

# **UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI**



**UNIDAD ACADÉMICA DE CIENCIAS AGROPECUARIAS Y  
RECURSOS NATURALES**

**CARRERA DE MEDICINA VETERINARIA**

**TESIS PREVIA A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE MÉDICO  
VETERINARIO ZOOTECNISTA**

**TEMA:**

**“EVALUACIÓN DE LA REMOLACHA FORRAJERA (BETA VULGAR,  
L.) AL 5%, 10% Y 15% EN LA ALIMENTACIÓN DE CUYES HEMBRAS  
DE REEMPLAZO EN EL CENTRO EXPERIMENTAL Y DE  
PRODUCCION SALACHE, COTOPAXI, 2014”**

**AUTORA:**

**ADRIANA FERNANDA LEMA TOAPANTA**

**DIRECTORA DE TESIS:**

**DRA. MG. PATRICIA MARCELA ANDRADE AULESTIA**

**LATACUNGA 2015**

## **AUTORÍA**

### **DECLARACIÓN DE LA AUTORA**

“La responsabilidad del contenido de esta investigación, el análisis realizado, las conclusiones y recomendaciones de la presente tesis pertenece única y exclusivamente a la autora: ADRIANA FERNANDA LEMA TOAPANTA y el patrimonio intelectual de la misma a la UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI”.

(Reglamento de Graduación de la U.T.C).



---

**Adriana Fernanda Lema Toapanta**

**C.I. 172615272-9**

## **CERTIFICACIÓN**

Cumpliendo con el Reglamento del Curso Profesional de la Universidad Técnica de Cotopaxi, en calidad de Directora de Tesis con el Tema **“EVALUACIÓN DE LA REMOLACHA FORRAJERA (BETA VULGAR, L.) AL 5%, 10% Y 15% EN LA ALIMENTACIÓN DE CUYES HEMBRAS DE REEMPLAZO EN EL CENTRO EXPERIMENTAL Y DE PRODUCCION SALACHE, COTOPAXI, 2014”**, propuesto por la egresada Adriana Fernanda Lema Toapanta, presento el Aval Correspondiente de este trabajo de tesis.

**Atentamente**



---

**Dra. Mg. Patricia Marcela Andrade Aulestia**  
**Directora de Tesis**

## **AVAL DE LOS MIEMBROS DEL TRIBUNAL**

En calidad de Miembros del Tribunal de la Tesis de Grado titulada **“EVALUACIÓN DE LA REMOLACHA FORRAJERA (BETA VULGAR, L.) AL 5%, 10% Y 15% EN LA ALIMENTACIÓN DE CUYES HEMBRAS DE REEMPLAZO EN EL CENTRO EXPERIMENTAL Y DE PRODUCCION SALACHE, COTOPAXI, 2014”**, propuesto por la egresada Adriana Fernanda Lema Toapanta, como requisito previo a la obtención del Título de Médico Veterinario de acuerdo con el Reglamento de Títulos y Grados, consideramos que el trabajo mencionado reúne los requisitos y méritos suficientes para ser sometidos a la presentación pública.



**Dra. Mg. Nancy Margoth Cueva Salazar**  
**Presidenta del Tribunal**



**Dr. Mg. Jorge Washington Armas Cajas**  
**Miembro del Tribunal**



**Dra. Mg. Blanca Janeth Villavicencio Villavicencio**  
**Opositora del Tribunal**


## ***AVAL DE TRADUCCIÓN***

En calidad de Docente del Idioma Inglés del Centro Cultural de Idiomas de la Universidad Técnica de Cotopaxi; en forma legal CERTIFICO que: La traducción del resumen de tesis al Idioma Inglés presentado por la señorita Egresada de la Carrera de Medicina Veterinaria de la Unidad Académica de Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales: **ADRIANA FERNANDA LEMA TOAPANTA**, cuyo título versa **“EVALUACIÓN DE LA REMOLACHA FORRAJERA (BETA VULGAR, L.) AL 5%, 10% Y 15% EN LA ALIMENTACIÓN DE CUYES HEMBRAS DE REEMPLAZO EN EL CENTRO EXPERIMENTAL Y DE PRODUCCION SALACHE, COTOPAXI, 2014”**, lo realizó bajo mi supervisión y cumple con una correcta estructura gramatical del Idioma.

Es todo cuanto puedo certificar en honor a la verdad y autorizo al peticionario hacer uso del presente certificado de la manera ética que estimaren conveniente.

Latacunga, Julio del 2015

Atentamente,

  
MgS. ROMERO PALACIOS AMPARO DE JESÚS  
DOCENTE CENTRO CULTURAL DE IDIOMAS  
C.C. 0501369185

## **AGRADECIMIENTO**

Primeramente quiero expresar mi más noble agradecimiento a Dios por estar conmigo en cada paso que doy, cuidándome y dándome su bendición y fortaleza para seguir adelante.

A mis padres quienes han sabido formarme con buenos hábitos, modales y valores, lo cual me ha ayudado a continuar con mis sueños buscando siempre el mejor camino.

A la Universidad Técnica de Cotopaxi, a sus autoridades y a todos los docentes de la Carrera de Medicina Veterinaria que supieron impartirme sus conocimientos tanto académicos como prácticos y valores necesarios para enfrentarme al mundo laboral.

Al “Centro Experimental y de producción Salache” por darme la acogida para realizar mi trabajo práctico y de investigación, brindándome la facilidad y la confianza dentro de sus prestigiosas instalaciones.

A la Dra. Marcela Andrade Directora de Tesis, por su paciencia, dedicación, confianza y orientación prestada durante todo el desarrollo de la investigación.

**Adriana Fernanda Lema Toapanta**

## **DEDICATORIA**

Dedico mi Proyecto de Tesis a Dios un ser maravilloso quien supo guiarme en mi camino de la mejor manera dándome su bendición hoy y siempre, a mis Padres y Hermanos, por los momentos gratos y quienes juntos con su apoyo, cariño y buenos consejos hacen que me guie siempre por el sendero del bien gracias a ellos, hoy he llegado alcanzar una de mis metas.

**Adriana Fernanda Lema Toapanta**

## ÍNDICE DE CONTENIDO

CAPÍTULO I .....	1
1. MARCO TEÓRICO .....	1
1.1 Antecedentes .....	1
1.1.1 Investigaciones realizadas con remolacha forrajera ( <i>Beta vulgaris</i> , L) ..	1
1.2 Generalidades .....	3
1.2.1 Cuy ( <i>Cavia porcellus</i> ) .....	3
1.3 Anatomía gastrointestinal.....	4
1.4 Fisiología digestiva.....	5
1.4.1 Cecotrofia.....	6
1.5 Nutrición y alimentación en cuyes.....	7
1.5.1 Consumo de forraje verde en cuyes.....	8
1.5.2 Requerimientos nutritivos del cuy.....	8
1.5.2.2 Proteína.....	9
1.6 Parámetros productivos de los cuyes.....	12
1.7 Remolacha forrajera ( <i>Beta vulgaris</i> , L.).....	12
1.7.1 Clasificación científica .....	14
1.7.1.1 Características botánicas de la remolacha forrajera.....	14
1.7.1.2 Requerimientos edafoclimáticos de la remolacha forrajera.....	15
1.7.2 Composición química de la remolacha forrajera .....	16
1.7.2.1 Valor nutricional de la remolacha forrajera ( <i>Beta vulgaris</i> , L).....	17
CAPÍTULO II.....	20
2. MATERIALES Y METODOS.....	20
2.1 Características del área de experimento.....	20
2.1.2 Límites.....	20
2.1.3 Extensión territorial.....	21
2.1.4 Coordenadas cuadrícula Mercator UTM.....	21
2.1.5 Condiciones climáticas.....	21
2.2 Recursos .....	21
2.2.1 Materiales de oficina.....	21
2.2.2 Insumos.....	22

2.3 Diseño de la investigación.....	23
2.3.1 Investigación .....	23
2.3.2 Investigación Experimental .....	23
2.3.3 Métodos .....	23
2.3.3.1 Método Experimental. ....	23
2.4 Diseño experimental.....	24
2.4.1 Esquema del análisis de varianza .....	25
2.4.2 Unidades experimentales.....	25
2.5 Manejo del ensayo.....	26
2.5.1 Preparación de las pozas .....	26
2.5.1.1 Recolección del abono.....	26
2.5.1.2 Barrido.....	27
2.5.1.3 Flameado.....	27
2.5.1.4 Desinfección.....	27
2.5.1.7 Colocación de los equipos e implementos necesarios.....	27
2.5.2 Manejo de los animales.....	28
2.5.2.1 Distribución de los animales .....	28
2.5.2.2 Identificación de los animales.....	28
2.5.2.3 Pesaje.....	28
2.5.3 Alimentación .....	29
2.5.3.1 Preparación y suministro del forraje .....	29
2.5.3.2 Preparación y suministro de la remolacha forrajera ( <i>Beta vulgaris, L</i> ) ..	29
2.6 Manejo de las variables.....	30
2.6.1 Peso .....	30
2.6.2 Incremento de peso .....	30
2.6.3 Consumo de alimento.....	31
2.6.4 Conversión alimenticia .....	31
2.6.5 Mortalidad.....	31
2.6.6 Beneficio costo.....	32
CAPÍTULO III .....	33
1. ANÁLISIS DE RESULTADOS.....	33
3.1. Pesos.....	33

3.2 <i>Incremento de peso</i> .....	50
3.3 <i>Consumo de alimento</i> .....	66
3.4 <i>Conversión alimenticia</i> .....	86
3.4 <i>Morbilidad-Mortalidad</i> .....	101
3.5 <i>Análisis económico</i> .....	101
CONCLUSIONES .....	102
RECOMENDACIONES .....	104

## ÍNDICE DE ANEXOS

ANEXO 1. RESULTADOS DEL BROMATOLÓGICO REMOLACHA FORRAJERA ( <i>Beta vulgaris, L.</i> ).....	110
ANEXO 2. LIMPIEZA DE LAS INSTALACIONES .....	111
ANEXO 3. IDENTIFICACIÓN Y ESTABLECIMIENTO DE GRUPOS DE LAS UNIDADES EXPERIMENTALES.....	112
ANEXO 4. ADQUISICIÓN DE LA REMOLACHA FORRAJERA PARA SU PROCESAMIENTO .....	113
ANEXO 5. PROCESO DE PREPARACION DE LA REMOLACHA FORRAJERAPOR.....	113
ANEXO 6. ADMINISTRACIÓN DE PASTO JUNTO AL 5 %, 10% Y 15% DE REMOLACHA FORRAJERA POR LAS MAÑANAS .....	115
ANEXO 7. PESAJE DE LOS COBAYOS (PESA EN GRAMOS).....	115
ANEXO 8. PESOS SEMANALES .....	116
ANEXO 9. INCREMENTO DE PESOS SEMANALES .....	117

## ÍNDICE DE CUADROS

CUADRO N° 1 CONSUMO DE FORRAJE VERDE EN CUYES.....	8
CUADRO N° 2 REQUERIMIENTOS NUTRITIVOS DEL CUY.....	8
CUADRO N° 3 PARÁMETROS PRODUCTIVOS DE LOS CUYES.....	12
CUADRO N° 4 CLASIFICACIÓN CIENTÍFICA DE LA REMOLACHA FORRAJERA ( <i>Beta vulgaris</i> , L).....	14
CUADRO N° 5 COMPOSICIÓN QUÍMICA DE LA REMOLACHA FORRAJERA ( <i>Beta vulgaris</i> , L).....	16
CUADRO N° 6 ESQUEMA DEL ANÁLISIS DE VARIANZA.....	25
CUADRO N° 7 UNIDADES EXPERIMENTALES.....	25
CUADRO N° 8 RACIONALIZACIÓN DE ALIMENTO (FORRAJE - REMOLACHA FORRAJERA).....	30

## ÍNDICE DE TABLAS

TABLA N. 1 PESO INICIAL .....	33
TABLA N. 2 ADEVA PESO INICIAL .....	34
TABLA N. 3 PESO SEMANA 1 .....	35
TABLA N. 4 ADEVA PESO SEMANA 1 .....	36
TABLA N. 5 PESO SEMANA 2 .....	36
TABLA N. 6 ADEVA PESO SEMANA 2 .....	37
TABLA N. 7 PESO SEMANA 3 .....	38
TABLA N. 8 ADEVA PESO SEMANA 3 .....	39
TABLA N. 9 PESO SEMANA 4 .....	39
TABLA N. 10 ADEVA PESO SEMANA 4 .....	40
TABLA N. 11 PESO SEMANA 5 .....	41
TABLA N. 12 ADEVA PESO SEMANA 5 .....	42
TABLA N. 13 PESO SEMANA 6 .....	42
TABLA N. 14 ADEVA PESO SEMANA 6 .....	43
TABLA N. 15 PESO SEMANA 7 .....	44
TABLA N. 16 ADEVA PESO SEMANA 7 .....	45
TABLA N. 17 PESO SEMANA 8 .....	45
TABLA N. 18 ADEVA PESO SEMANA 8 .....	46
TABLA N. 19 PESO SEMANA 9 .....	47
TABLA N. 20 ADEVA PESO SEMANA 9 .....	48
TABLA N. 21 PRUEVA DE DUNCAN DEL PESO SEMANA 9 .....	48
TABLA N. 22 PESO SEMANA 10.....	49
TABLA N. 23 ADEVA PESO SEMANA 10 .....	50
TABLA N. 25 INCREMENTO DE PESO SEMANA 1 .....	51
TABLA N. 26 ADEVA INCREMENTO DE PESO SEMANA 1 .....	52
TABLA N. 27 INCREMENTO DE PESO SEMANA 2 .....	52
TABLA N. 28 ADEVA INCREMENTO DE PESO SEMANA 2 .....	53
TABLA N. 29 INCREMENTO DE PESO SEMANA 3 .....	54
TABLA N. 30 ADEVA INCREMENTO DE PESO SEMANA 3 .....	55

TABLA N. 31 INCREMENTO DE PESO SEMANA 4 .....	55
TABLA N. 32 ADEVA INCREMENTO DE PESO SEMANA 4.....	56
TABLA N. 33 INCREMENTO DE PESO SEMANA 5 .....	57
TABLA N. 34 ADEVA INCREMENTO DE PESO SEMANA 5.....	58
TABLA N. 35 INCREMENTO DE PESO SEMANA 6 .....	58
TABLA N. 36 ADEVA INCREMENTO DE PESO SEMANA 6.....	59
TABLA N. 37 INCREMENTO DE PESO SEMANA 7 .....	60
TABLA N. 38 ADEVA INCREMENTO DE PESO SEMANA 7.....	61
TABLA N. 39 INCREMENTO DE PESO SEMANA 8 .....	61
TABLA N. 40 ADEVA INCREMENTO DE PESO SEMANA 8.....	62
TABLA N. 41 INCREMENTO DE PESO SEMANA 9 .....	63
TABLA N. 42 ADEVA INCREMENTO DE PESO SEMANA 9.....	64
TABLA N. 43 INCREMENTO DE PESO SEMANA 10 .....	64
TABLA N. 44 ADEVA INCREMENTO DE PESO SEMANA 10.....	65
TABLA N. 45 CONSUMO DE ALIMENTO SEMANA 1.....	66
TABLA N. 46 ADEVA CONSUMO DE ALIMENTO SEMANA 1 .....	67
TABLA N. 47 PRUEBA DE DUNCAN PARA EL CONSUMO DE ALIMENTO SEMANA 1 .....	67
TABLA N. 48 CONSUMO DE ALIMENTO SEMANA 2.....	68
TABLA N. 49 ADEVA CONSUMO DE ALIMENTO SEMANA 2 .....	69
TABLA N. 50 PRUEBA DE DUNCAN PARA EL CONSUMO DE ALIMENTO SEMANA 2 .....	69
TABLA N. 51 CONSUMO DE ALIMENTO SEMANA 3.....	70
TABLA N. 52 ADEVA CONSUMO DE ALIMENTO SEMANA 3 .....	71
TABLA N. 53 PRUEBA DE DUNCAN PARA EL CONSUMO DE ALIMENTO SEMANA 3 .....	71
TABLA N. 54 CONSUMO DE ALIMENTO SEMANA 4.....	72
TABLA N. 55 ADEVA CONSUMO DE ALIMENTO SEMANA 4 .....	73
TABLA N. 56 PRUEBA DE DUNCAN PARA EL CONSUMO DE ALIMENTO SEMANA 4 .....	73
TABLA N. 57 CONSUMO DE ALIMENTO SEMANA 5.....	74
TABLA N. 58 ADEVA CONSUMO DE ALIMENTO SEMANA 5 .....	75

TABLA N. 59 PRUEBA DE DUNCAN PARA EL CONSUMO DE ALIMENTO SEMANA 5 .....	75
TABLA N. 60 CONSUMO DE ALIMENTO SEMANA 6.....	76
TABLA N. 61 ADEVA CONSUMO DE ALIMENTO SEMANA 6 .....	77
TABLA N. 62 PRUEBA DE DUNCAN PARA EL CONSUMO DE ALIMENTO SEMANA 6 .....	77
TABLA N. 63 CONSUMO DE ALIMENTO SEMANA 7.....	78
TABLA N. 64 ADEVA CONSUMO DE ALIMENTO SEMANA 7 .....	79
TABLA N. 65 PRUEBA DE DUNCAN PARA EL CONSUMO DE ALIMENTO SEMANA 7 .....	79
TABLA N. 66 CONSUMO DE ALIMENTO SEMANA 8.....	80
TABLA N. 67 ADEVA CONSUMO DE ALIMENTO SEMANA 8 .....	81
TABLA N. 68 PRUEBA DE DUNCAN PARA EL CONSUMO DE ALIMENTO SEMANA 8 .....	81
TABLA N. 69 CONSUMO DE ALIMENTO SEMANA 9.....	82
TABLA N. 70 ADEVA CONSUMO DE ALIMENTO SEMANA 9 .....	83
TABLA N. 71 PRUEBA DE DUNCAN PARA EL CONSUMO DE ALIMENTO SEMANA 9 .....	83
TABLA N. 72 CONSUMO DE ALIMENTO SEMANA 10.....	84
TABLA N. 73 ADEVA CONSUMO DE ALIMENTO SEMANA 10 .....	85
TABLA N. 74 PRUEBA DE DUNCAN PARA EL CONSUMO DE ALIMENTO SEMANA 10 .....	85
TABLA N. 75 CONVERSIÓN ALIMENTICIA SEMANA 1 .....	86
TABLA N. 76 ADEVA CONVERSIÓN ALIMENTICIA SEMANA 1.....	87
TABLA N. 77 CONVERSIÓN ALIMENTICIA SEMANA 2 .....	87
TABLA N. 78 ADEVA CONVERSIÓN ALIMENTICIA SEMANA 2.....	88
TABLA N. 79 CONVERSIÓN ALIMENTICIA SEMANA 3 .....	89
TABLA N. 80 ADEVA CONVERSIÓN ALIMENTICIA SEMANA 3.....	90
TABLA N. 81 CONVERSIÓN ALIMENTICIA SEMANA 4 .....	90
TABLA N. 82 ADEVA CONVERSIÓN ALIMENTICIA SEMANA 4.....	91
TABLA N. 83 CONVERSIÓN ALIMENTICIA SEMANA 5 .....	92
TABLA N. 84 ADEVA CONVERSIÓN ALIMENTICIA SEMANA 5.....	93
TABLA N. 85 CONVERSIÓN ALIMENTICIA SEMANA 6 .....	93

TABLA N. 86 ADEVA CONVERSIÓN ALIMENTICIA SEMANA 6.....	94
TABLA N. 87 CONVERSIÓN ALIMENTICIA SEMANA 7 .....	95
TABLA N. 88 ADEVA CONVERSIÓN ALIMENTICIA SEMANA 7.....	96
TABLA N. 89 CONVERSIÓN ALIMENTICIA SEMANA 8 .....	96
TABLA N. 90 ADEVA CONVERSIÓN ALIMENTICIA SEMANA 8.....	97
TABLA N. 91 CONVERSIÓN ALIMENTICIA SEMANA 9 .....	98
TABLA N. 92 ADEVA CONVERSIÓN ALIMENTICIA SEMANA 9.....	99
TABLA N. 93 CONVERSIÓN ALIMENTICIA SEMANA 10 .....	99
TABLA N. 94 ADEVA CONVERSIÓN ALIMENTICIA SEMANA 10.....	100
TABLA N. 95 ANÁLISIS ECONÓMICO .....	101

## ÍNDICE DE GRAFICOS

GRÁFICO N. 1 PESO INICIAL .....	34
GRÁFICO N. 2 PESO SEMANA 1 .....	35
GRÁFICO N. 3 PESO SEMANA 2 .....	37
GRÁFICO N. 4 PESO SEMANA 3 .....	38
GRÁFICO N. 5 PESO SEMANA 4 .....	40
GRÁFICO N. 6 PESO SEMANA 5 .....	41
GRÁFICO N. 7 PESO SEMANA 6 .....	43
GRÁFICO N. 8 PESO SEMANA 7 .....	44
GRÁFICO N. 9 PESO SEMANA 8 .....	46
GRÁFICO N. 10 PESO SEMANA 9 .....	47
GRÁFICO N. 11 PESO SEMANA 10 .....	49
GRÁFICO N. 12 INCREMENTO DE PESO SEMANA 1 .....	51
GRÁFICO N. 13 INCREMENTO DE PESO SEMANA 2 .....	53
GRÁFICO N. 14 INCREMENTO DE PESO SEMANA 3 .....	54
GRÁFICO N. 15 INCREMENTO DE PESO SEMANA 4 .....	56
GRÁFICO N. 16 INCREMENTO DE PESO SEMANA 5 .....	57
GRÁFICO N. 17 INCREMENTO DE PESO SEMANA 6 .....	59
GRÁFICO N. 18 INCREMENTO DE PESO SEMANA 7 .....	60
GRÁFICO N. 19 INCREMENTO DE PESO SEMANA 8 .....	62
GRÁFICO N. 20 INCREMENTO DE PESO SEMANA 9 .....	63
GRÁFICO N. 21 INCREMENTO DE PESO SEMANA 10 .....	65
GRÁFICO N. 22 CONSUMO DE ALIMENTO SEMANA 1 .....	66
GRÁFICO N. 23 CONSUMO DE ALIMENTO SEMANA 2 .....	68
GRÁFICO N. 24 CONSUMO DE ALIMENTO SEMANA 3 .....	70
GRÁFICO N. 25 CONSUMO DE ALIMENTO SEMANA 4 .....	72
GRÁFICO N. 26 CONSUMO DE ALIMENTO SEMANA 5.....	74
GRÁFICO N. 27 CONSUMO DE ALIMENTO SEMANA 6.....	76
GRÁFICO N. 28 CONSUMO DE ALIMENTO SEMANA 7.....	78
GRÁFICO N. 29 CONSUMO DE ALIMENTO SEMANA 8.....	80

GRÁFICO N. 30 CONSUMO DE ALIMENTO SEMANA 9.....	82
GRÁFICO N. 31 CONSUMO DE ALIMENTO SEMANA 10.....	84
GRÁFICO N. 32 CONVERSIÓN ALIMENTICIA SEMANA 1.....	86
GRÁFICO N. 33 CONVERSIÓN ALIMENTICIA SEMANA 2.....	88
GRÁFICO N. 34 CONVERSIÓN ALIMENTICIA SEMANA 3.....	89
GRÁFICO N. 35 CONVERSIÓN ALIMENTICIA SEMANA 4.....	91
GRÁFICO N. 36 CONVERSIÓN ALIMENTICIA SEMANA 5.....	92
GRÁFICO N. 37 CONVERSIÓN ALIMENTICIA SEMANA 6.....	94
GRÁFICO N. 38 CONVERSIÓN ALIMENTICIA SEMANA 7.....	95
GRÁFICO N. 39 CONVERSIÓN ALIMENTICIA SEMANA 8.....	97
GRÁFICO N. 40 CONVERSIÓN ALIMENTICIA SEMANA 9.....	98
GRÁFICO N. 41 CONVERSIÓN ALIMENTICIA SEMANA 10.....	100

## RESUMEN

La presente investigación se realizó en el Centro experimental y de Producción Salache “CEYPSA” de la Universidad Técnica de Cotopaxi. El objetivo general de la investigación fue: “Evaluar la utilización de la remolacha forrajera (*Beta vulgaris, L.*) al 5%, 10%, 15% en la alimentación de cuyes hembras de reemplazo, determinando su influencia en las variables productivas como: incremento de peso, consumo de alimento, conversión alimenticia índice de mortalidad y morbilidad, relación costo - beneficio.

Para esta investigación se aplicó el diseño completamente al azar, para lo cual se seleccionaron 40 cuyes hembras de 15 días de edad estableciéndose cuatro grupos de 10 animales, estos fueron colocados en las pozas establecidas de acuerdo a cada tratamiento así: T1 forraje, T2 forraje más 5% de remolacha forrajera, T3 forraje más 10 % de remolacha forrajera, T4 forraje más 15 % de remolacha forrajera.

En la investigación se obtuvieron los siguientes resultados: T4 es el que mayor incremento de peso mostró a comparación de los otros tratamientos alcanzando un peso final de 69,7 g al igual que el mejor consumo de alimento con 38765 g, seguido por el T1 con un promedio final de 34454 g en cuanto a consumo de alimento, con un índice de conversión alimenticia muy alto se destaca el T3 con 529,66 g seguidamente el T2 con 596,66 g, siendo los tratamientos más eficientes en la conversión alimenticia.

La mejor relación costo - beneficio, se la obtuvo por parte del T1 con 0,80 USD por cada dólar invertido al evaluar la remolacha forrajera en la alimentación de cuyes hembra de reemplazo.

## ABSTRACT

The present investigation was carried out in Salache "CEYPSA" experimental and Production Center at Cotopaxi Technical University. The general goal was: "To evaluate the use of the beet forage (*Beta vulgaris*, L.) to 5%, 10%, 15% in the female guinea pigs of substitution, determining their influence in the productive variables as: weight increase, food consumption, conversion nutritious, mortality and morbidity index, cost – benefit relationship.

For this investigation the totally random design was applied. For this, 40 female guinea pigs of 15 days of age were selected settling down four groups of 10 animals. These were placed this way in the established puddles according to each treatment: T1 forage, T2 forage more 5% of beet forage, T3 forage more 10% of beet forage, T4 forage more 15% of beet forage.

The following results were obtained in the investigation: T3 is the bigger increment of weight showed in comparison to the other treatments reaching a final weight of 69, 9 g. The same as the best food consumption with 38765 g, continued by the T1 with a final average of 34454 g as for food consumption, with a very high index of nutritious conversion the T3 with 529,66 g subsequently the T2 with 596,66 g, being the most efficient treatments in the nutritious conversion.

The best relationship cost - I benefit, he/she obtained it to him on the part of the T1 with 0,80 USD for each dollar invested when evaluating the beet forage in the female feeding of guinea pigs of substitution.

## INTRODUCCION

La explotación caviícola a nivel mundial ha sufrido una amplia difusión en forma comercial y casera, debido a que se trata de un animal rústico, de fácil adaptación y buenas características, tanto productivas como reproductivas, las mismas que brindan al productor remuneraciones económicas rentables y que además sirve como un gran alimento para las grandes masas populares, debido al poder nutritivo de su carne, ya que ésta, puede en gran parte contribuir a la deficiencia de alimentos proteicos de origen animal. (RICAURTE, 2005)

La crianza del cuy en nuestro país, es en general una actividad rural exclusivamente de la sierra, donde predomina la crianza familiar la cual se caracteriza por el escaso manejo que se da a los animales en un solo grupo sin tener en cuenta la clase, el sexo o la edad donde los animales son criados en las cocinas de los criadores aprovechando de ellas el calor originado por el fogón, el vapor de agua, los desperdicios de cocina y eventualmente algún suplemento alimenticio. Podríamos definir como criados en poza común donde sobreviven y se reproducen estos animales productores de carne, para el autoconsumo, con niveles de producción sumamente bajos.

En la provincia de Cotopaxi, la producción de cobayos requiere de nutrientes necesarios que aporten con un porcentaje adecuado de los diferentes requerimientos nutricionales del cuy para su crecimiento y engorde, de lo contrario tardaría su desarrollo, motivo por el cual se hace conveniente el suministro de alimento concentrado, lo cual influye notoriamente en el incremento en cuanto a costos de producción, ocasionando que no se extienda su producción en nuestro medio.

El suministro de una alimentación insuficiente en calidad y cantidad trae como consecuencia una serie de trastornos en cuyes tanto hembras como machos reproductores dando problemas frecuentes tales como: retraso en la fecundación,

muerte embrionaria, abortos y nacimiento de crías débiles y pequeñas con alta mortalidad. Para lograr que los cuyes tengan buena producción y crezcan rápidamente se les debe suministrar un alimento adecuado de acuerdo a sus requerimientos nutritivos.

El valor nutritivo, de la remolacha forrajera constituye un excelente alimento, en donde los componentes más abundantes son el agua y los hidratos de carbono resultando un tubérculo rico en azúcares, por lo tanto energético, gran aportador de fibra; alimento fresco en la época en la que se consume, (invierno) rico en vitaminas (folatos o B9, B1, B2 o riboflavina, B3 o niacina y B6) y minerales que destacan mayores valores en la remolacha forrajera se encuentran el yodo, sodio, potasio, así como magnesio, calcio y fósforo y otras sustancias naturales que se degradan en cualquier tipo de alimento desecado. La remolacha forrajera es un buen alimento para los animales tanto especies mayores como menores, por la riqueza de los azúcares que ayudan a fortalecer la calidad proteica de los animales y si se están bien alimentados, se puede lograr buenos productos como carne y leche de primera calidad. La remolacha forrajera es muy palatable y altamente digestible, por lo que es un complemento adecuado con calidad para los animales alimentados en base a forrajes.

## **OBJETIVOS**

### **GENERAL**

- Evaluar la utilización de la remolacha forrajera (*Beta vulgaris, L.*) al 5%, 10%, 15% en la alimentación de cuyes hembras de reemplazo en el Centro experimental y de producción Salache, Cotopaxi.

## ESPECÍFICOS

- Determinar los parámetros productivos (incremento de peso, consumo de alimento y conversión alimenticia) de cuyes alimentados con remolacha forrajera.
- Realizar el análisis económico en base al indicador costo-beneficio.
- Determinar el porcentaje de morbilidad y mortalidad.

## HIPÓTESIS

**Ho.-** La remolacha forrajera (*Beta vulgaris, L.*) al 5%, 10%, 15% no constituye una alternativa en la alimentación de cuyes hembras de reemplazo (*Cavia porcellus*) mejorando el incremento de peso para el empadre.

**Ha.-** La remolacha forrajera (*Beta vulgaris, L.*) al 5%, 10%, 15% constituye una alternativa en la alimentación de cuyes hembras de reemplazo (*Cavia porcellus*) mejorando el incremento de peso para el empadre.

# CAPÍTULO I

## 1. MARCO TEÓRICO

En el presente capítulo se aborda temas tales como generalidades, la anatomía, fisiología digestiva del cuy, manejo, nutrición, sistemas de alimentación en cuyes y la botánica de la remolacha forrajera.

### *1.1 Antecedentes*

#### *1.1.1 Investigaciones realizadas con remolacha forrajera (*Beta vulgaris*, L)*

**Tema:** Alternativas de alimentación para porcinos en el trópico alto.

**Autor:** Germán Andrés Vásquez Niño.

**Lugar:** Bogotá D.C.

La decocción de la semilla de la remolacha forrajera (*Beta vulgaris*, L) se usa en medicina natural para tumores intestinales; las semillas hervidas en agua se menciona que curan tumores genitales; otras partes de la planta tienen propiedades anticancerígenas; se nombra que la betacianina y antocianina como factores importantes en el intercambio de sustancias de células cancerígenas; se nombran otros dos componentes de las aminos, colina, su uso como purgante, anti-hemorroides, emenagogo, calmante y se recomienda su jugo para la anemia y la ictericia. La planta es eficaz para tratar la ascariasis felina. (VÁSQUEZ, 2013)

**Tema:** Estudio de factibilidad para la producción y comercialización de remolacha forrajera (*Beta vulgaris, L*) en el cantón Quito, provincia de Pichincha.

**Autor:** Manuel Ernesto Tituaña Tipan.

**Lugar:** Quito

El uso de la pulpa de remolacha desecada y la pulpa de remolacha con melaza aportan a los animales nutrientes como son la fibra y energía para su desarrollo en las diferentes etapas fisiológicas, el ganado digiere bien el contenido de fibra bruta. A los animales en lactación se les suministra hasta 3.5 kg por día de pulpa de remolacha desecada, mientras que los vacunos de engorde pueden aprovechar hasta 5.5 kg de pulpa desecada al día, Terneros desde los 4 meses de edad consumen hasta 0.5 kg de pulpa de remolacha desecada por cabeza. También se administra en forma de planta completa de remolacha que incluye la raíz y las hojas especialmente para alimento de cuyes y conejos, puesto que estos animales consumen grandes cantidades de forraje y pienso. (TITUAÑE, 2011)

**Tema:** Valor nutritivo de la pulpa de remolacha en ovino

**Autores:** Fernández, Begoña; López Campos, Oscar; Bodas, Raúl; Giráldez, Francisco Javier; Mantecón, Ángel R.

**Lugar:** Estación Agrícola Experimental. CSIC, León

El objetivo de este artículo fue evaluar el efecto de la inclusión de vinaza en la pulpa de remolacha, materia prima utilizada de forma habitual en la ración de los rumiantes, sobre la cinética de degradación ruminal. En dicho experimento se utilizaron 18 ovejas adultas de raza Merina, distribuidas en 3 grupos experimentales. Cada grupo recibió a voluntad dos tipos de pulpa de remolacha, de acuerdo con el siguiente esquema: el Grupo 1 recibió pulpa sin vinaza y pulpa con un 7% de vinaza, el Grupo 2 recibió pulpa sin vinaza y pulpa con un 13% de vinaza y el Grupo 3 recibió pulpa con un 7% y con un 13% de vinaza. Como puede apreciarse, cuando los animales tuvieron la opción de elegir entre el consumo de pulpa sin vinaza o pulpa con un 13% de vinaza, ésta última representó la mayor proporción en la dieta consumida. A partir de estos resultados se puede concluir, por tanto, que los animales parecen mostrar preferencia por la pulpa con vinaza.

Esta preferencia está relacionada, con la mayor actividad degradativa observada en los animales que la consumieron. Los resultados obtenidos en este ensayo indican que la adición de vinaza a forrajes de mala calidad, deficitarios en proteína, también parece ejercer un efecto estimulante de la ingestión, lo que corrobora los resultados obtenidos con la pulpa de remolacha. (FERNÁNDEZ, y otros, 2007)

## ***1.2 Generalidades***

### ***1.2.1 Cuy (Cavia porcellus)***

El cuy es un animal conocido con varios nombres según la región (cuye, curi, conejillo de indias, rata de América, guinea pig, etc.), se considera nocturna, inofensiva, nerviosa y sensible al frío. (FAJARDO, 2011)

El cuy es un pequeño roedor herbívoro monogástrico que se caracteriza por su gran rusticidad, corto ciclo biológico y buena fertilidad estas ventajas han favorecido su explotación y han generalizado su consumo especialmente en Perú, Colombia, Ecuador y Bolivia. (PASQUEL, 2012)

La crianza tecnificada del cuy (*Cavia porcellus*), puede representar una importante fuente permanente de alimento para familias de escasos recursos y además una fuente de ingresos. El manejo técnico puede llegar a triplicar la producción a partir de una mejora en la fertilidad de las reproductoras, una mayor supervivencia de las crías y una mejora de la alimentación para un rápido crecimiento y engorde. (MULLO, 2012)

Las ventajas de la crianza de cuyes incluyen su calidad de especie herbívora, su ciclo reproductivo corto, la facilidad de adaptación a diferentes ecosistemas y su

alimentación versátil que utiliza insumos no competitivos con la alimentación de otros monogástricos. (CEDEÑO, y otros, 2009)

### ***1.3 Anatomía gastrointestinal.***

El cuy, especie herbívora monogástrica, tiene un esófago que se extiende desde la faringe hasta el estómago el cual presenta una forma de una pera deformada, donde inicia su digestión enzimática y un ciego funcional donde se realiza la fermentación bacteriana, el movimiento de la ingesta a través del estómago e intestino delgado es rápido, no demora más de dos horas en llegar la mayor parte de la ingesta al ciego. Sin embargo el pasaje por el ciego es más lento pudiendo permanecer en el parcialmente por 48 horas. Se conoce que la celulosa en la dieta retarda los movimientos del contenido intestinal permitiendo una mayor eficiencia en la absorción de nutrientes, siendo en el ciego e intestino grueso donde se realiza la absorción de los ácidos grasos de cadenas cortas. (CAGUANO, y otros, 2012)

El páncreas es la más importante glándula digestiva, productora de casi todos los fermentos necesarios para la degradación de los alimentos. (CHIMBA, 2012)

El hígado anatómicamente su cara visceral guarda relación con el lado izquierdo del estómago y a veces con el bazo, en el lado derecho con el páncreas, riñón derecho y duodeno. En el lóbulo medial derecho del hígado destaca la presencia de una fosa para la vesícula biliar. (FAJARDO, 2011)

El intestino es un tubo largo y enrollado, fijado a la pared abdominal por el mesenterio denominado mesoduodeno, El intestino delgado empieza en el píloro y termina en el ciego. Esta porción se divide en tres partes: duodeno, yeyuno e ilion, al inicio del segmento del duodeno, desemboca el conducto biliar o colédoco y el pancreático. La capa mucosa, en toda su longitud esta provista de glándulas, intestinales y duodenales, además la mucosa del intestino presenta microscópicas

prolongaciones llamadas vellosidades intestinales, cuya función es cumplir el proceso de absorción de las sustancias nutritivas. El intestino grueso se extiende desde el orificio ileocecal hasta el ano. Por su diámetro mayor difiere totalmente del intestino delgado. Se divide en tres porciones bien marcadas: ciego, colón y recto. El ciego primera porción del intestino grueso el colon segunda porción del intestino grueso, se inicia a nivel del orificio ileocecal y termina en el recto. (TRUJILLO, 2000)

#### ***1.4 Fisiología digestiva.***

La fisiología digestiva estudia los mecanismos que se encargan de transferir nutrientes orgánicos e inorgánicos del medio ambiente al medio interno, para luego ser conducidos por el sistema circulatorio a cada una de las células del organismo. Es un proceso bastante complejo que comprende la ingestión, la digestión y la absorción de nutrientes y el desplazamiento de estos a lo largo del tracto digestivo. (CAGUANO, y otros, 2012)

El cuy está clasificado por su anatomía gastrointestinal como un animal de fermentación post-gástrica junto con el conejo y la rata, su comportamiento nutricional se asemeja, en edad adulta, más a un poligástrico con procesos de fermentación mixta y capacidad degradadora de celulosa, que a un monogástrico estricto; es decir, el cuy es considerado como una especie herbívora mono gástrica. Comparado con el conejo, el ciego del cuy es mucho más especializado, siendo su capacidad fermentativa 13% mayor por lo que utiliza 23% más de fibra ayudado también por una mayor capacidad de modificar las características de la excreta. (ALCIVAR, 2012)

El movimiento de la ingesta a través del estómago e intestino delgado es rápido, no demora más de dos horas en llegar la mayor parte de la ingesta al ciego. Sin embargo el pasaje por el ciego es más lento pudiendo permanecer en el

parcialmente por 48 horas. Se conoce que la celulosa en la dieta retarda los movimientos del contenido intestinal permitiendo una mayor eficiencia en la absorción de nutrientes (lo que nos ayuda para su mejor engorde), siendo en el ciego e intestino grueso donde se realiza la absorción de los ácidos grasos de cadenas cortas. (SALINAS, 2002)

Realiza en su interior lo que se conoce como cecotrófia que le sirve para reutilizar el nitrógeno, lo que permite un buen comportamiento productivo con raciones de niveles bajos o medios de proteína. (SALINAS, 2002)

#### ***1.4.1 Cecotrofia.***

Los cuyes lo realizan como un mecanismo de compensación biológica; generalmente lo hacen un 30% de los animales, el cuy digiere selectivamente sus heces las cuales son blandas y más pequeñas y lo toma directamente del ano, las crías pueden comer las heces de su madre, poblando los intestinos como un estabilizador de flora bacteriana. (PADILLA, 2012)

La actividad cecotrófica podemos resumirla de la siguiente manera.

- ingreso del alimento a la boca
- paso del alimento al estómago
- paso al intestino delgado.
- paso al intestino grueso.
- ingreso al ciego.
- paso al recto. (FAJARDO, 2011)

### ***1.5 Nutrición y alimentación en cuyes.***

La alimentación en cuyes 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 un animal herbívoro y tiene una gran capacidad de consumo de forraje. Para lograr que los cuyes tengan buena producción y crezcan rápidamente, se les debe suministrar un alimento adecuado de acuerdo a sus requerimientos nutritivos. (FAJARDO, 2011)

En toda explotación pecuaria la alimentación es uno de los factores que mayor incidencia tiene en la productividad animal. La alimentación en los cuyes debe ser en base a una selección y combinación de productos que tengan ciertos constituyentes que suplan las necesidades del cobayo. Cuando criamos técnicamente a los cobayos debemos administrar una ración basada en un 90% de forraje y 10% de concentrado. Al proporcionar pasto verde, estamos administrando proteínas, minerales, vitamina C, agua y la fibra suficiente para su digestibilidad, y al administrar concentrado, complementamos los requerimientos que el pasto verde no puede proporcionar. (VARGAS, y otros, 2011)

El cuy puede digerir constituyentes fibrosos tales como la celulosa y la hemicelulosa de los forrajes, pero no tan eficientemente como los rumiantes, debido a que la digestión ocurre tarde en el proceso digestivo (ciego). El movimiento de la ingesta a través del intestino es algo más rápido cuando se compara con los rumiantes. El cuy posee una característica cecotrófica que es un proceso digestivo poco estudiado, sin embargo los trabajos realizados han tratado de obtener respuestas positivas. (RICAURTE, 2012)

### 1.5.1 Consumo de forraje verde en cuyes

**CUADRO N° 1 CONSUMO DE FORRAJE VERDE EN CUYES**

<b>ETAPA FISIOLÓGICA</b>	<b>CONSUMO (g/día)</b>
<b>Gestantes y lactancia</b>	250 – 450
<b>Lactantes</b>	20 – 50
<b>Destetados</b>	60 – 100
<b>Crecimiento y engorde</b>	150 – 200
<b>Reproductores jóvenes</b>	200 - 250
<b>Reproductores adultos</b>	200 – 400

FUENTE: Manual de crianza de cobayos (*Cavia porcellus*) (VIVAS, y otros, 2009)

### 1.5.2 Requerimientos nutritivos del cuy.

**CUADRO N° 2 REQUERIMIENTOS NUTRITIVOS DEL CUY**

<b>NUTRIENTES</b>	<b>UNIDAD</b>	<b>ETAPA</b>		
		<b>GESTACIÓN</b>	<b>LACTANCIA</b>	<b>CRECIMIENTO</b>
<b>Proteína</b>	(%)	18	18 -22	13 – 17
<b>Energía digestible</b>	(kcal/kg)	2 800	3000	2800
<b>Fibra</b>	(%)	ago-17	ago-17	10
<b>Calcio</b>	(%)	1,4	1,4	1,4
<b>Fosforo</b>	(%)	0,8	0,8	0,8
<b>Magnesio</b>	(%)	0,1 -0,3	0,1 -0,3	0,1 -0,3
<b>Potasio</b>	(%)	0,5 - 1,4	0,5 - 1,4	0,5 - 1,4
<b>Vitamina C</b>	(mg)	200	200	200

FUENTE: Manual Agropecuario (SÀNCHEZ, 2002)

### **1.5.2.1 Agua.**

A los cuyes por costumbre se ha restringido el suministro de agua de bebida. Siendo el nutriente más importante, por ser el principal componente del organismo y representar el 70% del peso corporal. Los cuyes obtienen el agua a través de 3 fuentes de bebida; agua contenida como humedad del alimento; agua metabólica por oxidación de los nutrientes orgánicos que contienen hidrógeno, el consumo de agua está en función del tipo de alimentación, condiciones ambientales, estado fisiológico y edad, el requerimiento de agua es 10 – 15% de su peso vivo; en gestación, lactancia, temperaturas altas puede llegar a 25% del p.v. Si se alimenta con forraje fresco, el requerimiento de agua se cubre con la humedad del forraje. Con el suministro de agua, se registra una menor mortalidad durante la lactancia, mayor peso de las crías al nacimiento; en general mejor producción. (PADILLA, 2012)

### **1.5.2.2 Proteína.**

Las proteínas constituyen el principal componente de la mayor parte de los tejidos, la formación de cada uno de ellos requiere de su aporte, dependiendo más de la calidad que de la cantidad que se ingiere. Existen aminoácidos esenciales que se deben suministrar a los monogástricos a través de diferentes insumos ya que no pueden ser sintetizados. (BARRERA, 2010)

Funciones: Enzimáticas en todo el proceso metabólico, defensivas (están a cargo de las proteínas los sistemas inmunológicos del organismo, gama globulina, etc.). Las enzimas, hormonas y los anticuerpos tienen proteínas como estructura central, que controlan y regulan las reacciones químicas dentro del cuerpo. También las proteínas fibrosas juegan papeles protectores estructurales (por ejemplo pelo y cascos). (CHIMBA, 2012)

### **1.5.2.3 Energía.**

La necesidad de energía es lo más importante para el cuy y varía con la edad, actividad del animal, estado fisiológico, nivel de producción y temperatura ambiental (Hidalgo et. al. 1995). El National Research Council (**NRC**) sugiere un nivel de energía digestible de 3000 kcal/Kg de dieta. En estudios realizados (Samamé, 1983) para definir los niveles óptimos de energía en las raciones de cuyes en crecimiento y en reproducción con valores constantes de proteína; elaborándose tres raciones con 18% de proteína total y 2600, 2800 y 3000 kcal de energía metabolizable/kg de alimento en base seca, obteniéndose mejores resultados en la etapa de reproducción y en crecimiento con valores de 3000 kcal de energía metabolizable. (SANDOVAL, 2013)

### **1.5.2.4 Fibra.**

El cuy tiene un requerimiento bien definido de grasa o ácidos grasos no saturados. Su carencia produce un retardo en el crecimiento, además de dermatitis, úlceras en la piel, pobre crecimiento del pelo, así como caída del mismo. Esta sintomatología es susceptible de corregirse agregando grasa que contenga ácidos grasos insaturados o ácido linoleico en una cantidad de 4 g/Kg. de ración. El aceite de maíz a un nivel de 3 por ciento permite un buen crecimiento sin dermatitis. En casos de deficiencias prolongadas se observaron poco desarrollo de los testículos, bazo, vesícula biliar, así como, agrandamiento de riñones, hígado, suprarrenales y corazón. En casos extremos puede sobrevenir la muerte del animal. Estas deficiencias pueden prevenirse con la inclusión de grasa o ácidos grasos no saturados. Se afirma que un nivel de 3 por ciento es suficiente para lograr un buen crecimiento así como para prevenir la dermatitis. (NUÑEZ, 2008)

#### **1.5.2.5 Carbohidratos.**

Proporcionan la energía que el organismo necesita para mantenerse, crecer, y reproducirse. Los alimentos ricos en carbohidratos, son los que contienen azúcares y almidones. Las gramíneas son ricas en azúcares y almidones. En algunos casos se utiliza para la alimentación complementaria el maíz amarillo. (CHIMBA, 2012)

#### **1.5.2.6 Grasa.**

El cuy tiene un requerimiento definido para los ácidos grasos insaturados en la dieta. La carencia de grasa y ácidos grasos insaturados produce un retardo en el crecimiento, desarrollándose un síndrome que es caracterizado por la dermatitis, pobre crecimiento del pelo, pérdida de peso, úlceras de la piel y anemia microcítica. Se combate esta deficiencia cuando se suministra alimentos que contengan ácidos grasos insaturados o ácido linoléico en una cantidad 4 gramos por kilogramo de ración. El aceite de maíz a un nivel de 3 % permite un buen crecimiento sin dermatitis. (MULLO, 2012)

#### **1.5.2.7 Minerales.**

Intervienen en la fisiología del organismo, y son parte de los líquidos corporales. Los más importantes son: Calcio, Fósforo, Potasio, Magnesio, Sodio y Cloro. El calcio y fósforo constituyen el sostenimiento de la base sólida del hueso, la deficiencia ocasiona falta de apetito, huesos frágiles, desproporción articular, parálisis tren posterior, abortos, agalactia, la proporción calcio fósforo es de 2 : 1. (PADILLA, 2012)

### 1.5.2.8 Vitaminas.

Activan las del cuerpo. Ayudan a los animales crecer rápido, mejoran su reproducción y los protegen contra varias. 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 puede causarles. El proporcionar forraje fresco al animal asegura una suficiente cantidad de vitamina C. (CAGUANO, y otros, 2012)

## 1.6 Parámetros productivos de los cuyes

**CUADRO Nº 3 PARÁMETROS PRODUCTIVOS DE LOS CUYES**

PARÁMETRO	ANIMALES PUROS	ANIMALES MESTIZOS	ANIMALES CRIOLLOS
Número de crías por parto(g)	3	3	2
Peso de la cría al nacimiento (g)	132	130	80
Peso de la cría al destete (g)	364	350	200
Peso de la cría a los 3 meses (g)	850	550	350
Peso hembra adulta (g)	1.600	1.000	650
Pesos macho adulto (g)	2.000	1.300	800
Rendimiento a la canal (%)	70	60	51

FUENTE: Cuyes y conejos (Guía práctica) (ALBARRACÍN, 2013)

## 1.7 Remolacha forrajera (*Beta vulgaris, L.*)

Se cultiva por su raíz y el aprovechamiento de la hoja es secundario. Los rendimientos son elevados, entre 12-15 t ms/ha. La raíz de la remolacha forrajera tiene una armadura celulósica, que constituye el 4-5% de la

remolacha, la raíz, las hojas y el rabillo. Por lo tanto los componentes más abundantes son el agua y los hidratos de carbono, resultando un tubérculo rica en azúcares y gran aportadora de fibra. El principal grupo vitamínico que presenta la remolacha forrajera es el B, destacando los folatos o B9, así como la B1, B2 o riboflavina, B3 o niacina y B6. Dentro de los minerales que muestran mayores valores en esta hortaliza están el yodo, sodio, potasio, así como magnesio, calcio y fósforo. (BENJAMÍN, 2014)

La remolacha no da color a la leche y es un buen alimento para el ganado por la riqueza de los azúcares que ayudan a fortalecer la calidad proteica de los animales y si se están bien alimentados, se puede lograr buenos productos como carne y leche de primera calidad. La remolacha forrajera es muy palatable y altamente digestible, por lo que es un complemento adecuado con calidad para los animales alimentados en base a forrajes. (VÁSQUEZ, 2013)

Es un alimento muy energético debido a su alto contenido en azúcares, pero es pobre en proteína, en fibra y en oligoelementos. Es un lactógeno excelente, muy adecuado para alimentación del ganado bovino, ovino, porcinos y especies menores como el cobayo. Aprovechamiento de la remolacha forrajera la raíz se aprovecha durante el primer año, antes de que llegue al entallado. Dado que emerge mucho del suelo su extracción puede hacerse manualmente y debe suministrarse troceada para que los animales puedan deglutirla. Puede utilizarse tanto para alimentación estival, como otoñal e invernal. (TITUAÑA, 2011).

### 1.7.1 Clasificación científica

**CUADRO N° 4 CLASIFICACIÓN CIENTÍFICA DE LA REMOLACHA FORRAJERA (Beta vulgaris, L)**

<b>REINO</b>	Plantae
<b>DIVISIÓN</b>	Magnoliophyta
<b>SUBDIVISIÓN</b>	Magnoliophytina
<b>CLASE</b>	Magnolopsida
<b>ORDEN</b>	Caryophyllales
<b>FAMILIA</b>	Chenopodiaceae
<b>GENERO</b>	Beta
<b>ESPECIE</b>	Vulgaris
<b>NOMBRE CIENTÍFICO</b>	Beta vulgaris, L.
<b>NOMBRE COMÚN</b>	Remolacha forrajera

**FUENTE:** Cultivos II (Hortalizas y Frutos), PÉREZ, José

#### *1.7.1.1 Características botánicas de la remolacha forrajera.*

La remolacha forrajera tiene un aspecto diferente a las azucareras; su raíz es una parte sobre la superficie y otra por debajo de ella, tiene raíces grandes, gruesas y carnosas considerándose mucho más voluminosa, un cuello hipocotileo en forma reducida, en donde su corona es el tallo. El desarrollo de sus hojas implantadas sobre la corona es notablemente inferior y su porte es menos erguido. (SILVA, y otros, 2011)

### ***1.7.1.2 Requerimientos edafoclimáticos de la remolacha forrajera.***

Se trata de una planta muy rústica que es capaz de resistir en climas muy fríos sin ser dañada. Es cultivada en pequeñas superficies, para necesidades de pequeñas explotaciones ganaderas, o en grandes parcelas para abastecer las necesidades de importantes rebaños en fincas con elevado potencial productivo. Prefiere suelos profundos, frescos, ricos en materia orgánica y bien preparados, finos y con buena estructura. (BENJAMÍN, 2014)

La remolacha es una planta con elevadas necesidades de agua, con pH alrededor de 7, requiere temperaturas para su germinación de 20-25°C. La intensidad de iluminación en este cultivo es muy importante, ya que permite el buen ejercicio de la fotosíntesis. Se adaptada a climas lluviosos, siendo ideal que se mantenga la tierra siempre húmeda, se deberían evitarse los encharcamientos. Se desarrolla a una altura de 1.840 metros sobre el nivel del mar. Se cosecha entre los 60 y 80 días de sembrada. (SILVA, y otros, 2011)

1.7.2 *Composición química de la remolacha forrajera*

**CUADRO Nº 5 COMPOSICIÓN QUÍMICA DE LA REMOLACHA FORRAJERA (Beta vulgaris, L)**

<b>COMPONENTES</b>	<b>CANTIDAD</b>
<b>Calorías</b>	336-339
<b>Agua</b>	76,6 g
<b>Hidratos de carbono</b>	20,9 g
<b>Grasas</b>	0,1 g
<b>Proteínas</b>	1,1 g
<b>Fibra</b>	21,1 g
<b>Cenizas</b>	0,7 g
<b>Calcio</b>	115-182mg
<b>Potasio</b>	2619-2638mg
<b>Fosforo</b>	259-323mg
<b>Sodio</b>	286-472mg
<b>Hierro</b>	5,5-8,7mg
<b>Tiamina</b>	0,08-0,39mg
<b>Riboflavina</b>	0,32-0,39mg
<b>Niacina</b>	1,24-3,15mg
<b>Ácido ascórbico</b>	23-79mg

FUENTE: Cultivos II (Hortalizas y Frutos), PÉREZ

### ***1.7.2.1 Valor nutricional de la remolacha forrajera (*Beta vulgaris*, L).***

El valor nutritivo de estas raíces, equiparado con los forrajes verdes es un tanto inferior y por ello debe abusarse en las raciones si no considerarlas como un complemento alimenticio. La remolacha forrajera siempre ha jugado un papel importante en la alimentación animal, sobre todo en los países europeos. Solo desde comienzos del presente siglo se logra incluir en determinadas regiones. Analizar la raíz después de alcanzar se máximo desarrollo, contienen los siguientes porcentajes: agua de un (85-95%), materia seca (10-11%), proteína digestible (1,8-2,1) vitamina (A, B2 y C). (TITUAÑA, 2011)

La raíz de la remolacha tiene una armadura celulósica, que constituye del 4-5% de la remolacha. El extracto seco de la raíz representa alrededor del 25% del peso y lo componen la armadura celulósica y otras materias tanto orgánicas como inorgánicas. El agua constituye otro 76,6g. Desde el punto de vista nutritivo, la remolacha forrajera constituye un excelente alimento, ya que es rico en azúcares, por lo tanto energético; es rico en fibras; es un alimento fresco en la época en la que se consume, (invierno) por tanto rico en vitaminas y otras sustancias naturales que se degradan en cualquier tipo de alimento desecado. La remolacha es un alimento reconocido por tener el poder de estimular la producción de leche. (TITUAÑA, 2011)

### ***1.7.2.2 Usos de la remolacha forrajera (*Beta vulgaris*, L).***

La remolacha forrajera es utilizada principalmente para la alimentación del ganado ya que tiene mucho interés en ciertas zonas ganaderas. Tiene especial importancia principalmente en la alimentación del ganado vacuno de leche, pudiéndose alimentar también el ganado porcino y otros. (SILVA, y otros, 2011)

### ***1.7.2.3 Pulpa de Beta vulgaris, L.***

Es un subproducto de la industria de extracción de azúcar. Su contenido energético (apro.85% del maíz) hace que sea buen suplemento para los animales el principal componente de la pulpa de la remolacha son los hidratos de carbono. Los animales la digieren adecuadamente la fibra. En Europa se utiliza la pulpa desecada de remolacha con melaza para la alimentación del ganado lechero, se puede suministrar hasta 3,5 kg por día. El ganado de engorde puede aprovechar hasta 5,5 kg de pulpa desecada al día, los terneros desde los 4 meses de edad se les puede suministrar 0.5 kg de pulpa de remolacha. (DELACRUZ, 2013)

### ***1.7.2.4 Contenido nutricional.***

Es un alimento jugoso, con alta palatabilidad por su sabor dulce; típicamente un alto contenido de azúcares sencillos casi como la (remolacha azucarera) que se fermenta fácilmente. Tiene un alto contenido de agua (80%) que se puede limitar la ingestión de otros nutrientes, cuando se ofrecen grandes cantidades de raíces cada día (más de 20 kg diarios). Contenido de proteína muy bajo (menor de 10%); Tienen que ser picados en pedazos pequeños para evitar que las vacas u otros animales que se les suministre se ahoguen en el proceso de tragar pedazos grandes. (DELACRUZ, 2013)

### ***1.7.3 Ventajas de la remolacha forrajera***

- Considerado como un método de la alimentación tanto para especies mayores como especies menores permitiendo disminuir el consumo de balanceado y subir el porcentaje de remolacha forrajera en la ración diaria.

- Permite disminuir el desperdicio de consumo de balanceado ya que al suministrar la remolacha forrajera en porcentajes adecuados al animal hace más apetecible todo el alimento por su sabor agradable (dulce).
- Alimento eficaz para especies menores debido a su alto contenido de azúcar, carbohidratos y energía.
- Su administración se basa directamente al producto picado con la ayuda de un cuchillo o una picadora.
- La utilización de la remolacha forrajera en la alimentación de los animales al pequeño ganadero poder alimentar a sus animales, es decir a varias especies como son el ganado vacuno, ovinos, cerdos y especialmente en cobayos y conejos.

### ***1.8 Morbilidad y Mortalidad en cuyes***

La mortalidad existente en la crianza de cuyes, como consecuencia del desconocimiento de alternativas en el área de salud animal, es lo que limita el desarrollo de la crianza. En los países andinos la cría de cuyes se realiza de manera tradicional en el sistema familiar. Los cuyes pueden padecer enfermedades bacterianas, virales, parasitarias y orgánicas. Las causas que predisponen las enfermedades son los cambios bruscos en su medio ambiente, considerando variaciones de temperatura, alta humedad, exposición directa a corrientes de aire, sobre densidad, falta de limpieza en camas deficiente alimentación entre otras, originando así hasta el 95 por ciento de muertes de la morbilidad general por diversas causas, dependiendo de la edad, los cuyes manifiestan diversos grados de susceptibilidad a las diferentes enfermedades; los animales en lactancia expresan mayor tasa de morbilidad, registrando valores hasta de 52,70 por ciento, los adultos hasta 30,65 por ciento y los de recría 19,83 por ciento. (CHAUCA, 2000)

## CAPÍTULO II

### 2. MATERIALES Y METODOS

En el presente capítulo se detalla la ubicación geográfica del ensayo, en donde se realizó el estudio, los materiales utilizados, la metodología y los pasos empleados para la realización de la técnica utilizada.

#### *2.1 Características del área de experimento.*

##### *2.1.1 Ubicación política y geográfica.*

**Provincia:** Cotopaxi

**Cantón:** Latacunga

**Parroquia:** Eloy Alfaro

**Barrio:** Salache Bajo

##### *2.1.2 Límites.*

- Norte: Provincia de Pichincha
- Sur: Provincia de Bolívar
- Este: Provincias de Tungurahua y Napo
- Oeste: Provincias de Los Ríos y Santo Domingo de los Tsáchila

### ***2.1.3 Extensión territorial.***

- Longitud 78°37'19,16" E
- Latitud 00°59'47,68" N

### ***2.1.4 Coordenadas cuadrícula Mercator UTM.***

- N: 9888.749,37.
- E: 764.660,386.

### ***2.1.5 Condiciones climáticas***

- Nubosidad promedio 7/8
- Altitud 2757 m.s.n.m.
- Humedad relativa 70%
- Clima Meso térmico con invierno seco
- Temperatura promedio anual 13.5 grados centígrados
- Heliofania mensual 120 horas
- Velocidad del viento 2.5 m/s
- Viento dominante SE
- Pluviosidad 550 mm anuales

**Fuente:** Centro Meteorológico-Campus Salache (2014)

## ***2.2 Recursos***

### ***2.2.1 Materiales de oficina***

- Computadora
- Impresora
- Tijeras

- Cámara fotográfica
- Memoria USB
- Libreta de apuntes
- Esferográficos, corrector, borrador , lápiz
- Grapadora
- Internet
- Papel bond
- CD's
- Copias
- Anillados
- Carpetas

### ***2.2.2 Insumos***

- Transporte
- Escobas
- Carretilla
- Manguera
- Bomba fumigadora
- Gavetas
- Viruta
- Cal
- Tabla triplex
- Botas
- Overoles
- Guantes
- Aretes
- Comederos
- Letreros de la investigación
- Balanza digital en gramos
- Desinfectantes

- Remolacha forrajera
- Mescla forrajera
- 40 cobayos

## ***2.3 Diseño de la investigación***

### ***2.3.1 Investigación***

Esta investigación fue de tipo experimental, ya que se obtuvieron datos de acuerdo a lo desarrollado.

### ***2.3.2 Investigación Experimental***

Consiste en realizar la reunión de sujetos en grupos equivalentes. Ninguna de las diferencias de los resultados se deberá a las diferencias que pueda haber entre los sujetos del grupo inicialmente.

Por lo tanto, esta característica nos dice que no se puede llevar a cabo con un sólo grupo de sujetos y una única condición experimental. Este método implica comparar el efecto de una condición entre dos grupos o más. La variable se manipula con un nivel al 10 % del total de alimento que consume un cobayo.

### ***2.3.3 Métodos***

#### ***2.3.3.1 Método Experimental.***

Es el método científico por excelencia, identifica causas y evaluación de sus efectos. La investigación trata de buscar la existencia de una relación de causalidad

entre un aspecto del ambiente y un aspecto de la conducta del sujeto, controlando el resto de los factores que podrían influir en la conducta estudiada.

### ***2.3.3.2 El Método Descriptivo.***

El objeto de la investigación descriptiva consiste en evaluar ciertas características de una situación particular en uno o más puntos del tiempo. En esta investigación se analizan los datos reunidos para descubrir así, cuales variables están relacionadas entre sí.

## ***2.4 Diseño experimental***

Para la interpretación de los resultados se desarrolló el diseño completamente al azar. Donde las variables se manipularon con diferentes niveles en este caso al 5 % , 10 % y al 15% del total de forraje que consumen los cobayos, el motivo por el cual se utilizó el diseño completamente al azar fue: porque los tratamientos se asignaron al azar entre las unidades experimentales, este diseño tiene amplia aplicación cuando las unidades experimentales son homogéneas, por lo tanto, la mayoría de los factores actúan por igual entre unidades experimentales, es decir que podemos eliminar la influencia del error experimental; la varianza de éste componente disminuirá y, en consecuencia, aumentaría la eficiencia del experimento posibilitando la detección de efectos entre los tratamientos o condiciones experimentales si es que los hay.

#### 2.4.1 Esquema del análisis de varianza

**CUADRO N° 6 ESQUEMA DEL ANÁLISIS DE VARIANZA**

<b>FUENTE DE VARIACIÓN</b>	<b>GRADOS DE LIBERTAD</b>
<b>Total</b>	39
<b>Tratamientos</b>	3
<b>Error experimental</b>	36

FUENTE: LEMA, Adriana, 2015

#### 2.4.2 Unidades experimentales

Se trabajó con 40 cobayos hembras de 15 días edad de la línea Perú mejorados con un peso homogéneo distribuidas en cuatro unidades experimentales, de la siguiente manera.

**CUADRO N° 7 UNIDADES EXPERIMENTALES**

<b>UNIDADES EXPERIMENTALES</b>	<b>DESCRIPCIÓN</b>
<b>Tratamiento (1) TESTIGO</b>	Forraje (gramíneas - leguminosas).
<b>Tratamiento (2)</b>	Forraje (gramíneas – leguminosas) más el 5% de remolacha forrajera
<b>Tratamiento (3)</b>	Forraje (gramíneas – leguminosas) más el 10% de remolacha forrajera
<b>Tratamiento (4)</b>	Forraje (gramíneas – leguminosas) más el 15% de remolacha forrajera

FUENTE: LEMA, Adriana, 2015

## ***2.5 Manejo del ensayo***

La presente investigación se realizó en la provincia de Cotopaxi, Cantón Latacunga, Parroquia Eloy Alfaro, Barrio Salache en el Centro Experimental y Producción Salache de la Universidad Técnica de Cotopaxi en las instalaciones del proyecto de cobayocultura, donde se utilizaron 40 cobayos de sexo hembras de 15 días de edad (destetados) las cuales se distribuyeron en cuatro grupos de 10 animales por poza.

Los animales recibieron un manejo uniforme en todos los tratamientos, variando únicamente en el suministro de remolacha forrajera al 5%, 10% y 15% en las mañanas durante la fase de experimentación.

### ***2.5.1 Preparación de las pozas***

En la investigación se utilizó cuatro pozas de piso de cemento las mismas que fueron divididas con tablas triplex en 10 espacios con las mismas medidas tanto en ancho y largo luego de haber realizado la limpieza y desinfección adecuada del área para garantizar el adecuado ambiente sanitario para el desarrollo de la experimentación, siguiendo el siguiente plan de trabajo.

#### ***2.5.1.1 Recolección del abono***

Se procedió a recolectar el abono de cada una de las cuatro pozas, esto se realizó cada ocho días con la ayuda de una pala y una carretilla para su respectivo transporte al campus.

### **2.5.1.2 Barrido**

Esto se realizó con la ayuda de una escoba bien áspera de plástico se procedió a barrer todo el lugar tanto dentro como fuera de las instalaciones, con el fin de sacar toda la tierra y residuos existentes en las paredes y el piso.

### **2.5.1.3 Flameado**

Se realizó con un equipo diseñado para este trabajo (flameador) usando un tanque de gas doméstico.

### **2.5.1.4 Desinfección**

Se utilizó cal y neguvon para la desinfección de las instalaciones, cuyo proceso se realizó cada 8 días durante todo el proceso de la experimentación.

### **2.5.1.6 Colocación de la cama**

Para esto se utilizó un quintal de viruta por las cuatro pozas como cama.

### **2.5.1.7 Colocación de los equipos e implementos necesarios**

En las pozas destinadas a la experimentación se colocó por cada división un comedero para cada cobayo.

## **2.5.2 Manejo de los animales**

### **2.5.2.1 Distribución de los animales**

Los cuarenta animales fueron colocados en gavetas, para irlos ubicando en cada división de las pozas destinadas para la experimentación. Los tratamientos se sortearon al azar y al término de este proceso se procedió a colocar los rótulos de identificación de acuerdo al color de marcador en el arete de cada uno de los tratamientos con su respectiva codificación. Una vez pesados y registrados se colocaron en las pozas, hasta completar un total de 4 grupos con 10 animales cada uno.

### **2.5.2.2 Identificación de los animales**

Para su identificación individual se les colocó un arete en la oreja marcando en la parte superior del arete el código de identificación de acuerdo al tratamiento.

Marcador color ROJO	T1 (Testigo)
Marcador color AZUL	T2 (5% R.F.)
Marcador color VERDE	T3 (10% R.F.)
Marcador color NEGRO	T4 (15% R.F.)

### **2.5.2.3 Pesaje**

Se pesó en una balanza digital de gramos cada ocho días durante las 10 semanas que duró el experimento, esta actividad se realizó individualmente y siempre por las mañanas antes del suministro de alimento.

### **2.5.3 Alimentación**

Los animales fueron sometidos a un período de adaptación de 7 días, en este tiempo, los animales en experimentación recibieron una alimentación equilibrada entre forraje y remolacha forrajera, esto fue importante para adaptarlos al cambio de alimento y estrés provocado durante el inicio del experimento.

#### **2.5.3.1 Preparación y suministro del forraje**

El forraje (gramíneo y leguminoso) fue obtenido de los potreros del Centro Experimental y de producción Salache de la universidad Técnica de Cotopaxi, el corte del forraje se lo realizaba cada mañana para darle un proceso de secado y evitar trastornos digestivos. La alimentación se realizó en horas de la mañana, suministrando el alimento previamente pesado, en este caso el forraje fue suministrado en dos jornadas mañana y tarde es decir la mitad del total de la porción que consumen al día cada cobayo de acuerdo a la edad en su desarrollo, durante la investigación.

#### **2.5.3.2 Preparación y suministro de la remolacha forrajera (*Beta vulgaris, L*)**

El proceso de la preparación de la remolacha forrajera fue en un estado fresco una vez cosechada se la procedía a lavarla con abundante agua para eliminar totalmente la tierra adosada en el tubérculo y raíces existentes en el tubérculo posteriormente se realizaba el picado en rodajas de 1g – 2g por rodaja.

El suministro de la remolacha forrajera se realizó una vez al día en las horas de la mañana 8:00 am durante la investigación respectivamente pesada de acuerdo a los porcentajes de remolacha forrajera establecidos por cada tratamiento.

**CUADRO Nº 8 RACIONALIZACIÓN DE ALIMENTO (FORRAJE -  
REMOLACHA FORRAJERA)**

SEMANA	CONSUMO DE FORRAJE VERDE (gr/día)	CONSUMO A PROPORCION (gr/remolacha forrajera)			REMOLACHA FORRAJERA %			
		T1	T2	T3	T4	T1	T2	T3
SEM 1	80	4	8	12	0	5	10	15
SEM 2	150	5	10	15	0	5	10	15
SEM 3	200	8	15	23	0	5	10	15
SEM 4	225	9	18	27	0	5	10	15
SEM 5	250	10	20	30	0	5	10	15
SEM 6	300	13	25	38	0	5	10	15
SEM 7	350	16	25	38	0	5	10	15
SEM 8	400	16	30	45	0	5	10	15
SEM 9	450	18	35	53	0	5	10	15
SEM 10	500	20	40	60	0	5	10	15

FUENTE: LEMA, Adriana ,2015

## **2.6 Manejo de las variables**

### **2.6.1 Peso**

Los cobayos fueron pesados cada ocho días, con la finalidad de conocer cuál de los tratamientos con sus respectivas repeticiones a portaban los mejores pesos y por ende un mejor incremento de peso, de igual manera para esto se utilizó una balanza digital en gramos.

### **2.6.2 Incremento de peso**

Se evaluó el incremento de peso cada ocho días con el fin de determinar cuál de los tratamientos dio mejores resultados, este parámetro se obtuvo mediante la diferencia entre el peso final con el peso inicial de la siguiente manera:

$$\text{Incremento de peso} = \text{peso final} - \text{peso inicial}$$

### 2.6.3 *Consumo de alimento*

Se obtuvo mediante la diferencia entre la cantidad de alimento ofrecido en el día, de la misma en este caso no se observó desperdicio alguno tanto de la remolacha forrajera como del pasto (gramíneas y leguminosas) durante el periodo de la experimentación, para lo cual se aplicó la siguiente fórmula:

$$\text{Consumo de alimento} = \text{Ración total} - \text{Desperdicio}$$

### 2.6.4 *Conversión alimenticia*

Se evaluó mediante la relación entre el consumo de alimento dividido para el incremento de peso, para esto se aplicó la siguiente formula:

$$\text{Conversion Alimenticia} = \frac{\text{Consumo total en gr.}}{\text{Ganancia de peso}}$$

### 2.6.5 *Mortalidad*

El porcentaje de mortalidad de los animales se calculó mediante la relación que existe entre los animales muertos sobre el total de los animales vivos multiplicados por cien.

$$\text{Mortalidad} = \frac{\text{Consumo total en gr.}}{\text{Ganancia de peso}}$$

### **2.6.6 Beneficio costo**

Se tomó en cuenta para efectos de cálculo mediante la relación entre los ingresos totales (venta de reproductoras) divididos para los egresos totales (mano de obra, alimentación, biológicos).

$$\text{Beneficio /costo} = \frac{\text{Ingresos totales \$}}{\text{Egresos totales \$}}$$

## CAPÍTULO III

### 1. ANÁLISIS DE RESULTADOS

En el presente capítulo se encuentra el análisis estadístico de los resultados establecidos de acuerdo al diseño experimental.

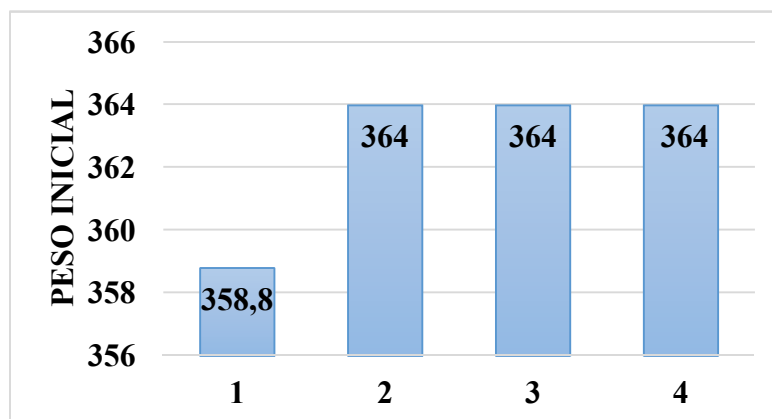
#### *3.1. Pesos*

**TABLA N. 1 PESO INICIAL**

<b>Unidades experimentales</b>	<b>T1</b>	<b>T2</b>	<b>T3</b>	<b>T4</b>
1	384	400	410	440
2	402	402	336	406
3	320	348	370	396
4	354	400	308	328
5	294	418	320	346
6	330	380	358	352
7	406	312	376	314
8	354	318	322	358
9	324	318	470	386
10	420	344	370	314
<b>Promedio</b>	<b>358,8</b>	<b>364</b>	<b>364</b>	<b>364</b>

**FUENTE:** LEMA, Adriana, 2015

**GRÁFICO N. 1 PESO INICIAL**



FUENTE: LEMA, Adriana, 2015

En la Tabla 1 y Gráfico 1 se observa el peso promedio de los gazapos que tuvieron al momento de iniciar el ensayo, siendo el T1 el cual obtuvo un promedio de 358,8 g siendo numéricamente el menor peso inicial a comparación del T2 con 364 g, igual al T3 con 364 g y el T4 con 364 g. siendo estos valores homogéneos.

Según ALVARRACÍN, 2013, el peso a los 15 días de edad de los cuyes es de 364 g, que en relación a los pesos obtenidos en el ensayo el T2, T3 y T4 presentaron homogeneidad a comparación del T1 que no la presento.

**TABLA N. 2 ADEVA PESO INICIAL**

F.V.	GL	SC	CM	F	p- valor
<b>Total</b>	39	68340,40			
<b>TRATAMIENTO</b>	3	202,80	67,60	0,04	0,9908
<b>Error</b>	36	68137,60	1892,71		
<b>CV</b>		11,99			

FUENTE: LEMA, Adriana, 2015

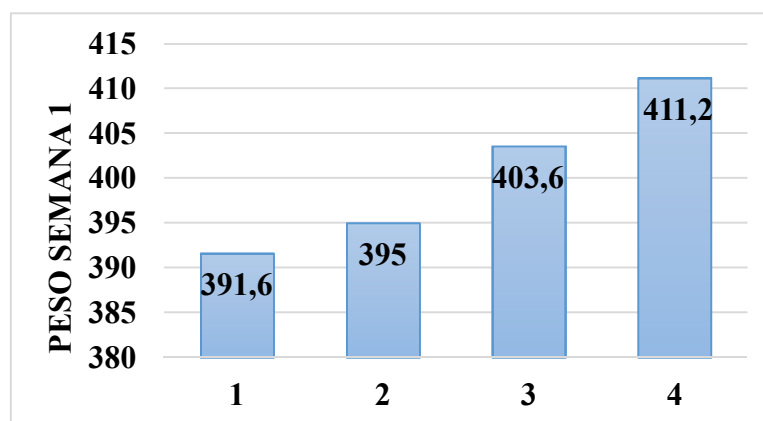
En la Tabla 2 se observa que en el ADEVA del peso de los animales al inicio del ensayo, mostró que no presentan diferencias estadísticas significativas de acuerdo al valor de  $p \leq 0.05$  entre los tratamientos, lo que indica que no hubo homogeneidad.

**TABLA N. 3 PESO SEMANA 1**

<b>Unidades experimentales</b>	<b>T1</b>	<b>T2</b>	<b>T3</b>	<b>T4</b>
1	408	438	452	486
2	440	440	364	475
3	346	384	410	423
4	388	440	352	400
5	322	426	390	400
6	350	396	374	362
7	444	340	418	384
8	424	336	382	394
9	344	358	490	428
10	450	392	404	360
<b>Promedio</b>	<b>391,6</b>	<b>395</b>	<b>403,6</b>	<b>411,2</b>

FUENTE: LEMA, Adriana, 2015

**GRÁFICO N. 2 PESO SEMANA 1**



FUENTE: LEMA, Adriana, 2015

En la Tabla 3, Gráfico 2 se pudo observar los resultados de pesos obtenidos en la semana 1 respectivamente para el pasto y remolacha forrajera, demostrando así un buen manejo del ensayo, donde el T4 con 411,2 g presenta el mayor peso de la semana, seguido por el T3 con 403,6 g, el T2 con un valor de 395 g y finalmente el T1 con 391,6 g mostrando así diferencia numérica entre ellos, a comparación del su peso inicial donde presentaron pesos homogéneos entre tratamientos.

**TABLA N. 4 ADEVA PESO SEMANA 1**

<b>F.V.</b>	<b>GL</b>	<b>SC</b>	<b>CM</b>	<b>F</b>	<b>p- valor</b>
<b>Total</b>	39	70181,10			
<b>TRATAMIENTO</b>	3	2334,70	778,23	0,41	0,7447
<b>Error</b>	36	67846,40	1892,71		
<b>CV</b>		10,84			

FUENTE: LEMA, Adriana, 2015

En la Tabla 4 al efectuar el análisis de varianza entre los tratamientos se establece que a pesar de existir una diferencia numérica entre tratamientos, no existe diferencia estadística significativa, de acuerdo al valor de  $p \leq 0.05$  obteniendo coeficientes de variación de 10,84 al final del ensayo a la primera semana.

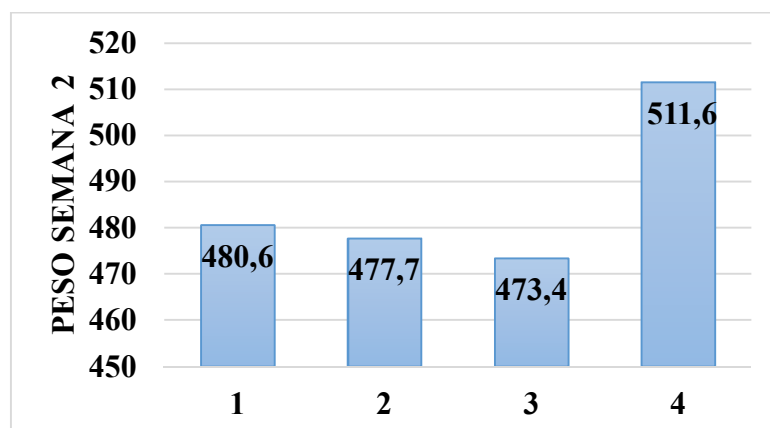
No existe diferencia estadística significativa pero si muestra una diferencia numérica entre tratamientos mostrando a T4 con 411,2 g alcanzando el promedio más alto en incremento de peso al final del ensayo en la primera semana.

**TABLA N. 5 PESO SEMANA 2**

<b>Unidades experimentales</b>	<b>T1</b>	<b>T2</b>	<b>T3</b>	<b>T4</b>
1	504	542	532	556
2	558	540	442	590
3	390	452	490	540
4	466	490	446	490
5	402	522	492	502
6	460	466	448	504
7	522	437	464	442
8	514	398	454	450
9	476	468	502	582
10	514	462	464	460
<b>Promedio</b>	<b>480,6</b>	<b>477,7</b>	<b>473,4</b>	<b>511,6</b>

FUENTE: LEMA, Adriana, 2015

**GRÁFICO N. 3 PESO SEMANA 2**



FUENTE: LEMA, Adriana, 2015

Se pudo observar que en la Tabla 5 y Gráfico 3 el peso obtenido al final de la semana 2, mostró que el T4 con un valor de 511,6 g obtuvo el mayor peso, seguido por el T1 con 480,6 g, T2 con 477.7 g mientras que el T3 presento el menor peso en comparación de la semana 1, esto se debe a que en esta semana los cuatro tratamientos tuvieron una alimentación a base de kikuyo más alfalfa no siendo muy palatable para el consumo en la alimentación de los cuyes.

**TABLA N. 6 ADEVA PESO SEMANA 2**

F.V.	GL	SC	CM	F	p- valor
<b>Total</b>	39	87531,78			
<b>TRATAMIENTO</b>	3	9120,47	3040,16	1,40	0,2598
<b>Error</b>	36	78411,30	2178,09		
<b>CV</b>		9,61			

FUENTE: LEMA, Adriana, 2015

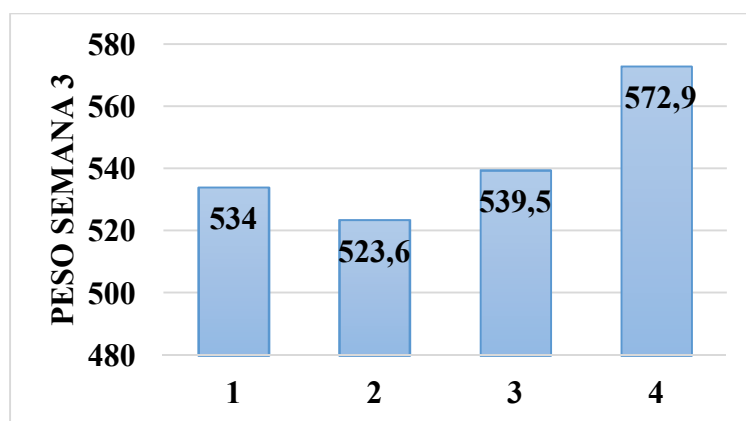
En la Tabla 6 se pudo detallar los valores calculados para el análisis de varianza para el peso de los cobayos al termino del ensayo a la segunda semana, considerándose que no existe diferencia estadística significativa para tratamientos, de acuerdo al valor de  $p \leq 0.05$ , lo cual manifiesta que los diferentes porcentajes de remolacha forrajera influyen dentro de la ganancia de peso de los cobayos. Presentando así un CV de 9,61.

**TABLA N. 7 PESO SEMANA 3**

<b>Unidades experimentales</b>	<b>T1</b>	<b>T2</b>	<b>T3</b>	<b>T4</b>
1	550	586	558	618
2	624	562	528	688
3	506	508	595	582
4	558	502	512	550
5	460	546	540	536
6	494	510	486	600
7	570	496	526	506
8	526	498	534	539
9	496	488	550	614
10	556	540	566	496
<b>Promedio</b>	<b>534</b>	<b>523,6</b>	<b>539,5</b>	<b>572,9</b>

FUENTE: LEMA, Adriana, 2015

**GRÁFICO N. 4 PESO SEMANA 3**



FUENTE: LEMA, Adriana, 2015

Los pesos al final de la semana 3 presentados en la Tabla 7 y Gráfico 4, mostraron al T4 con 572,9 g alcanzando un peso superior al resto de tratamientos, seguido por T3 con 539,5 g, T1 con 534 g entre los cuales no hay una marcada diferencia, a comparación del T2 con 523,6 g el cual obtuvo el menor peso promedio de la semana.

**TABLA N. 8 ADEVA PESO SEMANA 3**

<b>F.V.</b>	<b>GL</b>	<b>SC</b>	<b>CM</b>	<b>F</b>	<b>p- valor</b>
<b>Total</b>	39	82836,00			
<b>TRATAMIENTO</b>	3	13626,20	4542,07	2,36	0,0874
<b>Error</b>	36	69209,80	2178,09		
<b>CV</b>		8,08			

FUENTE: LEMA, Adriana, 2015

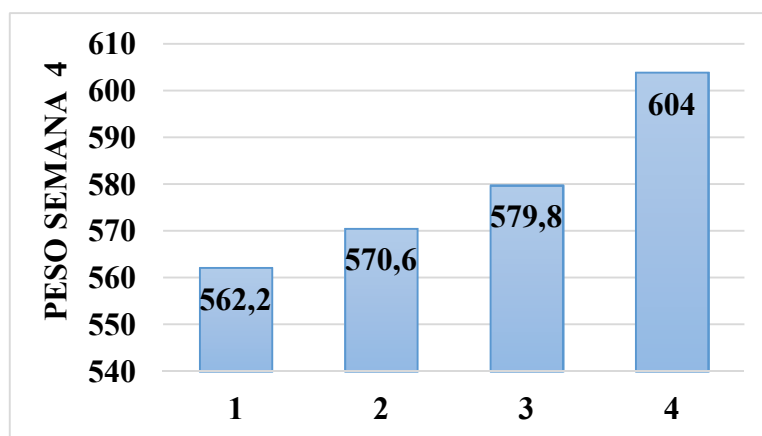
En la Tabla 8 la cual representa la semana 3 se expone los resultados del análisis de varianza para la variable ganancia de peso semana 3, lo cual demostró que no existe diferencia estadística significativa de acuerdo al valor de  $p \leq 0.05$  entre tratamientos, pero existe diferencias numéricas entre tratamientos lo cual se puede observar claramente en el Grafico 4, donde el T4 con 572,9 g es el que mejor ganancia de peso obtuvo.

**TABLA N. 9 PESO SEMANA 4**

<b>Unidades experimentales</b>	<b>T1</b>	<b>T2</b>	<b>T3</b>	<b>T4</b>
1	568	624	616	654
2	630	574	572	704
3	514	550	630	616
4	560	514	562	604
5	482	642	566	576
6	554	604	540	632
7	598	546	546	528
8	570	524	624	568
9	550	542	572	646
10	596	586	570	512
<b>Promedio</b>	<b>562,2</b>	<b>570,6</b>	<b>579,8</b>	<b>604</b>

FUENTE: LEMA, Adriana, 2015

**GRÁFICO N. 5 PESO SEMANA 4**



FUENTE: LEMA, Adriana, 2015

Los pesos al final de la semana 4 presentados en la Tabla 9, de la misma manera que en la semana 3 muestran a T4 con un valor de 604 g siendo superior T3 con 579,8 g y T4 con 579,8 g que mejoró el peso superando T2 con un valor de 570,6 g esto se debe a que los animales ya estaban acostumbrados al consumo total tanto de pasto como de remolacha forrajera, sin embargo el T1 con 562,2 g se mantiene con el menor peso promedio semanal.

**TABLA N. 10 ADEVA PESO SEMANA 4**

F.V.	GL	SC	CM	F	p- valor
<b>Total</b>	39	83159,10			
<b>TRATAMIENTO</b>	3	9783,50	3261,17	1,60	0,2064
<b>Error</b>	36	73375,60	2038,21		
<b>CV</b>		7,80			

FUENTE: LEMA, Adriana, 2015

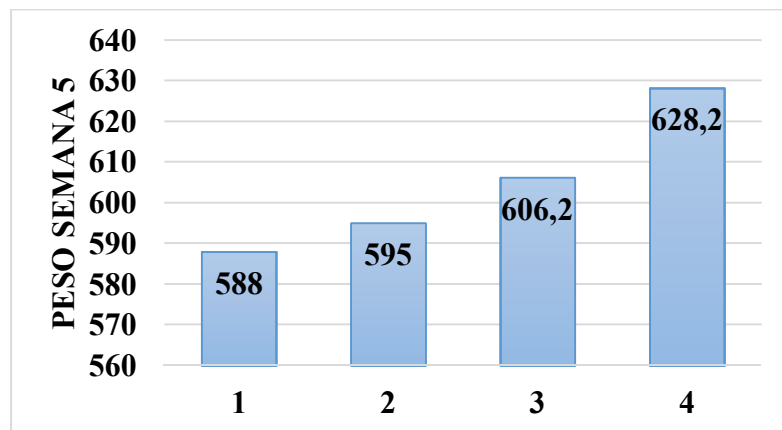
En la Tabla 10, se presentó el análisis de varianza del peso de la semana 4, donde pudo observarse que no existe diferencia estadística significativa en relación al valor de  $p \leq 0,05$  donde el coeficiente de variación fue de 7,80 lo que nos demuestra que existió un buen manejo del ensayo en esta semana y a la vez siendo menor que la semana anterior lo cual indicó una disminución en la varianza entre tratamientos.

**TABLA N. 11 PESO SEMANA 5**

<b>Unidades experimentales</b>	<b>T1</b>	<b>T2</b>	<b>T3</b>	<b>T4</b>
1	598	656	630	688
2	684	602	598	726
3	546	560	664	654
4	576	544	628	652
5	510	682	570	592
6	568	622	570	658
7	614	558	562	534
8	610	556	646	586
9	574	554	604	664
10	600	616	590	528
<b>Promedio</b>	<b>588</b>	<b>595</b>	<b>606,2</b>	<b>628,2</b>

FUENTE: LEMA, Adriana, 2015

**GRÁFICO N. 6 PESO SEMANA 5**



FUENTE: LEMA, Adriana, 2015

Al final de la semana 5 los pesos obtenidos ubican a T4 con 628,2 g y el T3 606,2 g a la cabeza nuevamente seguido por el T2 con un valor de 595 g a comparación del T1 con un valor de 588 g, esto se debe a que se presentó un desperdicio mínimo por cada tratamiento en el consumo de pasto y remolacha forrajera durante la semana.

**TABLA N. 12 ADEVA PESO SEMANA 5**

<b>F.V.</b>	<b>GL</b>	<b>SC</b>	<b>CM</b>	<b>F</b>	<b>p- valor</b>
<b>Total</b>	39	98807,10			
<b>TRATAMIENTO</b>	3	9269,90	3089,97	1,24	0,3087
<b>Error</b>	36	89537,20	2487,14		
<b>CV</b>		8,25			

FUENTE: LEMA, Adriana, 2015

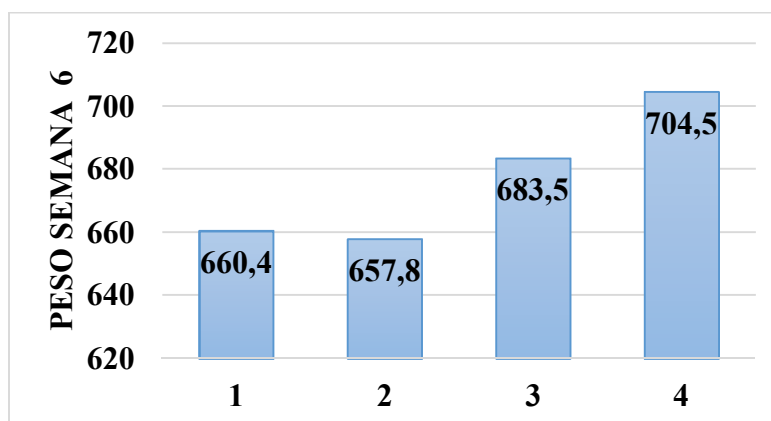
Al realizar el análisis de varianza para el peso de la quinta semana no se observó diferencia estadística significativa entre tratamientos, de acuerdo al valor de  $p \leq 0.05$ , obteniendo un coeficiente de variación fue de 8,25 lo cual demuestra un incremento de la varianza total, esto debido a que en los tratamientos en estudio existió un desperdicio de remolacha así como también de forraje influyendo en la ganancia de peso. En el grafico 6 se pudo observar una diferencia numérica entre tratamientos en relación a la semana cuatro.

**TABLA N. 13 PESO SEMANA 6**

<b>Unidades experimentales</b>	<b>T1</b>	<b>T2</b>	<b>T3</b>	<b>T4</b>
1	648	740	717	784
2	706	679	663	803
3	610	656	703	704
4	650	610	729	700
5	597	698	686	679
6	641	687	634	738
7	688	621	610	640
8	680	580	736	649
9	668	613	703	771
10	716	694	654	577
<b>Promedio</b>	<b>660,4</b>	<b>657,8</b>	<b>683,5</b>	<b>704,5</b>

FUENTE: LEMA, Adriana, 2015

**GRÁFICO N. 7 PESO SEMANA 6**



FUENTE: LEMA, Adriana, 2015

De acuerdo con la Tabla 13 y Gráfico 7 los resultados obtenidos de los promedios de peso y la prueba de significación el T4 con el (15 % RF) alcanzó 704,5 g seguido por T3 con el (10 % RF) mostro un peso de 683,5 g, a comparación del T1 (Testigo) con 660,4 g y T2 con el (5 % RF) obtuvo un promedio de 657,8 g presentándose muy poca diferencia entre tratamientos, los resultados varían significativamente debido a la poca palatabilidad del pasto administrado y el alto contenido de agua de la remolacha forrajera.

**TABLA N. 14 ADEVA PESO SEMANA 6**

F.V.	GL	SC	CM	F	p- valor
<b>Total</b>	39	112271,90			
<b>TRATAMIENTO</b>	3	14418,90	4806,30	1,77	0,1707
<b>Error</b>	36	97853,00	2718,14		
<b>CV</b>		7,71			

FUENTE: LEMA, Adriana, 2015

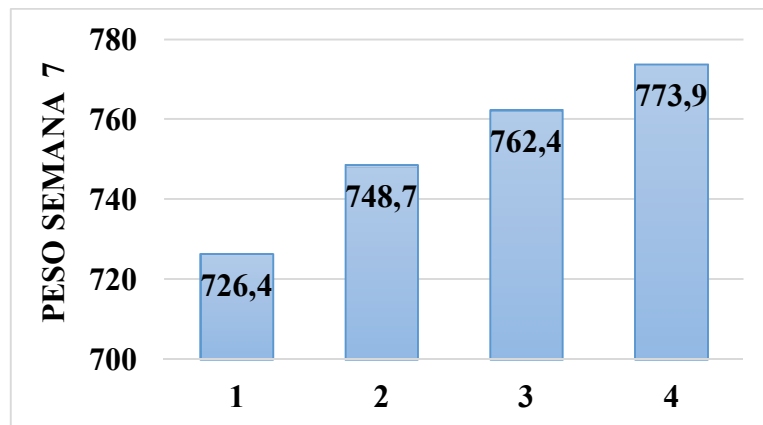
En la Tabla 14 se pudo observar que el análisis estadístico a pesar de que existe una diferencia numérica mínima entre tratamientos, se establece mediante los resultados del análisis de varianza que no existe diferencia estadística significativa de acuerdo al valor de  $p \leq 0.05$ .

**TABLA N. 15 PESO SEMANA 7**

<b>Unidades experimentales</b>	<b>T1</b>	<b>T2</b>	<b>T3</b>	<b>T4</b>
1	761	816	845	871
2	710	752	793	865
3	700	798	796	813
4	724	720	747	771
5	682	729	799	753
6	691	755	657	812
7	750	712	700	683
8	700	685	833	678
9	757	798	754	859
10	789	722	700	634
<b>Promedio</b>	<b>726,4</b>	<b>748,7</b>	<b>762,4</b>	<b>773,9</b>

FUENTE: LEMA, Adriana, 2015

**GRÁFICO N. 8 PESO SEMANA 7**



FUENTE: LEMA, Adriana, 2015

La Tabla 15 y Gráfico 8 perteneciente a la semana 7 indicaron diferencias numéricas entre tratamientos así podemos mencionar a: T4 con un valor de 773,9 g., en segundo lugar T3 con 762,4 g., T2 con 748,8 g y el T1 el cual obtuvo un promedio inferior numéricamente al de los otros tratamientos con un valor de 726,4 g encontrando variaciones en cuanto al orden de pesos con respecto a las semanas anteriores.

**TABLA N. 16 ADEVA PESO SEMANA 7**

<b>F.V.</b>	<b>GL</b>	<b>SC</b>	<b>CM</b>	<b>F</b>	<b>p- valor</b>
<b>Total</b>	39	140627,10			
<b>TRATAMIENTO</b>	3	12511,30	4170,43	1,17	0,3340
<b>Error</b>	36	128115,80	3558,77		
<b>CV</b>		7,92			

**FUENTE:** LEMA, Adriana, 2015

Al observar el análisis estadístico resumido en la Tabla 16 se observa que no existe diferencia estadística significativa para los tratamientos, de acuerdo al valor de  $p \leq 0,05$  presentando los siguientes resultados donde encontramos que el T4 es superior al resto de tratamientos en cuanto al peso.

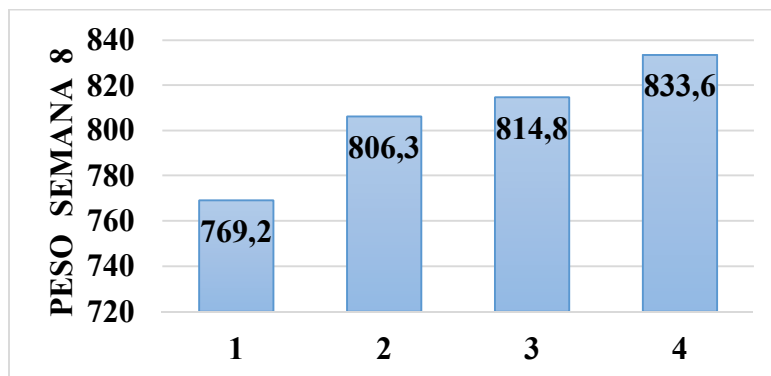
No existe diferencia estadística significativa pero si muestra una diferencia numérica entre tratamientos siendo el T4 con 773,9 g el promedio más alto en incremento de peso.

**TABLA N. 17 PESO SEMANA 8**

<b>Unidades experimentales</b>	<b>T1</b>	<b>T2</b>	<b>T3</b>	<b>T4</b>
1	779	826	880	941
2	730	842	824	931
3	738	853	871	848
4	734	746	810	812
5	746	800	864	811
6	706	832	752	800
7	782	746	730	748
8	873	750	868	774
9	814	820	806	918
10	790	848	743	753
<b>Promedio</b>	<b>769,2</b>	<b>806,3</b>	<b>814,8</b>	<b>833,6</b>

**FUENTE:** LEMA, Adriana, 2015

**GRÁFICO N. 9 PESO SEMANA 8**



FUENTE: LEMA, Adriana, 2015

De acuerdo a los datos registrados en la Tabla 17 y Grafico 9, se estableció que T4 con 833,6 g presenta el mejor peso seguido por el T3 con 814,8 g, T2 con 769,2 g y nuevamente el T1 con 769,2 g que a más de mantenerse a semana seguida en el último lugar se muestra una notable diferencia numérica en cuanto a los tratamientos, lo cual pudo deberse al manejo, factores externos presentados en los animales como el estrés y la territorialidad.

**TABLA N. 18 ADEVA PESO SEMANA 8**

F.V.	GL	SC	CM	F	p- valor
<b>Total</b>	39	137572,98			
<b>TRATAMIENTO</b>	3	21935,28	7311,76	2,28	0,0963
<b>Error</b>	36	115637,70	3212,16		
<b>CV</b>		7,03			

FUENTE: LEMA, Adriana, 2015

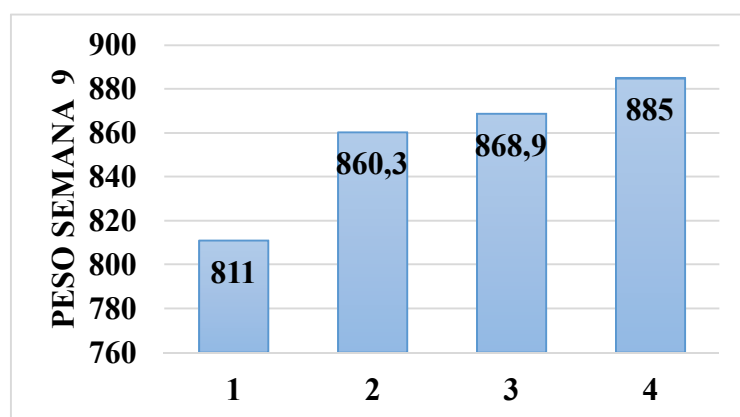
En el análisis de la varianza expuesto en la Tabla 18 de la semana 8, se pudo apreciar que el valor de p de los tratamientos y repeticiones no es  $\leq 0,05$  demostrando así que no existe diferencia estadística significativa entre tratamiento, el coeficiente de variación es de 7,03 demostrando un buen manejo del ensayo y a la vez un valor mínimo en el transcurso de la investigación hasta esta semana.

**TABLA N. 19 PESO SEMANA 9**

<b>Unidades experimentales</b>	<b>T1</b>	<b>T2</b>	<b>T3</b>	<b>T4</b>
1	800	899	910	990
2	798	898	895	965
3	777	900	908	900
4	767	798	865	842
5	790	864	910	858
6	797	897	780	899
7	800	800	801	800
8	899	800	911	830
9	882	857	899	966
10	800	890	810	800
<b>Promedio</b>	<b>811</b>	<b>860,3</b>	<b>868,9</b>	<b>885</b>

FUENTE: LEMA, Adriana, 2015

**GRÁFICO N. 10 PESO SEMANA 9**



FUENTE: LEMA, Adriana, 2015

En la Tabla 19 y Gráfico 10 se presenta el peso obtenido al final de la semana 9 en la que el T4 con un valor de 885 g presentó la mayor ganancia de peso, seguido por el T3, T2 y T1 que presentan el menor peso en comparación de la semana 8 esto se debe a que en esta semana los tres tratamientos que presentan los menores pesos los animales que constituían cada unidad experimental no consumían la totalidad del pasto.

**TABLA N. 20 ADEVA PESO SEMANA 9**

<b>F.V.</b>	<b>GL</b>	<b>SC</b>	<b>CM</b>	<b>F</b>	<b>p- valor</b>
<b>Total</b>	39	134178,40			
<b>TRATAMIENTO</b>	3	30505,40	10168,47	3,53	0,0243
<b>Error</b>	36	103673,00	2879,81		
<b>CV</b>		6,27			

**FUENTE:** LEMA, Adriana, 2015

En la Tabla 20 se presenta los resultados del ADEVA para la ganancia de peso al final de la semana 9, constatando que los valores de p son menores a 0,05 lo que significa que si existe una diferencia estadística significativa, el coeficiente de variación de 6,27 experimenta una disminución en comparación a la semana 8, en virtud que pese a realizarse el mismo manejo a todas las unidades experimentales, cuyo efecto de los tratamientos en la alimentación, influye en el rendimiento de los animales.

**TABLA N. 21 PRUEVA DE DUNCAN DEL PESO SEMANA 9**

<b>TRATAMIENTO</b>	<b>MEDIAS</b>	<b>n</b>	<b>E.E.</b>	<b>*</b>
1	811,00	10	16,97	A
2	860,30	10	16,97	B
3	868,90	10	16,97	B
4	885,00	10	16,97	B

**FUENTE:** LEMA, Adriana, 2015

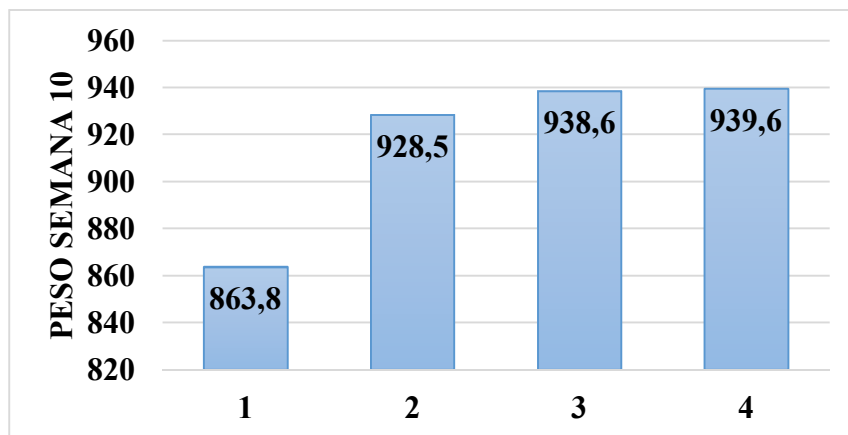
Al realizar el análisis estadístico resumido en la Tabla 21 según la prueba de comparación de medias de DUNCAN, señala que existen diferencias estadísticas significativas para los tratamientos, la cual dio como resultado que T4 (F + 15% R.F) es superior a los otros tratamientos y por otro lado T1 (testigo) fue inferior al resto de tratamientos.

**TABLA N. 22 PESO SEMANA 10**

<b>Unidades experimentales</b>	<b>T1</b>	<b>T2</b>	<b>T3</b>	<b>T4</b>
1	874	968	987	1000
2	845	915	988	1005
3	806	980	967	988
4	800	860	959	900
5	848	956	950	921
6	888	983	834	947
7	850	889	876	866
8	935	889	987	900
9	912	900	952	1000
10	880	945	886	869
<b>Promedio</b>	<b>863,8</b>	<b>928,5</b>	<b>938,6</b>	<b>939,6</b>

FUENTE: LEMA, Adriana, 2015

**GRÁFICO N. 11 PESO SEMANA 10**



FUENTE: LEMA, Adriana, 2015

Los pesos al final de la semana 10 presentados en la Tabla 22, de la misma manera que en la semana 9 muestran al T4 con 939,6 g el peso más alto, pero esta vez seguido por el T3 con un promedio de 938,6 g que mejoró el peso superando al T2 (5 % R.F) con 928,5 g esto se debe a que los animales ya estaban acostumbrados al consumo del pasto y la remolacha forrajera mientras que el T1 (testigo) con 863,8 g obtuvo el menor peso promedio semanal.

**TABLA N. 23 ADEVA PESO SEMANA 10**

<b>F.V.</b>	<b>GL</b>	<b>SC</b>	<b>CM</b>	<b>F</b>	<b>p- valor</b>
<b>Total</b>	39	127089,38			
<b>TRATAMIENTO</b>	3	39382,48	13127,49	5,39	0,0036
<b>Error</b>	36	87706,90	2436,30		
<b>CV</b>		5,38			

FUENTE: LEMA, Adriana, 2015

Efectuado el ADEVA de la Tabla 23 para la semana 10, se pudo observar que si existe diferencia estadística significativa en relación al valor de p que fue menor que 0,05 entre tratamientos. A la vez se pudo constatar que existe diferencias numéricas entre los tratamientos lo cual se pudo observar claramente en el grafico 11 donde el T4 con 939,6 g es el que mayor peso obtuvo.

**TABLA N. 24 PRUEVA DE DUNCAN DEL PESO SEMANA 10**

<b>TRATAMIENTO</b>	<b>MEDIAS</b>	<b>n</b>	<b>E.E.</b>	<b>*</b>
1	863,80	10	15,61	A
2	928,50	10	15,61	B
3	938,60	10	15,61	B
4	939,60	10	15,61	B

FUENTE: LEMA, Adriana, 2015

En la Tabla 24 el análisis estadístico correspondiente a la decima semana muestra que existe diferencias estadísticas significativas entre tratamientos, por lo tanto se realizó la prueba de comparación de medias de DUNCAN, habiendo obtenido los siguientes resultados: T4 (F + 15% R.F) con un promedio 939,60 g con mayor peso a comparación del T1 (testigo) con 863,80 g con un menor peso al final del ensayo.

### ***3.2 Incremento de peso***

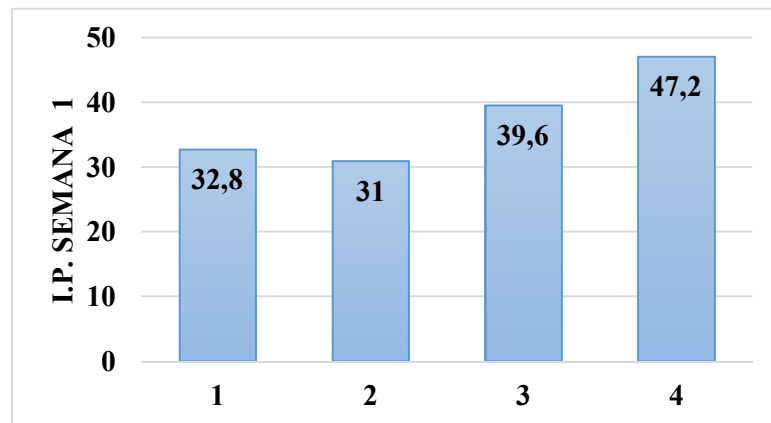
Cada ocho días se registró el peso de los cobayos por tratamiento. Estos datos se tomaron durante las 10 semanas.

**TABLA N. 25 INCREMENTO DE PESO SEMANA 1**

<b>Unidades experimentales</b>	<b>T1</b>	<b>T2</b>	<b>T3</b>	<b>T4</b>
1	24	38	42	46
2	38	38	28	69
3	26	36	40	27
4	34	40	44	72
5	28	8	70	54
6	20	16	16	10
7	38	28	42	70
8	70	18	60	36
9	20	40	20	42
10	30	48	34	46
<b>Promedio</b>	<b>32,8</b>	<b>31</b>	<b>39,6</b>	<b>47,2</b>

FUENTE: LEMA, Adriana, 2015

**GRÁFICO N. 12 INCREMENTO DE PESO SEMANA 1**



FUENTE: LEMA, Adriana, 2015

El incremento de peso en la semana 1 se resume en la Tabla 25 ilustrándose en el Gráfico 12 en donde se pudo observar que el T4 con 47,2 g, alcanzo un mayor incremento de peso en la primera semana en relación al T3 con un promedio de 39,6 g y T1 con un 32,8 g cuyos tratamientos presentan una diferencia numérica a comparación del T2 con un promedio de 31 g siendo el tratamiento con menor incremento de peso de la semana.

**TABLA N. 26 ADEVA INCREMENTO DE PESO SEMANA 1**

<b>F.V.</b>	<b>GL</b>	<b>SC</b>	<b>CM</b>	<b>F</b>	<b>p- valor</b>
<b>Total</b>	39	11137,10			
<b>TRATAMIENTO</b>	3	1627,50	542,50	2,05	0,1237
<b>Error</b>	36	9509,60	264,16		
<b>CV</b>		43,17			

FUENTE: LEMA, Adriana, 2015

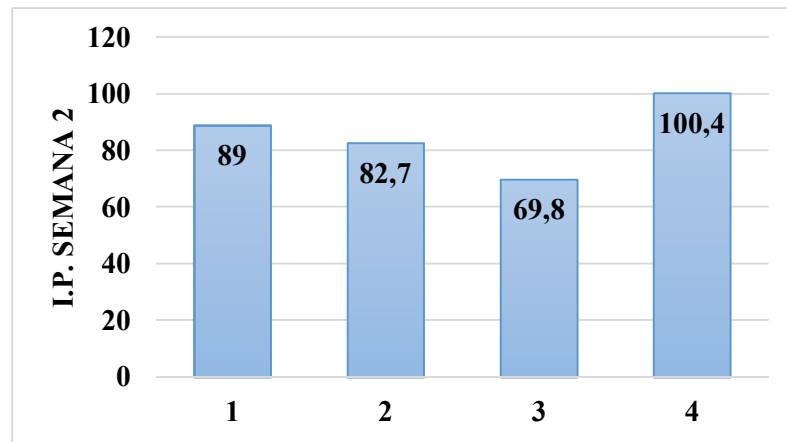
El análisis de varianza representado en la Tabla 26 del incremento de peso de la primera semana al inicio del ensayo, señalo que no existe diferencia estadística significativa entre tratamientos con y sin remolacha forrajera de acuerdo al valor de  $p \leq 0,05$ . A pesar de que el T4 y T3 en la semana son los que mayor incremento de peso alcanzaron.

**TABLA N. 27 INCREMENTO DE PESO SEMANA 2**

<b>Unidades experimentales</b>	<b>T1</b>	<b>T2</b>	<b>T3</b>	<b>T4</b>
1	96	104	80	70
2	118	100	78	115
3	44	68	80	117
4	78	50	94	90
5	80	96	102	102
6	110	70	74	142
7	78	97	46	58
8	90	62	72	56
9	132	110	12	154
10	64	70	60	100
<b>Promedio</b>	<b>89</b>	<b>82,7</b>	<b>69,8</b>	<b>100,4</b>

FUENTE: LEMA, Adriana, 2015

### GRÁFICO N. 13 INCREMENTO DE PESO SEMANA 2



FUENTE: LEMA, Adriana, 2015

El incremento de peso en la semana 2 está representada en la Tabla 27 y Gráfico 13 donde se pudo observar que el T4 con 100,4 g alcanzó la mejor ganancia de peso incrementando su valor en gramos a comparación de la semana 1, mientras que el T1 con 89 g y T2 con 82,7 g muestran una disminución en el incremento de peso desplazándose al segundo y tercer lugar, el T3 con 69,8 g mostro una disminución en su incremento de peso ubicándose en el último lugar.

**TABLA N. 28 ADEVA INCREMENTO DE PESO SEMANA 2**

F.V.	GL	SC	CM	F	p- valor
<b>Total</b>	39	30775,98			
<b>TRATAMIENTO</b>	3	4885,88	1628,63	2,26	0,0976
<b>Error</b>	36	25890,10	719,17		
<b>CV</b>		31,37			

FUENTE: LEMA, Adriana, 2015

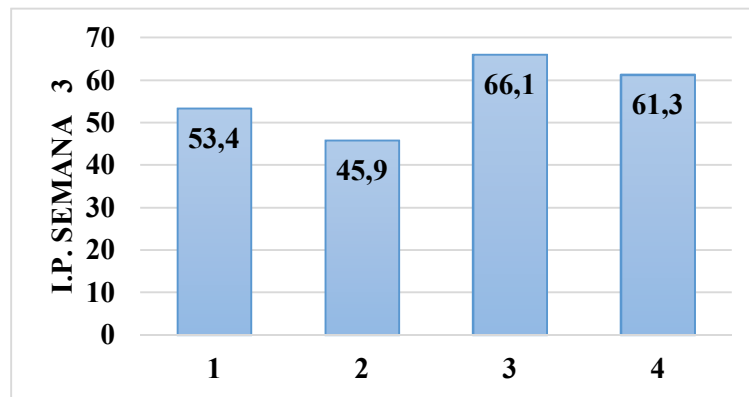
En el análisis de varianza presentado en la Tabla 26 del incremento de peso en la semana dos, se pudo observar que el valor de p es  $\leq 0,05$ , lo cual indica que no existe una diferencia estadística significativa, siendo el CV de 31,37 lo que hace referencia a un descenso de la desviación de los datos registrados del incremento de peso semanal, esto debido a la influencia de los tratamientos aplicados y la poca adaptabilidad al medio externo.

**TABLA N. 29 INCREMENTO DE PESO SEMANA 3**

<b>Unidades experimentales</b>	<b>T1</b>	<b>T2</b>	<b>T3</b>	<b>T4</b>
1	46	44	26	62
2	66	22	86	98
3	116	56	105	42
4	92	12	66	60
5	58	24	48	34
6	34	44	38	96
7	48	59	62	64
8	12	100	80	89
9	20	20	48	32
10	42	78	102	36
<b>Promedio</b>	<b>53,4</b>	<b>45,9</b>	<b>66,1</b>	<b>61,3</b>

FUENTE: LEMA, Adriana, 2015

**GRÁFICO N. 14 INCREMENTO DE PESO SEMANA 3**



FUENTE: LEMA, Adriana, 2015

En el Cuadro 29 y Gráfico 14 se pudo mostrar el incremento de peso en la semana 3, en comparación a la semana 2, el T3 con 66,1 g muestra una mejora en su incremento de peso, fue notable el incremento de peso en el T4 con un promedio de 61,3 g que superó a T1 con 53,4 g y T2 con 45,9 g, esta variación se debió con el incremento de la ración alimenticia en cuanto al pasto en 50 g / animal y a la vez que los animales ya estuvieron acostumbrados al consumo de remolacha forrajera.

**TABLA N. 30 ADEVA INCREMENTO DE PESO SEMANA 3**

<b>F.V.</b>	<b>GL</b>	<b>SC</b>	<b>CM</b>	<b>F</b>	<b>p- valor</b>
<b>Total</b>	39	30892,78			
<b>TRATAMIENTO</b>	3	2370,48	790,16	1,00	0,4052
<b>Error</b>	36	28522,30	792,29		
<b>CV</b>		49,66			

**FUENTE:** LEMA, Adriana, 2015

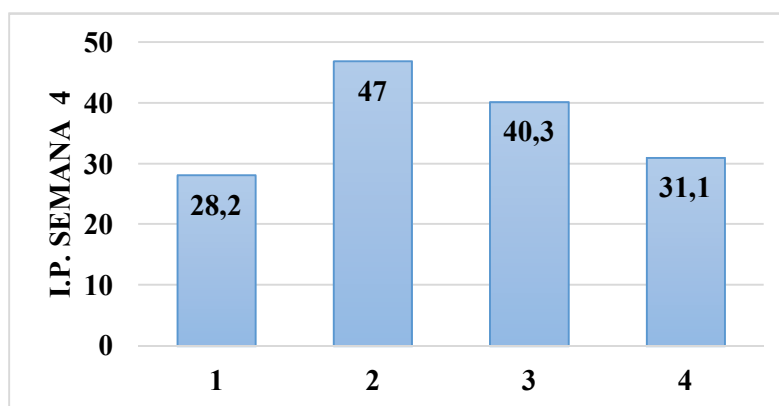
En la Tabla 30 se detalla los valores calculados para el análisis de varianza para la variable en cuanto al peso de la semana tres, donde no existe diferencia estadística significativa de acuerdo al valor de  $p \leq 0,05$  tanto en el T1 grupo testigo, T2 con el 5% de remolacha forrajera, T3 con el 10% de remolacha forrajera, y el T4 con el 15 % de remolacha forrajera.

**TABLA N. 31 INCREMENTO DE PESO SEMANA 4**

<b>Unidades experimentales</b>	<b>T1</b>	<b>T2</b>	<b>T3</b>	<b>T4</b>
1	18	38	58	36
2	6	12	44	16
3	8	42	35	34
4	2	12	50	54
5	22	96	26	40
6	60	94	54	32
7	28	50	20	22
8	44	26	90	29
9	54	54	22	32
10	40	46	4	16
<b>Promedio</b>	<b>28,2</b>	<b>47</b>	<b>40,3</b>	<b>31,1</b>

**FUENTE:** LEMA, Adriana, 2015

**GRÁFICO N. 15 INCREMENTO DE PESO SEMANA 4**



FUENTE: LEMA, Adriana, 2015

En la Tabla 31 y Gráfico 15 se pudo expresar los promedios de incremento de peso tal como ofrecido para la semana 6 donde el T2 con un valor de 40 g alcanzo el mayor incremento de peso, sin embargo el T3 con un promedio de 40,3 g mostro un descenso en esta semana a comparación de la semana tres donde hubo un incremento de peso, seguido del T4 con 31,1 g y el T1 con 28, 2 g como los tratamiento con menor incremento de peso.

**TABLA N. 32 ADEVA INCREMENTO DE PESO SEMANA 4**

F.V.	GL	SC	CM	F	p- valor
<b>Total</b>	39	20245,10			
<b>TRATAMIENTO</b>	3	2226,50	742,17	1,48	0,2356
<b>Error</b>	36	18018,60	500,52		
<b>CV</b>		61,04			

FUENTE: LEMA, Adriana, 2015

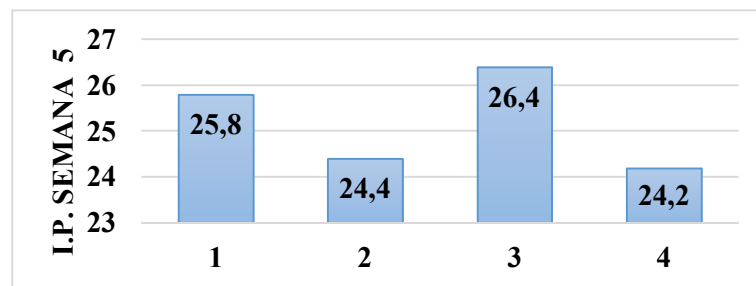
Se pudo observar en la Tabla 32 del análisis de varianza para la variable en cuanto al peso de la semana tres, que no existió significación estadística de acuerdo al valor de  $p \leq 0,05$  para los tratamientos evaluados, obteniendo un coeficiente de variación de 61,04 respectivamente para el pasto y remolacha forrajera, demostrando así un buen manejo del ensayo.

**TABLA N. 33 INCREMENTO DE PESO SEMANA 5**

<b>Unidades experimentales</b>	<b>T1</b>	<b>T2</b>	<b>T3</b>	<b>T4</b>
1	30	32	14	34
2	54	28	26	22
3	32	10	34	38
4	16	30	66	48
5	28	40	4	16
6	14	18	30	26
7	16	12	16	6
8	40	32	22	18
9	24	12	32	18
10	4	30	20	16
<b>Promedio</b>	<b>25,8</b>	<b>24,4</b>	<b>26,4</b>	<b>24,2</b>

FUENTE: LEMA, Adriana, 2015

**GRÁFICO N. 16 INCREMENTO DE PESO SEMANA 5**



FUENTE: LEMA, Adriana, 2015

En la Tabla 33 y Gráfico 16 se pudo mostrar los valores para el incremento de peso de la semana 5, donde se aprecia un incremento de peso tanto para el T3 con un valor 26,4 g y T1 con 25,8 g mientras que los tratamientos restantes como son T2 con 24,4 g y T4 con 24,2 g se observó un descenso en el incremento de peso, en comparación a la semana 4 donde estos tratamientos obtuvieron el mejor incremento de peso.

**TABLA N. 34 ADEVA INCREMENTO DE PESO SEMANA 5**

<b>F.V.</b>	<b>GL</b>	<b>SC</b>	<b>CM</b>	<b>F</b>	<b>p- valor</b>
<b>Total</b>	39	6790,40			
<b>TRATAMIENTO</b>	3	34,40	11,47	0,06	0,9799
<b>Error</b>	36	6756,00	187,67		
<b>CV</b>		54,36			

FUENTE: LEMA, Adriana, 2015

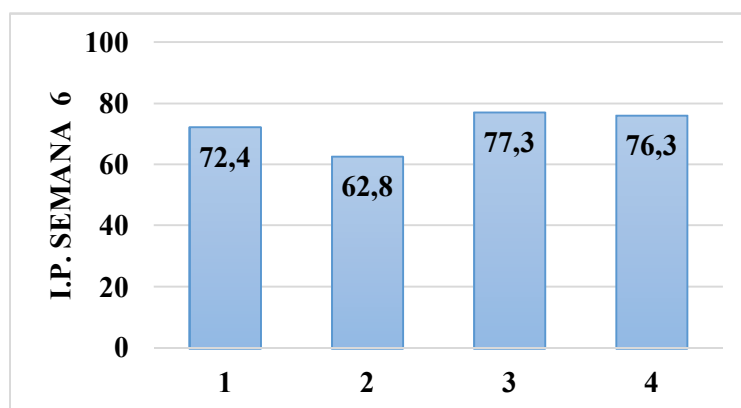
En la Tabla 34 se aprecia los resultados del ADEVA para el incremento de peso de la semana 5 en donde los valores de p para los tratamientos no son  $\leq 0,05$  considerando que no existe diferencia estadística significativa. En el Gráfico 16 se observa la variación numérica entre los tratamientos en donde T3 con un promedio de 26,4 g, se encuentra en primer lugar, seguido por el T1 y más abajo a la par encontramos al T2 y T4 de incremento de peso en la semana 5.

**TABLA N. 35 INCREMENTO DE PESO SEMANA 6**

<b>Unidades experimentales</b>	<b>T1</b>	<b>T2</b>	<b>T3</b>	<b>T4</b>
1	50	84	87	96
2	22	77	65	77
3	64	96	39	50
4	74	66	101	48
5	87	16	116	87
6	73	65	64	80
7	74	63	48	106
8	70	24	90	63
9	94	59	99	107
10	116	78	64	49
<b>Promedio</b>	<b>72,4</b>	<b>62,8</b>	<b>77,3</b>	<b>76,3</b>

FUENTE: LEMA, Adriana, 2015

**GRÁFICO N. 17 INCREMENTO DE PESO SEMANA 6**



FUENTE: LEMA, Adriana, 2015

Se observó que en la Tabla 35 y Gráfico 17 del incremento de peso semana 6, se puede apreciar una ligera diferencia entre T3 con 77, 3 g, seguido por el T4 con 76, 3 g y el T1 con un promedio de 72,4 g siendo estos los que muestran una considerable variación en el incremento de peso en comparación a la semana 5 mientras que T2 con un promedio de 62,8 g también muestra esta variación en menor termino.

**TABLA N. 36 ADEVA INCREMENTO DE PESO SEMANA 6**

F.V.	GL	SC	CM	F	p- valor
<b>Total</b>	39	23098,40			
<b>TRATAMIENTO</b>	3	1312,20	437,40	0,72	0,5450
<b>Error</b>	36	21786,20	605,17		
<b>CV</b>		34,07			

FUENTE: LEMA, Adriana, 2015

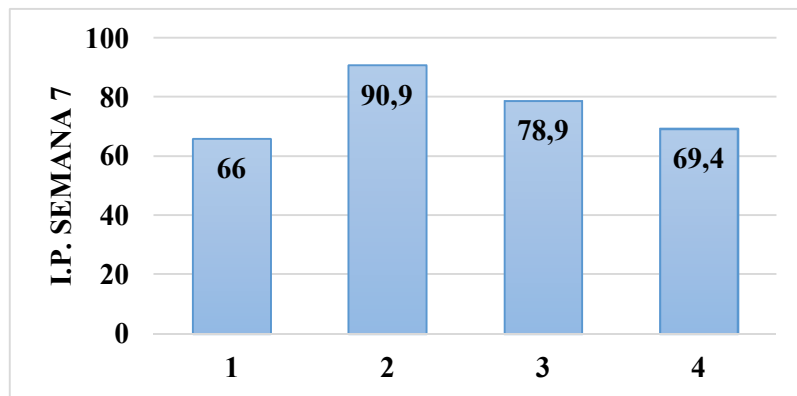
En la Tabla 36 se muestra el resultado del análisis de ADEVA del incremento total de durante la investigación observándose que el valor de P no es peso  $\leq 0,05$  lo que demostró que no existe diferencias estadísticas significativas, en este análisis se observa que el CV es de 34,07 siendo considerado el menor obtenido durante la investigación para la variable de incremento de peso.

**TABLA N. 37 INCREMENTO DE PESO SEMANA 7**

<b>Unidades experimentales</b>	<b>T1</b>	<b>T2</b>	<b>T3</b>	<b>T4</b>
1	113	76	128	87
2	4	73	130	62
3	90	142	93	109
4	74	110	18	71
5	85	31	113	74
6	50	68	23	74
7	62	91	90	43
8	20	105	97	29
9	89	185	51	88
10	73	28	46	57
<b>Promedio</b>	<b>66</b>	<b>90,9</b>	<b>78,9</b>	<b>69,4</b>

FUENTE: LEMA, Adriana, 2015

**GRÁFICO N. 18 INCREMENTO DE PESO SEMANA 7**



FUENTE: LEMA, Adriana, 2015

Los resultados obtenidos en la Tabla 37 y Gráfico 18 del incremento de peso en la semana 7 indicaron una ligera diferencia numérica entre tratamientos, apreciando que el T2 se encuentra otra vez en la cabeza, seguido por el T3 con 78,9 g y T4 con un valor de 69,4 g sin mucha diferencia, mientras que el T1 mostro un descenso en el incremento de peso, debido a que no hubo un consumo total del pasto suministrado en la ración diaria de alimento / animal.

**TABLA N. 38 ADEVA INCREMENTO DE PESO SEMANA 7**

<b>F.V.</b>	<b>GL</b>	<b>SC</b>	<b>CM</b>	<b>F</b>	<b>p- valor</b>
<b>Total</b>	39	54732,40			
<b>TRATAMIENTO</b>	3	3736,20	1245,40	0,88	0,4610
<b>Error</b>	36	50996,20	1416,56		
<b>CV</b>		49,33			

FUENTE: LEMA, Adriana, 2015

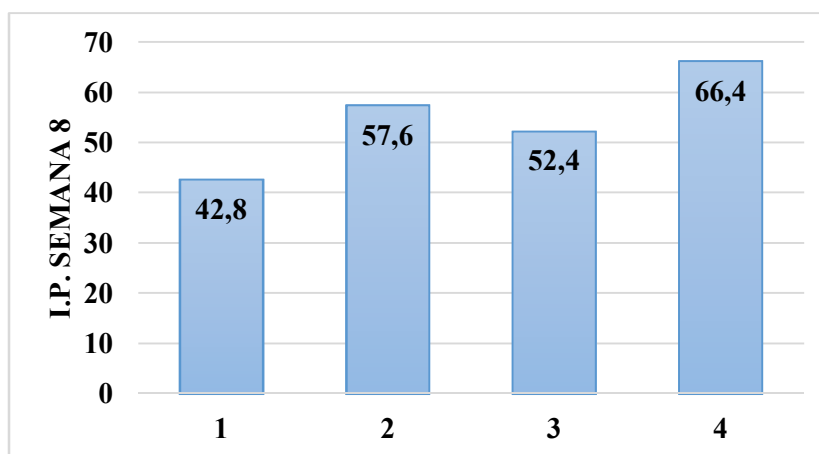
En la Tabla 38 se pudo mostrar los resultados del análisis de varianza del incremento de peso de la semana 7, donde se aprecia que el valor de p no es  $\leq 0,05$ , lo que conduce a la conclusión de que no existe diferencia estadística significativa entre tratamientos siendo el CV de 49,33 mayor que en la semana 6 más su valor reflejo un buen manejo del ensayo.

**TABLA N. 39 INCREMENTO DE PESO SEMANA 8**

<b>Unidades experimentales</b>	<b>T1</b>	<b>T2</b>	<b>T3</b>	<b>T4</b>
1	18	10	35	70
2	20	90	31	66
3	38	55	75	35
4	10	26	63	41
5	64	71	65	58
6	15	77	95	55
7	32	34	30	65
8	173	65	35	96
9	57	22	52	59
10	1	126	43	119
<b>Promedio</b>	<b>42,8</b>	<b>57,6</b>	<b>52,4</b>	<b>66,4</b>

FUENTE: LEMA, Adriana, 2015

### GRÁFICO N. 19 INCREMENTO DE PESO SEMANA 8



FUENTE: LEMA, Adriana, 2015

En la Tabla 39 y Gráfico 19 se observó una marcada diferencia en el incremento de peso en la semana 8, donde el T4 presenta el valor más alto con 66,4 g, mostrando una notable mejoría en su incremento de peso, mientras que el T2 con 57,6 g; T3 con un valor de 52,4 g y T1 con un valor de 42,8 g mostrando un promedio inferior de incremento de peso a comparación de la semana.

TABLA N. 40 ADEVA INCREMENTO DE PESO SEMANA 8

F.V.	GL	SC	CM	F	p- valor
<b>Total</b>	39	588071,78			
<b>TRATAMIENTO</b>	3	61832,48	20610,83	1,41	0,2557
<b>Error</b>	36	526239,30	14617,76		
<b>CV</b>		164,66			

FUENTE: LEMA, Adriana, 2015

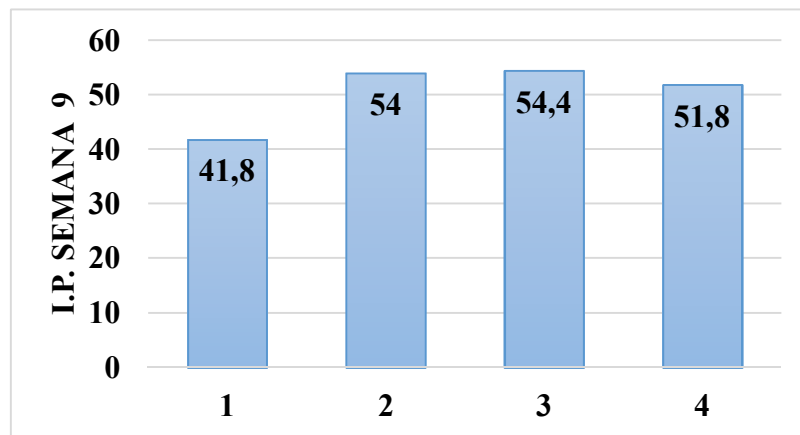
En la Tabla 40 se presenta los resultados del ADEVA para el incremento de peso al final de la semana 8, constatando que los valores de p no son  $\leq 0,05$  lo que significó que no existe una diferencia estadística significativa, siendo el CV de 164,66 el cual experimento un incremento en comparación a la semana 7 en virtud que pese a realizar el mismo manejo a todas las unidades experimentales, el efecto de los tratamientos en la alimentación, influyen en el rendimiento de los animales.

**TABLA N. 41 INCREMENTO DE PESO SEMANA 9**

<b>Unidades experimentales</b>	<b>T1</b>	<b>T2</b>	<b>T3</b>	<b>T4</b>
1	21	73	30	77
2	68	56	71	93
3	39	47	37	59
4	33	52	55	94
5	44	64	46	40
6	91	65	28	54
7	18	54	71	75
8	26	50	43	76
9	68	37	93	53
10	10	42	67	76
<b>Promedio</b>	<b>41,8</b>	<b>54</b>	<b>54,4</b>	<b>51,8</b>

FUENTE: LEMA, Adriana, 2015

**GRÁFICO N. 20 INCREMENTO DE PESO SEMANA 9**



FUENTE: LEMA, Adriana, 2015

En la Tabla 41 se pudo exponer los valores para el incremento de peso de la semana 9 en comparación a la semana 8 todos los tratamientos mostraron un incremento de peso en los valores numéricos, el cual está justificado por el aumento de 50 g / animal en la ración diaria de alimento, describiendo en orden descendente el T3 con 54,4 g vuelve a encabezar el primer lugar, T2 con un valor de 54 g seguido por el T4 con un promedio de 51,8 g y por último el T1 con un promedio alcanzado de 41,8 g siendo el menor incremento de todos los tratamientos alcanzados en la semana.

**TABLA N. 42 ADEVA INCREMENTO DE PESO SEMANA 9**

<b>F.V.</b>	<b>GL</b>	<b>SC</b>	<b>CM</b>	<b>F</b>	<b>p- valor</b>
<b>Total</b>	39	13201,10			
<b>TRATAMIENTO</b>	3	1208,50	402,83	1,21	0,3203
<b>Error</b>	36	11992,60	333,13		
<b>CV</b>		37,52			

FUENTE: LEMA, Adriana, 2015

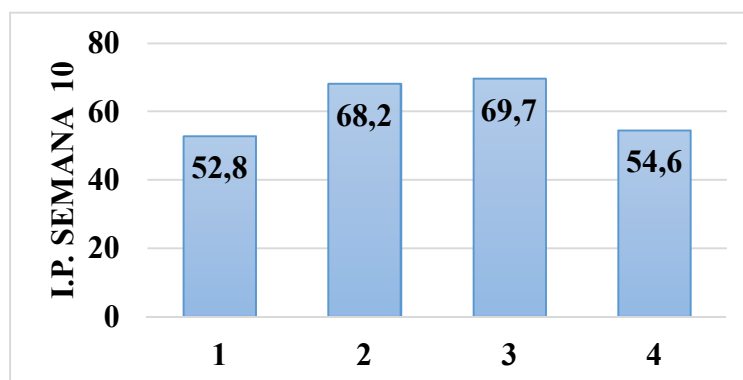
En la Tabla 42 del ADEVA para el incremento de peso en la semana 9, se pudo mostrar un CV de 37,52 siendo más bajo a comparación de la semana anterior, lo que muestra que no existe diferencia estadística significativa de acuerdo al valor de  $p \leq 0,05$ , debido a factores que influyeron en el rendimiento de los animales en esta semana como el estrés y el desenvolvimiento dentro de su habitat específico.

**TABLA N. 43 INCREMENTO DE PESO SEMANA 10**

<b>Unidades experimentales</b>	<b>T1</b>	<b>T2</b>	<b>T3</b>	<b>T4</b>
1	74	69	77	10
2	47	17	93	40
3	29	80	59	88
4	33	62	94	58
5	58	92	40	63
6	91	86	54	48
7	50	89	75	66
8	36	89	76	70
9	30	43	53	34
10	80	55	76	69
<b>Promedio</b>	<b>52,8</b>	<b>68,2</b>	<b>69,7</b>	<b>54,6</b>

FUENTE: LEMA, Adriana, 2015

**GRÁFICO N. 21 INCREMENTO DE PESO SEMANA 10**



FUENTE: LEMA, Adriana, 2015

El incremento de peso en la semana 10 se resume en la Tabla 43 ilustrándose en el Gráfico 20, se pudo observar un incremento de peso en el T3 con 69,7 g que en la semana anterior fue el promedio más alto en relación al resto de tratamientos a pesar de que tiene un mayor consumo de alimento en esta semana se pudo evidenciar un incremento importante de peso en el T3 mientras que el T2 con un valor de 68,2 g; el T4 con 54,6 g presentaron una ligera diferencia numérica entre tratamientos y con una considerable disminución en su valor el T1 con un promedio de 52,8 g encontrándose en el último lugar.

**TABLA N. 44 ADEVA INCREMENTO DE PESO SEMANA 10**

F.V.	GL	SC	CM	F	p- valor
<b>Total</b>	39	19446,78			
<b>TRATAMIENTO</b>	3	2353,08	784,36	1,65	0,1946
<b>Error</b>	36	17093,70			
<b>CV</b>		35,53			

FUENTE: LEMA, Adriana, 2015

El análisis de varianza del incremento de peso de la semana 10 presentado en la Tabla 44 mostro que no existe diferencia estadística significativa entre tratamientos de acuerdo al valor de  $p \leq 0,05$ .

No existe diferencia estadística significativa pero si muestra una diferencia numérica entre tratamientos siendo el T3 con 69,7 g el promedio más alto en incremento de peso al final del ensayo.

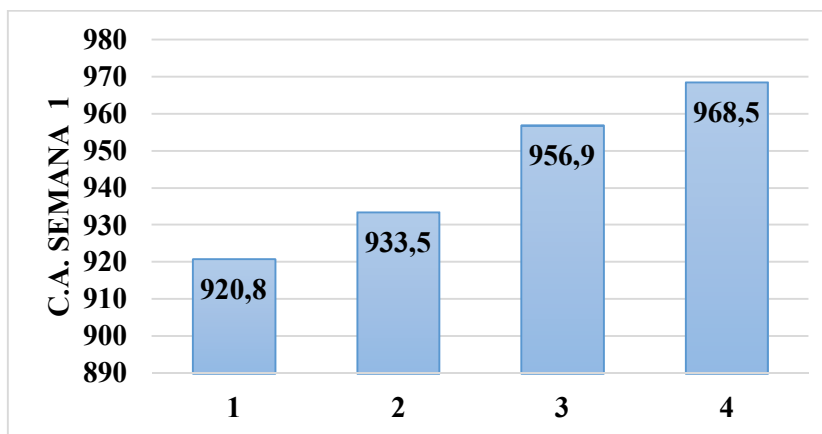
### 3.3 Consumo de alimento

**TABLA N. 45 CONSUMO DE ALIMENTO SEMANA 1**

<b>UNIDADES EXPERIMENTALES</b>	<b>T1</b>	<b>T2</b>	<b>T3</b>	<b>T4</b>
<b>1</b>	910	938	966	956
<b>2</b>	950	938	966	973
<b>3</b>	910	916	928	973
<b>4</b>	910	938	966	945
<b>5</b>	932	938	966	973
<b>6</b>	910	915	966	973
<b>7</b>	910	938	913	973
<b>8</b>	956	938	966	973
<b>9</b>	910	938	966	973
<b>10</b>	910	938	966	973
<b>PROMEDIO</b>	<b>920,8</b>	<b>933,5</b>	<b>956,9</b>	<b>968,5</b>

FUENTE: LEMA, Adriana, 2015

**GRÁFICO N. 22 CONSUMO DE ALIMENTO SEMANA 1**



FUENTE: LEMA, Adriana, 2015

En Tabla 45 y Gráfico 22 se aprecia la cantidad de alimento consumido, registrando el valor semanal de la suma de los datos obtenidos al restar la cantidad de residuo

de alimento del total de la ración diaria ofrecida de los diferentes tratamientos, durante la semana uno, considerando al T4 con el mayor consumo de alimento, sin tanta diferencia el T3, seguido por el T2 y por último el T1 con el menor consumo de alimento al final de la primera semana del ensayo.

**TABLA N. 46 ADEVA CONSUMO DE ALIMENTO SEMANA 1**

<b>F.V.</b>	<b>GL</b>	<b>SC</b>	<b>CM</b>	<b>F</b>	<b>p- valor</b>
<b>Total</b>	39	22256,78			
<b>TRATAMIENTO</b>	3	14117,28	4705,76	20,81	<0,0001
<b>Error</b>	36	8139,50	226,10		
<b>CV</b>		1,59			

**FUENTE:** LEMA, Adriana, 2015

El análisis de varianza en la primera semana presentado en la Tabla 46, indica que existe una alta diferencia estadística significativa por lo que se efectúa la prueba de rango múltiple DUNCAN.

**TABLA N. 47 PRUEBA DE DUNCAN PARA EL CONSUMO DE ALIMENTO SEMANA 1**

<b>TRATAMIENTO</b>	<b>MEDIAS</b>	<b>n</b>	<b>E.E.</b>	<b>*</b>
1	920,80	10	4,75	A
2	933,50	10	4,75	A
3	956,90	10	4,75	B
4	968,50	10	4,75	B

**FUENTE:** LEMA, Adriana, 2015

En la Tabla 46 se presenta un coeficiente de variación de 1,59 donde se observa un valor de p de los tratamientos menor que 0,05, por lo que al realizar la prueba de comparación de medias de Duncan se observó los resultados presentados en la Tabla 47, donde el T4 no presenta una diferencia estadística significativa con el T2 (representados con la letra A) de similar manera T3 y T1 no presentan diferencia estadística (representados con la letra B), En conclusión el T4 presenta mayor consumo de alimento, esto se debe a que es el tratamiento con mayor porcentaje de

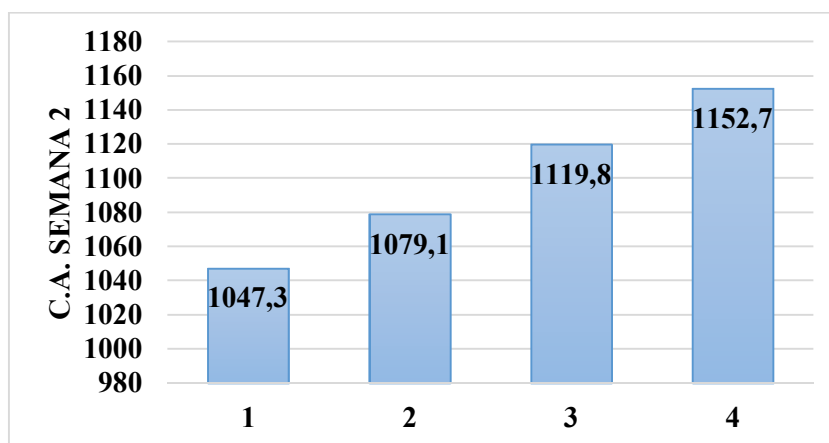
remolacha forrajera al 15% mientras que en los demás tratamientos, el consumo de alimento es menor en virtud de que no existió mayor desperdicio tanto de remolacha como de forraje.

**TABLA N. 48 CONSUMO DE ALIMENTO SEMANA 2**

<b>UNIDADES EXPERIMENTALES</b>	<b>T1</b>	<b>T2</b>	<b>T3</b>	<b>T4</b>
<b>1</b>	1050	1085	1120	1155
<b>2</b>	1050	1085	1120	1155
<b>3</b>	1023	1026	1120	1155
<b>4</b>	1050	1085	1120	1132
<b>5</b>	1050	1085	1120	1155
<b>6</b>	1050	1085	1118	1155
<b>7</b>	1050	1085	1120	1155
<b>8</b>	1050	1085	1120	1155
<b>9</b>	1050	1085	1120	1155
<b>10</b>	1050	1085	1120	1155
<b>PROMEDIO</b>	<b>1047,3</b>	<b>1079,1</b>	<b>1119,8</b>	<b>1152,7</b>

FUENTE: LEMA, Adriana, 2015

**GRÁFICO N. 23 CONSUMO DE ALIMENTO SEMANA 2**



FUENTE: LEMA, Adriana, 2015

La Tabla 49 de consumo de alimento de la semana 2 señala que existe una estrecha diferencia numérica entre tratamientos siendo T4 que con 1152,7 g, pasando a ser el de mayor consumo de alimento seguido de T3 con 1119,8 g mientras que en T2 se produjo una caída en el consumo de alimento. Por otra parte el T1 ha

disminuido aún más su consumo de alimento, lo dicho anterior mente lo podemos apreciar si comparamos estos resultados con los datos de la Tabla 48 y grafico 23.

**TABLA N. 49 ADEVA CONSUMO DE ALIMENTO SEMANA 2**

<b>F.V.</b>	<b>GL</b>	<b>SC</b>	<b>CM</b>	<b>F</b>	<b>p- valor</b>
<b>Total</b>	39	68099,98			
<b>TRATAMIENTO</b>	3	63831,28	21277,09	179,44	<0,0001
<b>Error</b>	36	4268,70	118,58		
<b>CV</b>		0,99			

FUENTE: LEMA, Adriana, 2015

El análisis de varianza de la semana 2, establece que existe diferencia estadística significativa entre tratamientos por lo que se realiza la prueba de rango múltiple de DUNCAN.

**TABLA N. 50 PRUEBA DE DUNCAN PARA EL CONSUMO DE ALIMENTO SEMANA 2**

<b>TRATAMIENTO</b>	<b>MEDIAS</b>	<b>n</b>	<b>E.E.</b>	<b>*</b>
1	1047,30	10	3,44	A
2	1079,10	10	3,44	B
3	1119,80	10	3,44	C
4	1152,70	10	3,44	D

FUENTE: LEMA, Adriana, 2015

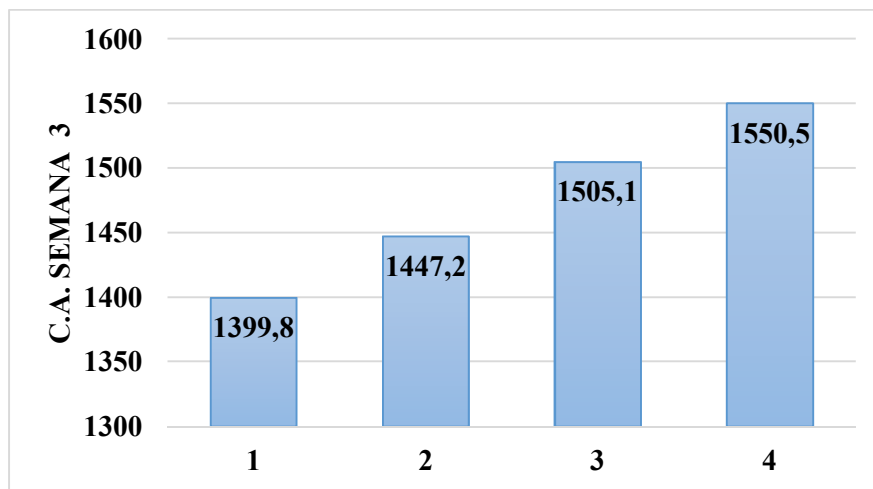
Se obtiene que T4 es el grupo de mayor consumo con 1152,70 g, mientras que el T1 registra el menor consumo de alimento en la presente semana posiblemente porque su dieta está compuesta solo por forraje. Se observa que en T2 la adición del 5 % de remolacha forrajera disminuye la ingesta de forraje significativamente, a diferencia de los grupos T3 y T4 quienes debido a su mayor cantidad de suplementación en la ración muestran un buen consumo de alimento al final de la segunda semana del ensayo.

**TABLA N. 51 CONSUMO DE ALIMENTO SEMANA 3**

<b>UNIDADES EXPERIMENTALES</b>	<b>T1</b>	<b>T2</b>	<b>T3</b>	<b>T4</b>
<b>1</b>	1400	1456	1505	1561
<b>2</b>	1400	1456	1505	1561
<b>3</b>	1400	1456	1506	1456
<b>4</b>	1400	1368	1505	1561
<b>5</b>	1398	1456	1505	1561
<b>6</b>	1400	1456	1505	1561
<b>7</b>	1400	1456	1505	1561
<b>8</b>	1400	1456	1505	1561
<b>9</b>	1400	1456	1505	1561
<b>10</b>	1400	1456	1505	1561
<b>PROMEDIO</b>	<b>1399,8</b>	<b>1447,2</b>	<b>1505,1</b>	<b>1550,5</b>

FUENTE: LEMA, Adriana, 2015

**GRÁFICO N. 24 CONSUMO DE ALIMENTO SEMANA 3**



FUENTE: LEMA, Adriana, 2015

En la Tabla 51 y Gráfico 24 se pudo observar que el consumo de alimento de forraje más remolacha forrajera en la semana 3 numéricamente es superior en los tratamientos T4 y T3, que en la semana anterior también son altas. En T4 este efecto puede deberse a que al consumir forraje más el 15 % de remolacha forrajera el cual de acuerdo a su fisiología asimila bien los nutrientes expuestos en su ración diaria.

**TABLA N. 52 ADEVA CONSUMO DE ALIMENTO SEMANA 3**

<b>F.V.</b>	<b>GL</b>	<b>SC</b>	<b>CM</b>	<b>F</b>	<b>p- valor</b>
<b>Total</b>	39	147221,10			
<b>TRATAMIENTO</b>	3	130324,50	43441,50	92,56	<0,0001
<b>Error</b>	36	16896,60	469,35		
<b>CV</b>		1,47			

FUENTE: LEMA, Adriana, 2015

Al realizar el análisis estadístico fundamentado en la Tabla 50 determino que existen diferencias estadísticas significativas para los tratamientos, razón por la cual fue necesario realizar la prueba de rango múltiple de DUNCAN.

**TABLA N. 53 PRUEBA DE DUNCAN PARA EL CONSUMO DE ALIMENTO SEMANA 3**

<b>TRATAMIENTO</b>	<b>MEDIAS</b>	<b>n</b>	<b>E.E.</b>	<b>*</b>
1	1399,80	10	6,85	A
2	1447,20	10	6,85	B
3	1505,10	10	6,85	C
4	1550,50	10	6,85	D

FUENTE: LEMA, Adriana, 2015

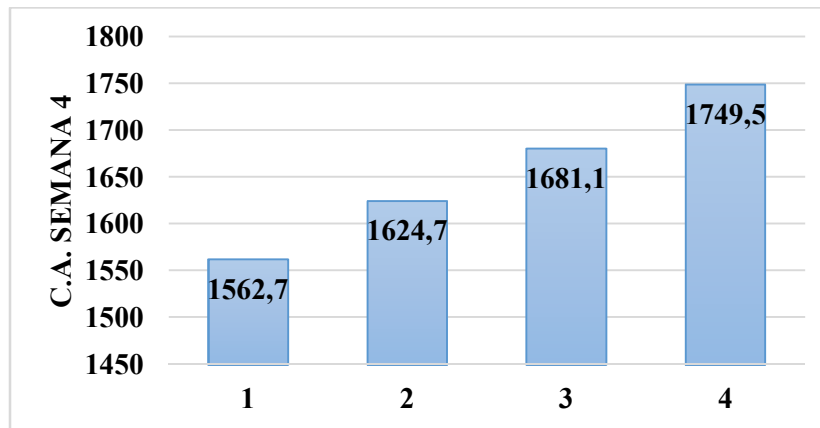
De acuerdo a la Tabla 53 los resultados presentados por la prueba de rango múltiple de Duncan indicaron que el T4 (F +15 % R.F) con 1550,50 g fue superior en cuanto al consumo de alimento a los tratamientos T3 (F + 10% R.F), T2 (F +5 % R.F) y T1 (testigo). Siendo el coeficiente de variación de 1,47.

**TABLA N. 54 CONSUMO DE ALIMENTO SEMANA 4**

<b>UNIDADES EXPERIMENTALES</b>	<b>T1</b>	<b>T2</b>	<b>T3</b>	<b>T4</b>
<b>1</b>	1575	1638	1701	1764
<b>2</b>	1575	1638	1701	1764
<b>3</b>	1575	1638	1701	1764
<b>4</b>	1575	1638	1701	1764
<b>5</b>	1575	1638	1502	1619
<b>6</b>	1575	1505	1701	1764
<b>7</b>	1452	1638	1701	1764
<b>8</b>	1575	1638	1701	1764
<b>9</b>	1575	1638	1701	1764
<b>10</b>	1575	1638	1701	1764
<b>PROMEDIO</b>	<b>1562,7</b>	<b>1624,7</b>	<b>1681,1</b>	<b>1749,5</b>

FUENTE: LEMA, Adriana, 2015

**GRÁFICO N. 25 CONSUMO DE ALIMENTO SEMANA 4**



FUENTE: LEMA, Adriana, 2015

En la Tabla 54, se registraron los resultados de la semana 4, observándose que T4 con respecto a la semana anterior incremento su consumo de alimento, siendo el grupo que más alimento ingirió, además T1 en este caso redujo su consumo de alimento significativamente respecto al promedio de los grupos. Se observó una diferencia numérica especialmente entre T2 y T3. Los requisitos alimenticios del T3 son cubiertos con una mayor ingesta, mientras que en el caso de T2 la

alimentación con el 5 % de remolacha forrajera influye en la disminución de consumo de alimento

**TABLA N. 55 ADEVA CONSUMO DE ALIMENTO SEMANA 4**

<b>F.V.</b>	<b>GL</b>	<b>SC</b>	<b>CM</b>	<b>F</b>	<b>p- valor</b>
<b>Total</b>	39	274578,00			
<b>TRATAMIENTO</b>	3	190478,40	63492,80	27,18	<0,0001
<b>Error</b>	36	84099,60	2336,10		
<b>CV</b>		2,29			

FUENTE: LEMA, Adriana, 2015

Mediante el análisis de varianza recopilado en la Tabla 55 señala que si existen diferencias estadísticas significativas, para lo cual fue necesario realizar la prueba de rango múltiple DUNCAN.

**TABLA N. 56 PRUEBA DE DUNCAN PARA EL CONSUMO DE ALIMENTO SEMANA 4**

<b>TRATAMIENTO</b>	<b>MEDIAS</b>	<b>n</b>	<b>E.E.</b>	<b>*</b>
1	1562,70	10	15,28	A
2	1624,70	10	15,28	B
3	1681,10	10	15,28	C
4	1749,50	10	15,28	D

FUENTE: LEMA, Adriana, 2015

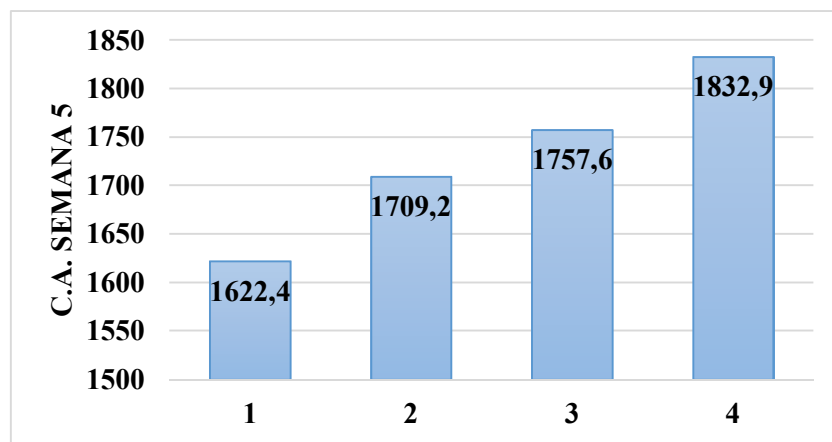
La clasificación de rangos nos indican que T4 con un promedio de 1749,50 g es el grupo que estadísticamente presentó el mayor consumo de alimento tanto de forraje como el 15 % de remolacha forrajera, a comparación del T3 con 1681,10 g y T2 con 1624,70 g los cuales registraron menos ingesta con respecto al grupo testigo T1 con 1562,70 g, evidenciándose en esta etapa que existe una influencia clara de la adición de remolacha forrajera.

**TABLA N. 57 CONSUMO DE ALIMENTO SEMANA 5**

<b>UNIDADES EXPERIMENTALES</b>	<b>T1</b>	<b>T2</b>	<b>T3</b>	<b>T4</b>
<b>1</b>	1607	1751	1794	1861
<b>2</b>	1649	1740	1713	1830
<b>3</b>	1639	1701	1761	1846
<b>4</b>	1576	1657	1833	1834
<b>5</b>	1693	1715	1752	1888
<b>6</b>	1675	1632	1761	1783
<b>7</b>	1593	1731	1769	1873
<b>8</b>	1557	1714	1801	1798
<b>9</b>	1604	1748	1604	1832
<b>10</b>	1631	1703	1788	1784
<b>PROMEDIO</b>	<b>1622,4</b>	<b>1709,2</b>	<b>1757,6</b>	<b>1832,9</b>

FUENTE: LEMA, Adriana, 2015

**GRÁFICO N. 26 CONSUMO DE ALIMENTO SEMANA 5**



FUENTE: LEMA, Adriana, 2015

En la Tabla 57 y grafico 26 se pudo observar el consumo de alimento para la semana 5, donde se mostró diferencias numéricas entre tratamientos así entonces: T4 con 1832,9 g se encuentra en el primer lugar, seguido por el T3 con 1757,6 g, T2 con 1709,2 g, en último lugar y con un promedio inferior a comparación de los otros tratamientos encontramos a T1 con 1622,4 g siendo el que menos consumo de alimento registrar.

**TABLA N. 58 ADEVA CONSUMO DE ALIMENTO SEMANA 5**

<b>F.V.</b>	<b>GL</b>	<b>SC</b>	<b>CM</b>	<b>F</b>	<b>p- valor</b>
<b>Total</b>	39	311095,98			
<b>TRATAMIENTO</b>	3	233594,68	77864,89	36,17	<0,0001
<b>Error</b>	36	77501,30	2152,81		
<b>CV</b>		2,68			

**FUENTE:** LEMA, Adriana, 2015

De acuerdo a la Tabla 58 mediante el análisis de varianza los resultados obtenidos, se pudo apreciar que existe diferencia estadística significativa con respecto a los cuatro tratamientos con y sin remolacha forrajera, de acuerdo al valor de p siendo menor que 0,05 entre tratamientos, por lo que se somete al análisis de significancia múltiple DUNCAN.

**TABLA N. 59 PRUEBA DE DUNCAN PARA EL CONSUMO DE ALIMENTO SEMANA 5**

<b>TRATAMIENTO</b>	<b>MEDIAS</b>	<b>n</b>	<b>E.E.</b>	<b>*</b>
1	1622,40	10	14,67	A
2	1709,20	10	14,67	B
3	1757,60	10	14,67	C
4	1832,90	10	14,67	D

**FUENTE:** LEMA, Adriana, 2015

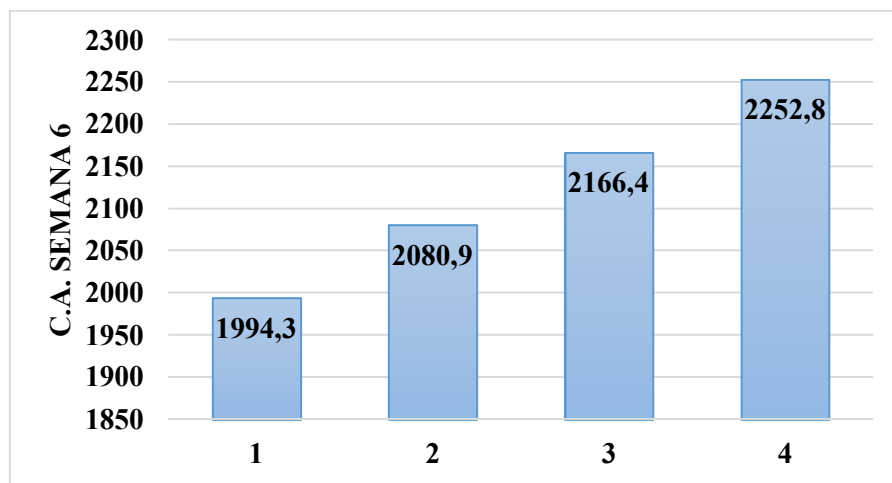
La prueba de Duncan resumida en la tabla 59 indica que el mejor tratamiento al final del experimento en la semana 5 es el tratamiento T4 (F+ 15 % R.F) con 1832,9 g finales, mientras el segundo mejor tratamiento es el T3 (F + 10 % R.F) con 1757,6 g, registrándose con un promedio inferior se mostró a T1 con 1622, 4 g, siendo el menor valor numérico en el transcurso de las 4 primeras semanas.

**TABLA N. 60 CONSUMO DE ALIMENTO SEMANA 6**

<b>UNIDADES EXPERIMENTALES</b>	<b>T1</b>	<b>T2</b>	<b>T3</b>	<b>T4</b>
<b>1</b>	1964	2095	2167	2252
<b>2</b>	1948	2071	2175	2276
<b>3</b>	2035	2076	2219	2258
<b>4</b>	2040	2087	2145	2271
<b>5</b>	1977	2129	2097	2232
<b>6</b>	1998	2131	2150	2180
<b>7</b>	1958	2087	2154	2255
<b>8</b>	2035	2058	2169	2304
<b>9</b>	1996	2096	2183	2254
<b>10</b>	1992	1979	2205	2246
<b>PROMEDIO</b>	<b>1994,3</b>	<b>2080,9</b>	<b>2166,4</b>	<b>2252,8</b>

FUENTE: LEMA, Adriana, 2015

**GRÁFICO N. 27 CONSUMO DE ALIMENTO SEMANA 6**



FUENTE: LEMA, Adriana, 2015

En la Tabla 60 y Grafico 27, se pudo apreciar que existe variaciones en los volúmenes de consumo de alimento entre tiramientos T1, T2 y T3 que disminuyen respecto al promedio para esta semana, mientras que T4 se mantiene como el de mayor consumo de alimento al igual que en la semana precedente.

**TABLA N. 61 ADEVA CONSUMO DE ALIMENTO SEMANA 6**

<b>F.V.</b>	<b>GL</b>	<b>SC</b>	<b>CM</b>	<b>F</b>	<b>p- valor</b>
<b>Total</b>	39				
<b>TRATAMIENTO</b>	3	370662,60	123554,20	96,55	<0,0001
<b>Error</b>	36	46071,00	1279,75		
<b>CV</b>		1,68			

**FUENTE:** LEMA, Adriana, 2015

En la Tabla se muestran los resultados del análisis de varianza para el consumo de alimento de la semana 6, donde se aprecia que el valor de p es menor que 0,05, lo que conduce a la conclusión de que existe diferencia estadística significativa entre tratamientos para lo cual se empleó la prueba de rango múltiple de DUNCAN.

**TABLA N. 62 PRUEBA DE DUNCAN PARA EL CONSUMO DE ALIMENTO SEMANA 6**

<b>TRATAMIENTO</b>	<b>MEDIAS</b>	<b>n</b>	<b>E.E.</b>	<b>*</b>
1	1994,30	10	11,31	A
2	2080,90	10	11,31	B
3	2166,40	10	11,31	C
4	2252,80	10	11,31	D

**FUENTE:** LEMA, Adriana, 2015

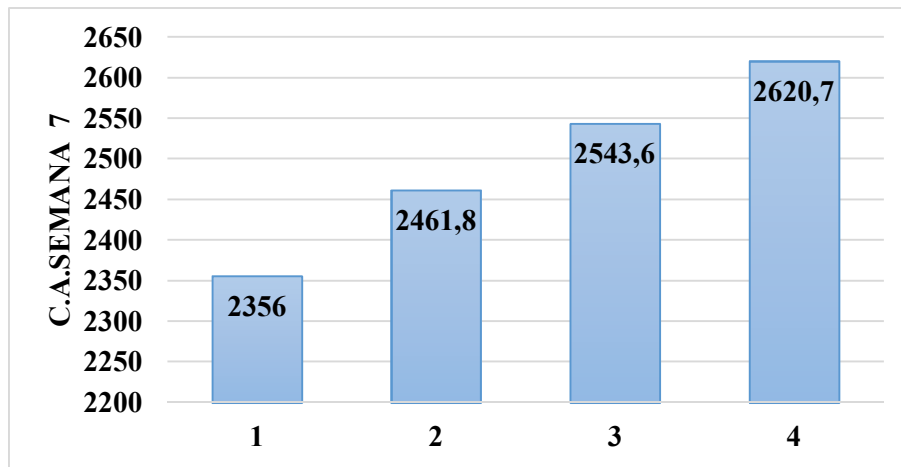
Los resultados obtenidos de la prueba de Duncan, indicaron que el mejor tratamiento es el T4 con el 15% de remolacha forrajera siendo el tratamiento que tiende a encabezar entre las cinco primeras semanas del experimento, el segundo tratamiento T3 con el 10 % de remolacha forrajera y T2 con 5 % de remolacha forrajera, mientras que el T1 continua siendo el de bajo rendimiento en cuanto a consumo de alimento entre tratamientos, como lo indica en la Tabla 62.

**TABLA N. 63 CONSUMO DE ALIMENTO SEMANA 7**

<b>UNIDADES EXPERIMENTALES</b>	<b>T1</b>	<b>T2</b>	<b>T3</b>	<b>T4</b>
<b>1</b>	2308	2487	2549	2587
<b>2</b>	2345	2451	2602	2571
<b>3</b>	2302	2527	2536	2670
<b>4</b>	2335	2454	2534	2613
<b>5</b>	2361	2408	2525	2601
<b>6</b>	2323	2474	2494	2639
<b>7</b>	2396	2474	2487	2639
<b>8</b>	2397	2465	2576	2615
<b>9</b>	2388	2399	2531	2682
<b>10</b>	2405	2479	2602	2590
<b>PROMEDIO</b>	<b>2356</b>	<b>2461,8</b>	<b>2543,6</b>	<b>2620,7</b>

FUENTE: LEMA, Adriana, 2015

**GRÁFICO N. 28 CONSUMO DE ALIMENTO SEMANA 7**



FUENTE: LEMA, Adriana, 2015

En el Cuadro 63 y Grafico 28 se resume los datos registrados para el consumo de alimento presentados durante el desarrollo de la investigación apreciando la diferencia numérica entre los tratamientos en donde T4 con un promedio 2620,7 g presento un alto consumo de alimento en comparación a T3 con 2543,6 g, T2 con 2461,8 g y T1 con 2356 g cuyos tratamiento mostraron el menor consumo de alimento al final del ensayo de la semana 7.

**TABLA N. 64 ADEVA CONSUMO DE ALIMENTO SEMANA 7**

<b>F.V.</b>	<b>GL</b>	<b>SC</b>	<b>CM</b>	<b>F</b>	<b>p- valor</b>
<b>Total</b>	39	438057,98			
<b>TRATAMIENTO</b>	3	385845,88	128615,29	88,68	<0,0001
<b>Error</b>	36	52212,10	1450,34		
<b>CV</b>		1,53			

**FUENTE:** LEMA, Adriana, 2015

El análisis de varianza de la Tabla 64, mostro los resultados del consumo de alimento semana 7, revelando que si existe diferencia significativa entre tratamientos, por lo que se somete al análisis de significancia múltiple mediante DUNCAN.

**TABLA N. 65 PRUEBA DE DUNCAN PARA EL CONSUMO DE ALIMENTO SEMANA 7**

<b>TRATAMIENTO</b>	<b>MEDIAS</b>	<b>n</b>	<b>E.E.</b>	<b>*</b>
1	2356,00	10	12,04	A
2	2461,80	10	12,04	B
3	2543,60	10	12,04	C
4	2620,70	10	12,04	D

**FUENTE:** LEMA, Adriana, 2015

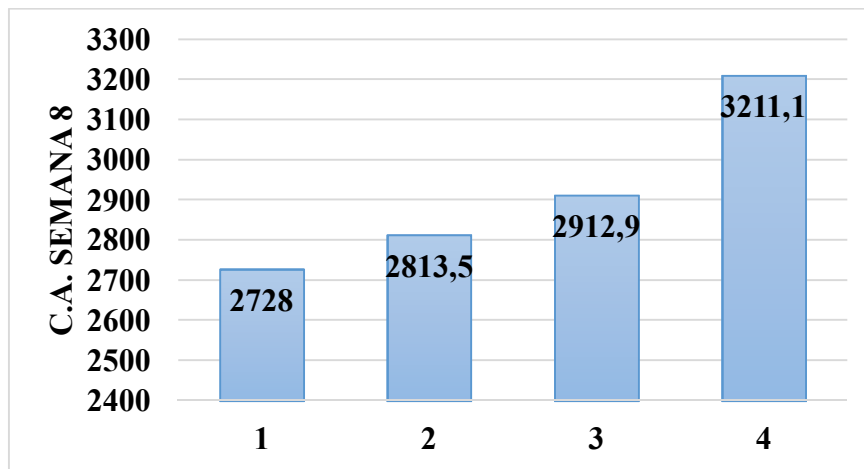
Los resultados obtenidos del análisis de DUNCAN se identificaron dos rangos sugiere que en las dietas la media 1, corresponde a la D4 con 2620,70 g, fue la mejor seguido por C3 con 2543,60 g, y B2 con 2461,80 g, y la de bajo consumo de alimento fue A1 con 2356,00 g, demostrando que el forraje y la adición de remolacha forrajera al 5%, 10% y al 15% cubrieron los requerimientos de los cuyes.

**TABLA N. 66 CONSUMO DE ALIMENTO SEMANA 8**

<b>UNIDADES EXPERIMENTALES</b>	<b>T1</b>	<b>T2</b>	<b>T3</b>	<b>T4</b>
<b>1</b>	2747	2872	2936	3171
<b>2</b>	2775	2770	2900	3215
<b>3</b>	2778	2801	2913	3238
<b>4</b>	2727	2834	2878	3229
<b>5</b>	2677	2830	2867	3239
<b>6</b>	2741	2804	2895	3210
<b>7</b>	2723	2780	2880	3215
<b>8</b>	2733	2788	2974	3157
<b>9</b>	2686	2832	2976	3238
<b>10</b>	2693	2824	2910	3199
<b>PROMEDIO</b>	<b>2728</b>	<b>2813,5</b>	<b>2912,9</b>	<b>3211,1</b>

FUENTE: LEMA, Adriana, 2015

**GRÁFICO N. 29 CONSUMO DE ALIMENTO SEMANA 8**



FUENTE: LEMA, Adriana, 2015

En el cuadro 66 y Grafico 29 se consideró la cantidad de alimento consumido en la semana 8 por los diferentes tratamientos, se pudo apreciar que T4 se encuentra otra vez en la cabeza seguido por T3 y T2 sin tanta diferencia, mientras que T1 está en último lugar ya que en este tratamiento se mostró una diferencia numérica inferior al resto de tratamientos. Debido a la presencia de desperdicios tanto de forraje como remolacha forrajera. Lo que produce una disminución en la cantidad del alimento de alimento ingerido.

**TABLA N. 67 ADEVA CONSUMO DE ALIMENTO SEMANA 8**

<b>F.V.</b>	<b>GL</b>	<b>SC</b>	<b>CM</b>	<b>F</b>	<b>p- valor</b>
<b>Total</b>	39	1369201,38			
<b>TRATAMIENTO</b>	3	1329433,08	443144,36	401,15	<0,0001
<b>Error</b>	36	39768,30	1104,68		
<b>CV</b>		1,14			

FUENTE: LEMA, Adriana, 2015

De acuerdo con los resultados de la Tabla 67, del ADEVA el valor de p de los parámetros analizados es menor a 0,05. Lo que indica que existe diferencia significativa entre tratamientos, por tanto se realizó la prueba de DUNCAN.

**TABLA N. 68 PRUEBA DE DUNCAN PARA EL CONSUMO DE ALIMENTO SEMANA 8**

<b>TRATAMIENTO</b>	<b>MEDIAS</b>	<b>n</b>	<b>E.E.</b>	<b>*</b>
1	2728,00	10	10,51	A
2	2813,50	10	10,51	B
3	2912,90	10	10,51	C
4	3211,10	10	10,51	D

FUENTE: LEMA, Adriana, 2015

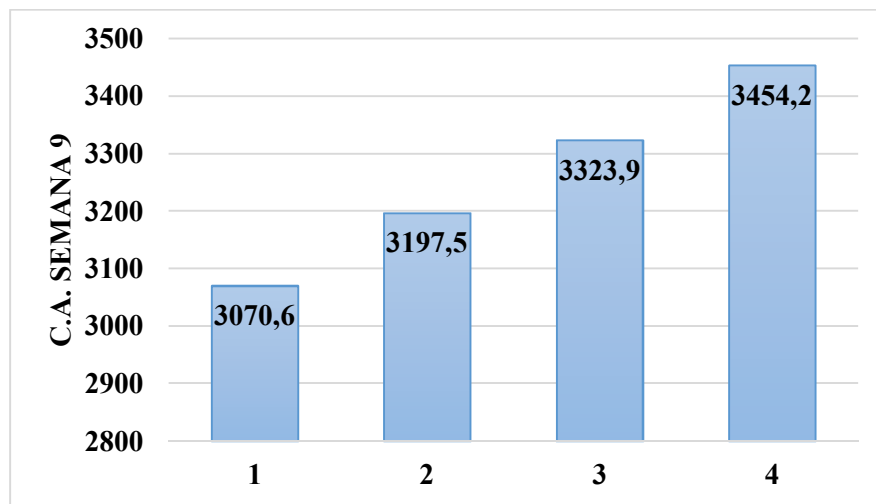
De acuerdo al análisis de DUNCAN, se pudo identificar que el T4 con 3211,10 g presento los mejores resultados en cuanto a consumo de alimento, seguido por T3 que mostro un promedio 2912, 90 g y T2 con 2813,50 g a comparación del T1 cuyo promedio al final del ensayo de la semana 8, obtuvo un valor inferior en cuanto a consumo de alimento con 2728,00 g.

**TABLA N. 69 CONSUMO DE ALIMENTO SEMANA 9**

<b>UNIDADES EXPERIMENTALES</b>	<b>T1</b>	<b>T2</b>	<b>T3</b>	<b>T4</b>
<b>1</b>	3068	3216	3307	3499
<b>2</b>	3140	3186	3342	3501
<b>3</b>	3070	3222	3358	3447
<b>4</b>	3091	3229	3353	3413
<b>5</b>	3073	3216	3373	3455
<b>6</b>	3041	3183	3345	3461
<b>7</b>	3029	3192	3251	3477
<b>8</b>	3050	3196	3272	3453
<b>9</b>	3039	3241	3299	3443
<b>10</b>	3105	3094	3339	3393
<b>PROMEDIO</b>	<b>3070,6</b>	<b>3197,5</b>	<b>3323,9</b>	<b>3454,2</b>

FUENTE: LEMA, Adriana, 2015

**GRÁFICO N. 30 CONSUMO DE ALIMENTO SEMANA 9**



FUENTE: LEMA, Adriana, 2015

En la Tabla 69 Grafico 30, se pudo detallar los resultados de la semana 9, En la cual se observó que los consumos de alimento de forraje + remolacha forrajera como adición en los diversos grupos tuvieron una variación numérica. Donde Se determinó que entre T4 y T3 como grupos con mayor porcentaje de remolacha forrajera han ingerido en esta etapa. En la presente etapa se pudo analizar que el

consumo de remolacha forrajera influye en el consumo de alimento entre los grupos de investigación.

**TABLA N. 70 ADEVA CONSUMO DE ALIMENTO SEMANA 9**

<b>F.V.</b>	<b>GL</b>	<b>SC</b>	<b>CM</b>	<b>F</b>	<b>p- valor</b>
<b>Total</b>	39	866093,90			
<b>TRATAMIENTO</b>	3	815658,50	271886,17	194,07	<0,0001
<b>Error</b>	36	50435,40	1400,98		
<b>CV</b>		1,15			

FUENTE: LEMA, Adriana, 2015

En la Tabla 70 se pudo mostrar los datos obtenidos por el ADEVA para el consumo de alimento semana 9, donde se demostró que si existe diferencia estadística significativa entre tratamientos, lo cual se realizó la prueba de rango múltiple Duncan.

**TABLA N. 71 PRUEBA DE DUNCAN PARA EL CONSUMO DE ALIMENTO SEMANA 9**

<b>TRATAMIENTO</b>	<b>MEDIAS</b>	<b>n</b>	<b>E.E.</b>	<b>*</b>
1	3070,60	10	11,84	A
2	3197,50	10	11,84	B
3	3323,90	10	11,84	C
4	3454,20	10	11,84	D

FUENTE: LEMA, Adriana, 2015

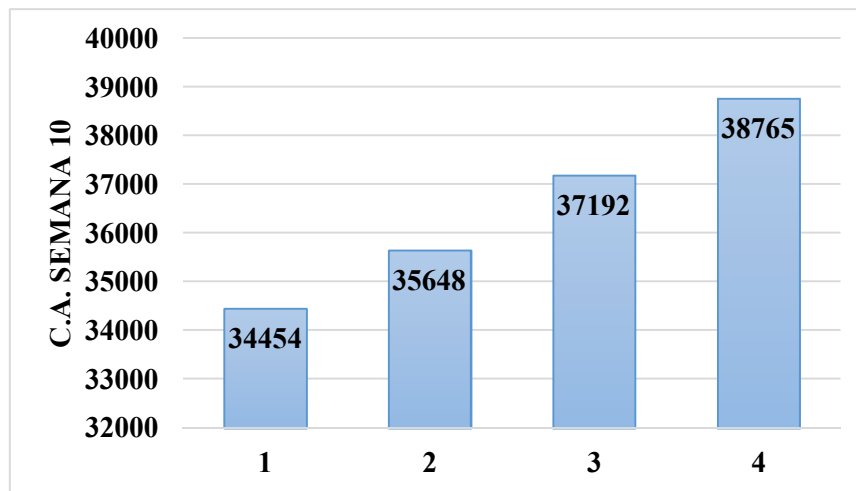
En la Tala 71 el ADEVA mostro que existe diferencia estadística significativa entre tratamientos, por lo cual se realizó la prueba de rango múltiple Duncan, cuyos resultados señalan que el tratamiento que más consume de alimento presento fue T4 con 3454,20 g, mientras que el menor consumo de alimento es el T1 con 3070,60 g de consumo.

**TABLA N. 72 CONSUMO DE ALIMENTO SEMANA 10**

<b>UNIDADES EXPERIMENTALES</b>	<b>T1</b>	<b>T2</b>	<b>T3</b>	<b>T4</b>
<b>1</b>	3426	3595	3769	3905
<b>2</b>	3439	3582	3744	3886
<b>3</b>	3444	3630	3677	3862
<b>4</b>	3435	3534	3727	3889
<b>5</b>	3457	3517	3766	3900
<b>6</b>	3422	3543	3769	3854
<b>7</b>	3452	3560	3709	3899
<b>8</b>	3458	3520	3675	3867
<b>9</b>	3487	3584	3661	3868
<b>10</b>	3434	3583	3695	3835
<b>PROMEDIO</b>	<b>34454</b>	<b>35648</b>	<b>37192</b>	<b>38765</b>

FUENTE: LEMA, Adriana, 2015

**GRÁFICO N. 31 CONSUMO DE ALIMENTO SEMANA 10**



FUENTE: LEMA, Adriana, 2015

En el cuadro 72 se presenta los valores promedios del consumo de alimento para la última semana del ensayo, mostrando a T4 con 38765 g como el tratamiento con mayor consumo de alimento y en el mismo orden de las semanas a T1 34454 g, T2 con 35648 g y T3 como los tratamientos con menor consumo mostrando una marcada diferencia entre tratamientos durante la realización del ensayo.

**TABLA N. 73 ADEVA CONSUMO DE ALIMENTO SEMANA 10**

<b>F.V.</b>	<b>GL</b>	<b>SC</b>	<b>CM</b>	<b>F</b>	<b>p- valor</b>
<b>Total</b>	39	1250042,98			
<b>TRATAMIENTO</b>	3	1219768,88	406589,63	483,49	<0,0001
<b>Error</b>	36	30274,10	840,95		
<b>CV</b>		0,81			

FUENTE: LEMA, Adriana, 2015

De acuerdo con los resultados de la Tabla 73 del ADEVA el valor de p de los parámetros analizados es menor a 0,05. Lo que nos indica que existe diferencia estadística significativa en las dietas, su coeficiente de variación fue de 0,81. Por lo tanto se realizó la prueba de DUNCAN.

**TABLA N. 74 PRUEBA DE DUNCAN PARA EL CONSUMO DE ALIMENTO SEMANA 10**

<b>TRATAMIENTO</b>	<b>MEDIAS</b>	<b>n</b>	<b>E.E.</b>	<b>*</b>
1	3445,40	10	9,17	A
2	3454,20	10	9,17	B
3	3564,80	10	9,17	C
4	3876,50	10	9,17	D

FUENTE: LEMA, Adriana, 2015

Los resultados del análisis de DUNCA, se pudo identificar dos rangos sugiere que en las raciones alimenticias la media 1, corresponde a la D4 con 3876,50 demostrando ser el mejor atramento que obtuvo un alto consumo de alimento, a continuación C3 con 3564,80 g, B2 con 3454,20 g y el promedio inferior fue A1 con 3445,40 g en consumo de alimento al final del ensayo.

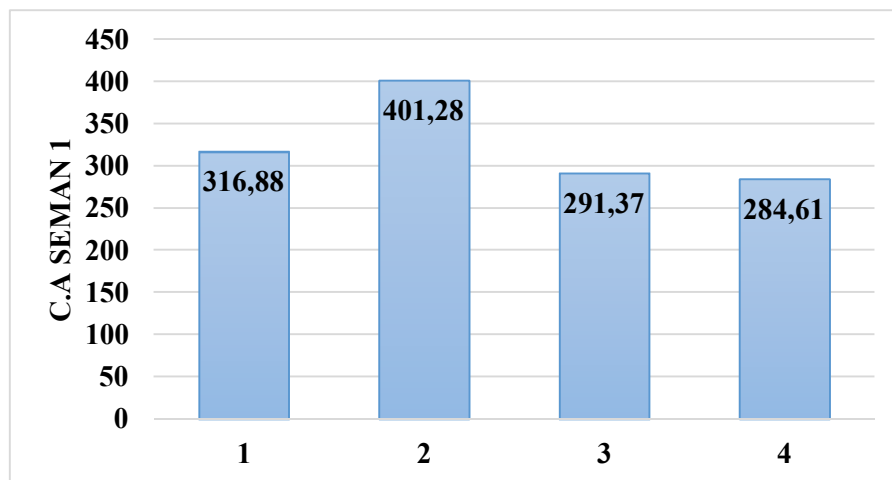
### 3.4 Conversión alimenticia

**TABLA N. 75 CONVERSIÓN ALIMENTICIA SEMANA 1**

<b>UNIDADES EXPERIMENTALES</b>	<b>T1</b>	<b>T2</b>	<b>T3</b>	<b>T4</b>
<b>1</b>	37,91	24,68	23	20,78
<b>2</b>	25	24,68	34,5	14,1
<b>3</b>	35	25,44	23,2	36,04
<b>4</b>	26,76	23,45	21,95	13,13
<b>5</b>	33,29	117,25	13,8	18,01
<b>6</b>	45,5	57,18	60,37	97,3
<b>7</b>	23,94	33,5	21,74	13,9
<b>8</b>	13,65	52,11	16,1	27,03
<b>9</b>	45,5	23,45	48,3	23,17
<b>10</b>	30,33	19,54	28,41	21,15
<b>PROMEDIO</b>	<b>316,88</b>	<b>401,28</b>	<b>291,37</b>	<b>284,61</b>

FUENTE: LEMA, Adriana, 2015

**GRÁFICO N. 32 CONVERSIÓN ALIMENTICIA SEMANA 1**



FUENTE: LEMA, Adriana, 2015

En el Cuadro 75 y Gráfico 32 se observó la conversión alimenticia alcanzada por los grupos experimentales en la semana 1 al inicio del ensayo, evidenciando que la mejor conversión alimenticia en promedio presentó el tratamiento T4 que consumió forraje + 15% de remolacha forrajera con 284,61 mientras que la

ineficiente es T2 con 401,28 que consumió forraje + 5% remolacha forrajera siendo la, menos recomendable en cuanto a conversión de alimento.

**TABLA N. 76 ADEVA CONVERSIÓN ALIMENTICIA SEMANA 1**

<b>F.V.</b>	<b>GL</b>	<b>SC</b>	<b>CM</b>	<b>F</b>	<b>p- valor</b>
<b>Total</b>	39	17510,75			
<b>TRATAMIENTO</b>	3	864,09	288,03	0,62	0,6048
<b>Error</b>	36	16646,66	462,41		
<b>CV</b>		66,46			

**FUENTE:** LEMA, Adriana, 2015

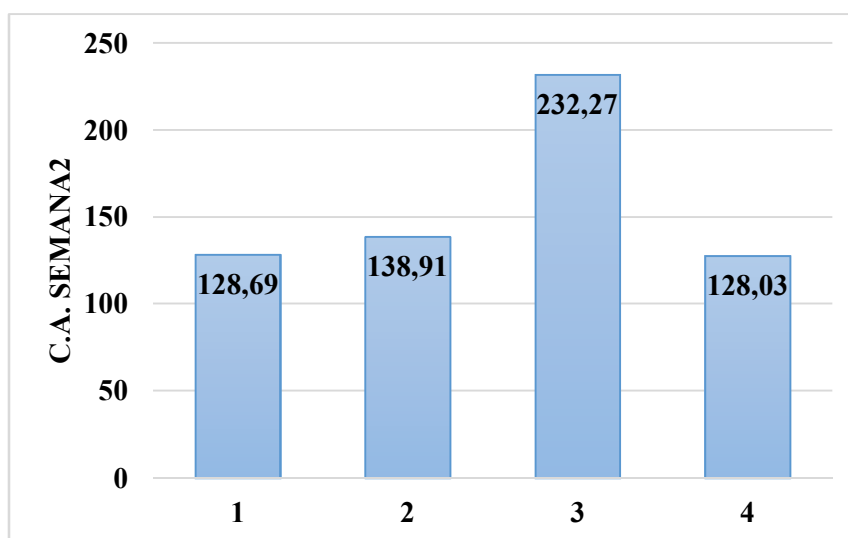
En la Tabla 66 se pudo observar que los resultados obtenidos por el análisis de varianza establecen que no existe diferencia estadística significativa entre tratamientos de acuerdo al valor de  $p \leq 0,05$  es decir que la influencia de determinado alimento no afecta la conversión determinadamente.

**TABLA N. 77 CONVERSIÓN ALIMENTICIA SEMANA 2**

<b>UNIDADES EXPERIMENTALES</b>	<b>T1</b>	<b>T2</b>	<b>T3</b>	<b>T4</b>
<b>1</b>	10,94	10,43	14	16,5
<b>2</b>	8,9	10,85	14,36	10,04
<b>3</b>	23,25	15,08	14	9,87
<b>4</b>	13,46	21,7	11,91	12,58
<b>5</b>	13,12	11,3	10,98	11,32
<b>6</b>	9,55	15,5	15,11	8,13
<b>7</b>	13,46	11,19	24,35	19,91
<b>8</b>	11,66	17,5	15,56	20,63
<b>9</b>	7,95	9,86	93,33	7,5
<b>10</b>	16,4	15,5	18,67	11,55
<b>PROMEDIO</b>	<b>128,69</b>	<b>138,91</b>	<b>232,27</b>	<b>128,03</b>

**FUENTE:** LEMA, Adriana, 2015

**GRÁFICO N. 33 CONVERSIÓN ALIMENTICIA SEMANA 2**



FUENTE: LEMA, Adriana, 2015

En la Tabla 77 se representó la conversión alimenticia final de la segunda semana de todos los tratamientos, donde nos confirmó la ligera diferencia numérica antes expuestas entre los tratamientos, así el tratamiento T4 con 128,03 ocupa el primer lugar, continuando el tratamiento T1 con un promedio de 128,69, a comparación del T2 con 138,91 y T3 con 232,27 cuyos promedios ocupan el último lugar presentando una mínima diferencia numérica respectivamente.

**TABLA N. 78 ADEVA CONVERSIÓN ALIMENTICIA SEMANA 2**

F.V.	GL	SC	CM	F	p- valor
<b>Total</b>	39	6856,28			
<b>TRATAMIENTO</b>	3	763,10	254,37	1,50	0,2303
<b>Error</b>	36	6093,18	169,26		
<b>CV</b>		82,87			

FUENTE: LEMA, Adriana, 2015

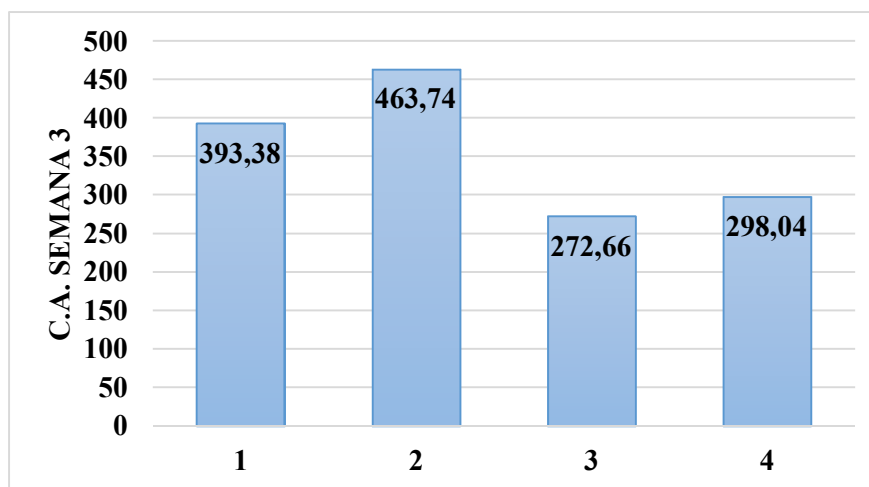
Los resultados obtenidos por el análisis de varianza de la información de la Tabla 78 establecieron que no existe diferencia significativa entre tratamientos de esta variable, debido a que existe una diferencia numérica entre los tratamientos. El coeficiente de variación fue de 82,87.

**TABLA N. 79 CONVERSIÓN ALIMENTICIA SEMANA 3**

<b>UNIDADES EXPERIMENTALES</b>	<b>T1</b>	<b>T2</b>	<b>T3</b>	<b>T4</b>
<b>1</b>	30,43	33,09	57,88	25,18
<b>2</b>	21,21	66,18	17,5	15,93
<b>3</b>	12,07	26	14,34	34,67
<b>4</b>	15,22	114	22,8	26,017
<b>5</b>	24,1	60,67	31,35	45,912
<b>6</b>	41,18	33,09	39,61	16,26
<b>7</b>	29,17	24,68	24,27	24,39
<b>8</b>	116,67	14,56	18,81	17,54
<b>9</b>	70	72,8	31,35	48,78
<b>10</b>	33,33	18,67	14,75	43,361
<b>PROMEDIO</b>	<b>393,38</b>	<b>463,74</b>	<b>272,66</b>	<b>298,04</b>

FUENTE: LEMA, Adriana, 2015

**GRÁFICO N. 34 CONVERSIÓN ALIMENTICIA SEMANA 3**



FUENTE: LEMA, Adriana, 2015

En la Tabla 79 y Gráfico 34 los resultados obtenidos, para la tercera semana de conversión alimenticia se observó que el T3 con 272,66 es ligeramente superior a los tratamientos T4 con 298,04 y T1 con 393,66 constituyéndose estos tratamientos en los de mejor conversión alimenticia frente a los resultados obtenidos por el tratamiento T2 con 473,74 donde el gráfico 34 representó los resultados ya expuestos al final de la tercera semana.

**TABLA N. 80 ADEVA CONVERSIÓN ALIMENTICIA SEMANA 3**

<b>F.V.</b>	<b>GL</b>	<b>SC</b>	<b>CM</b>	<b>F</b>	<b>p- valor</b>
<b>Total</b>	39	23305,92			
<b>TRATAMIENTO</b>	3	2330,17	776,72	1,33	0,2788
<b>Error</b>	36	20975,74	582,66		
<b>CV</b>		67,62			

FUENTE: LEMA, Adriana, 2015

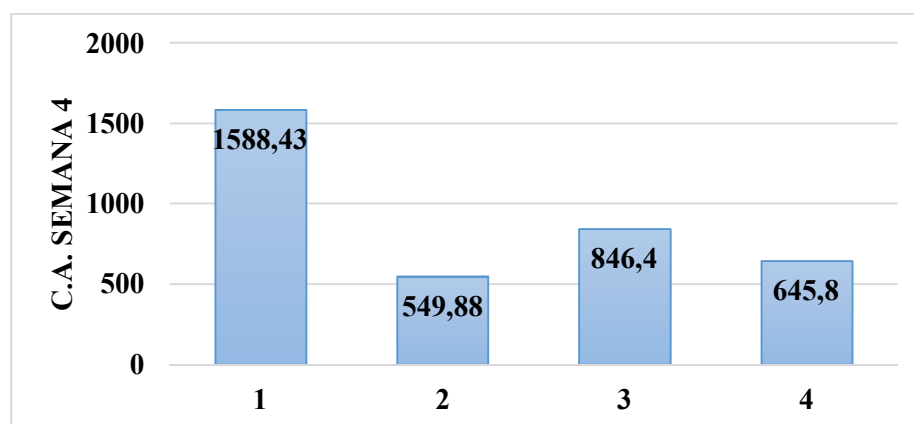
En la Tabla 80 se pudo detallar los valores calculados del análisis de varianza para la conversión alimenticia al término de la tercera semana, en la cual se establece que no existe diferencia estadística significativa de acuerdo al valor de  $p \leq 0,05$  entre tratamientos, lo cual manifiesta que los diferentes porcentajes de remolacha forrajera influyen en la alimentación de cuyes.

**TABLA N. 81 CONVERSIÓN ALIMENTICIA SEMANA 4**

<b>UNIDADES EXPERIMENTALES</b>	<b>T1</b>	<b>T2</b>	<b>T3</b>	<b>T4</b>
<b>1</b>	87,5	43,11	29,33	49
<b>2</b>	262,5	136,5	38,66	110,25
<b>3</b>	196,88	39	48,6	51,88
<b>4</b>	787,5	136,5	34,02	32,67
<b>5</b>	71,59	17,06	57,77	40,48
<b>6</b>	26,25	16,01	31,5	55,13
<b>7</b>	51,86	32,76	85,05	80,18
<b>8</b>	35,8	63	18,9	60,83
<b>9</b>	29,17	30,33	77,32	55,13
<b>10</b>	39,38	35,61	425,25	110,25
<b>PROMEDIO</b>	<b>1588,43</b>	<b>549,88</b>	<b>846,4</b>	<b>645,8</b>

FUENTE: LEMA, Adriana, 2015

### GRÁFICO N. 35 CONVERSIÓN ALIMENTICIA SEMANA 4



FUENTE: LEMA, Adriana, 2015

Los resultados de la semana cuatro expuestos en la Tabla 81 e ilustrados en el gráfico 35 indican una variación en T2 en cuanto a su promedio con respecto a la semana precedente, mientras que el T3 se observa un ligero aumento en su conversión alimenticia, aunque las variaciones numéricas son pequeñas. Los resultados obtenidos para la variable de conversión alimenticia permiten establecer que el porcentaje de alimento suministrado manifiesta que existen ligeras diferencias numéricas entre tratamientos.

**TABLA N. 82 ADEVA CONVERSIÓN ALIMENTICIA SEMANA 4**

F.V.	GL	SC	CM	F	p-valor
<b>Total</b>	39	719503,03			
<b>TRATAMIENTO</b>	3	66375,99	22125,33	1,22	0,3167
<b>Error</b>	36	653127,04	18142,42		
<b>CV</b>		148,40			

FUENTE: LEMA, Adriana, 2015

Efectuado el análisis de varianza para la variable conversión alimenticia semana 4 presentado en la Tabla 82, no existe diferencia estadística significativa para todas las fuentes de variación. El coeficiente de variación fue de 148,40 al suministrar el forraje con remolacha forrajera y sin remolacha forrajera, los animales experimentaron cambios en cuanto a su peso, estos resultados probablemente se

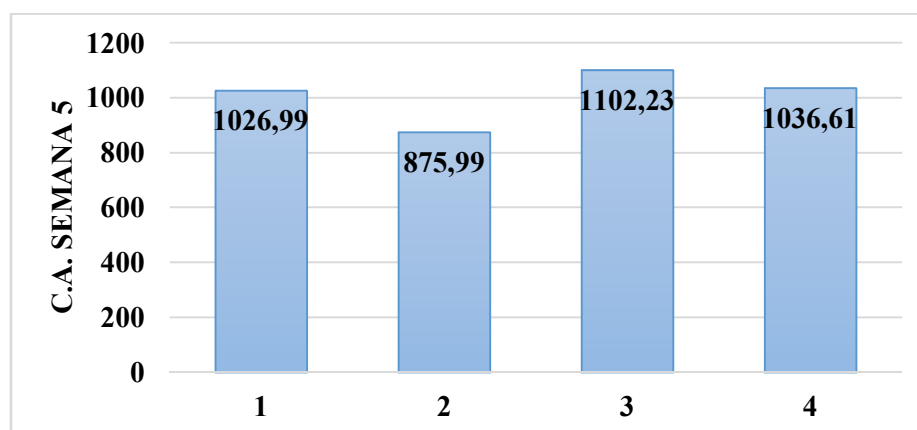
deben a que como son las primeras semanas de su desarrollo el animal metabolice la cantidad de alimento suministrada de acuerdo a su fisiología.

**TABLA N. 83 CONVERSIÓN ALIMENTICIA SEMANA 5**

<b>UNIDADES EXPERIMENTALES</b>	<b>T1</b>	<b>T2</b>	<b>T3</b>	<b>T4</b>
<b>1</b>	53,57	54,72	128,14	54,74
<b>2</b>	30,54	62,14	65,88	83,18
<b>3</b>	51,21	170,1	51,79	48,58
<b>4</b>	98,5	55,23	27,77	38,21
<b>5</b>	60,46	42,88	438	118
<b>6</b>	119,64	90,67	58,7	68,58
<b>7</b>	99,56	144,25	110,56	312,17
<b>8</b>	38,93	53,56	81,86	99,88
<b>9</b>	66,83	145,67	50,13	101,77
<b>10</b>	407,75	56,77	89,4	111,5
<b>PROMEDIO</b>	<b>1026,99</b>	<b>875,99</b>	<b>1102,23</b>	<b>1036,61</b>

FUENTE: LEMA, Adriana, 2015

**GRÁFICO N. 36 CONVERSIÓN ALIMENTICIA SEMANA 5**



FUENTE: LEMA, Adriana, 2015

La conversión alimenticia en la semana 5, se resume en la Tabla 73 y Grafico 36 donde se pudo detallar que la mejor conversión alimenticia es para el tratamiento T2 (F + 5 % R.F) con 875,99 , es decir que por cada 875,99 g de alimento

consumido se incrementa 1 g de peso corporal, seguido T1 (testigo) con 1026,99 y T4 (F + 15 % R.F) con 1036,61, mientras que la conversión menos eficiente fue para el tratamiento T3 (F + 10 % R.F) con un promedio de 1102,23.

**TABLA N. 84 ADEVA CONVERSIÓN ALIMENTICIA SEMANA 5**

<b>F.V.</b>	<b>GL</b>	<b>SC</b>	<b>CM</b>	<b>F</b>	<b>p- valor</b>
<b>Total</b>	39	316371,80			
<b>TRATAMIENTO</b>	3	2746,64	915,55	0,11	0,9566
<b>Error</b>	36	313625,15	8711,81		
<b>CV</b>		92,37			

FUENTE: LEMA, Adriana, 2015

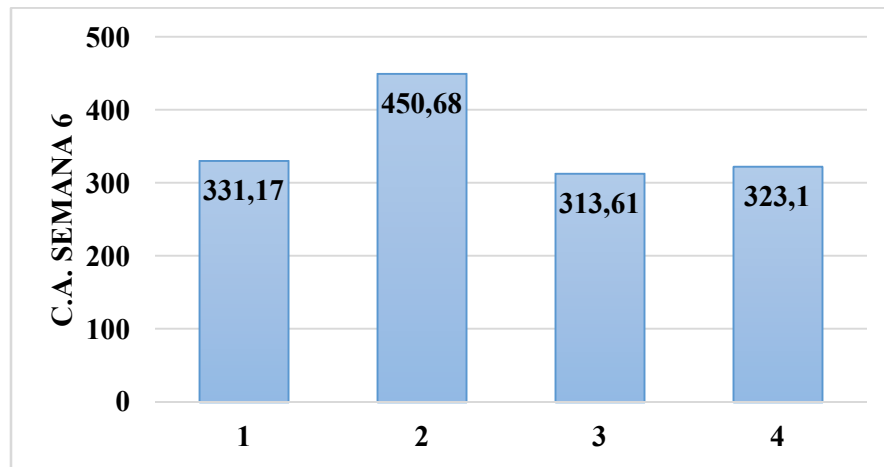
El análisis de varianza presentado en la Tabla 84, indica que no existe diferencia estadística significativa entre tratamientos, de acuerdo al valor de  $p \leq 0,005$ . Sin embargo el tratamiento T2 con 875,99 en cuanto al promedio general es el grupo más eficiente zootécnicamente en donde este indicador determina la eficiencia productiva del animal.

**TABLA N. 85 CONVERSIÓN ALIMENTICIA SEMANA 6**

<b>UNIDADES EXPERIMENTALES</b>	<b>T1</b>	<b>T2</b>	<b>T3</b>	<b>T4</b>
<b>1</b>	39,28	24,94	24,9	23,45
<b>2</b>	88,54	26,89	33,46	29,55
<b>3</b>	31,79	21,63	56,89	45,16
<b>4</b>	27,56	31,62	21,23	47,31
<b>5</b>	22,72	133,06	18,07	25,65
<b>6</b>	27,36	32,78	33,59	27,25
<b>7</b>	26,45	33,12	44,87	21,27
<b>8</b>	29,07	85,75	24,1	36,57
<b>9</b>	21,23	35,52	22,05	21,06
<b>10</b>	17,17	25,37	34,45	45,83
<b>PROMEDIO</b>	<b>331,17</b>	<b>450,68</b>	<b>313,61</b>	<b>323,1</b>

FUENTE: LEMA, Adriana, 2015

### GRÁFICO N. 37 CONVERSIÓN ALIMENTICIA SEMANA 6



FUENTE: LEMA, Adriana, 2015

Una vez obtenidos los resultados de conversión alimenticia al final de la semana 6, en la Tabla 75 donde se pudo demostrar que T3 con 313,61 g alcanzo los mejores resultados en cuanto a conversión, al igual que T4 con 323,1, g seguido del T1 con 331,17 respectivamente, es decir que existe ligeras diferencias de conversión alimenticia desde el aspecto numérico, se pudo observar también una cercanía numérica con el T4, a comparación del T2 con 450,68 g cuyo tratamiento obtuvo un promedio no recomendable en cuanto a la variable de conversión alimenticia.

**TABLA N. 86 ADEVA CONVERSIÓN ALIMENTICIA SEMANA 6**

<b>F.V.</b>	<b>GL</b>	<b>SC</b>	<b>CM</b>	<b>F</b>	<b>p- valor</b>
<b>Total</b>	39	18930,18			
<b>TRATAMIENTO</b>	3	1244,87	414,96	0,84	0,4785
<b>Error</b>	36	17685,32	491,26		
<b>CV</b>		62,49			

FUENTE: LEMA, Adriana, 2015

A pesar de las diferencias numéricas antes expuestas, los reportes estadísticos obtenidos en la Tabla 86, del ADEVA para la conversión alimenticia semana 6, establecen que no existe diferencia estadística significativa entre los resultados obtenidos por los diferentes grupos experimentales, es decir es decir que la

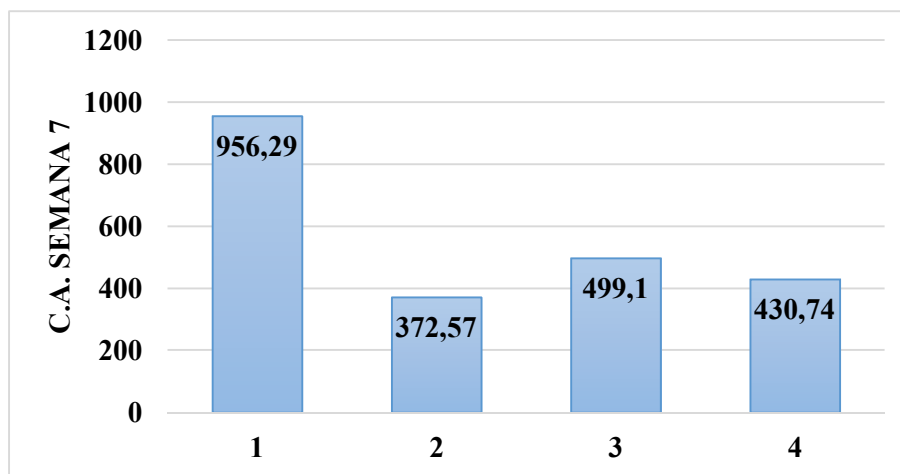
influencia de determinado alimento no afecta la conversión alimenticia determinadamente.

**TABLA N. 87 CONVERSIÓN ALIMENTICIA SEMANA 7**

<b>UNIDADES EXPERIMENTALES</b>	<b>T1</b>	<b>T2</b>	<b>T3</b>	<b>T4</b>
<b>1</b>	20,42	32,72	19,91	29,73
<b>2</b>	586,25	33,56	20,02	41,46
<b>3</b>	25,57	17,79	27,26	24,49
<b>4</b>	31,55	22,30	140,77	36,80
<b>5</b>	27,77	77,67	22,34	35,15
<b>6</b>	46,46	36,38	108,43	35,66
<b>7</b>	38,64	27,18	27,63	61,37
<b>8</b>	119,85	23,47	26,55	90,17
<b>9</b>	26,83	12,96	49,63	30,48
<b>10</b>	32,95	88,54	56,56	45,43
<b>PROMEDIO</b>	<b>956,29</b>	<b>372,57</b>	<b>499,1</b>	<b>430,74</b>

FUENTE: LEMA, Adriana, 2015

**GRÁFICO N. 38 CONVERSIÓN ALIMENTICIA SEMANA 7**



FUENTE: LEMA, Adriana, 2015

En el Cuadro 77 y Grafico 38 se pudo observar la relación de la conversión alimenticia en la semana 7, siendo así los datos obtenidos y con mejor conversión

alimenticia T2, seguido por T4 que ha disminuido el consumo de alimento por gramo de peso incrementado, a continuación el T3 y por último T1 es el tratamiento con mayor valor numérico en la relación de alimento consumido / incremento de peso (eficiencia en la conversión alimenticia).

**TABLA N. 88 ADEVA CONVERSIÓN ALIMENTICIA SEMANA 7**

<b>F.V.</b>	<b>GL</b>	<b>SC</b>	<b>CM</b>	<b>F</b>	<b>p- valor</b>
<b>Total</b>	39	321159,67			
<b>TRATAMIENTO</b>	3	21248,79	7082,93	0,85	0,4757
<b>Error</b>	36	299910,88	8330,86		
<b>CV</b>		167,39			

FUENTE: LEMA, Adriana, 2015

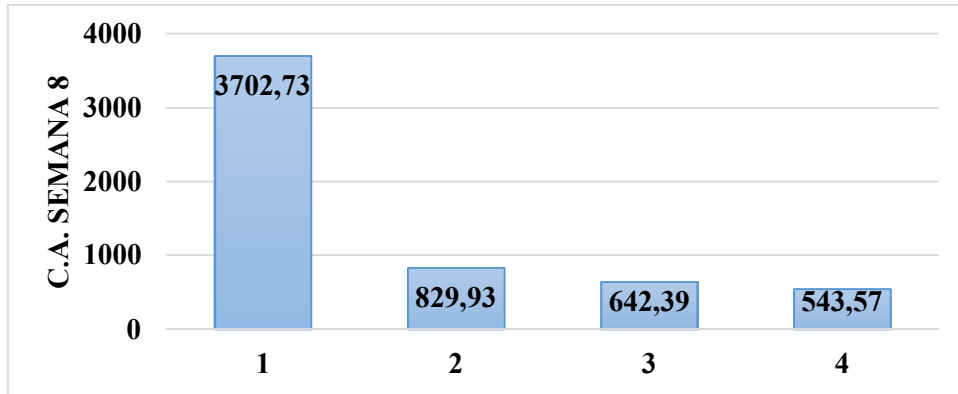
En la Tabla 78 se detallan los valores calculados para el ADEVA en conversión alimenticia al final del ensayo en la semana 7, no se establece diferencia significativa desde el punto de vista estadístico; es decir que todos los cuyes que recibieron la alimentación tanto de forraje como remolacha forrajera presentaron diferencias numéricas en cuanto a conversión alimenticia .

**TABLA N. 89 CONVERSIÓN ALIMENTICIA SEMANA 8**

<b>UNIDADES EXPERIMENTALES</b>	<b>T1</b>	<b>T2</b>	<b>T3</b>	<b>T4</b>
<b>1</b>	152,61	287,2	83,88	45,3
<b>2</b>	138,75	30,77	93,54	48,71
<b>3</b>	73,11	50,92	38,84	92,51
<b>4</b>	272,7	109	45,68	78,75
<b>5</b>	41,83	39,85	44,11	55,84
<b>6</b>	182,73	36,41	30,47	58,36
<b>7</b>	85,09	81,76	96	49,46
<b>8</b>	15,79	42,89	84,97	32,88
<b>9</b>	47,12	128,72	57,23	54,88
<b>10</b>	2693	22,41	67,67	26,88
<b>PROMEDIO</b>	<b>3702,73</b>	<b>829,93</b>	<b>642,39</b>	<b>543,57</b>

FUENTE: LEMA, Adriana, 2015

**GRÁFICO N. 39 CONVERSIÓN ALIMENTICIA SEMANA 8**



FUENTE: LEMA, Adriana, 2015

En la Tabla 89 y Grafico 39 se aprecia de la conversión alimenticia en la semana 8, presentando a T4 con 543,57 g presento la mejor conversión alimenticia, y a T3 demostrando una baja eficiencia en la conversión alimenticia, al requerir el consumo de 3702,73 g de alimento tal como ofrecido para lograr el incremento de 1 g de peso vivo.

**TABLA N. 90 ADEVA CONVERSIÓN ALIMENTICIA SEMANA 8**

F.V.	GL	SC	CM	F	p- valor
<b>Total</b>	39	6807695,91			
<b>TRATAMIENTO</b>	3	693137,68	231045,89	1,36	0,2704
<b>Error</b>	36	6114558,23	169848,84		
<b>CV</b>		288,26			

FUENTE: LEMA, Adriana, 2015

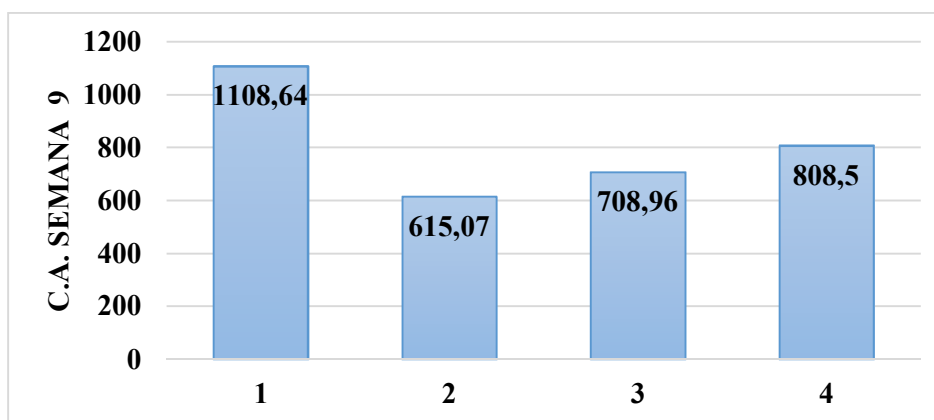
En la Tabla 92 se pudo detallar un valor p que no es mayor a 0,05 estableciendo que no existe diferencia estadística significativa, el CV de 288,26 mayor que la semana anterior 8, nos demostró el incremento en la desviación de los datos en comparación con su media aritmética, considerándose un aumento en la varianza en debido al desperdicio tanto de forraje como remolacha forrajera, lo que influye en una deficiencia de la conversión alimenticia.

**TABLA N. 91 CONVERSIÓN ALIMENTICIA SEMANA 9**

<b>UNIDADES EXPERIMENTALES</b>	<b>T1</b>	<b>T2</b>	<b>T3</b>	<b>T4</b>
<b>1</b>	146,09	44,05	110,23	71,4
<b>2</b>	46,17	56,89	47,07	102,97
<b>3</b>	78,71	68,55	90,75	66,28
<b>4</b>	93,66	62,09	60,96	113,76
<b>5</b>	69,84	50,25	73,32	73,51
<b>6</b>	33,41	48,96	119,46	108,15
<b>7</b>	168,27	59,11	45,78	66,86
<b>8</b>	117,3	63,92	76,09	61,66
<b>9</b>	44,69	87,59	35,47	71,72
<b>10</b>	310,5	73,66	49,83	72,19
<b>PROMEDIO</b>	<b>1108,64</b>	<b>615,07</b>	<b>708,96</b>	<b>808,5</b>

FUENTE: LEMA, Adriana, 2015

**GRÁFICO N. 40 CONVERSIÓN ALIMENTICIA SEMANA 9**



FUENTE: LEMA, Adriana, 2015

En la Tabla 91 se exhibe el diseño esquemático de la conversión alimenticia de la semana 9, donde se pudo demostrar a T1 muestra el mayor consumo de alimento por ende la menor conversión alimenticia, mientras que T4 con 808,5 g, T3 con 708,96 g y T2 con 615,07 g son los tratamientos que registraron menores valores de consumo de alimento traducido en una buena eficiencia de conversión alimenticia.

**TABLA N. 92 ADEVA CONVERSIÓN ALIMENTICIA SEMANA 9**

<b>F.V.</b>	<b>GL</b>	<b>SC</b>	<b>CM</b>	<b>F</b>	<b>p- valor</b>
<b>Total</b>	39	87970,90			
<b>TRATAMIENTO</b>	3	13740,08	4580,03	2,22	0,1024
<b>Error</b>	36	74230,81	2061,97		
<b>CV</b>		54,04			

FUENTE: LEMA, Adriana, 2015

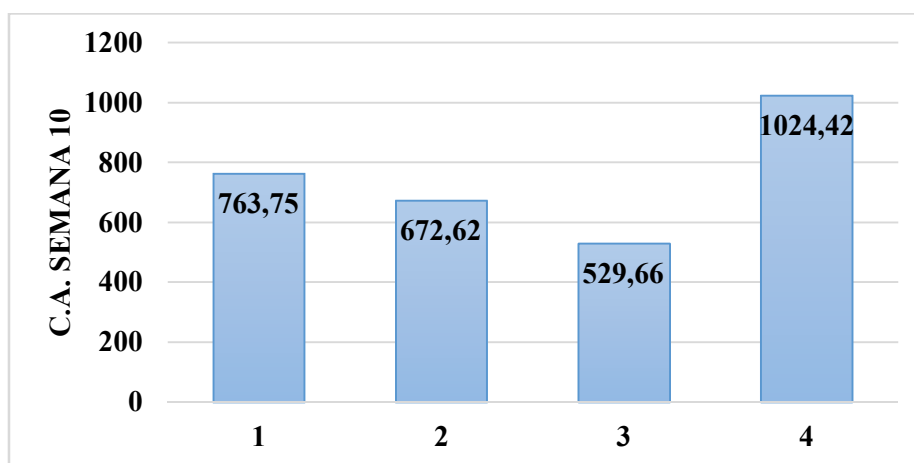
En la Tabla 92 se expone los resultados del ADEVA para la conversión alimenticia de la semana 9, observándose que los valores de p para el análisis de los tratamientos no es menor que 0,05 razón por la cual no se presenta diferencia estadística significativa, el coeficiente de variación de 54,04 nos indica que existe dispersión en la varianza de los datos numéricos en comparación de su media aritmética, en virtud de la poca adaptabilidad al porcentaje de remolacha forrajera como adición a la ración de forraje que influye en el incremento de peso, al final de la semana 9.

**TABLA N. 93 CONVERSIÓN ALIMENTICIA SEMANA 10**

<b>UNIDADES EXPERIMENTALES</b>	<b>T1</b>	<b>T2</b>	<b>T3</b>	<b>T4</b>
<b>1</b>	46,29	52,1	45,44	390,5
<b>2</b>	73,17	210,7	37,64	97,15
<b>3</b>	118,75	45,37	58,42	43,88
<b>4</b>	104,09	57	36,31	67,05
<b>5</b>	59,6	38,22	86,37	61,9
<b>6</b>	37,6	41,19	64,09	80,29
<b>7</b>	69,04	40	46,36	59,07
<b>8</b>	96,05	39,55	45,43	55,24
<b>9</b>	116,23	83,35	64,96	113,76
<b>10</b>	42,93	65,14	44,64	55,58
<b>PROMEDIO</b>	<b>763,75</b>	<b>672,62</b>	<b>529,66</b>	<b>1024,42</b>

FUENTE: LEMA, Adriana, 2015

### GRÁFICO N. 41 CONVERSIÓN ALIMENTICIA SEMANA 10



FUENTE: LEMA, Adriana, 2015

En la Tabla 93 se estima la variación numérica entre los valores de la conversión alimenticia para el T3 con 529,66 g y T2 con 596,66 g que presenta las mejores conversiones alimenticias, mientras que T1 con 763,75 g y T4 con 1024,42 g, mostraron los valores más altos de consumo de alimento mostrando así la menor eficiencia de conversión alimenticia al final del ensayo.

**TABLA N. 94 ADEVA CONVERSIÓN ALIMENTICIA SEMANA 10**

F.V.	GL	SC	CM	F	p- valor
<b>Total</b>	39	144505,91			
<b>TRATAMIENTO</b>	3	13000,91	4333,64	1,19	0,3286
<b>Error</b>	36	131505,01	3652,92		
<b>CV</b>		80,84			

FUENTE: LEMA, Adriana, 2015

A pesar de las diferencias numéricas antes expuestas, los resultados estadísticos en la Tabla 94 del ADEVA para la conversión alimenticia total, se pudo establecer que no hay diferencia estadística significativa de acuerdo al valor de  $p \leq 0,05$ , entre los resultados expuestos por los tratamientos, es decir que la influencia de determinado insumo no afecta la conversión alimenticia determinadamente.

### 3.4 Morbilidad-Mortalidad

No se presentó porcentaje alguno de mortalidad y a la vez de morbilidad de los grupos experimentales en relación al tipo de alimentación suministrado como fue el forraje más la adición de remolacha forrajera durante todo el ensayo, esto se debe al buen manejo zootécnico que recibieron los animales que conformaron cada tratamiento; T1 (testigo) 0%, T2 0%, T3 0% y T4 0%.

### 3.5 Análisis económico

**TABLA N. 95 ANÁLISIS ECONÓMICO**

<b>NIVELES DE REMOLACHA FORRAJERA EN LA ALIMENTACION %</b>					
		<b>T1</b>	<b>T2</b>	<b>T3</b>	<b>T4</b>
<b>CONCEPTOS</b>		0%	5%	10%	15%
<b><u>EGRESOS</u></b>					
<b>Costo de Animales</b>	USD	80	80	80	80
<b>Remolacha forrajera</b>	kg	0	14	26	40
<b>Pasto</b>	kg	621	621	621	621
<b>TOTAL EGRESOS</b>		<b>80</b>	<b>94</b>	<b>106</b>	<b>120</b>
<b><u>INGRESOS</u></b>					
<b>TOTAL DE INGRESOS</b>	USD	100	100	100	100
<b>COSTO/ BENEFICIO</b>	USD	<b>0,80</b>	<b>0,94</b>	<b>1,06</b>	<b>1,20</b>

FUENTE: LEMA, Adriana, 2015

#### 4. CONCLUSIONES

A partir de los resultados obtenidos y en función a los objetivos planteados, se concluye lo siguiente:

1. El peso de los cuyes hembras al termino del ensayo se observaron diferencias numéricas entre los tratamientos, obteniendo así, al T4 (15 % RF) en primer lugar con un peso promedio de 939,6 g seguido por el tratamiento T3 (10 % RF) con un peso de 938,6 g; T2 (5 % R.F) con 928,5 g siendo el que menor peso registra durante todo el ensayo y en último lugar encontramos al tratamiento T1 (testigo) con 806,3 g, con muy poca diferencia numérica al resto de tratamientos.
2. El incremento de peso fue una variable dependiente la cual tuvo diferencia numérica entre tratamientos donde el mejor incremento de peso lo adquirió el tratamiento T3 que consiguió 69,7 g al final del ensayo, continuando con el T2 que consumió (forraje + 5 % RF) con un valor de 68,2 g; T4 con 54,6 g y el T1 grupo testigo con 51,8 g respectivamente, es decir que existió diferencias de incremento de peso desde el aspecto numérico, cuyo incremento de peso fue inferior al de los otros tratamientos sin embargo se pudo observar que tuvo una cercanía numérica con el T2.
3. De acuerdo al consumo de alimento existió variabilidad numérica entre tratamientos siendo el T4 el que consumió un porcentaje más alto de (F+ 15 %RF) con un valor de 38765 g seguido del T1 con 34454 g; el T2 con 35648 g y el T3 con 34454 g siendo el tratamiento que menor consumo de alimento obtuvo en el transcurso de todo el ensayo. También se determinó que a medida que los niveles de remolacha forrajera, incrementaban en la ración diaria de los cuyes, no cambio el consumo y la palatabilidad del alimento.

4. La conversión alimenticia registrada en el T3 (15 % R.F) obtuvo el mejor índice de conversión alimenticia 529,66 g frente al tratamiento T2 (5 % RF) con un valor de 596,66 g, el T1 (testigo) con 763,75 g registrándose el T4 (15% RF) con un valor inferior de conversión alimenticia, siendo el tratamiento que mejores resultados obtuvo en cuanto a peso y consumo de alimento.
5. La mortalidad y morbilidad no presento porcentaje alguno por la aplicación tanto de forraje como remolacha forrajera.
6. Se obtuvo el mejor índice de costo - beneficio con 0,80 USD en el T1 (testigo) cuyo grupo experimental tubo una alimentación solo a base de forraje, seguido del T3 donde se determinó un índice costo - beneficio de 1,20 USD.

## 5. RECOMENDACIONES

1. Se recomienda realizar otras investigaciones utilizando porcentajes superiores al 15% de remolacha forrajera, debido que no se encontró diferencia estadística significativa entre tratamientos.
2. Es recomendable la utilización de remolacha forrajera (*Beta vulgaris, L.*) junto con el forraje ya que no altera la palatabilidad ni el consumo de alimento.
3. Realizar investigaciones concernientes al uso de la remolacha forrajera en engorde para cuyes machos.

## 6. REFERENCIA BIBLIOGRÁFICA

### 6.1 Bibliografía consultada

- **ALBARRACÍN, Miguel. 2013.** *Cuyes y Conejos*. Bogotá : Grania, 2013. 978-958 8595-15-3.
- **CHAUCA , Lilia. 1997.** *Produccion de cuyes* . s.l : FAO, 1997. 1014-1200.
- **PALOMINO, Ricardo. 2000.** *cuyes, Crianza Casera y comercial*. s.l : Epsilòn, 2000.
- **PEREZ, Alfredo y SANCHEZ, Juan. 1991.** *Manual de Cunicultura*. s.l : Albatros, 1991. 950-24-0473-4.
- **SALINAS, Manuel. 2002.** *Crianza y comercializacion de cuyes*. s.l : Tecnilibro, 2002. 9972-9641-0-8.
- **SÀNCHEZ, Carolina. 2002.** *Manual agropecuario*. Bogota : s.n., 2002. 978-958-9321-33-1.
- **TRUJILLO , Rafael. 2000.** *Biología del cuy*. s.l : Pedagógica "Freire", 2000.
- **VIVAS, Jenrry Antonio y Carballo, Domingo. 2009.** *Manual de crianza de cobayos (Cavia porcellus)*. Managua-Nicaragua : s.n., 2009.
- **AGROPECUARIO, MANUAL. 2002.** *Tecnologias organicas de la granja integral*. [ed.] Clara Ximena Torres Serrano. Bogota : LIMERIN, 2002. Vol. II. ISBN: 958-9321-35-6.
- **ALIAGA, RONALD. 2007.** *Uso de insumos agrícolas locales en la alimentación de cuyes en valles interandinos*. CUSCO : s.n., 2007.
- **ARGOTE, FRANCISCO EMILIO. 2011.** *Agroindustrializacion de carnes del cuy*. bogota : Universidad de Sanbuenaventura, 2011. pág. 471. Vol. II. ISBN:978-958-9321-35-5.

- **CAMPESINOS, FUNDACION HOGARES JUVENILES. 2008.** *Conejos y cuyes. manual practico ilustrado. Desarrollo endógeno agropecuario, nueva biblioteca del campo.* Colombia : GRARIA LTDA, 2008. pág. 59. Vol. 1. ISBN:958-8233-47-x.
- **CAMPO, BIBLIOTECA DEL. 2002.** *Manual agropecuario.* bogotá : Quebecor wold Bogotá,S.A., 2002. pág. 874. Vol. I. ISBN:958-9321-34-8.

## 6.2 Bibliografía citada

- **ALCIVAR, José Fabricio. 2012.** Utilización de harina de maní forrajero (*Arrachis pinto*) en la alimentación de cobayos (*Cavia porcellus*) en la Parroquia Provincia de Los Ríos. [En línea] 2012. [Citado el: 26 de Junio de 2014.] <http://repositorio.utc.edu.ec/handle/27000/677>.
- **BARRERA, Alberto Bladimir. 2010.** “Evaluación de las características productivas y reproductivas de cuyes negros manejados en jaulas versus pozas”. [En línea] 2010. [Citado el: 04 de Junio de 2014.]
- **BENJAMÍN, Franklin. 2014.** Remolacha forrajera. [En línea] SERVICIOS DE INFORMACION AGROALIMENTARIA Y PESQUERA, 2014. [Citado el: 26 de Junio de 2014.] <http://www.siap.gob.mx/remolacha-forrajera/>.
- **CAGUANO, María Fernanda y TRAVÈS, Liliana Salome. 2012.** Alimentación con dos tipos de balanceado: peletizado de pronaca y en polvo en cuyes reproductores en el criadero producuy cantón salcedo - provincia de Cotopaxi. [En línea] 2012. [Citado el: 04 de Junio de 2014.] <http://repositorio.utc.edu.ec/handle/27000/668>.
- **CEDEÑO, Edison Ramón y ZAMBRANO, John Fernando. 2009.** “EVALUACIÓN DE DOS PLANTAS FORRAJERAS ASOCIADAS CON BALANCEADO DE MANTENIMIENTO EN LA ALIMENTACION DE CUYES (*Cavia porcellus*). PARA LA CEBA EN

EL CANTÓN SANTO DOMINGO DE LOS TSACHILAS”. [En línea] Julio de 2009. [Citado el: 14 de Febrero de 2015.] <http://repositorio.esпам.edu.ec/xmlui/handle/123456789/329>.

- **CHICAIZA, Walther. 2012.** Determinación de parámetros productivos con el uso de factor de transferencia en la etapa de crecimiento engorde en cuyes (*cavia porcellus*) de la granja producuy en Salcedo-Cotopaxi. [En línea] 2012. [Citado el: 12 de Junio de 2015.] <http://repositorio.utc.edu.ec/handle/27000/651>.
- **CHIMBA, Lourdes Mariela. 2012.** Evaluación de 3 tipos de microsilos a base de cebada, alfalfa, maíz con dulce de agave, en cuyes en la etapa de crecimiento y engorde” en la provincia de Cotopaxi, sector Salache Taniloma. [En línea] 2012. [Citado el: 09 de Julio de 2014.] <http://repositorio.utc.edu.ec/handle/27000/642>.
- **FAJARDO, Paulina Elizabeth. 2011.** Utilización del factor de transferencia plus tri–formula en tres dosis en cuyes hembras gestantes en la granja Producuy-Salcedo- Cotopaxi. [En línea] 2011. [Citado el: 09 de Julio de 2014.] <http://repositorio.utc.edu.ec/handle/27000/643>.
- **JIMENÈZ, Adriana Isabel. 2005.** DETERMINACIÓN DE PARÁMETROS PRODUCTIVOS Y REPRODUCTIVOS DE CUYES MEJORADOS CON SISTEMAS DE CRIANZA EN JAULA Y EN POZA. [En línea] 2005. [Citado el: 14 de Febrero de 2015.]
- **MULLO, Laura. 2012.** Aplicación de Promotores Naturales de Crecimiento ( SEL- PLEX ) en la Alimentación de Cuyes Mejorados ( *Cavia porcellus*) en la Etapa de Crecimiento - Engorde y Gestación – Lactancia. [En línea] 12 de Enero de 2012. [Citado el: 26 de Junio de 2014.] <http://hdl.handle.net/123456789/1326>.
- **NUÑEZ, Fernando Javier. 2008.** “Evaluación de cuatro relaciones de energía digestible / proteína (216.6, 173.3, 144.4, y 123.8) en crecimiento


- engorde de cuyes. [En línea] 2008. [Citado el: 04 de Junio de 2014.] <http://hdl.handle.net/123456789/1511>.
- **PADILLA, Hugo Medardo. 2012.** Evaluación de la ganancia de peso en cobayos, con una dieta basada en forraje; y pollinaza como suplemento alimenticio. *Evaluación de la ganancia de peso en cobayos, con una dieta basada en forraje; y pollinaza como suplemento alimenticio*. [En línea] 2012. [Citado el: 26 de Junio de 2014.] <http://repositorio.utc.edu.ec/handle/27000/840>.
  - **FERNÁNDEZ, Begoña, y otros. 2007.** Valor nutritivo de la pulpa de remolacha en el ovino. [En línea] Febrero de 2007. [Citado el: 08 de Julio de 2014.] <http://hdl.handle.net/10261/13129>. 1699-7883.
  - **PASQUEL, María Gabriela. 2012.** "Influencia de la harina de hojas de yuca (*Manihot esculenta* Crantz) como ingrediente alimenticio en el engorde de cuyes(*Cavia porcellus*) en la ciudad de Ibarra". [En línea] 05 de Junio de 2012. [Citado el: 26 de Junio de 2014.] <http://dspace.pucesi.edu.ec/handle/11010/137>.
  - **RICAUARTE, Hugo Alfonso. 2012.** Utilización de Distintas Relaciones Energía/Proteína en la Alimentación de Cuyes. [En línea] 18 de Abril de 2012. [Citado el: 30 de Junio de 2014.] <http://hdl.handle.net/123456789/1792>.
  - **SANDOVAL, Hernán Francisco. 2013.** Evaluación de diferentes tipos de dietas en cobayos en crecimiento. [En línea] 02 de Agosto de 2013. [Citado el: 09 de Julio de 2014.] <http://repo.uta.edu.ec/handle/123456789/5224>.
  - **SILVA, Blanca Marlene y TOAPANTA, Dora Soraya. 2011.** Elaboración de vino de remolacha a partir de dos variedades (*beta vulgaris*), conditiva y macrohiza, utilizando dos endulzantes naturales stevia (*stevia rebaudiana*) y miel de abeja. [En línea] 2011. [Citado el: 04 de Junio de 2014.] <http://repositorio.utc.edu.ec/handle/27000/905>.

- **TITUAÑA, Manuel Ernesto. 2011.** Estudio de factibilidad para la producción y comercialización de remolacha azucarera forrajera (*Beta vulgaris* var. *altissima*) en el cantón Quito, provincia de Pichincha. [En línea] Marzo de 2011. [Citado el: 26 de Junio de 2014.] <http://repositorio.usfq.edu.ec/handle/23000/728>.
- **VARGAS, Sandra Carina y YUPA, Elsa Elizabeth. 2011.** Determinación de la ganancia de peso en cuyes (*cavia porcellus*), con dos tipos de alimentos balanceados. [En línea] 2011. [Citado el: 26 de Junio de 2014.] <http://dspace.ucuenca.edu.ec/handle/123456789/3319>.
- **VÁSQUEZ, Germán Andrés. 2013.** Alternativas de alimentación para porcinos en el Tropico alto. [En línea] 14 de Enero de 2013. [Citado el: 04 de Junio de 2014.] [http://www.academia.edu/1742069/ALTERNATIVAS\\_DE\\_ALIMENTACION\\_PARA\\_PORCINOS\\_EN\\_EL\\_TROPICO\\_ALTO](http://www.academia.edu/1742069/ALTERNATIVAS_DE_ALIMENTACION_PARA_PORCINOS_EN_EL_TROPICO_ALTO).


## 7. ANEXOS

### ANEXO 1. RESULTADOS DEL BROMATOLÓGICO REMOLACHA FORRAJERA (*Beta vulgaris, L.*)

MC-LSAIA-2201-03



**INSTITUTO NACIONAL AUTÓNOMO DE INVESTIGACIONES AGROPECUARIAS**  
**ESTACION EXPERIMENTAL SANTA CATALINA**  
**DEPARTAMENTO DE NUTRICIÓN Y CALIDAD**  
**LABORATORIO DE SERVICIO DE ANÁLISIS E INVESTIGACIÓN EN ALIMENTOS**  
 Panamericana Sur Km. 1, Cutigüajal Tls. 2690691-3007134, Fax 3007134  
 Castilla Postal 17-01-340



INFORME DE ENSAYO No: 15-079

**NOMBRE PETICIONARIO:** Sra. Adriana Lema  
**DIRECCION:** Latacunga  
**FECHA DE EMISION:** 10/09/2015  
**FECHA DE ANALISIS:** Del 28 de marzo al 9 de abril del 2015

**INSTITUCION:** Sra. Adriana Lema  
**ATENCION:** 27/03/2015  
**FECHA DE RECEPCION:** 14H35  
**HORA DE RECEPCION:** Proximal  
**ANALISIS SOLICITADO**

ANÁLISIS	HUMEDAD	CENZAS <sup>u</sup>	E.E. <sup>u</sup>	PROTEÍNA <sup>u</sup>	FIBRA <sup>u</sup>	E.L.N. <sup>u</sup>	IDENTIFICACIÓN
METODO	MO-LSAIA-01.01	MO-LSAIA-01.02	MO-LSAIA-01.03	MO-LSAIA-01.04	MO-LSAIA-01.05	MO-LSAIA-01.06	
METODO REF.	U. FLORIDA 1970	U. FLORIDA 1970	U. FLORIDA 1970	U. FLORIDA 1970	U. FLORIDA 1970	U. FLORIDA 1970	
UNIDAD	%	%	%	%	%	%	
15-0344	79.04	5.87	0.17	9.31	33.25	51.40	Remolacha forrajera
15-0345	80.64	11.32	2.34	20.95	25.96	39.42	Mezcla forrajera

Los ensayos marcados con **u** se reportan en base seca.  
 OBSERVACIONES: Muestra entregada por el cliente

RESPONSABLES DEL INFORME

  
**Dr. Armando Rubio**  
**RESPONSABLE DE CALIDAD**



  
**Dr. Iván Samaniego, MSc.**  
**RESPONSABLE TÉCNICO**

Este documento no puede ser reproducido ni total ni parcialmente sin la aprobación escrita del laboratorio.  
 Los resultados arriba indicados solo están relacionados con el objeto de ensayo

**NOTA DE DESCARGO:** La información contenida en este informe de ensayo es de carácter confidencial, está dirigida únicamente al destinatario de la misma y solo podrá ser usada por este. Si el lector de este correo electrónico o fax no es el destinatario del mismo, se le notifica que cualquier copia o distribución de este se encuentra totalmente prohibido. Si usted ha recibido este informe de ensayo por error, por favor notifique inmediatamente al remitente por este mismo medio y elimine la información.

## ANEXO 2. LIMPIEZA DE LAS INSTALACIONES



**ANEXO 3. IDENTIFICACIÓN Y ESTABLECIMIENTO DE GRUPOS DE LAS UNIDADES EXPERIMENTALES**



**ANEXO 4. ADQUISICIÓN DE LA REMOLACHA FORRAJERA PARA SU PROCESAMIENTO**



**ANEXO 5. PROCESO DE PREPARACION DE LA REMOLACHA FORRAJERAPOR**





**ANEXO 6. ADMINISTRACIÓN DE PASTO JUNTO AL 5 %, 10% Y 15%  
DE REMOLACHA FORRAJERA POR LAS MAÑANAS**



**ANEXO 7. PESAJE DE LOS COBAYOS (PESA EN GRAMOS)**



**ANEXO 8. PESOS SEMANALES**

SEMANAS		PESO INICIAL g	SEM	SEM	SEM	SEM	SEM	SEM	SEM	SEM	SEM	SEM
TRATAMIENTOS	CODIGO		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
			g	g	g	g	g	g	g	g	g	g
<b>T1</b>	<b>T1R1</b>	384	408	504	550	568	598	648	761	779	800	874
	<b>T1R2</b>	402	440	558	624	630	684	706	710	730	798	845
	<b>T1R3</b>	320	346	390	506	514	546	610	700	738	777	806
	<b>T1R4</b>	354	388	466	558	560	576	650	724	734	767	800
	<b>T1R5</b>	294	322	402	460	482	510	597	682	746	790	848
	<b>T1R6</b>	330	350	460	494	554	568	641	691	706	797	888
	<b>T1R7</b>	406	444	522	570	598	614	688	750	782	800	850
	<b>T1R8</b>	354	424	514	526	570	610	680	700	873	899	935
	<b>T1R9</b>	324	344	476	496	550	574	668	757	814	882	912
	<b>T1R10</b>	420	450	514	556	596	600	716	789	790	800	880
<b>T2</b>	<b>T2R1</b>	400	438	542	586	624	656	740	816	826	899	968
	<b>T2R2</b>	402	440	540	562	574	602	679	752	842	898	915
	<b>T2R3</b>	348	384	452	508	550	560	656	798	853	900	980
	<b>T2R4</b>	400	440	490	502	514	544	610	720	746	798	860
	<b>T2R5</b>	418	426	522	546	642	682	698	729	800	864	956
	<b>T2R6</b>	380	396	466	510	604	622	687	755	832	897	983
	<b>T2R7</b>	312	340	437	496	546	558	621	712	746	800	889
	<b>T2R8</b>	318	336	398	498	524	556	580	685	750	800	889
	<b>T2R9</b>	318	358	468	488	542	554	613	798	820	857	900
	<b>T2R10</b>	344	392	462	540	586	616	694	722	848	890	945
<b>T3</b>	<b>T3R1</b>	410	452	532	558	616	630	717	845	880	910	987
	<b>T3R2</b>	336	364	442	528	572	598	663	793	824	895	988
	<b>T3R3</b>	370	410	490	595	630	664	703	796	871	908	967
	<b>T3R4</b>	308	352	446	512	562	628	729	747	810	865	959
	<b>T3R5</b>	320	390	492	540	566	570	686	799	864	910	950
	<b>T3R6</b>	358	374	448	486	540	570	634	657	752	780	834
	<b>T3R7</b>	376	418	464	526	546	562	610	700	730	801	876
	<b>T3R8</b>	322	382	454	534	624	646	736	833	868	911	987
	<b>T3R9</b>	470	490	502	550	572	604	703	754	806	899	952
	<b>T3R10</b>	370	404	464	566	570	590	654	700	743	810	886
<b>T4</b>	<b>T4R1</b>	440	486	556	618	654	688	784	871	941	990	1000
	<b>T4R2</b>	406	475	590	688	704	726	803	865	931	965	1005
	<b>T4R3</b>	396	423	540	582	616	654	704	813	848	900	988
	<b>T4R4</b>	328	400	490	550	604	652	700	771	812	842	900
	<b>T4R5</b>	346	400	502	536	576	592	679	753	811	858	921
	<b>T4R6</b>	352	362	504	600	632	658	738	812	867	899	947
	<b>T4R7</b>	314	384	442	506	528	534	640	683	748	800	866
	<b>T4R8</b>	358	394	450	539	568	586	649	678	774	830	900
	<b>T4R9</b>	386	428	582	614	646	664	771	859	918	966	1000
	<b>T4R10</b>	314	360	460	496	512	528	577	634	753	800	869

FUENTE: LEMA, Adriana, 2015

**ANEXO 9. INCREMENTO DE PESOS SEMANALES**

SEMANAS		SEM	SEM	SEM	SEM	SEM	SEM	SEM	SEM	SEM	SEM
TRATAMIENTOS	CODOGO	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
		g	g	g	g	g	g	g	g	g	g
T1	T1R1	24	96	46	18	30	50	113	18	21	74
	T1R2	38	118	66	6	54	22	4	20	68	47
	T1R3	26	44	116	8	32	64	90	38	39	29
	T1R4	34	78	92	2	16	74	74	10	33	33
	T1R5	28	80	58	22	28	87	85	64	44	58
	T1R6	20	110	34	60	14	73	50	15	91	91
	T1R7	38	78	48	28	16	74	62	32	18	50
	T1R8	70	90	12	44	40	70	20	173	26	36
	T1R9	20	132	20	54	24	94	89	57	68	30
	T1R10	30	64	42	40	4	116	73	1	10	80
T2	T2R1	38	104	44	38	32	84	76	10	73	69
	T2R2	38	100	22	12	28	77	73	90	56	17
	T2R3	36	68	56	42	10	96	142	55	47	80
	T2R4	40	50	12	12	30	66	110	26	52	62
	T2R5	8	96	24	96	40	16	31	71	64	92
	T2R6	16	70	44	94	18	65	68	77	65	86
	T2R7	28	97	59	50	12	63	91	34	54	89
	T2R8	18	62	100	26	32	24	105	65	50	89
	T2R9	40	110	20	54	12	59	185	22	37	43
	T2R10	48	70	78	46	30	78	28	126	42	55
T3	T3R1	42	80	26	58	14	87	128	35	30	77
	T3R2	28	78	86	44	26	65	130	31	71	93
	T3R3	40	80	105	35	34	39	93	75	37	59
	T3R4	44	94	66	50	66	101	18	63	55	94
	T3R5	70	102	48	26	4	116	113	65	46	40
	T3R6	16	74	38	54	30	64	23	95	28	54
	T3R7	42	46	62	20	16	48	90	30	71	75
	T3R8	60	72	80	90	22	90	97	35	43	76
	T3R9	20	12	48	22	32	99	51	52	93	53
	T3R10	34	60	102	4	20	64	46	43	67	76
T4	T4R1	46	70	62	36	34	96	87	70	49	10
	T4R2	69	115	98	16	22	77	62	66	34	40
	T4R3	27	117	42	34	38	50	109	35	52	88
	T4R4	72	90	60	54	48	48	71	41	30	58
	T4R5	54	102	34	40	16	87	74	58	47	63
	T4R6	10	142	96	32	26	80	74	55	32	48
	T4R7	70	58	64	22	6	106	43	65	52	66
	T4R8	36	56	89	29	18	63	29	96	56	70
	T4R9	42	154	32	32	18	107	88	59	48	34
	T4R10	46	100	36	16	16	49	57	119	47	69

FUENTE: LEMA, Adriana, 2015

