.....	30
2.3.4.1.2	Alimentación con balanceado .....	30
2.3.4.1.3	Alimentación basada en forraje verde y balanceado.....	30
2.3.4.2	Estructura de balanceado a utilizarse .....	31
2.3.4.2.1	Afrecho.....	31
2.3.4.2.2	Harina de maíz .....	31
2.3.4.2.3	Cebada .....	32
2.3.4.3	Pastos utilizados.....	32
2.3.4.3.1	Ray grass.....	32

2.3.4.3.1.1	Ray grass Perenne o <i>Lolium perenne</i> .....	32
2.3.4.3.1.2	Ray grass anual o <i>Lolium multiflorum</i> .....	33
2.3.4.3.2	Kikuyo o <i>Pennisetum Clandestinum</i> .....	34
2.3.5	La Naranja .....	35
2.3.5.1	Generalidades.....	35
2.3.5.2	Pulpa de naranja.....	36
2.3.5.2.1	Pulpa de naranja en otra especie .....	38
2.3.5.2.1.1	Bovinos.....	38
2.3.5.2.1.2	Conejos .....	38
2.4	TRANSPORTE, FAENAMIENTO Y pH DE CARNE .....	39
2.4.1	Manipulación y transporte .....	39
2.4.2	Faenamamiento.....	39
2.4.2.1	Procedimiento .....	39
2.4.2.1.1	Aturdimiento .....	39
2.4.2.1.2	Sangrado .....	39
2.4.2.1.3	Escaldado y Pelado .....	40
2.4.2.1.4	Eviscerado.....	40
2.4.2.1.5	Lavado.....	40
2.4.3	pH de carne .....	40
2.4.3.1	Definición de pH .....	40
2.4.3.2	Factores que afectan el pH de la carne .....	40
2.4.3.3	pH de carne a 0, 24 y 48 horas.....	41
2.4.4	Rendimiento a la canal.....	41
III.	RESUMEN DEL ESTADO DEL ARTE DEL PROBLEMA.....	42
IV.	MATERIALES Y MÉTODOS.....	43

<b>4.1</b>	<b>MATERIALES .....</b>	<b>43</b>
4.1.1	Físicos .....	43
4.1.2	Biológicos.....	44
4.1.3	Químicos.....	44
<b>4.2</b>	<b>METODOLOGÍA.....</b>	<b>45</b>
4.2.1	Proceso .....	45
4.2.2	Técnicas .....	45
4.2.3	Identificación de la muestra .....	45
4.2.3.1	Selección de la muestra .....	45
4.2.3.2	Procedencia de la muestra .....	46
4.2.3.3	Procedimiento para la obtención de los cobayos de 15 días de nacidos.....	46
4.2.3.3.1	Adecuación del galpón y compra de reproductores.....	46
4.2.3.3.2	Empadre.....	46
4.2.3.3.3	Nacimiento y destete .....	46
4.2.3.4	Distribución de los cobayos a las diferentes pozas.....	47
4.2.3.4.1	Granja A .....	47
4.2.3.4.2	Granja B .....	47
4.2.3.4.3	Granja C .....	47
4.2.4	Conformación del grupo de animales.....	47
4.2.4.1	Características de la unidad experimental.....	48
4.2.4.2	Características del área experimental .....	48
4.2.5	Consumo de alimento de las unidades experimentales .....	48
4.2.5.1	Incremento de peso.....	49
4.2.5.2	Índice de conversión alimenticia .....	49
4.2.6	Rendimiento a la Canal.....	49

4.2.6.1	pH.....	50
4.2.7	Mortalidad .....	50
4.3	DISEÑO.....	50
4.3.1	Estadístico .....	51
4.3.2	Visual .....	51
4.3.3	Manejo del ensayo .....	52
4.3.3.1	Toma de datos y modelo estadístico .....	55
4.3.4	Variables en estudio .....	56
4.4	POBLACIÓN Y MUESTRA .....	57
4.4.1	Material experimental.....	57
4.4.1.1	Esquema de distribución de los animales .....	57
4.5	CONSIDERACIONES ÉTICAS .....	57
4.5.1	El Bienestar Animal .....	58
4.5.2	Sanidad Animal .....	58
V.	RESULTADOS Y DISCUSIÓN .....	59
5.1	MARCO LOGÍSTICO.....	64
VI.	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	65
6.1	Conclusiones.....	65
6.2	Recomendaciones.....	66
VII.	BIBLIOGRAFÍA.....	67
VIII.	ANEXOS .....	74
8.1	Análisis Bromatológico.....	74
8.2	Fotografías.....	75



## ÍNDICE DE TABLAS

<b>Tabla 1. Descripción Taxonómica.....</b>	<b>6</b>
<b>Tabla 2. Requerimientos nutricionales del cuy .....</b>	<b>22</b>
<b>Tabla 3. Composición nutricional del Lolium multiflorum .....</b>	<b>34</b>
<b>Tabla 4. Composición nutricional del kikuyo.....</b>	<b>35</b>
<b>Tabla 5. Componentes mayoritarios (por 100g) de pulpa de naranja .....</b>	<b>36</b>
<b>Tabla 6. Micronutrientes (por 100g) de pulpa de naranja .....</b>	<b>37</b>
<b>Tabla 7. Materiales físicos .....</b>	<b>43</b>
<b>Tabla 8. Materiales biológicos.....</b>	<b>44</b>
<b>Tabla 9. Materiales químicos .....</b>	<b>44</b>
<b>Tabla 10. Registro con pulpa de naranja .....</b>	<b>51</b>
<b>Tabla 11. Registro sin pulpa de naranja .....</b>	<b>52</b>
<b>Tabla 12. Variable dependiente (GMD).....</b>	<b>56</b>
<b>Tabla 13. Variables independientes (Alimentación) .....</b>	<b>56</b>
<b>Tabla 14. Distribución de animales por tratamiento .....</b>	<b>57</b>
<b>Tabla 15. Descripción estadística de las características de crecimiento.....</b>	<b>59</b>
<b>Tabla 16. Descripción estadística de las características de sacrificio .....</b>	<b>59</b>
<b>Tabla 17. Contraste (error estándar) entre los dos sistemas de tratamiento (A (con pulpa) y B (sin pulpa)).....</b>	<b>62</b>
<b>Tabla 18. Contraste (error estándar) entre los dos sistemas de tratamiento (A (con pulpa) y B (sin pulpa)) de las características de sacrificio.....</b>	<b>63</b>
<b>Tabla 19. Costo total del trabajo experimental .....</b>	<b>64</b>

## ÍNDICE DE FIGURAS

<b>Figura 1. Muestra de balanceado para análisis bromatológico .....</b>	<b>75</b>
<b>Figura 2. Canteó de hembras y machos .....</b>	<b>75</b>
<b>Figura 3. Limpieza, desinfección de las pozas y colocación de cama de viruta.....</b>	<b>76</b>
<b>Figura 4. Administración de complejo B y desparasitación.....</b>	<b>77</b>
<b>Figura 5. Materia prima y elaboración de balanceado.....</b>	<b>77</b>
<b>Figura 6. Pastos: Ray grass y kikuyo.....</b>	<b>78</b>
<b>Figura 7. Pulpa de naranja.....</b>	<b>78</b>
<b>Figura 8. Aretes de identificación .....</b>	<b>78</b>
<b>Figura 9. Identificación de cobayos .....</b>	<b>78</b>
<b>Figura 10. Peso al destete.....</b>	<b>79</b>
<b>Figura 11. Registro de datos.....</b>	<b>79</b>
<b>Figura 12. Cobayos con tratamiento B.....</b>	<b>79</b>
<b>Figura 13. Cobayos con tratamiento A.....</b>	<b>79</b>
<b>Figura 14. Tercera semana de pesaje .....</b>	<b>80</b>
<b>Figura 15. Limpieza, desinfección y sopleteó por problemas sanitarios (ectoparásitos-piojos) .....</b>	<b>80</b>
<b>Figura 16. Tratamiento de ectoparásitos mediante ADIP e Ivermectina .....</b>	<b>81</b>
<b>Figura 17. Quinta semana de pesaje.....</b>	<b>81</b>
<b>Figura 18. Incisión y desangrado .....</b>	<b>82</b>
<b>Figura 19. Pesaje de los cobayos antes del sacrificio.....</b>	<b>82</b>
<b>Figura 20. Escaldado y pelado .....</b>	<b>82</b>
<b>Figura 21. Eviscerado .....</b>	<b>83</b>
<b>Figura 22. Lavado .....</b>	<b>83</b>
<b>Figura 23. Oreó.....</b>	<b>83</b>
<b>Figura 24. Toma de pH0 horas .....</b>	<b>83</b>
<b>Figura 25. Rendimiento a la canal .....</b>	<b>83</b>

## I. CUERPO DEL TRABAJO ACADÉMICO

### 1. INTRODUCCIÓN

#### 1.1 PROBLEMA

“El cuy (*Cavia porcellus*) es un animal roedor proveniente de los pajonales altoandinos de América del Sur. Su actual genética surge de la domesticación de las cavias o cuyes silvestres” (Luna y Moreno, 1969).

La carne del cuy es un producto de “gran valor nutricional y los diversos beneficios que encierra contra la diabetes, el cáncer y otros problemas de salud. Como explica la nutricionista Jimena del Pozo de Corpo Sano, el cuy es un alimento rico en proteínas y de alto valor biológico (21%), y también es muy bajo en grasas (7%)”. (Diario Correo, 2014)

Sarria (2014), anuncia que el cobayo “es considerada como una de las especies con mayor presencia e importancia en áreas de alta necesidad nutricional”.

Cabe mencionar que estos animales “al igual que en los países andinos como Colombia, Perú y Bolivia, el cuy ha sido criado y consumido desde tiempos preincaicos y es parte fundamental de la dieta de los habitantes de la sierra ecuatoriana”. (Aliaga, Moncayo, Rico y Caycedo, 2009, pág. 38)

La crianza de cuyes desde un punto de vista económico es muy rentable, tanto a nivel cantonal, nacional e internacional, por ser un animal muy rico en proteína de fácil producción, reproducción en corto plazo y adaptable a cualquier zona.

En el ámbito nutricional el cuy es una especie animal que no sintetiza vitamina C, no se la puede criar únicamente con balanceado, a no ser que se administre esta vitamina en el concentrado o en el agua. Cuando el animal es sometido a una alimentación deficitaria en vitamina C, se podrá observar que presenta un estado de inanición marcada, con deformación de las articulaciones, alteraciones dentarias y adoptan una posición característica, denominándose a ésta posición escorbútica. (Esquivel, 1994)

Con la presente investigación se buscó evaluar si la incorporación de la pulpa de naranja rica en vitamina C o ácido ascórbico a la dieta normal de los cobayos que consta de ray grass, kikuyo y balanceado elaborado ayuda a disminuir el índice de mortalidad que es provocado por la presencia de escorbuto (deficiencia de vitamina C) y aumenta el crecimiento en cobayos post-destete a los 15 días.

Es importante mencionar que en el Ecuador existen pocos estudios relacionados con el tema aquí planteado, por lo que se busca potencializar esta explotación pecuaria tanto a nivel nacional como internacional.

## **1.2 DELIMITACIÓN**

**1.2.1 Espacial:** La presente investigación se desarrolló en la comunidad de San Isidro, parroquia El Valle del cantón Cuenca, provincia del Azuay; con una dimensión de 32 m<sup>2</sup>.

**1.2.2 Temporal:** El trabajo investigativo tuvo una duración de 4 meses.

**1.2.3 Académico:** La investigación ayudó a poner en práctica todos los conocimientos adquiridos en la crianza y producción cuyicula.

## **1.3 EXPLICACIÓN DEL PROBLEMA**

### **1.3.1 Alternativa**

La suplementación de pulpa de naranja en la dieta de los cobayos influyó en su crecimiento y disminuyó su mortalidad.

### **1.3.2 Nula**

La suplementación de pulpa de naranja en la dieta de los cobayos no influyó en su crecimiento y no disminuyó su mortalidad.

## **1.4 OBJETIVOS**

### **1.4.1 General**

Evaluar la utilización de la pulpa de naranja como posible suplemento en la alimentación de cobayos destetados a los 15 días.

### **1.4.2 Específicos**

- Evaluar el crecimiento de los cobayos suplementados con pulpa de naranja mediante pesaje.
- Valorar el índice de mortalidad de los cobayos suplementados con pulpa de naranja.
- Realizar un análisis bromatológico del balanceado elaborado.
- Determinar el rendimiento a la canal.
- Medir el pH a la canal a las 0, 24 y 72 horas.
- Analizar costo – beneficio.

## **1.5 FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA**

La realización del trabajo experimental está enfocado en presentar resultados confiables sobre la eficiencia de la utilización de pulpa de naranja rica en vitamina C en la inclusión de la dieta diaria de los cobayos, para aumentar su crecimiento y disminuir la mortalidad, buscando que el productor obtenga en menor tiempo mayores ganancias con un suministro alternativo y fácil de obtener.

La producción cuyicula es una fuente de trabajo que busca mejorar los ingresos de las familias debido a su fácil manejo y prolificidad, posee gran valor nutricional por ser un alimento rico en vitaminas y es degustado en diferentes lugares no solo por ser un plato típico sino también por su valor biológico.

Además esta investigación proporcionará información científica para consultas destinadas en el área de nutrición animal.

## II. REVISIÓN Y ANÁLISIS BIBLIOGRÁFICO Y DOCUMENTAL

### 2.1 ASPECTOS GENERALES

#### 2.1.1 Antecedentes históricos

“El cuy, cuye, cobaya o conejillo de indias (*Cavia porcellus*) es una especie de roedor de la familia Cavidae”. (Vergara, 2008)

Su hábitat se extiende desde Chile hasta Colombia y Venezuela; fueron domesticados para el 2.500 a.C. en la parte norte de los Andes Suramericanos (Perú, Bolivia y Colombia) y criados sistemáticamente como fuente proteica que era complementada con la pesca y el cultivo del maíz. (Ramírez y Lílido, 2005, pág. 26)

Debido a la facilidad de crianza del cuy a nivel campesino y al hábito de consumo de la población, varias instituciones gubernamentales, universidades y diversas ONG han desarrollado proyectos de difusión de tecnología e introducción de animales mejorados con el fin de incrementar la producción y elevar el nivel de consumo. (Aliaga et al., 2009, pág. 40)

El cobayo es considerado una especie animal autóctona del país, que tiene gran importancia como fuente de ingresos para los productores que en su mayoría están conformados por familias y/o autoconsumo en ocasiones como eventos y fiestas culturales, debido a que su cuidado es de fácil manejo es decir es un mamífero roedor herbívoro de corta reproducción y gran adaptabilidad a diferentes regiones.

Al ser un animal de consumo se han realizado investigaciones sobre su carne, la cual destaca por contener alto nivel biológico, por lo cual su crianza se ha ido modificando con el paso de los

años, haciendo que su producción y comercialización se optimice tanto a nivel nacional como internacional.

### 2.1.2 Taxonomía

La taxonomía del cobayo indica las características únicas que ubican a la especie en el siguiente orden jerárquico:

**Tabla 1. Descripción Taxonómica**

<b>Orden</b>	<b>Rodentia</b>
<b>Suborden</b>	Hystricomorpha
<b>Familia</b>	<i>Caviidae</i>
<b>Género</b>	<i>Cavia</i>
<b>Especie</b>	<i>Cavia aperea aperea</i> Erxleben
	<i>Cavia aperea aperea</i> Lichtenstein
	<i>Cavia cutleri</i> King
	<i>Cavia porcellus</i> Linnaeus
	<i>Cavia cobaya</i>

**Fuente:** (FAO, 1997)

### 2.1.3 Importancia del cuy

Amón (2006) anuncia que el cuy es una especie animal que se presenta para ser utilizado, en diversas actividades como:

- a. “Animal para la utilización de carne.
- b. Animal para la utilización en el laboratorio.



- c. Animal para mantenimiento.
- d. Animal para el aprendizaje
- e. Animal para la medicina”. (pág. 8-9)

#### **2.1.4 Clasificación**

“Los cuyes destinados para la producción cárnica presentan diferentes pautas para su clasificación, definiéndose de forma más objetiva a razón de la gran heterogeneidad de los animales existentes en: tipos y variedades”. (Solorzano y Sarria, 2014, pág. 26)

Los cobayos por sus características para su comercialización presenta diferencias internas y externas por lo que se clasifican según tipos (por su conformación, color, entre otros) y variedades (mejorados y criollos).

##### **2.1.4.1 Clasificación según los tipos**

###### **2.1.4.1.1 Clasificación por la conformación**

###### **2.1.4.1.1.1 Tipo A**

Corresponde a los cuyes mejorados que tienen una conformación enmarcada dentro de un paralelepípedo y la nariz roma, un rasgo clásico en las razas productoras de carne. Tienen, además, una longitud fuera del promedio, gran desarrollo muscular fijado sobre una fuerte base ósea. Son de temperamento tranquilo, responden eficientemente a un buen manejo. (Aliaga et al., 2009, pág. 104)

#### **2.1.4.1.1.2 Tipo B**

Corresponde a los cuyes de forma angulosa, cuyo cuerpo poco profundo y desarrollo muscular escaso. La cabeza es triangular y alargada. Tiene mayor variabilidad en el tamaño de la oreja. Es muy nervioso, lo que hace dificultoso su manejo.

#### **2.1.4.1.2 Clasificación según su pelaje**

##### **2.1.4.1.2.1 Tipo 1 o lacio**

“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”. (Vivas, 2009, pág. 6)

##### **2.1.4.1.2.2 Tipo 2 o crespo**

Son aquellos que presentan un pelaje corto pero con rosetas o remolinos que no siguen una misma dirección.

##### **2.1.4.1.2.3 Tipo 3 o landoso**

“Cuyes que presentan pelo largo que puede ser lacio o crespo. Este tipo es poco difundido debido a que no presenta buena característica cárnica”. (Solorzano y Sarria, 2014, pág. 27)

##### **2.1.4.1.2.4 Tipo 4 o ensortijado**

“Son cuyes que tienen el pelo ensortijado o aborregado, sobre todo en al momento del nacimiento; conforme va creciendo se torna erizado [...]. Por la variabilidad de los parámetros

productivos y reproductivos puede ser un potencial productor de carne”. (Aliaga et al., 2009, pág. 108)

### **2.1.4.1.3 Clasificación por coloración de pelaje**

#### **2.1.4.1.3.1 Claros**

“Son cuyes que exteriorizan pelajes de color blanco, bayo (beige), marrón y la combinación entre estos colores”. (Solorzano & Sarria, 2014, pág. 29)

#### **2.1.4.1.3.2 Oscuros**

“Son cuyes que exhiben pelajes de colores como el negro, plomo, marrón barreado y combinaciones entre ellos o con colores claros”.

### **2.1.4.1.4 Clasificación por el número de dedos (sin trascendencia productiva)**

#### **2.1.4.1.4.1 No polidáctiles**

Son cuyes que presentan cuatro dedos en las patas anteriores y tres dedos en cada pata posterior.

#### **2.1.4.1.4.2 Polidáctiles**

“Son cuyes que muestran más de cuatro dedos en cada pata anterior y más de tres dedos en las patas posteriores”. (Solorzano y Sarria, 2014, pág. 30)

Sobre este último criterio es ajeno a la verdad afirmar que el mayor número de dedos (polidáctiles) en algunos animales, sea sinónimo de << mejores cuyes >>, esta es una creencia

popular muy antigua sobre todo en la Sierra del Perú. Por otra parte, recientemente se señala en Bolivia que este factor significaría todo lo contrario, es decir una anormalidad de generación, defecto o tara. Ninguna de estas dos aseveraciones tiene sustento técnico suficiente hasta la fecha. (Sarria, 2014)

## **2.1.4.2 Variedades**

### **2.1.4.2.1 Criollo**

Es el cuy criado y seleccionado de manera empírica. Eventualmente e impropriamente es llamado cuy nativo.

### **2.1.4.2.2 Mejorado**

“Es el cuy criado y seleccionado de manera técnica, el cuy es obtenido a partir del anterior (cuy criollo) por las progresivas mejoras derivadas del manejo productivo y genético, dictadas por las investigaciones realizadas desde hace aproximadamente 50 años”. (Solorzano y Sarria, 2014, pág. 35)

## **2.2 REPRODUCCIÓN Y MANEJO DE PRODUCCIÓN**

### **2.2.1 Reproducción**

Es la función biológica de los seres vivos que permite obtener a las diferentes especies uno o varios descendientes, los mismos que pueden ser utilizados con fines productivos mejorando la genética; en este caso el de los cobayos.

#### **2.2.1.1 Empadre**

El empadre es la edad en la que los cobayos han alcanzado la madurez fisiológica sexual, naturalmente se da a la edad de 3 meses para los machos y a los 2 meses en el caso de las hembras por lo que de esto dependerá sobre todo la mortalidad y peso, tanto de las crías como de los padres.

FAO (1997), sugiere el inicio del empadre se debe hacer siempre con machos probados, de esta manera se evita mermas en la producción por no haberse detectado la infertilidad del macho. Los reproductores seleccionados a los 3 meses deben ubicarse individualmente en pozas de 0,5 x 1,0 x 0,45 m y empadrarlos con dos o tres hembras durante un mes y chequear preñeces al cabo de este tiempo, así como el crecimiento del reproductor. Con este control, se realiza los empadres con machos de 4 meses de edad. El reproductor se lo ubica en la poza donde se haya agrupado a siete hembras, evitar que introducciones posteriores produzcan peleas, efecto que tiene incidencia sobre la fertilidad. Trabajar con líneas mejoradas permite utilizar mayor densidad de empadre (1:10), por tratarse de animales más mansos.

Existen diferentes tipos de empadre como:

### **2.2.1.1.1 Empadre controlado**

Se coloca a 10 hembras y un macho por poza durante un periodo de un mes, realizando esto de manera trimestral y obteniendo cuatro pariciones por año.

### **2.2.1.1.2 Empadre continuo**

Las hembras reproductoras se encuentran todo el tiempo con el macho por lo que existen por promedio de 5 a 6 pariciones por año.

### **2.2.1.1.3 Empadre post-destete**

El macho reproductor es colocado en la poza de las hembras una vez que estas se hallan separado de sus crías.

## **2.2.1.2 Gestación**

“Las hembras son políparas, por lo tanto, los cuidados en el manejo de las gestantes debe priorizarse, sobre todo durante el llamado Periodo Crítico de Gestación (PCG), que es la época en que las gestantes requieren la mejor nutrición, tanto en cantidad como en calidad”. (Aliaga et al., 2009, pág. 230)

La gestación de los cobayos se da en aproximadamente 63 a 68 días; este periodo dependerá del número de crías que estén gestando es decir si mayor es el número de gazapos más rápido será la parición y viceversa. Durante esta etapa se produce el periodo crítico de gestación que no es más que el desarrollo de las crías en el interior de la madre en donde crecen en menor cantidad durante el tercer tercio de gestación (45 días) y de una forma rápida en el último tercio, es por

ello que los animales necesitan una alimentación adecuada para la obtención de una o varias crías que estén saludables y por ende la madre luego de parir pueda dotar de una leche nutritiva que haga que los gazapos tengan un menor índice de mortalidad y esta se encuentre óptima para el siguiente empadre.

### **2.2.1.3 Parto**

Concluida la gestación se presenta el parto que, por lo general, ocurre en la tarde o noche y demora en promedio entre 20 y 30 minutos. Durante el alumbramiento se dan las contracciones y la correspondiente dilatación del útero. Seguidamente comienza la expulsión de las crías, que nacen envueltas de forma individual en una placenta, membrana que es consumida rápidamente por la madre. Es importante resaltar que el cuy presenta evolución intrauterina completa debido a que su periodo de gestación es considerado relativamente largo dentro de la clase de los roedores. Esto origina que las crías nazcan con los ojos abiertos y oídos funcionales, provistos de pelaje definido y desarrollo neuronal muy completo; lo que permite un comportamiento coordinado e independiente desde el mismo día del nacimiento. (Sarria, 2011)

El parto de esta especie ocurre en su mayoría por la noche, en un tiempo aproximado de 30 minutos existiendo dilatación del cuello uterino provocando la expulsión de los gazapos con su respectiva placenta, la misma que consume la madre al limpiar a la cría.

### **2.2.2 Destete**

“Esta etapa consiste en separar las crías de las madres, constituye la división entre la lactancia y el crecimiento”. (Solorzano y Sarria, 2014, pág. 66)

Sarria (2011), relata que el destete va desde “un rango entre los 11 a 17 días de vida del gazapo, generando una edad promedio de 14 días para las crías, ya que en este momento el animal se encuentra habilitado totalmente para el consumo de forraje”.

El destete es la separación de los gazapos de sus madres, para transferirlos a sus nuevas pozas dependiendo del sexo e inician el consumo de alimentos sólidos como pasturas y balanceado. La edad a la cual se ejecuta este suceso puede darse como:

#### **2.2.2.1 Destete precoz**

Se lo realiza a los 15 días de edad, en donde se ha obtenido menor cantidad de mortalidad y aumento de peso, siempre y cuando se los alimente de una manera adecuada sobre todo con pastos que han alcanzado una madurez fisiológica. Al destetarlos a esta corta edad se evita que futuramente exista una competencia de alimento con los padres.

#### **2.2.2.2 Destete tradicional**

Se da en los gazapos que tienen una edad de 21 días, los mismos que cuentan con un gran número de defensas pero que se ha visto que existe menor cantidad de ganancia de peso.

El peso en el destete es un factor primordial que debe ser registrado para poder identificar los animales que han ganado peso en muy poco tiempo y que pueden ser seleccionados futuramente como hembras y machos reproductores mejorando así la genética en esta especie.

También el tamaño que existe entre las diferentes crías hacen que algunos sobrevivan más que otros porque provienen de diferente número de camadas es por ello que algunas producciones esperan que exista un promedio de peso entre los gazapos para poder evitar mortalidad.



Como lo anuncia Rico y Rivas (2001). “El tamaño de la camada sí afecta en el peso al destete, dado que los animales con mayor tamaño son provenientes de camadas menos numerosas, además tienen más probabilidades de alimentarse con leche materna”.

### **2.2.3 Identificación**

La identificación sirve para poder llevar registro de cada uno de los animales existentes en la granja o poza para poder saber cuál ha aumentado de peso, presenta algún tipo de anomalía y para fines investigativos que mejoren su producción, es por ello que para el caso de los cobayos o conejos se utiliza el areteo de manera manual o el tatuaje. Cualquiera que sea la manera de identificar se debe tener cuidado de no dañar el pabellón de la oreja.

Tapia, (2009) confirma que la identificación es utilizada “Para llevar registros es imprescindible identificar a los cobayos, existiendo para el efecto algunos sistemas como el areteo que es el más recomendable para cuyes”.

### **2.2.4 Crecimiento y engorde**

Esta etapa se inicia a partir del destete y concluye con la venta del cuy al mercado y/o el inicio reproductivo de los animales [...]. Es recomendable ubicar a los animales destetados en lotes uniformes de edad, tamaño y sexo puesto que permite disminuir la competencia y generar animales homogéneos. (Solorzano y Sarria, 2014, pág. 68)

“En esta etapa el incremento de peso de los animales es variable porque está en función de la calidad del alimento y del factor genético de los mismos. Se destaca que uno de los factores que

influye en el índice de crecimiento desde el peso de destete al peso de mercado es el grado de cruzamiento” (Aliaga et al., 2009, pág.286).

El crecimiento y engorde son considerados como la etapa de recría I y II las mismas que se basa en la nutrición del cobayo para que este obtenga una proporción cárnica apta para la venta en el mercado, estas características son heredables por parte de los padres y que se denota en el momento del destete.

### **2.2.5 Mortalidad**

En una población de cuyes siempre existe un porcentaje normal de mortalidad, ya sea en lactancia, crecimiento o reproducción. Entre las causas más frecuentes que se presentan en la crianza de cuyes están los problemas de aplastamiento, neumonía pulmonar, abortos, inanición, accidentes y peritonitis. En este sentido la mortalidad puede alcanzar de 10% a 15% durante la lactancia, de 5% a 10% durante el crecimiento y hasta 8% anual en reproducción. (Sarria, 2014)

Quispe (2012), coincide en cierta forma con Sarria (2014), “la mortalidad en un promedio de cien cuyes, quince mueren en lactancia, cinco en recría y uno en reproductores.

Mientras que Barrera (2010) anuncia “La utilización de agua en la etapa reproductiva disminuye la mortalidad de lactantes en 3,22 por ciento, mejora los pesos al nacimiento en 17,81 g y al destete en 33,73 g. Se mejora así mismo la eficiencia reproductiva.

La mortalidad en cobayos se da en diferentes etapas siendo las más perjudicadas las etapas de lactancia y recría, esto por motivo de competencia de alimento en el caso de cobayos jóvenes y

en la reproducción, dado por la pelea continua que existe por la jerarquía entre machos y hembras.

La utilización de agua en la lactancia ayuda a suplantar la deficiencia de producción láctea, mientras que en la recria ablanda el alimento que está demasiado sólido.

## **2.2.6 Métodos de Crianza**

Los sistemas de crianza en cobayos depende del enfoque de la producción, el cual puede ser el autoconsumo o con fines comerciales, es por ello que asociaciones y familias han utilizado los diferentes métodos de crianza como son: cría familiar, familiar comercial y comercial o tecnificada.

### **2.2.6.1 Cría familiar**

La cría de cuyes a nivel familiar da seguridad alimentaria y sostenibilidad a las actividades de los pequeños productores. Es el sistema más difundido, y se distingue por desarrollarse en el seno de la familia, fundamentalmente en base a insumos y mano de obra excedentes. (FAO, 1997)

La cría familiar se da en mayor cantidad en familias que viven en zonas muy adentradas al área rural es decir pueblos en donde se dedican a criar animales como los cobayos con el fin de autoconsumo o de intercambio por otros productos, simplemente se basa en tener a todos los cobayos iguales en una misma poza que se los alimenta con desperdicios de la cocina y pasto.

### **2.2.6.2 Cría familiar comercial**

El sistema de cría familiar comercial genera empleo y permite disminuir la migración de los pobladores del área rural. En este sistema se mantiene una población no mayor de 500 cuyes. Se ponen en práctica mejores técnicas de cría, lo cual se traduce en la composición del lote. La alimentación es normalmente a base de subproductos agrícolas y pastos cultivados; en algunos casos se suplementa con alimentos equilibrados. El control sanitario es más estricto. (FAO, 1997)

La cría familiar comercial permite que los animales obtengan una alimentación rica en pastos y balanceado, en donde existe una división de los cobayos es decir se encuentra en unas pozas solo hembras o machos tanto para recría, engorde y selección de futuros reproductores.

### **2.2.6.3 Cría tecnificada**

Chauca y Zaldivar (1994), explica que “la crianza familiar es “ordenar la crianza, separando a los animales por clases, es decir los adultos (reproductores) y las crías. Esta separación se hace en pozas o corralitos especiales”. (pág. 5)

Cría tecnificada se refiere a la existencia de varias pozas o jaulas con medidas de 1,5m de largo por 1 m de ancho, se encuentra separados por edades, sexo o tamaño, alimentados a base de balanceado, unificados con excelentes instalaciones que conlleva a grandes inversiones y mano de obra calificado por lo que se encuentra formado por asociaciones con fines de lucro.

## **2.3 NUTRICIÓN Y ALIMENTACIÓN**

### **2.3.1 Nutrición**

La nutrición es un proceso biológico fundamental de una producción pecuaria, que ayuda a que los animales consigan un excelente crecimiento, producción y reproducción, alcanzando un bienestar animal adecuado para tener una etapa productiva óptima, por lo que hace que su estado corporal sea inigualable y obtenga una canal exquisita para los consumidores y remuneraciones económicas elevadas para el granjero.

#### **2.3.1.1 Consumo voluntario**

Los animales consumen a voluntad el alimento proporcionado por el grajero para el consumo durante el día, sin la necesidad de haber sido limitados previamente con el fin de que sobrevivan y obtenga la conformación corporal necesaria para su venta; como Shimada, y Rentería (2015, pág. 29) anuncia “Los animales tienen acceso al alimento en cantidad suficiente y que los comederos o medios por los cuales se les ofrece dicho alimento, no limitan su consumo.

#### **2.3.1.2 Factores que interfieren con el consumo voluntario**

Shimada y Rentería (2015) manifiestan que:

- a.** Factores que se relacionan con características propias del animal
  - Estado de salud
  - Edad, talla y etapa de producción
- b.** Factores que se relacionan con elementos externos del animal.
  - Jerarquía animal

- Ambiente social
- Disponibilidad de agua
- Temperatura ambiental
- Humedad relativa
- Fotoperiodo
- Altitud
- Tipo de alimento (pág. 33-37)

### **2.3.2 Fisiología digestiva**

Es el estudio de los diferentes mecanismos que ayudan a transformar los alimentos en nutrientes necesarios para el organismo del animal, que atraviesan procesos como la digestión, absorción, metabolismo y excreción para su obtención. En el caso de los cobayos realiza un proceso adicional digestivo llamado cecotofia.

Los cuyes anatómicamente presentan un solo estómago glandular, en donde se lleva a cabo una digestión enzimática, que permite la degradación de algunos carbohidratos y proteínas, pero sin llegar a la formación de glucosa ni aminoácidos. (Aliaga et al., 2009, pág. 296)

Los nutrientes obtenidos mediante la degradación de los alimentos por las secreciones del tubo digestivo, son absorbidos en el intestino delgado principalmente en la porción del duodeno por microvellosidades hacia el torrente sanguíneo distribuyéndolos a los diferentes tejidos. A continuación se encuentra el intestino grueso que absorbe alimentos no digeridos, agua, entre otros y posee una porción llamada ciego conformado por flora microbiana que efectúa la cecotofia.

### **2.3.2.1 Cecotrofia**

La cecografía consiste en la producción y excreción de dos tipos de heces: heces blandas o cecótrofos y heces duras [...]. La cecografía tiene un papel digestivo cíclico de primer orden parecido al que se da en los rumiantes con la rumia. Las heces blandas son excretadas según un ritmo circadiano. Mientras que el consumo de alimento y la expulsión de las heces duras acontecen por las tardes (en presencia de luz en condiciones naturales), las heces blandas son liberadas por la mañana. (Romero, 2008, pág. 54)

La cecotrofia es un mecanismo biológico en la que el animal aprovecha la utilización de sustancias nutritivas que no fueron absorbidas durante la digestión mediante el consumo de heces blandas, específicamente durante su deposición por la mañana.

Solorzano y Sarria, (2014) exponen que la cecotrofia permite principalmente utilizar la proteína contenida en las células de las bacterias presentes en el ciego, así como la reutilización del nitrógeno proteico y no proteico que no alcanzó a ser digerido en el intestino delgado. (pág.80)

### **2.3.3 Requerimientos nutricionales**

Martínez (2006), indica que las necesidades de mantenimiento están relacionadas con los procesos vitales, tales como la respiración, mantenimiento de la temperatura corporal y circulación sanguínea. Asimismo, que los requerimientos en la etapa de crecimiento están dados por el aumento en el peso corporal [...]. En la etapa reproducción propiamente dicha, se sostiene que, al no satisfacerlas, se generan problemas de infertilidad, abortos y mortalidad de crías en parto y en lactancia.

Los requerimientos nutricionales de los cobayos son aquellos suplementados en las raciones alimenticias diarias dependiendo del sistema de crianza, las mismas que satisfacen las necesidades funcionales del organismo animal como son el mantenimiento, crecimiento, reproducción, gestación y lactancia. Estos nutrientes son las proteínas, fibra, lípidos, energía, minerales, vitaminas e incluso la necesidad de agua.

**Tabla 2. Requerimientos nutricionales del cuy**

<b>Nutrientes</b>	<b>Concentración en la dieta</b>
Energía digestible (Mcal/kg)	3.0
Proteína (%)	18.0
Fibra (%)	15.0
<b>Aminoácidos (%)</b>	
Lisina	0.8
Metionina	0.4
Metionina + Cistina	0.6
Arginina	1.2
Treonina	0.6
Triptófano	0.2
<b>Minerales (%)</b>	
Calcio	0.8
Fósforo	0.4
Sodio	0.2
<b>Vitaminas (%)</b>	
Vitamina C (mg/100g)	20.0

**Fuente:** (Council, 1995)



### **2.3.3.1 Energía**

“La Importancia de la energía en la dieta de los animales radica en que sirve como fuente para mantener las funciones metabólicas vitales para el crecimiento, mantenimiento y reproducción. Su aporte se obtiene principalmente de los carbohidratos de los alimentos de origen vegetal”. (Solorzano y Sarria, 2014, pág. 85)

Morales (2009), anuncia que “los mejores resultados productivos se obtiene con altos niveles de energía”, mientras Vignale (2010), expresa que “al ofrecer dietas con el mismo nivel proteico pero de diferentes niveles de energía (2.9 Mcal EM/kg y 3.0 Mcal EM/kg), reporta que el consumo es mayor en 4% con el alimento de menor energía (2.9 Mcal)”. (pág. 9)

La energía se obtiene a partir de carbohidratos de origen vegetal como las gramíneas que ingresan como energía bruta transformándose en digestible, metabolizada y neta; esta última es la que aporta al crecimiento, mantenimiento, reproducción, gestación y lactancia de los animales, contribuyendo a que mantenga su condición corporal, obteniendo mejor productividad. Pero su consumo excesivo puede ocasionar partos distócicos o incluso infertilidad.

### **2.3.3.2 Proteína**

“Forman parte de los órganos y estructuras blandas del cuerpo, además constituyen los fluidos sanguíneos, enzimas, hormonas y anticuerpos inmunológicos. En los cuyes la deficiencia proteica puede causar bajo peso al nacimiento, crecimiento retardado, baja producción láctea, infertilidad, etc”. (Solorzano y Sarria, 2014, pág. 86)

Church, Pond, y Pond (2013), menciona que “En las dietas de poca calidad proteica, la proteína microbiana en los cecotrofos puede mejorar de manera importante el equilibrio de aminoácidos absorbidos”. (pág. 475)

Las proteínas al convertirse en aminoácidos son una fuente principal en la conformación de los tejidos siendo muy importantes para el mantenimiento de funciones vitales y el crecimiento. Los aminoácidos esenciales como la lisina, metionina y triptófano deben ser administrados en el alimento de los cobayos como complementación de su alimentación que aportan en la condición corporal del animal; aquellos aminoácidos no esenciales que no fueron absorbidos son digeridos gracias a la cecotrofia.

### **2.3.3.3 Fibra**

“La importancia de la fibra en la dieta de los cuyes radica en que retarda el paso del contenido alimenticio a través del tracto digestivo, favoreciendo así la digestión de los nutrientes. La deficiencia de fibra en la dieta animal tiene como principal consecuencia el crecimiento retardado de los animales, generando deficiencia del proceso productivo”. (Solorzano y Sarria, 2014, pág. 86)

La fibra es un elemento que se lo suministra por medio del forraje o heno (leguminosas o gramíneas) que dependiendo del nivel de fibra y tamaño de la partícula, beneficiará la digestibilidad de los demás nutrientes, evitando que la motilidad intestinal sea afectada, potencializando la fermentación microbiana e impidiendo que el crecimiento del cobayo sea deplorable, gracias a que su descomposición es lenta por el contenido de celulosa, hemicelulosa.

### **2.3.3.4 Grasa**

El cuy tiene un requerimiento de grasa bien definido, su nivel se encuentra entre 3 y 4 % de la dieta, lo cual es suficiente para lograr un buen performance productiva y reproductiva. La deficiencia o carencia de grasa produce retardo en el crecimiento, dermatitis, úlceras en la piel, pobre crecimiento del pelo, así como caída del mismo. (Aliaga et al., 2009, pág. 308)

Las grasas no saturadas se encuentran presentes en la etapa productiva y reproductiva de los cobayos, siendo la primera fuente de energía almacenada en los músculos. Su deficiencia provoca problemas dermatológicos por lo que existe una baja condición corporal y existencia de infertilidad, pero al contrario su exceso provoca obesidad, problemas circulatorios y partos distócicos e infertilidad.

### **2.3.3.5 Minerales**

Los minerales son los componentes inorgánicos de la dieta de los animales, encontrados en los pastos pero el Ca y P son incorporados en su mayoría en las raciones de balanceado, su deficiencia trae complicaciones en funciones fisiológicas como es la alteración hormonal, falta de apetito entre otros, por lo que debe existir un equilibrio entre macroelementos y microelementos.

“Los principales elementos minerales de interés en la formulación del régimen alimentario del conejo son el Ca y el P”. (Church et al., 2013, pág.476)

Aliaga et al., (2009), señala que “los minerales en la alimentación de los cuyes se dividen, según las cantidades relativas de su presencia en los organismos y su requerimiento en las dietas, en:

- **Macrominerales:** calcio, fósforo, sodio, cloro, potasio, magnesio y azufre.
- **Microminerales:** cobre, cobalto, yodo, hierro, manganeso, molibdeno y selenio. (pág. 310)

### **2.3.3.6 Las vitaminas**

Las vitaminas son compuestos orgánicos que se encuentran en los pastos o forrajes, indispensables para el crecimiento, reproducción y mantenimiento del organismo animal, estas pueden ser liposolubles (A, D, E y K) e hidrosolubles (vitaminas de complejo B y C). Existen deficiencias de vitaminas en los alimentos como es el caso de la vitamina C o cantidades insuficientes de otras vitaminas como la B<sub>12</sub> por lo que se los debe suministrar en pequeñas cantidades en la alimentación.

Vivas (2009), alude que “las vitaminas activan las funciones del cuerpo, ayudan a los animales a crecer rápido, mejoran su reproducción y los protegen contra varias enfermedades”. (pág. 26)

#### **2.3.3.6.1 Vitamina A**

Necesarias para el crecimiento a los gazapos y a los adultos en la reproducción, se lo encuentra en alimentos con pigmento anaranjado, amarillos y rojos.

#### **2.3.3.6.2 Vitamina D**

La vitamina D regula el metabolismo de calcio y fósforo, previniendo la presencia de raquitismo.

“El organismo animal transforma la provitamina D en vitamina D por irradiación de las grasas con la luz solar”. (Aliaga et al., 2009, pág. 320)

#### **2.3.3.6.3 Vitamina E**

Es un antioxidante indispensable en los tejidos musculares ayudándolos a que no se degeneren o vuelvan blandos, se lo encuentra en pastos verdes y cereales.

#### **2.3.3.6.4 Vitamina K**

Esta vitamina es considerada antihemorrágica, presente en la cascada de coagulación su deficiencia provocaría en los partos hemorragias que causan la muerte del cobayo, se la obtiene de pastos leguminosos.

#### **2.3.3.6.5 Vitamina B**

Son vitaminas requeridas en el crecimiento, mantenimiento de funciones del organismo especialmente del aparato digestivo, se los encuentra principalmente en pastos leguminosos.

#### **2.3.3.6.6 Vitamina C**

“Compuesto incoloro, cristalino, hidrosoluble, de carácter ácido y fuertemente reductor. Es termoestable en las soluciones ácidas, pero se descompone fácilmente en presencia de álcalis. La destrucción se acelera por exposición a la luz”. (McDonald, P. et al., 2011, pág. 94)

La vitamina C o antiescorbútica no es sintetizada en el organismo del cobayo por lo que su administración es necesaria en las concentraciones alimenticias, con el propósito de evitar el escorbuto que es la presencia de úlceras, sangrado e inflamación en las encías; además altera las articulaciones provocando que el animal empiece a cojear, pérdida de peso, debilidad. Cabe

mencionar que su administración no sea en el agua de bebida debido a la oxidación por la luz y oxígeno.

Esquivel (1994), menciona que “la Vitamina C es importante en la formación y conservación del colágeno, la proteína que sostiene muchas estructuras corporales y que representa un papel muy importante en la formación de huesos y dientes”. Lo que corrobora Vivas (2009) “La vitamina más importante en la alimentación de los cuyes es la vitamina C. Su falta produce serios problemas en el crecimiento y en algunos casos pueden causarles la muerte”.

“Las fuentes de vitamina C, principalmente son los forrajes verdes, como la alfalfa, trébol, ray grass, veza, grama china, kikuyo, gramalote, hortalizas, lechuga, col, hoja de plátano, zanahorias, cáscara de plátano, pasto elefante, amasisa, soya forrajera, kudzú”. (Aliaga et al., 2009, pág. 317)

#### **2.3.3.6.6.1    Requerimiento de Vitamina C**

Los cobayos requieren diferentes cantidades de vitamina C, dependiendo de la etapa de cría en la que se encuentren.

Vergara (2008), señala que el requerimiento de vitamina C en cuyes su consumo diario es de 5mg, en el alimento 20mg/100g y en lactantes el nivel óptimo es de 60mg/100g de alimento. (pág.7)

#### **2.3.3.6.6.2    Deficiencia de vitamina C**

La deficiencia de vitamina C puede darse por diferentes factores tales como la oxidación si es suministrada directamente en agua o alimento o debido a su falta en el cultivo de los forrajes, provocando en el animal enfermedades principalmente el escorbuto que se caracteriza por presentar úlceras en las encías y daño en articulaciones.

Rivas (2005), declara que la carencia de vitamina C produce pérdida de apetito, crecimiento retardado, parálisis de miembros posteriores y muerte. Los síntomas son crecimiento pobre, inflamación de las articulaciones y parálisis del tren posterior. Presentan modificaciones en los huesos y dientes. Internamente presentan hemorragias y congestión pulmonar.

Los autores Aliaga et al., (2009) anuncian que Asimismo una de las características más notorias es la aparición de escorbuto, el cual produce encías inflamadas, sangrantes y úlceras; mostrando en general cambios degenerativos que al no ser tratados oportunamente conllevan a la muerte entre los 10 y 14 días posteriores a la sintomatología. (pág. 317)

#### **2.3.4 Alimentación**

La alimentación es un proceso voluntario en la que el cobayo consume los alimentos con el propósito de satisfacer el apetito o hambre.

La alimentación del cobayo es uno de los aspectos más importantes, debido a que éste depende el éxito de la producción, por tanto se debe garantizar la producción de forraje suficiente considerando que el cuy es animal herbívoro monogástricos, tiene un estómago donde inicia su digestión enzimática y un ciego funcional donde realiza la fermentación bacteriana; su mayor o menor actividad depende de la composición de la ración. Realiza la Cecotrofia, que consiste en la ingestión de las cagarrutas, esto le permite aprovechar mejor los nutrientes del alimento. (Vivas, 2009)

##### **2.3.4.1 Sistemas de alimentación**

“Se debe entender por sistema de alimentación a la elección del tipo, forma y cantidad de alimento a brindar a los animales”. (Solorzano y Sarria, 2014, pág. 90)

El sistema de alimentación se basa en colocar diferentes tipos de alimentación como pueden ser forrajes, balanceado o mixto (balanceado y forraje), según el sistema de crianza de los cobayos y la economía de la cual disponga el granjero.

#### **2.3.4.1.1 Alimentación con forraje**

Este tipo de alimentación está basado en la suministración de forrajes que pueden ser gramíneas o leguminosas que satisfacen ciertas necesidades nutricionales, como son la cebada, avena, alfalfa, ray grass, kikuyo, entre otras.

Los forrajes son la base de la dieta alimenticia en los cuyes y ayudan a la manutención. La alimentación a base de forrajes consiste en el empleo de estos como única fuente de sustento, por lo que existe dependencia a su disponibilidad, la cual está altamente influenciada por la estacionalidad en la producción del mismo. (Torres, 2013, pág. 45)

#### **2.3.4.1.2 Alimentación con balanceado**

La alimentación en base de balanceado cubre las necesidades nutricionales del animal para su supervivencia, obteniendo en menor tiempo cobayos con el peso ideal para el mercado. Este tipo de sistema se observa con gran frecuencia en producciones tecnificadas, en donde se utiliza los pellets en vez de harinas para evitar pérdidas.

#### **2.3.4.1.3 Alimentación basada en forraje verde y balanceado**

“Este sistema se fundamenta en el aporte forraje verde y balanceado que cumplen la misión de aportar los nutrientes necesarios para el buen desarrollo productivo de los animales”. (Solorzano y Sarria, 2014, pág. 91)



La alimentación en base a forraje y balanceado o conocida como mixta aporta con todos los requerimientos nutricionales que el organismo animal necesita. Este tipo de sistema se da cuando existen escasos de forraje o elevados costos en cuanto al balanceado, con el fin de obtener animales con excelentes características reproductivas y elevada rentabilidad en su carne.

### **2.3.4.2 Estructura de balanceado a utilizarse**

#### **2.3.4.2.1 Afrecho**

El afrecho es considerado el salvado proveniente de cereales como el trigo, arroz, cebada, lo que es considerado un suplemento de complementación para satisfacer el apetito del animal.

En función de las diversas proporciones el contenido en almidón aumenta desde un 20% del salvado hasta el 60% de la harina baja. El contenido en fibra disminuye paralelamente desde un 10 hasta un 2% de fibra bruta, al igual que el de fósforo (desde 1,0 hasta 0,4%) mientras que el de proteína permanece relativamente estable (14,0-15,0%). (FEDNA, 2011)

#### **2.3.4.2.2 Harina de maíz**

La harina de maíz es obtenida a través de la molienda del grano (maíz), obteniendo partículas finas que forman parte de la elaboración de piensos alimenticios.

FEDNA (2012), menciona que cuando el maíz se moltura por vía seca con objeto de obtener almidón vítreo en forma de sémola (grits) se generan un grupo de coproductos que pueden utilizarse en alimentación animal: germen integral (con un alto contenido en grasa), compuesto por una mezcla de salvado, almidón harinoso y partículas de germen de pequeño tamaño, y la harina flor, compuesta básicamente por partículas de almidón harinoso muy finas.

### **2.3.4.2.3 Cebada**

La cebada es un grano de cereal o gramínea utilizado como parte de alimento para los animales, con niveles elevados de fibra bruta y glúcidos, con el objetivo de satisfacer el apetito del cobayo especialmente en épocas de escasas de forraje.

La cebada (*Hordeum vulgare*) es el principal cereal utilizado en la fabricación de piensos en España. La cantidad total consumida es del orden de 3,5 millones de Tm/año, lo que supone alrededor de un tercio del total de los cereales [...]. La cebada tiene una baja proporción de grasa (2%) y de ácido linoleico (0,8%), dando lugar por tanto a canales de calidad [...]. (FEDNA, 2010)

“El contenido de proteína bruta del grano de cebada oscila entre 60 y 160 g/kg MS, con valores medios cercanos a 115 g/kg MS”. (McDonald et al., 2011, pág. 517)

### **2.3.4.3 Pastos utilizados**

#### **2.3.4.3.1 Ray grass**

El ray grass es una gramínea forrajera óptima muy productiva y muy competitiva con las malas hierbas; responde muy bien a la fertilidad del terreno y al abonado. Produce un forraje con elevado poder nutricional y, sobre todo, muy apetecible por los animales. (Faraone, 2014, pág. 1)

##### **2.3.4.3.1.1 Ray grass Perenne o *Lolium perenne***

De origen inglés [...], se puede aprovechar hasta por un periodo de 5 a 6 años [...]. La especie perenne crece en manojos con numerosos macollos más que el ballico anual; las hojas basales son

numerosas, de 28 a 30 cm de altura [...], apto para espesar otras gramíneas de desarrollo lento. (Lesur, 2010, pág. 35)

Este tipo de pasto se lo considera gramínea que es cultivado con el fin de obtener mayor cantidad de cortes por año e incluso es el más utilizado en pastoreo por su alta resistencia al pisoteo, dependiendo del tipo de ray grass perenne puede permanecer en el suelo entre tres a cuatro años dependiendo de su manejo y el ambiente al cual se encuentre, aportando al animal nutrientes necesarios para sobrevivir.

#### **2.3.4.3.1.2 Ray grass anual o *Lolium multiflorum***

El ballico anual es una gramínea valiosa sola o en asociación con tréboles para praderas de corto plazo [...]. La inflorescencia es una espiga con tallo rojizo, que alcanza hasta 90 cm de altura [...]. (Lesur, 2010, págs. 34-35)

El ray grass anual es una especie que se localiza especialmente en áreas templadas y frías por su adaptabilidad en estas zonas., su implantación se la puede realizar al voleo o por maquinaria y con el correcto manejo se obtiene pasto en aproximadamente dos meses el mismo que puede ser cortado o para pastoreo rica en fibra.

**Tabla 3. Composición nutricional del *Lolium multiflorum***

<i>Lolium multiflorum</i>	Ballico anual
<b>Composición%</b>	
<b>Proteína</b>	2.0
<b>Grasa</b>	0.3
<b>Fibra</b>	10.6
<b>E.L.N</b>	19.5
<b>Ceniza</b>	2.9

Fuente: (Lesur, 2010, pág. 35)

#### 2.3.4.3.2 Kikuyo o *Pennisetum Clandestinum*

Las pasturas predominantes son el Kikuyo *Pennisetum Clandestinum* que predomina en un 85% en los sistemas especializados. Este pasto requiere altos niveles de fertilización química para lograr producciones de biomasa suficientes para mantener las altas cargas a las cuales los productores lo someten. (Echeverri, Restrepo y Parra, 2010, pág.1)

Sus características de gran rusticidad, resistencia al sobre pastoreo, hábito de crecimiento rastrero y estolonífero, con tendencia a formar un césped denso que controla la erosión, han hecho del kikuyo un pasto de mayor cobertura y utilización en los climas fríos. (Silva, 2001, pág. 74)

El kikuyo es un pasto que predomina los suelos debido a la presencia de rizomas, es utilizado en épocas de escapes de otros pastos, pero es un forraje que puede ser asociado con trébol, ray grass entre otros complementando el nivel nutricional del animal.

**Tabla 4. Composición nutricional del kikuyo**

<i>Pennisetum</i>		3	12	24	Principio	Crecimiento
<i>clandestinum</i>		sem.	sem.	sem.	floración,	tardío, 30 m
		23 m				
<b>Composición</b>	<b>Proteína</b>	2.4	1.5	1.5	6.2	3.5
%	<b>Grasa</b>	6.4	0.3	0.3	0.9	0.4
	<b>Fibra</b>	4.6	5.0	8.8	5.2	3.7
	<b>E.L.N</b>	7.3	6.9	13.7	10.4	5.3
	<b>Ceniza</b>	1.3	1.3	1.7	2.3	2.1
	<b>Calcio</b>	0.06				
	<b>Fósforo</b>	0.04				

Fuente: (Lesur, 2010, pág. 43)

### 2.3.5 La Naranja

#### 2.3.5.1 Generalidades

“A nivel mundial, la naranja (*Citrus sinensis*) constituyen el cultivo de cítricos más importante. Se cultivan, fundamentalmente, en los trópicos y subtrópicos”. (Fuller et al., 2004, pág.413)

La naranja es una fruta rica en vitamina C, además de otras vitaminas, proveniente de climas cálidos que ayuda a confrontar diferentes tipos de enfermedades principalmente el escorbuto.

### 2.3.5.2 Pulpa de naranja

La pulpa fresca de cítricos (PFC) como naranja, toronja y limón, es un subproducto agroindustrial que ha sido utilizado en la alimentación de rumiantes en algunas regiones del mundo, especialmente en áreas tropicales, donde la producción de cítricos es alta. En México la industria citrícola produce grandes cantidades de PFC, originada de la extracción de jugo de cítricos. Se estima que la pulpa fresca de naranja (PFN) que resulta de la extracción de jugo produce entre 40 a 80% de PFN. (Denek y Can, 2007, pág. 217)

La pulpa de naranja es utilizado como alimento directo para animales como terneros, cerdos, ovinos y caprinos ayudándolos en sus defensas y a evitar el déficit nutritivo en épocas de verano.

**Tabla 5. Componentes mayoritarios (por 100g) de pulpa de naranja**

<b>Nutriente</b>	<b>Cantidad (g)</b>	<b>% de la CDR</b>
<b>Proteínas</b>	0,940g	1%
<b>Glúcidos (azúcares)</b>	9,35g	2%
<b>Lípidos (grasas)</b>	0,12g	–

**Fuente:** (Serrano, 2013)

**Tabla 6. Micronutrientes (por 100g) de pulpa de naranja**

<b>Nutriente</b>	<b>Cantidad</b>	<b>% de la CDR</b>
<b>Vitamina A</b>	21µg	2%
<b>Vitamina B<sub>1</sub></b>	0,087 mg	8 %
<b>Vitamina B<sub>2</sub></b>	0,040 mg	2 %
<b>Vitamina B<sub>3</sub></b>	0,432 mg	2 %
<b>Vitamina B<sub>6</sub></b>	0,06 mg	3 %
<b>Vitamina B<sub>9</sub></b>	30,3 µg	18 %
<b>Vitamina C</b>	53,2 mg	90 %
<b>Vitamina E</b>	0,240 mg	2 %
<b>Calcio</b>	40 mg	5 %
<b>Fósforo</b>	14 mg	2 %
<b>Magnesio</b>	10 mg	3 %
<b>Hierro</b>	0,100 mg	1 %
<b>Potasio</b>	181 mg	9 %
<b>Cinc</b>	0,07 mg	–

**Fuente:** (Serrano, 2013)

### **2.3.5.2.1 Pulpa de naranja en otra especie**

#### **2.3.5.2.1.1 Bovinos**

La administración de pulpa fresca de citrus en la categoría vacas de invernada durante los meses de déficit forrajero natural en corrientes optimiza el estado nutricional de las mismas, impidiendo las pérdidas de peso y condición corporal que usualmente se producen en épocas invernales. (Revidatti et al., 2001, pág. 3)

#### **2.3.5.2.1.2 Conejos**

GEZ y Velásquez, (2015) mencionan que encontraron en los diferentes tratamientos ganancias similares de peso: con el concentrado comercial ganábamos entre 17 y 20 gramos diarios por conejo y con la pulpa de naranja la medida se mantuvo, lo que indica que este producto se puede reemplazar.



## **2.4 TRANSPORTE, FAENAMIENTO Y pH DE CARNE**

### **2.4.1 Manipulación y transporte**

Se debe tener cuidado al manipular y transportar los cuyes, puesto que se pueden afectar causándoles estrés porque son muy sensibles y pueden morir. Los animales adultos deberán sujetarse con la una mano el cuello para que no muerdan y con la otra la parte posterior para sostenerle, así mantenemos al animal quieto y no se producen lesiones ni se oprime el vientre. Para el transporte conviene asegurar espacio y ventilación adecuados, de preferencia en horas de la mañana o la tarde, para evitar la insolación de los animales. (Pajares, 2012)

### **2.4.2 Faenamiento**

El faenamiento de los cobayos se lo realiza cuando el animal ha alcanzado un peso aproximado de 1000 a 1300 gramos el mismo que se lo obtiene en aproximadamente tres meses, por lo que la carne es óptima para su consumo.

#### **2.4.2.1 Procedimiento**

##### **2.4.2.1.1 Aturdimiento**

“Se puede lograr mediante el desnucamiento manual, a través de un golpe en la nuca o con el uso de un aturdidor eléctrico, que es el método recomendado”. (Gavilanez, 2011, pág. 14)

##### **2.4.2.1.2 Sangrado**

Consta de una incisión en la parte lateral del cuello del animal en donde se encuentra la vena yugular y arterias carótidas, posteriormente se lo eleva para que desangre.

### **2.4.2.1.3 Escaldado y Pelado**

Se coloca al animal desangrado en un recipiente con agua caliente por unos segundos, se lo saca e inmediatamente se lo pela en sentido contrario al pelo.

### **2.4.2.1.4 Eviscerado**

“En este proceso, con mucho cuidado, tomamos cuy con una mano por la cabeza y la otra en las patas. Cuidadosamente sacudimos el cuy para que por la gravedad salgan las vísceras”. (Minka, 2013, pág. 39)

### **2.4.2.1.5 Lavado**

“Después de eviscerar, se lava el cuy con abundante agua para quitar toda la sangre posible, lo que ayuda a la conservación de la carcasa”. (Gavilanez, 2011, pág. 16)

## **2.4.3 pH de carne**

### **2.4.3.1 Definición de pH**

El pH en la carne durante el post-mortem nos ayuda a determinar si esta se encuentra ácida o alcalina, con el objetivo de que sea apta para el consumo humano.

### **2.4.3.2 Factores que afectan el pH de la carne**

Cevallos y Núñez, (2015) explican que:

- Tipo de músculo
- Sexo
- Edad (pág. 11)

### 2.4.3.3 pH de carne a 0, 24 y 48 horas

Se encontró correlación negativa entre las variables hora y temperatura, a más horas post beneficio la temperatura desciende, a las 24 horas post beneficio tradicional alcanzó la temperatura de  $12.42 \pm 0.53$  °C en el músculo *Psoas mayor* izquierdo y de  $12.36 \pm 0.50$  °C en el músculo *Psoas mayor* derecho. Cuando se confrontan las variables hora vs pH también se encontró una correlación negativa, a las 24 horas post beneficio el pH disminuyó gradualmente hasta alcanzar el pH intramuscular de  $6.05 \pm 0.09$  en el músculo *Psoas mayor* izquierdo y  $6.06 \pm 0.08$  en el músculo *Psoas mayor* derecho. Para el caso de la variable temperatura vs pH se encontró una correlación positiva, cuando disminuyó la temperatura también disminuyó el pH. (Nakandakari, Gutiérrez, Chauca y Valencia, 2014, pág. 102)

### 2.4.4 Rendimiento a la canal

El rendimiento a la canal se refiere al porcentaje de carne total obtenida tras el faenamiento del animal.

Según Anayansi, Vera, Rodríguez y Savón, (2005), los factores que pueden influir en la calidad de la canal tenemos la edad al sacrificio; el sexo; nivel proteico de la dieta; relación proteína-agua. También los factores que afectan el rendimiento de la canal se encuentran; tipo de cruzamiento; tipo de alimento que se le suministra a los animales; genotipo y la castración.

### III. RESUMEN DEL ESTADO DEL ARTE DEL PROBLEMA

En un estudio realizado por Villafranca, (2003) donde se evaluaron tres niveles de fibra (10, 12 y 14%) en un alimento balanceado con adición de vitamina C y suministro de agua *ad libitum*. Los cuales fueron comparados con un testigo (concentrado de 12% de fibra y forraje verde); se concluye que el uso exclusivo de balanceado y vitamina C puede suplir en su totalidad el consumo de forraje ya que los parámetros evaluados se encuentran dentro de los rangos establecidos como estándares aceptables.

Según Benito (2008), evaluando diferentes niveles de vitamina C (50, 57.2, 90 y 110 mg vitamina C/100 g de alimento) en dietas de crecimiento y engorde para cuyes (*Cavia porcellus*) utilizando el rastrojo de brócoli como forraje en el grupo testigo, obtuvo una tendencia a mejor incremento de peso con dosis de mayor nivel de vitamina C (90 y 110 mg/100 g de alimento). Asimismo, las conversiones alimenticias obtenidas con las dietas con exclusión de forraje son más eficientes que la obtenida en la dieta control (con forraje).

Pozo. V & Tepú A. (2012) señalan que en cuanto al incremento de peso en la etapa final la influencia de la Vitamina C se evidencio en el engorde de los cuyes ya que su incremento fue mayor para dos tratamientos, siendo los mejores el T3 con un peso de 1187.5gr y el T4 con un peso de 1135gr. En la conversión alimenticia se observó que el tratamiento con la más alta conversión alimenticia es el T1 con 3.08g durante todo el ensayo, tomando en cuenta que en los demás tratamientos no hay una diferencia marcada. Porcentaje de morbilidad y mortalidad no se registraron problemas de estas en ninguno de los tratamientos.

## IV. MATERIALES Y MÉTODOS

### 4.1 MATERIALES

#### 4.1.1 Físicos

*Tabla 7. Materiales físicos*

CONCEPTO	UNIDAD	CANTIDAD	CONCEPTO	UNIDAD	CANTIDAD
<b>Laptop</b>	Unidad	1	<b>Papel Bond</b>	Resma	1
<b>Cámara digital</b>	Unidad	1	<b>Balanza</b>	Unidad	1
<b>Metro</b>	Unidad	1	<b>Marcador</b>	Unidad	1
<b>Tablas</b>	Unidad	6	<b>Botas</b>	Par	1
<b>Martillo</b>	Unidad	1	<b>Overol</b>	Unidad	1
<b>Clavos</b>	Libra	1	<b>Guantes</b>	Caja	1
<b>Pala</b>	Unidad	1	<b>Mascarillas</b>	Caja	1
<b>Sacos</b>	Unidad	4	<b>Comederos</b>	Unidad	8
<b>Cuaderno</b>	Unidad	1	<b>Aretes</b>	Caja	1
<b>Calculadora</b>	Unidad	1	<b>Bomba de fumigación</b>	Unidad	1
<b>Lápiz</b>	Unidad	1	<b>Tablero</b>	Unidad	1
<b>Esferos</b>	Unidad	2	<b>Carpeta</b>	Unidad	1
<b>Gasolina</b>	Galones	74	<b>Gas</b>	Unidad	1

### 4.1.2 Biológicos

**Tabla 8. *Materiales biológicos***

<b>CONCEPTO</b>	<b>CANTIDAD</b>
<b>Animales</b>	80
<b>Personal</b>	1
<b>Estudiante</b>	1
<b>Harina de maíz</b>	Quintal
<b>Cebada</b>	Quintal
<b>Afrecho</b>	Quintal

### 4.1.3 Químicos

**Tabla 9. *Materiales químicos***

<b>DESCRIPCIÓN</b>	<b>UNIDAD</b>	<b>CANTIDAD</b>
<b>Pulpa de naranja</b>	Gaveta	20 kg
<b>Análisis</b>	Unidad	1
<b>Bromatológico</b>		
<b>Vitamina B</b>	Frasco	1
<b>Yodo</b>	Frasco	1
<b>Desparasitante</b>	Frasco	2
<b>(Ivermectina)</b>		
<b>ADIP 50</b>	Funda	1

## **4.2 METODOLOGÍA**

Para la realización de esta investigación se utilizó el método experimental aditivo, el mismo que nos ayudó a estudiar los parámetros de crecimiento y mortalidad, manejados en base al criterio del investigador.

### **4.2.1 Proceso**

Planteamiento del problema

Formulación de hipótesis

Comprobación de hipótesis

Presentación de los resultados

### **4.2.2 Técnicas**

Técnicas de registros

Técnicas de campo

Técnicas financieras

Análisis estadístico

### **4.2.3 Identificación de la muestra**

#### **4.2.3.1 Selección de la muestra**

En el trabajo de investigación, la población que se evaluó es de 80 cobayos totales; de 15 días de nacidos, de diferentes líneas, tipos y variedades, los mismos que fueron distribuidos de la

siguiente manera: 40 (20♀ y 20♂) suplementados con pulpa de naranja y 40 (20♀ y 20♂) sin pulpa de naranja.

#### **4.2.3.2 Procedencia de la muestra**

Los cobayos de las granjas A y C provinieron del barrio San Isidro, ubicado en la parroquia El Valle; mientras que los de la granja B procedieron de la parroquia Tarqui, pertenecientes al cantón Cuenca, provincia del Azuay.

#### **4.2.3.3 Procedimiento para la obtención de los cobayos de 15 días de nacidos**

##### **4.2.3.3.1 Adecuación del galpón y compra de reproductores**

Se realizó la limpieza, desinfección y construcción de cuatro pozas el 18 de Diciembre del 2015; la adquisición de 60 reproductoras y 12 reproductores se realizó el 19 y 20 de Diciembre.

##### **4.2.3.3.2 Empadre**

Se colocó dos reproductores para cada diez reproductoras, el día 25 de diciembre del 2015, los mismos que pasaron tres días en la misma poza.

##### **4.2.3.3.3 Nacimiento y destete**

Los gazapos nacieron desde el 11 al 14 de marzo del 2016, los mismo que fueron destetados a los 15 días de nacidos y separados a las diferentes pozas en igual número de animales.



#### **4.2.3.4 Distribución de los cobayos a las diferentes pozas**

##### **4.2.3.4.1 Granja A**

Los 39 gazapos obtenidos en el post-destete se repartieron 10♀ en la poza 1 y 10♂ en la poza 2 con pulpa de naranja; mientras que en la poza 1 y 2 sin pulpa de naranja se colocó 10♀ y 9♂ respectivamente.

##### **4.2.3.4.2 Granja B**

Los 17 gazapos obtenidos en el post-destete se repartieron 4♀ en la poza 3 y 4♂ en la poza 4 con pulpa de naranja; mientras que se colocó 5♀ en la poza 3 y 3♂ en la poza 4 sin pulpa de naranja; pero se completó el número de animales de la poza 2 con 1♂.

##### **4.2.3.4.3 Granja C**

Los 24 gazapos obtenidos en el post-destete se repartieron 6♀ en la poza 3 y 6♂ en la poza 4 con pulpa de naranja; mientras que en la poza 3 y 4 sin pulpa de naranja se colocó 5♀ y 7♂ respectivamente.

#### **4.2.4 Conformación del grupo de animales**

Se conformaron 2 grupos de animales los cuales recibieron uno de los tratamiento denominados Tratamiento A (cobayos suplementados con pulpa de naranja) y Tratamiento B (cobayos suplementados sin pulpa de naranja), cada uno de los tratamientos fueron conformados por cuatro pozas, los cuales contenían 20♀ y 20♂ por cada unidad experimental.

#### 4.2.4.1 Características de la unidad experimental

- **Pozas de forma rectangular:** 80cm de ancho x 1,40m de largo x 60cm de altura pozas con tratamiento A y 80cm de ancho x 1m de largo x 60 cm de altura pozas con tratamiento B.
- **Número de pozas:** 8 (4 para el tratamiento A y 4 para tratamiento el B).
- **Número de cuyes por poza:** 10 cobayos.
- **Número total de cuyes del ensayo:** 80 cobayos.

#### 4.2.4.2 Características del área experimental

- **Número de unidades experimentales:** 10 cuyes.
- **Número de repeticiones:** 4
- **Número de tratamientos:** 2

#### 4.2.5 Consumo de alimento de las unidades experimentales

Su consumo fue de balanceado elaborado en la propiedad, el cual se evaluó diariamente al obtener la diferencia entre el concentrado suministrado y el consumido, expresado en g/muestra; mientras que los pastos utilizados como fueron el ray-grass y kikuyo su consumo fue *ad-libitum* para los dos tratamientos y con respecto a la pulpa de naranja esta fue suplementada de la misma manera a consumo voluntario por las cuatro pozas.

#### **4.2.5.1 Incremento de peso**

La obtención de incremento de peso de los cobayos se obtuvo mediante el pesaje de cada martes a partir del destete que fue el 29 de Marzo de 2016, con el propósito de observar la ganancia de peso de los tratamientos durante el transcurso de cada semana.

#### **4.2.5.2 Índice de conversión alimenticia**

Se realizó la suma del alimento consumido por una semana (siete días) dividido para el incremento de peso de los 10 animales de cada poza, utilizando la siguiente fórmula.

$$ICA = \frac{CASP (g)}{IPPA (g)}$$

Dónde:

ICA = Conversión alimenticia

CASP = Consumo alimenticio semanal por poza.

IPPA = Incremento promedio de peso por cada animal.

#### **4.2.6 Rendimiento a la Canal**

El rendimiento a la canal fue determinado por el peso antes del sacrificio, para lo cual los cobayos estuvieron en ayunas durante 24 horas, para luego proceder con el pelado, desangre, eviscerado y lavado. Además se evaluó peso caliente, peso frío, pérdidas por goteo %; utilizando la siguiente fórmula:

$$RC\% = PCC - PG\% - PCF$$

Dónde:

RC % = Rendimiento a la canal.

PG % = Pérdidas por Goteo.

PCC = Peso de la canal caliente.

PCF = Peso de la canal en frío.

#### 4.2.6.1 pH

Se realizó la toma de pH a las 0, 24 y 48 horas post- sacrificio de los 80 cobayos.

#### 4.2.7 Mortalidad

Se inspeccionó las pozas todos los días y se registraba la mortalidad si lo hubiera, considerando su identificación, el peso del animal existido una muerte se debió haber anotado el día de la muerte, su número, el peso del animal, poza, sexo y tratamiento al cual pertenece, con la finalidad de aprobar o rechazar la hipótesis.

### 4.3 DISEÑO

La estimación de las diferencias entre tratamientos se realizó según el siguiente modelo aditivo.

$$Y_{ijkl} = T_i + S_j + \beta PD_k + G_l + e_{ijkl}$$

Dónde:  $Y_{ijkl}$  es un registro del carácter del animal;  $T_i$  es el efecto tratamiento alimenticio (con dos niveles: Con Pulpa de Naranja y sin Pulpa de Naranja);  $S_j$  es el efecto del sexo del animal;

$PD_k$  es el efecto del peso al destete siendo  $\beta$  el coeficiente de regresión;  $G_l$  es el efecto granja de procedencia del animal (tres orígenes) y  $e_{ijkl}$  es el error.

\* P (Valor) <0.05 (diferencia significativa  $\alpha=0.05$ )

**4.3.1 Estadístico:** El análisis estadístico se realizó mediante mínimos cuadrados generalizados utilizando el Programa R Project.

**4.3.2 Visual:** llenado de registro de tratamientos.

**Tabla 10. Registro con pulpa de naranja**

REGISTRO (POZA CON PULPA DE NARANJA)							N° Granja:	Sexo:
Fecha:							N° Poza:	
N° de arete	Peso (gr)	Peso (gr)	Peso (gr)	Peso (gr)	Peso (gr)	Peso (gr)	Mortalidad Peso (gr)	
<b>Observaciones:</b>								

**Tabla 11. Registro sin pulpa de naranja**

REGISTRO (POZA SIN PULPA DE NARANJA)							N° Granja:	Sexo:
Fecha:							N° Poza:	
N° de arete	Peso (gr)	Peso (gr)	Peso (gr)	Peso (gr)	Peso (gr)	Peso (gr)	Mortalidad Peso (gr)	
<b>Observaciones:</b>								

#### 4.3.3 Manejo del ensayo

El presente estudio cumplió con el bienestar animal tanto durante su crianza como en su sacrificio, evitando que los animales sufran durante el proceso investigativo.

En el trabajo investigativo se utilizaron 80 cobayos destetados a los 15 días de diferentes líneas, tipos y variedades, los mismos que nacieron de madres procedentes de tres granjas diferentes, a las nuevas reproductoras se las acostumbró a consumir el balanceado elaborado en la propiedad y los pastos como el ray-grass y kikuyo para no tener dificultad con sus crías al momento del trabajo experimental. Estos animales se encontraban en la propiedad de la Sra. Blanca Panamá (San Isidro, El Valle, Cuenca, Azuay). Con anterioridad (11/marzo/16) el tutor inspeccionó la granja y opinó sobre la construcción de las ocho pozas (21-22/marzo); las mismas que pasaron por un régimen de limpieza y desinfección (yodo y cal).

Las crías nacieron a partir del 11 al 14 de Marzo y fueron contabilizadas el día 17 de Marzo para tener constancia de que existe el mismo número de machos y de hembras para los dos tratamientos. El 28 de marzo se les administró a los gazapos desparasitante (ivermectina) y vitamina B (complejo B), a los 15 días de nacidos fueron destetados e identificados mediante areteo en el pabellón auricular derecho para la toma del peso al destete y ser colocarlos en las diferentes pozas de tratamiento (las muestras fueron al azar) el día 29 de Marzo. Conforme pasaron las semanas algunos cobayos perdían los aretes y al volverlos a colocar en la otra oreja los volvieron a perder, esto por motivo de que a veces tenían prurito alrededor de la oreja o a veces se incrustaban en el comedero por lo que no se encontraban con arete los números 1, 3, 6, 7, 13, 20, 29, 43, 58 y 65; los mismos que fueron identificados por el color de su pelaje.

Los Tratamientos A y B se encontraban en pozas con viruta en donde las pozas 1 y 3 estaban conformadas por hembras y las pozas 2 y 4 por machos, el propósito de realizar el sexaje se debe a que existe una diferencia de peso entre hembras y machos durante su crecimiento como lo anuncia Ordóñez (1997), “Los cuyes machos nacen aproximadamente con 11,5g más que las hembras, lo cual equivale al 8,71% del peso de estas. Esta diferencia, a la semana, alcanza los 16g, por lo que existe significación estadística ( $P < 0,05$ )”.

Después del post-destete los cobayos estuvieron alimentados mediante balanceado elaborado en la propiedad, el mismo que fue elaborado el día del pesaje al destete y al mismo tiempo fue sometido a un análisis bromatológico (11/marzo/16) realizado por el laboratorio de bromatología y microbiología (AGROCALIDAD), en el cual consta que el balanceado contiene 14,43% de humedad, 85,57% materia seca, 11,87% de proteína (Nx6,25), 3,39% de grasa, 4,02% de cenizas, 9,92% de fibra y 70,80% de elementos no nitrogenados. Los ingredientes utilizados en la fórmula

son afrecho, harina de maíz y cebada. El consumo del mismo fue *ad libitum* conjuntamente con los pastos ray grass y kikuyo con la diferencia que este último se lo suministraba por la mañana y la tarde; además se suplementaba pulpa de naranja a las cuatro pozas pertenecientes al Tratamiento “A”, esto se realizaba después de que se administraban los pastos, la pulpa la proveía el comedor “GRAN SOL” ubicado en San Joaquín la cantidad de dos gavetas por día.

El período de engorde duró diez semanas, iniciando el 29 de Marzo de 2016 al 08 de Junio de 2016.

En el transcurso del experimento se observó la presencia de sarna en los cobayos número 14, 15, 16 y 17, los días 15 a 17 de Mayo; por lo que se los trató con ivermectina. Además se presentó problemas de ectoparásitos (piojos), lo cual ocurrió en la quinta semana de pesaje, por lo que se realizó la limpieza, desinfección (yodo y cal) y se trató a los animales con el producto ADIP 5.5% (03/mayo/16) y Tademectyn pour on (ivermectina).

Los animales previos al sacrificio mantuvieron un ayuno de 24 horas. Los cobayos fueron transportados en sacos con viruta desde la granja de San Isidro, hasta el matadero experimental de la Carrera de Medicina Veterinarias de la Universidad Politécnica Salesiana para su sacrificio. Se inició a las 10:00 am en donde primero se pesó al animal, se realizó una incisión alrededor del cuello cortando las venas yugulares y arterias carótidas para el desangrado, se procedió a escaldarlos introduciéndolos en agua hervida por aproximadamente 2 minutos para poder pelarlos, eviscerarlos y por último lavarlos y orearlos por uno a dos minutos para poder pesarlos y proceder a la lectura del pH.



#### 4.3.3.1 Toma de datos y modelo estadístico

Los datos tomados fueron: Peso corporal (**PD**, g), peso al sacrificio (**PS**, g), ganancia media diaria (**GMD**, g/d), consumo individual de alimento (**CIA**, g/d) e índice de conversión alimenticio (**IC**).

Los caracteres de sacrificio medidos fueron: **PVS**= peso vivo al sacrificio (después del transporte y en ayuno). **P. Visc** = peso completo del tracto gastrointestinal o vísceras. **PCC**= peso a la canal caliente. **PCF**= peso a la canal fría (Temperatura 6°C). **PG%**= porcentaje de pérdida por goteo ( $(PCF - PCC) \div PCC \times 100$ , PG%). **RC**= porcentaje de rendimiento a la canal ( $PCF \div PVS \times 100$ ) y el **pH** (0, 24 y 48 horas).

#### 4.3.4 Variables en estudio

**Tabla 12. Variable dependiente (GMD)**

CONCEPTO	CATEGORIA	INDICADORES	INDICE
Evaluación de crecimiento y mortalidad en cobayo post- destete 15 días suplementado con pulpa de naranja,	<ul style="list-style-type: none"> <li>Físicos</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Peso vivo</li> <li>Aumento de peso</li> <li>Consumo de alimento.</li> <li>Conversión alimenticia</li> <li>Índice de mortalidad</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Gramos</li> </ul>

**Tabla 13. Variables independientes (Alimentación)**

CONCEPTO	CATEGORIA	INDICADORES	INDICE
Suplementación de pulpa de naranja en la dieta normal de los cobayos.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Química</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Cantidad</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-----</li> </ul>

## 4.4 POBLACIÓN Y MUESTRA

### 4.4.1 Material experimental

Se utilizaron 80 cobayos totales de diferentes líneas, variedades y tipos de 15 días de nacidos es decir 40 hembras y 40 machos distribuidos en dos tratamientos, el Tratamiento A (cobayos suplementados con pulpa de naranja) y Tratamiento B (cobayos suplementados sin pulpa de naranja).

#### 4.4.1.1 Esquema de distribución de los animales

**Tabla 14. Distribución de animales por tratamiento**

Tratamiento A (Con pulpa)		Tratamiento B (Sin pulpa)	
<b>Poza 3</b>	<b>Poza 4</b>	<b>Poza 3</b>	<b>Poza 4</b>
20 ♀	20 ♂	20 ♀	20 ♂
<b>Poza 1</b>	<b>Poza 2</b>	<b>Poza 1</b>	<b>Poza 2</b>
20 ♀	20 ♂	20 ♀	20 ♂

## 4.5 CONSIDERACIONES ÉTICAS

Todos los animales tienen derecho a una crianza digna, manteniendo altos niveles de bienestar animal, es decir sin algún sufrimiento, esto incluye estudios productivos, por ello es que el presente ensayo tiene como prioridad que los animales tengan todo lo necesario para poder reproducirse y desarrollarse sin ningún problema, como por ejemplo: el espacio disponible por cada poza, cantidad de hembras por macho en el empadre, ventilación, alimentación entre otros.

Se ha evitado durante la toma o registro de datos de que los animales sufran de algún tipo de estrés, además de que dispongan de tratamientos veterinarios óptimos para esta especie.

#### **4.5.1 El Bienestar Animal**

- a) Los cuyes bajo ninguna circunstancia deben padecer de hambre o sed. Se debe proporcionar una dieta adecuada acorde con las etapas de su vida productiva.
- b) Los animales deberán contar con el espacio físico suficiente que le permita demostrar conductas normales, potencial productivo y reproductivo.
- c) Se debe evitar situaciones que puedan causar estrés a los animales en toda la cadena productiva. (AGROCALIDAD, 2015)

#### **4.5.2 Sanidad Animal**

- a) Los productores de cuy deben contar con un plan de manejo sanitario que permita tener una cuidadosa observación del surgimiento de enfermedades y tratamiento de las mismas.
- b) Se debe contar con la asistencia de un profesional del área con esta corresponda.
- c) Ante la sospecha de animales enfermos, el producto debe establecer un periodo de observación de acuerdo al criterio del profesional que asiste a la unidad productiva; en el cual se verifique los cambios en el comportamiento, la condición corporal y la presencia de alguna enfermedad para su respectivo control. (Blanco, 2005)

## V. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Las tabla 15 y 16 exponen la descripción estadística de las características de crecimiento y de matadero correspondientemente; en donde las medias de los diferentes caracteres están dentro del rango de parámetros comerciales de acuerdo con la FAO en el 2008. En cuanto al pH las medias indican que las primeras 24h ha disminuido como lo anuncia (Nakandakari, Gutiérrez, Chauca, & Valencia, 2014), mientras que aumenta a las 48h esto quizá por el frigorífico se había desestabilizado.

**Tabla 15. Descripción estadística de las características de crecimiento**

	<b>N</b>	<b>Media</b>	<b>DS</b>	<b>Máximo</b>	<b>Mínimo</b>
<b>PD<sub>15</sub></b>	80	249	55,12	410	150
<b>PS<sub>70</sub></b>	80	873	151,72	1260	490
<b>GMD<sub>70-15</sub></b>	80	8,92	1,90	14,14	4,00
<b>CIA<sub>70-15</sub></b>	8	31,95	4,07	37,70	26,84
<b>CI<sub>70-15</sub></b>	8	3,62	0,55	2,71	4,62

Peso corporal (**PD<sub>15</sub>**, g, x el día de destete), peso al sacrificio (**PS**, g), ganancia media diaria (**GMD**, g/d), consumo individual de alimento (**CIA**, g/d) e índice de conversión alimenticio (**IC**).

N= Número de cobayos (**PD y PS**). **SD**= desviación estándar.

**Tabla 16. Descripción estadística de las características de sacrificio**

	<b>N</b>	<b>Media</b>	<b>DS</b>	<b>Máximo</b>	<b>Mínimo</b>
<b>PVS</b>	80	817	143,43	1190	450
<b>P. Visc</b>	80	221,6	40,16	330	120
<b>PCC</b>	80	596,2	111,97	860	330
<b>PCF</b>	80	574,5	108,87	830	320
<b>PG%</b>	80	21,69	6,15	50	10
<b>RC</b>	80	72,80	2,79	81,82	61,19
<b>pH 0</b>	80	6,22	0,29	6,80	5,40
<b>pH 24</b>	80	6,08	0,14	6,40	5,60
<b>pH 48</b>	80	6,17	0,13	6,40	5,80

**PVS**= peso vivo al sacrificio (después del transporte y en ayuno). **P. Visc** = peso completo del tracto gastrointestinal o vísceras. **PCC**= peso a la canal caliente. **PCF**= peso a la canal fría. **PG%**= porcentaje de pérdida por goteo. **RC**= porcentaje de rendimiento a la canal.

**N**= Número de cobayos (PD y PS). **SD**= desviación estándar.

En la tabla 18 se indica el contraste entre los dos sistemas de Tratamiento A (con pulpa) y B (sin pulpa). Por lo que se puede observar que en las primeras dos semanas no existe significancia en ningún parámetro. Por el contrario la tercera semana existe un PV significativo a favor del Tratamiento B que consumían en su totalidad los pastos y el balanceado mientras que los animales del Tratamiento A no los consumían en su totalidad. Se puede observar que en la cuarta semana el PV y la GMD presentan diferencias significativas esto se puede deber a que los animales del Tratamiento B se encontraban en pozas de menor diámetro. En la quinta semana existe significancia elevada en PV, GMD y CIA para el Tratamiento B en relación al Tratamiento A, debido a que gazapos presentaron ectoparásitos que en este caso fueron piojos.

En la sexta semana la GMD tiene significancia para el tratamiento B puesto que existe compensación del peso por el crecimiento como lo anuncia Mínguez *et al.* (2015). En la séptima semana los parámetros GMD y PV presentan significancia en el Tratamiento B, posterior a esta semana hubo significancia en PV y CIA probablemente por el estrés causado por la segunda limpieza de las pozas a favor del Tratamiento B.

Por último en la novena y décima semana en el Tratamiento B existe diferencia significativa en cuanto al parámetro PV, que posiblemente fue influenciado por el consumo completo del

alimento suministrado. Pero en lo referente al análisis total de PV, GMD, CIA, IC no existe diferencia alguna entre los tratamientos.

Los resultados de la investigación no concuerdan con Pozo y Tepú (2012) que en su investigación anuncian que “en cuanto al incremento de peso podemos mencionar en esta etapa final la influencia de la Vitamina C se evidencio en el engorde de los cuyes ya que su incremento fue mayor para dos tratamientos, siendo los mejores el T3 con un peso de 1187.5gr y el T4 con un peso de 1135gr”.

El análisis estadísticos reflejan un resultados que no coinciden con la investigación de Benito, (2008) que “obtuvo una tendencia a mejor el incremento de peso con dosis de mayor nivel de vitamina C (90 y 110 mg/100 g de alimento)”.

Tampoco son similares a los datos obtenidos por Villafranca (2003) que en su investigación menciona que “el uso exclusivo de balanceado y vitamina C puede suplir en su totalidad el consumo de forraje ya que los parámetros evaluados se encuentran dentro de los rangos establecidos como estándares aceptables”.

**Tabla 17. Contraste (error estándar) entre los dos sistemas de tratamiento (A (con pulpa) y B (sin pulpa))**

	1ra	2da	3era	4ta	5ta	6ta	7ma	8va	9na	10ma	Total
	semana	semana	semana	semana	semana	semana	semana	semana	semana	semana	
<b>PV ( A-B)</b>	-9.086	-15.063	-26.26	-46.22	-90.97	-53.74	-85.69	-96.24	-92.50	-98.73	-----
	(6.834)	(8.542)	(11.01)*	(13.98)*	(14.32)*	(17.01)	(19.42)*	(21.22)*	(23.34)*	(25.61)*	
<b>GMD (A-B)</b>	-1.298	-0.853	-1.600	-2.852	-6.391	5.318	-4.564	-1.507	0.533	-0.891	-1.137
	(0.976)	(0.761)	(0.903)	(1.036)*	(0.834)*	(1.035)*	(0.867)*	(1.100)	(1.222)	(0.814)	(0.497)
<b>CIA (A-B)</b>	-0.855	-6.250	0.500	-3.678	-6.391	4.497	4.787	-4.395	1.212	5.000	0.360
	(2.155)	(3.477)	(3.237)	(8.847)	(0.834)*	(4.141)	(3.430)	(1.583)*	(4.289)	(4.213)	(2.259)
<b>IC (A-B)</b>	0.149	-0.335	0.684	1.844	22.94	-0.697	10.103	1.056	-0.114	0.783	0.573
	(0.111)	(0.434)	(0.723)	(1.184)	(37.99)	(0.446)	(5.829)	(0.735)	(0.349)	(0.382)	(0.310)

Por peso corporal (**PV**, g), ganancia media diaria (**GMD**, g/d), consumo individual de alimento (**CIA**, g/d) y índice de conversión alimenticio (**IC**, g).

**Total**= Período completo de engorde (70 días). \* P (Valor) <0.05 (diferencia significativa  $\alpha=0.05$ )



El contraste entre los dos tratamientos, en lo referente al sacrificio se observa que en el Tratamiento B existe significancia en cuanto a parámetros como: PVS, P. Visc, PCC, PCF, PG%, pH0 y pH48 horas, sin embargo para el Tratamiento A el único significativo es el PVM, provocados probablemente por el estrés causado durante el transporte.

**Tabla 18. Contraste (error estándar) entre los dos sistemas de tratamiento (A (con pulpa) y B (sin pulpa)) de las características de sacrificio**

	<b>PVS 70 (g)</b>	<b>PVM</b>	<b>P.Visc.</b>	<b>PCC</b>	<b>PCF</b>	<b>PG %</b>	<b>RC%</b>	<b>pH0</b>	<b>pH24</b>	<b>pH48</b>
<b>A-B</b>	-98.73	94.46	-19.48	-74.98	-70.97	-4.011	-0.64	0.16	-0.015	-0.05
	(25.61)*	(25.85)*	(8.28)*	(19.74)*	(19.21)*	(1.26)*	(0.60)	(0.06)*	(0.03)	(0.02)*

**PVS<sub>70</sub>** = peso vivo al sacrificio de la granja a los 70 días (después del transporte y ayuno). **PVM** = peso vivo para el matadero (después del transporte y ayuno). **P. Visc** = peso completo del tracto gastrointestinal o vísceras. **PCC** = peso a la canal caliente. **PCF** = peso a la canal fría. **PG%** = pérdidas por goteo. **RC** = porcentaje de rendimiento a la canal.

**PVS** = peso vivo al sacrificio (después del transporte y en ayuno).

## 5.1 MARCO LOGÍSTICO

**Tabla 19. Costo total del trabajo experimental**

<b>Concepto</b>	<b>Unidad</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Valor Unitario</b>	<b>Costo Efectivo \$</b>
<b>Biológicos</b>				
Reproductor@s	Unidad	30	\$ 10.00	\$ 300.00
Harina de maíz	Quintal	4	\$ 18.00	\$ 72.00
Cebada	Quintal	3	\$ 32.00	\$ 96.00
Afrecho	Quintal	4	\$ 16.00	\$ 64.00
<b>Físicos</b>				
Clavos	Libra	1	\$ 2.50	\$ 2.50
Balanza	Unidad	1	\$ 45.00	\$ 45.00
Marcador	Unidad	1	\$ 1.50	\$ 1.50
Mascarillas	Caja	1	\$ 15.00	\$ 15.00
Comederos	Unidad	8	\$ 2.50	\$ 20.00
Aretes	Caja	150	\$ 60.00	\$ 60.00
Transporte	Galones	74	\$ 1.48	\$ 109.52
<b>Químicos</b>				
Análisis	Unidad	1	\$ 60.00	\$ 60.00
<b>Bromatológico</b>				
Vitamina B	Frasco	1	\$ 1.25	\$ 1.25
Yodo	Frasco	1	\$ 5.00	\$ 5.00
Desparasitante	Frasco	2	\$ 7.00	\$ 14.00
ADIP 5.5%	Funda	1	\$ 7.00	\$ 7.00
<b><u>Costo total</u></b>				<b>\$ 872.77</b>
<b><u>Venta de cuy</u></b>	Unidad	80	\$ 6.00	\$ 480.00
<b><u>Venta de reproductoras</u></b>	Unidad	30	\$ 15.00	\$ 450.00
<b><u>Beneficio</u></b>				<b>\$ 57.23</b>

## VI. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

### 6.1 Conclusiones

La suplementación de pulpa de naranja en cobayos no influyó en el carácter crecimiento, mediante el análisis se observó que en la tercera, cuarta, quinta, séptima, octava, novena y décima semana existe significancia en PV para el Tratamiento B, de manera que su crecimiento fue mayor con referente al Tratamiento A, esto pudo deberse a que los animales consumían el alimento suministrado en su totalidad.

En cuanto al indicador GMD en el Tratamiento B existe diferencia significativa en la cuarta, quinta, sexta y séptima semana, probablemente debido a que en estas semanas el crecimiento compensó el peso obtenido en los animales.

Mientras tanto que el carácter CIA el análisis indica que en la quinta y octava semana existe un consumo mayor por parte del Tratamiento B, esto pudo haberse dado por el peso perdido en los cobayos debido a la presencia de ectoparásitos.

En el indicador IC no existe diferencia significativa por lo que los tratamientos se comportan de igual manera.

En esta investigación no se presentó mortalidad en ninguno de los tratamientos por lo que para esta variable los tratamientos se comportaron de la misma manera.

En los factores de sacrificio existe diferencia significativa para el Tratamiento B en cuanto al PVS, P. Visc., PCC, PCF, PG, pH0 y pH48 horas; mientras que existe significancia en peso al

matadero para el Tratamiento A, estos caracteres pudieron verse afectados porque los animales estuvieron expuestos a estrés.

Por último se puede concluir que en esta investigación el mejor tratamiento para aumentar el crecimiento es el Tratamiento B con relación al Tratamiento A, este resultado pudo estar influenciado por los problemas sanitarios presentes en la investigación como fue la presencia de ectoparásitos y por la calidad de pulpa suministrada.

## **6.2 Recomendaciones**

De acuerdo a lo evaluado en este trabajo experimental se recomienda:

- Suministrar una mejor calidad de alimentos a los cobayos con el fin de que ganen peso en menor tiempo.
- Colocar aretes utilizando el aplicador para un mejor areteo.
- Realizar el sacrificio de los cobayos en la misma granja o en un lugar cercano para que el transporte no provoque estrés en los animales y evitar pérdidas de peso por causa de P.Visc.
- Realizar nuevas investigaciones con respecto al uso de la pulpa de naranja evaluando otras variables u optando por suministrarlo en diferentes cantidades y compararla con esta investigación para aumentar la calidad de información.

## VII. BIBLIOGRAFÍA

(GEZ), G. d., y Velásquez, R. (2015). *Concentrado para conejos a partir de pulpa de naranja*.

Recuperado el 20 de Julio de 2016, de <http://www.mundoagropecuario.com/concentrado-para-conejos-a-partir-de-pulpa-de-naranja-colombia/>

AGROCALIDAD. (2015). Buenas prácticas pecuarias de producción de cuyes. *Ministerio de Agricultura, Ganadería, Acuacultura y Pesca*, 14. Recuperado el 20 de Junio de 2016, de <http://www.agrocalidad.gob.ec/wp-content/uploads/2015/07/Guia-de-buenas-practicas-de-produccion-de-cuyes1.pdf>

Aliaga, L., Moncayo, R., Rico, E., y Caycedo, A. (2009). *Producción de cuyes*. Lima, Perú: Fondo Editorial UCSS. 791 pág.

Amón, C. (2006). *Evaluación de combinaciones de forraje verde y balanceado, para crecimiento y engorde de cuyes*. Facultad de Ciencia y Tecnología. (Tesis de grado). Universidad del Azuay. Cuenca, Ecuador. 57 pág.

Anayansi, A., Vera, M., Rodríguez, S., y Savón, L. (2005). *Morus alba (morera), Trichantera gigantea (nacedero) y Erythrina poeppigiana (piñón), una opción para la alimentación del Cavia porcellus (cuy)*. Recuperado el 12 de Julio de 2016, de <http://www.perucuy.com/site/modules.php?name=Review&rop=showcontent&id=35>

Barrera, A. (2010). *Evaluación de las características productivas y reproductivas de cuyes negros manejados en jaulas versus pozas*. Facultad de Ciencias Pecuarias. (Tesis de grado). ESPOCH. Riobamba, Ecuador. 67 pág.

- Benito, D. (2008). *Evaluación de la suplementación de vitamina C estabilizada en dietas paletizadas de inicio y crecimiento en cuyes mejorados (Cavia porcellus L)*. Lima, Perú: UNALM. Escuela de postgrado.
- Blanco, M. (2005). *Cuyes crianza y manejo*. Cajamarca, Perú.
- Cevallos, L., y Nuñez, D. (2015). *Evaluación de la caída postmortal del pH y normalización del análisis de la calidad tecnológica de la carne de cuy*. (Tesis de grado). Universidad Nacional de Chimborazo, Ingeniería Agroindustrial, Riobamba. Recuperado el 29 de Mayo de 2016, de <http://dspace.unach.edu.ec/bitstream/51000/429/1/UNACH-EC-IAGRO-2015-0003.pdf>
- Council, N. R. (1995). *Nutrient requirement of laboratory animals* (Cuarta ed.). Washington, EEUU. NCR.
- Chauca, L., y Zaldivar, M. (1994). *Crianza de cuyes*. Instituto nacional de investigación agraria (INIA). Lima, Perú.
- Church, D., Pond, W., y Pond, K. (2013). *Fundamentos nutrición y alimentación de animales* (Segunda ed.). México: Limusa, S.A.
- Denek, N., y Can, A. (2007). Effect of wheat straw and different additives on silage quality and In Vitro dry matter digestibility of wet orange pulp. *J. Anim.Vet.Adv. Vol.6*. pág. 217-219
- Diario Correo. (2014). Conoce los beneficios de comer cuy para prevenir el cáncer. Lima, Perú. Recuperado el 20 de Enero de 2016, de <http://diariocorreo.pe/gastronomia/conoce-los-beneficios-de-comer-cuy-para-prev-29174/>

Echeverri, J., Restrepo, L., y Parra, J. (2010). *Evaluación comparativa de los parámetros productivos y agronómicos del pasto kikuyo Pennisetum Clandestinum bajo dos metodologías de fertilización*. Recuperado el 29 de Mayo de 2016, de <http://www.scielo.org.co/pdf/rlsi/v7n2/v7n2a10>

Esquivel, R. (1994). *Criemos cuyes*. Cuenca. Ecuador. IDIS. pág. 212.

FAO. (1997). *Reproducción y manejo de la producción*. Lima - Perú. Recuperado el 12 de Abril de 2016, de <http://www.fao.org/docrep/w6562s/w6562s02.htm>

FAO. (2008). *Crianza y manejo de cuyes*. Recuperado el 17 de Julio de 2016, de <http://www.fao.org/docrep/V5290S/v5290s21.htm#TopOfPage>

Faraone. (2014). *Raygrass* . Recuperado el 29 de enero de 2016, de <http://borauhermanos.com/archivos/fichas/Raygrass.pdf>

FEDNA. (2010). *Cebada dos carreras nacional 11,3% PB*. Recuperado el 21 de Enero de 2016, de [http://www.fundacionfedna.org/ingredientes\\_para\\_piensos/cebada-dos-carreras-nacional-113-pb](http://www.fundacionfedna.org/ingredientes_para_piensos/cebada-dos-carreras-nacional-113-pb)

FEDNA. (2011). *Salvado de trigo (20% almidón)*. Recuperado el 21 de Enero de 2016, de [http://www.fundacionfedna.org/ingredientes\\_para\\_piensos/salvado-de-trigo-20-almid%C3%B3n-actualizado-nov-2011](http://www.fundacionfedna.org/ingredientes_para_piensos/salvado-de-trigo-20-almid%C3%B3n-actualizado-nov-2011)

FEDNA. (2012). *Harina zootécnica de maíz, 8% EE (Nov. 2012)*. Recuperado el 22 de Enero de 2016, de [http://fundacionfedna.org/ingredientes\\_para\\_piensos/harina-zoot%C3%A9cnica-de-ma%C3%ADz-8-ee-nov-2012](http://fundacionfedna.org/ingredientes_para_piensos/harina-zoot%C3%A9cnica-de-ma%C3%ADz-8-ee-nov-2012)

Fuller, M., Benevenga, N., Lall, S., McCracken, K., Axford, R., Omed, H., C. (2004).

*Enciclopedia de nutrición y producción animal*. Zaragoza- España: Acribia, S.A.

Gavilanez, C. (2011). *Estudio de factibilidad para la implementación de una planta de faenamiento de cobayos en la ciudad de Riobamba*. (Tesis de grado), Universidad Nacional de Loja - Modalidad de Estudios a Distancia, Administración y Producción Agropecuaria, Loja. Recuperado el 31 de Mayo de 2016, de <http://dspace.unl.edu.ec/jspui/bitstream/123456789/5523/1/Gavilanez%20Erazo%20Carlos.pdf>

Lesur, L. (2010). *Manual de pasturas*. México: Trillas.

Luna, C., y Moreno, A. (1969). *El Cuy*. Lima: Universidad Nacional Agraria La Molina.

Martínez, R. (2006). *Proceso de nutrición y alimentación de los cuyes en sus diferentes etapas productivas*. Ibarra-Ecuador: Asociación de productores del Norte.

Minguez, C., Sanchez, J., Brun, J., Ragab, M., El Nagar, A., y Baselga, M. (2015). Genetic analysis of the characteristics growth characteristics in the offspring of female rabbits from a cross diallele. *World Rabbit Science*, 23(4), 221-224.

Minka. (2013). *Guía de comercialización asociativa*. Sumak Kawsay. Chimborazo: Minka sumak kawsay. Recuperado el 15 de Junio de 2016, de [http://www.jica.go.jp/project/spanish/ecuador/001/materials/c8h0vm00008bcae4-att/guia\\_asociatava.pdf](http://www.jica.go.jp/project/spanish/ecuador/001/materials/c8h0vm00008bcae4-att/guia_asociatava.pdf)

Morales, A. (2009). *Evaluación de dos niveles de energía en el comportamiento productivo de cuyes de la raza Perú*. Lima- Perú: Universidad Nacional Mayor de San Marcos.




- McDonald, P., Edwards, R.A., Greenhalgh, J.F.D., Morgan, C.A., Sinclair, L.A., y Wilkinson, R.G., (2011). *Nutrición animal* (Séptima ed.). Zaragoza-España: Acribia.
- Nakandakari, L., Gutiérrez, E., Chauca, L., y Valencia, R. (2014). Medición del pH intramuscular del cuy (*Cavia porcellus*) durante las primeras 24 horas post beneficio tradicional. *Salud y Tecnología Veterinaria*, II(2), 99-105. Recuperado el 31 de Mayo de 2016, de <http://www.upch.edu.pe/vrinve/dugic/revistas/index.php/STV/article/view/2246/2217>
- Ordóñez, R. (1997). *Efecto de dos niveles de proteína y fibra cruda en el alimento de cuyes (Cavia porcellus) en lactación y crecimiento*. (Tesis de grado). Lima, Perú: Universidad Nacional Agraria La Molina. 65 pág.
- Pajares, C. (2012). *Reproducción y manejo reproductivo en cuyes (Cavia porcellus)*. Seminario Avanzado de Investigación. Cajamarca, Perú.
- Pozo, V., y Tepú, A. (2012). *Evaluar la influencia de la vitamina C en cuyes de engorde en la comunidad de Guananguicho*. Facultad de Ingeniería en Ciencias Agropecuarias y Ambientales, (Tesis de grado). Carchi, Ecuador: Universidad Técnica del Norte. Recuperado el 14 de Febrero de 2016, de <http://repositorio.utn.edu.ec/bitstream/123456789/2683/3/03%20AGP%20153%20ARTICULO%20CIENTIFICO.pdf>
- Quispe, M. (2012). *Manejo de animales menores cuyes con énfasis en etnoveterinaria*. Perú: Heifer.
- Ramírez, I., y Lílido, N. (2005). *El cuy otro domesticado de América*. Universidad de los Andes, Trujillo, Venezuela: *Mundo Pecuario. I*: 26-27 Recuperado el 12 de Enero de 2016, de [http://www.saber.ula.ve/bitstream/123456789/21923/2/articulo\\_2.pdf](http://www.saber.ula.ve/bitstream/123456789/21923/2/articulo_2.pdf)

- Revidatti, M., Capellari, A., Cappel, N., Cappel, J., y Prieto, P., (2001). *Cambios del peso y condición corporal en vacas suplementadas con residuos cítricos durante dos inviernos consecutivos en corrientes*. Recuperado el 14 de Enero de 2016, de <http://www.pymes.unne.edu.ar/unnevieja/Web/cyt/cyt/2001/4-Veterinarias/V-046.pdf>
- Rico, E., y Rivas, C. (2001). *Proyecto de crianzas familiares de cuyes en tres comunidades del valle alto del departamento de Cochabamba*. Cochabamba, Perú: Universidad Mayor de San Simón.
- Rivas, V. (2005). *Investigaciones en aspectos de nutrición de cuyes en Bolivia*. Facultad de Ciencias Agrícolas y Pecuarias, Proyecto MEJOCUY. Cochabamba, Perú: Universidad Mayor de San Simón .
- Romero, C. (2008). La importancia de la cecotrofia en el conejo. *Boletín de cunicultura*, 54.
- Sarria, J. (2011). *El cuy. Crianza Tecnificada. Manual técnico en cuyicultura n.º1*. Lima, Perú: Oficina Académica de Extensión y Proyección Social de la Universidad Nacional Agraria La Molina.
- Sarria, J. (2014). *Curso de crianza comercial de cuyes*. Lima, Perú: Impartido en la Universidad Nacional Agraria La Molina.
- Serrano, A. (2013). *Naranja, vitaminas y fitoquímicos para la salud: composición nutricional y sus beneficios*. Recuperado el 27 de Enero de 2016, de <http://nutribonum.es/naranja-composicion-nutricional-y-sus-beneficios/>
- Shimada, A., y Rentería, J. (2015). *Nutrición animal*. México: Trillas. 544 pág.
- Silva, J. (2001). *Manual técnico de pastos y forrajes*. Colombia: PRODUMEDIOS.

- Solorzano, J., y Sarria, J. (2014). *Crianza, producción y comercialización de cuyes*. Lima, Perú: MACRO EIRL. 191 pág.
- Tapia, M. (2009). *Estudio para la creación de una empresa productora y comercializadora de cuyes faenados en la parroquia de Tababela, cantón Quito, Provincia de Pichincha*. Recuperado de 18 de Junio de 2016, de <http://repositorio.espe.edu.ec/bitstream/21000/2062/1/T-ESPE-026683.pdf>
- Torres, M. (2013). *Evaluación de dos sistemas de alimentación en cuyes en la fase de reproducción basados en forraje más balanceado y balanceado más agua*. Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia. (Tesis de grado). Quito: Universidad Central del Ecuador.
- Vergara, V. (2008). *Programa de Investigación y Proyección Social de Alimentos*. Lima, Perú.
- Vignale, K. (2010). *Evaluación de diferentes niveles de energía y proteína cruda en cuyes (cavia porcellus) en crecimiento y engorde*. Lima, Perú: Universidad Nacional Agraria La Molina.
- Villafranca, A. (2003). *Evaluación de tres niveles de fibra en el alimento balanceado para cuyes en crecimiento y engorde*. Lima, Perú: Universidad Nacional Agraria La Molina.
- Vivas, J. (2009). *Manual de crianza de cobayos*. Universidad Nacional Agraria, Ciencia Animal, Nicaragua. Recuperado el 25 de Enero de 2016, de <http://repositorio.una.edu.ni/2472/1/RENL01V856.pdf>

## VIII. ANEXOS

## 8.1 Análisis Bromatológico

 <b>AGROCALIDAD</b> AGENCIA ECUATORIANA DE ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD DEL AGRO	<b>LABORATORIO DE BROMATOLOGÍA Y MICROBIOLOGÍA</b> Vía Interoceánica Km. 14½ y Eloy Alfaro, Granja del MAGAP, Tumbaco - Quito Teléf: 02-2372-842/2372-844/2372-845	<b>PGT/B/09-FO01</b>  <b>Rev. 3</b> Hoja 1 de 1
	<b>INFORME DE ANÁLISIS</b>	

Informe N°: LN-B-E16-140  
Fecha emisión Informe: 31/03/2016

**DATOS DEL CLIENTE**

Persona o Empresa solicitante: Erika Esperanza Ordóñez Panamá  
 Teléfono: 0994609974  
 Dirección: San Isidro- El Valle  
 Correo Electrónico: eriespe29ordop@gmail.com  
 Provincia: Azuay Cantón: Cuenca N° Orden de Trabajo: 01-2016-161  
 N° Factura/ Memorando: 3509


**DATOS DE LA MUESTRA:**


Tipo de muestra: Balanceado	Conservación de la muestra: Ambiente
Lote: --	Tipo de envase: Funda ziploc
Provincia: Azuay	Coordenadas: X: --- Y: --- Altitud: ---
Cantón: Cuenca	
Parroquia: El Valle	
Responsable de toma de muestra: Erika Ordóñez	
Fecha de toma de muestra: 11-03-2016	Fecha de inicio de análisis: 17-03-2016
Fecha de recepción de la muestra: 16-03-2016	Fecha de finalización de análisis: 31-03-2016

**RESULTADOS DEL ANÁLISIS BROMATOLÓGICO**


CÓDIGO DE MUESTRA LABORATORIO	IDENTIFICACIÓN DE CAMPO DE LA MUESTRA	PARAMETRO	UNIDAD	MÉTODO	RESULTADO	ESPECIFICACION/ REFERENCIA
B160140	E001	Humedad	%	Gravimétrico	14,43	---
		Materia Seca	%	PEE/B/01	85,57	---
		Proteína (Nx6,25)	%	Kjeldahl PEE/B/02	11,87	---
		Grasa	%	Soxhlet PEE/B/03	3,39	---
		Cenizas	%	Gravimétrico PEE/B/04	4,02	---
		Fibra	%	Gravimétrico PEE/B/05	9,92	---
		ENN*	%	Cálculo	70,80	---

ENN\* = Elementos No Nitrogenados  
 Analizado por: Patricia Obando, Jorge Irazábal y Nuvia Pérez  
 Observaciones:  
 Anexo Gráficos: Insertar gráfico  
 Anexo Documentos: Insertar archivo

  
 Lic. Jorge Irazábal  
 Responsable Técnico  
 Laboratorio de Bromatología y Microbiología

  
**AGROCALIDAD**  
 AGENCIA ECUATORIANA  
 DE ASEGURAMIENTO  
 DE LA CALIDAD DEL AGRO  
 LABORATORIO DE BROMATOLOGÍA  
 TUMBACO - ECUADOR

Nota: El resultado corresponde únicamente a la muestra entregada por el cliente en esta fecha.  
 Está prohibida la reproducción total o parcial de este informe sin autorización del Laboratorio.

  
**AGROCALIDAD**  
 AGENCIA ECUATORIANA  
 DE ASEGURAMIENTO  
 DE LA CALIDAD DEL AGRO  
**RECIBIDO**  
 TUMBACO - ECUADOR

## 8.2 Fotografías

**Figura 1. Muestra de balanceado para análisis bromatológico**



**Figura 2. Cateó de hembras y machos**



**Figura 3. Limpieza, desinfección de las pozas y colocación de cama de viruta.**





**Figura 4. Administración de complejo B y desparasitación**



**Figura 5. Materia prima y elaboración de balanceado**



**Figura 6. Pastos: Ray grass y kikuyo**



**Figura 7. Pulpa de naranja**



**Figura 8. Aretes de identificación**



**Figura 9. Identificación de cobayos**





**Figura 11. Registro de datos**



**Figura 10. Peso al destete**



**Figura 13. Cobayos con tratamiento A**



**Figura 12. Cobayos con tratamiento B**



**Figura 14. Tercera semana de pesaje**



**Figura 15. Limpieza, desinfección y sopleteó por problemas sanitarios (ectoparásitos- piojos)**



**Figura 16. Tratamiento de ectoparásitos mediante ADIP e Ivermectina**



**Figura 17. Quinta semana de pesaje**





**Figura 19. Pesaje de los cobayos antes del sacrificio**



**Figura 18. Incisión y desangrado**



**Figura 20. Escaldado y pelado**



**Figura 21. Eviscerado**



**Figura 22. Lavado**



**Figura 23. Oreo**



**Figura 24. Toma de pH0 horas**



**Figura 25. Rendimiento a la canal**

