

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI

UNIDAD ACADÉMICA DE CIENCIAS AGROPECUARIAS Y  
RECURSOS NATURALES

CARRERA DE MEDICINA VETERINARIA



TESIS DE GRADO PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE  
MÉDICO VETERINARIO ZOOTECNISTA

**TEMA:**

**“EFECTO DE L-CARNITINA EN LA RESPUESTA  
PRODUCTIVA DE LECHONES DE 21-60 DÍAS EN  
SALACHE - CANTÓN LATACUNGA”**

**Postulante:** Edison Fernando Mena Changoluisa

**Director de Tesis:** Dra. Blanca Mercedes Toro Molina

Latacunga – Ecuador

2014

## **AUTORÍA**

Yo, Edison Fernando Mena Changoluisa, declaro que el trabajo aquí descrito, la responsabilidad de la investigación, ideas expuestas, resultados y conclusiones de la presente tesis son de mi autoría y que no ha sido previamente presentado para ningún grado o calificación profesional; y que he consultado las referencias bibliográficas que se incluyen en este documento.

La Universidad Técnica de Cotopaxi puede hacer uso de los derechos correspondientes a este trabajo, según lo establecido por la Ley de Propiedad Intelectual, por su Reglamento y por la normativa institucional vigente.

## **AVAL DE LA DIRECTORA DE TESIS**

En mi calidad de Directora de la Tesis titulada **“EFECTO DE L-CARNITINA EN LA RESPUESTA PRODUCTIVA DE LECHONES DE 21-60 DÍAS EN SALACHE - CANTÓN LATACUNGA”**, propuesto por el egresado Edison Fernando Mena Changoluisa como requisito previo a la obtención del Título de Médico Veterinario Zootecnista, de acuerdo con el Reglamento de Títulos y Grados, considero que el trabajo mencionado reúne los requisitos y méritos suficientes para ser sometido a la presentación pública y evaluación por parte del Tribunal Examinador que se designe

Dra. Blanca Mercedes Toro Molina  
DIRECTORA DE TESIS

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

### **“EFECTO DE L-CARNITINA EN LA RESPUESTA PRODUCTIVA DE LECHONES DE 21-60 DÍAS EN SALACHE - CANTÓN LATACUNGA”,**

Fue revisado por:

Dra. Nancy Cueva

PRESIDENTE DEL TRIBUNAL

.....

Dr. Cristian Arcos

MIEMBRO DEL TRIBUNAL

.....

Dra. Paola Lascano

MIEMBRO DEL TRIBUNAL

.....

## **CERTIFICACION DEL SUMMARY**

## **AGRADECIMIENTO**

A la Universidad Técnica de Cotopaxi, a la Unidad Académica de Ciencia Agropecuarias y Recursos Naturales; a los Docentes de la Carrera de Medicina Veterinaria y Zootecnia por haberme impartido los conocimientos y valores necesarios dentro de esta noble profesión.

A la Doctora Mercedes Toro, por su orientación en el desarrollo de esta investigación.

## **DEDICATORIA**

A mi queridos padres María Dolores y Segundo Gabriel quienes me han brindado su amor y su incondicional respaldo en los momentos más adversos de mi existencia.

A mis hermanos Arturo, Inés, Carlos, Aida y Angel, con la esperanza de que este trabajo sea fuente de inspiración para mi familia, quienes con su sincero aprecio me han apoyado en el transcurso de mi vida

A mi hija Stefany Valeria por su ternura e inocencia baluarte de ilusión y fortaleza, a mi esposa Silvia Magaly por su apoyo, cariño, comprensión y fe en la realización del sueño de culminar mi formación profesional.

# INDICE

PORTADA.....	i
AUTORÍA .....	ii
AVAL DE LA DIRECTORA DE TESIS .....	iii
AVAL DE LOS MIEMBROS DEL TRIBUNAL.....	iv
CERTIFICACION DEL SUMMARY .....	v
AGRADECIMIENTO .....	vi
DEDICATORIA.....	vii
INDICE .....	viii
ÍNDICE DE CUADROS.....	xii
ÍNDICE DE TABLAS .....	xvii
ÍNDICE DE GRÁFICOS.....	xxi
ÍNDICE DE ANEXOS.....	xxv
RESUMEN .....	xxvi
ABSTRACT .....	xxvii
INTRODUCCIÓN.....	xxviii
HIPÓTESIS .....	xxix
OBJETIVO GENERAL .....	xxix
OBJETIVOS ESPECÍFICOS .....	xxix

## CAPITULO I

1	FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA.....	1
1.1	Anatomía digestiva del cerdo.....	1

1.1.1	Cavidad bucal.....	1
1.1.2	Estómago.....	1
1.1.3	Duodeno .....	2
1.1.4	Intestino delgado y grueso .....	2
1.1.5	Ciego.....	2
1.1.6	Páncreas e Hígado .....	2
1.2	Fisiología digestiva de los cerdos .....	3
1.3	Nutrición en porcinos.....	4
1.4	Requerimientos Nutricionales .....	5
1.4.1	Agua .....	6
1.5	Energía.....	6
1.5.1	Necesidades de energía .....	7
1.6	Proteína .....	7
1.7	Aminoácidos.....	8
1.7.1	Lisina.....	8
1.8	Minerales .....	9
1.9	Vitaminas.....	9
1.9.1	Tocoferol (vitamina E).....	9
1.9.2	Retinol (vitamina A).....	10
1.9.3	Calciferol (vitamina D) .....	10
1.9.4	Vitaminas Hidrosolubles .....	10
1.10	Ciclo del manejo de cerdos.....	11
1.10.1	Pre-destete de lechones .....	11
1.10.2	Destete precoz.....	11
1.10.3	Etapa de crecimiento (precebos).....	12
1.10.4	El manejo del cebo .....	12

1.11	Materias primas utilizadas en la alimentación de los cerdos.....	13
1.11.1	Balanceado Comercial.....	13
1.11.2	L-Carnitina.....	16

## CAPITULO II

2	MATERIALES Y MÉTODOS .....	19
2.1	Ubicación del experimento.....	19
2.1.1	Situación Geográfica .....	19
2.2	Materiales .....	20
2.2.1	Materia prima.....	20
2.2.2	Materiales de campo.....	20
2.2.3	Materiales de oficina .....	21
2.3	Métodos .....	22
2.3.1	Método inductivo.....	22
2.3.2	Observación .....	22
2.3.3	Experimentación.....	22
2.4	Diseño experimental .....	22
2.5	Análisis estadístico.....	24
2.6	Manejo del ensayo .....	24
2.6.1	Preparación del galpón.....	24
2.6.2	Distribución de las unidades experimentales.....	25
2.6.3	Manejo de las unidades experimentales.....	25
2.6.4	Suministro de alimento.....	26
2.7	Determinación de variables .....	27
2.7.1	Incremento de peso.....	27
2.7.2	Consumo de alimento.....	28
2.7.3	Conversión alimenticia.....	28

2.7.4	Espesor de grasa .....	28
2.7.5	Relación costo - beneficio.....	29

### CAPITULO III

3	ANÁLISIS DE RESULTADOS .....	30
3.1	Peso .....	30
3.2	Incremento de peso .....	70
3.3	Consumo de alimento .....	109
3.4	Conversión alimenticia .....	109
3.5	Rendimiento a la canal.....	148
3.6	Espesor de grasa.....	149
3.7	Relación costo – beneficio.....	151
	CONCLUSIONES .....	152
	RECOMENDACIONES.....	154
	BIBLIOGRAFÍA.....	155
	ANEXOS .....	159

## ÍNDICE DE CUADROS

CUADRO 1.	NECESIDADES NUTRITIVAS Y RELACIÓN ENERGÍA: PROTEÍNA PARA DISTINTAS ETAPAS DE DESARROLLO EN CERDOS.....	5
CUADRO 2.	CONSUMO DIARIO DE AGUA.....	6
CUADRO 3.	PATRON IDEAL DE AMINOACIDOS ESENCIALES PARA LOS CERDOS EN TRES CATEGORIAS DE PESO DISTINTAS.....	8
CUADRO 4.	ANALISIS NUTRICIONAL PRO-CERDOS PRE-DESTETE 7-28.....	13
CUADRO 5.	ANALISIS NUTRICIONAL PRO-CERDOS DESTETE 29 – 42.....	14
CUADRO 6.	ANALISIS NUTRICIONAL PRO-CERDOS INICIADOR 43 – 70.....	14
CUADRO 7.	ANALISIS NUTRICIONAL PRO-CERDOS CRECIMIENTO 71 – 99.....	15
CUADRO 8.	ANALISIS NUTRICIONAL PRO-CERDOS ENGORDE 100	15
CUADRO 9.	FUENTES NATURALES DE L- CARNITINA.....	17
CUADRO 10.	ESQUEMA DEL ANÁLISIS DE LA VARIANZA (ADEVA)	24
CUADRO 11.	RELACIÓN DE LAS VARIABLES.....	27
CUADRO 12.	PESO INICIAL.....	30

CUADRO 13.	PESO SEMANA 1.....	32
CUADRO 14.	PESO SEMANA 2.....	33
CUADRO 15.	PESO SEMANA 3.....	34
CUADRO 16.	PESO SEMANA 4.....	36
CUADRO 17.	PESO SEMANA 5.....	37
CUADRO 18.	PESO SEMANA 6.....	38
CUADRO 19.	PESO SEMANA 7.....	39
CUADRO 20.	PESO SEMANA 8.....	41
CUADRO 21.	PESO SEMANA 9.....	42
CUADRO 22.	PESO SEMANA 10.....	43
CUADRO 23.	PESO SEMANA 11.....	45
CUADRO 24.	PESO SEMANA 12.....	46
CUADRO 25.	PESO SEMANA 13.....	47
CUADRO 26.	PESO SEMANA 14.....	48
CUADRO 27.	PESO SEMANA 15.....	50
CUADRO 28.	PESO SEMANA 16.....	51
CUADRO 29.	PESO SEMANA 17.....	52
CUADRO 30.	PESO SEMANA 18.....	54
CUADRO 31.	PESO FINAL.....	55

CUADRO 32.	INCREMENTO DE PESO SEMANA 1.....	57
CUADRO 33.	INCREMENTO DE PESO SEMANA 2.....	58
CUADRO 34.	INCREMENTO DE PESO SEMANA 3.....	59
CUADRO 35.	INCREMENTO DE PESO SEMANA 4.....	61
CUADRO 36.	INCREMENTO DE PESO SEMANA 5.....	62
CUADRO 37.	INCREMENTO DE PESO SEMANA 6.....	63
CUADRO 38.	INCREMENTO DE PESO SEMANA 7.....	65
CUADRO 39.	INCREMENTO DE PESO SEMANA 8.....	66
CUADRO 40.	INCREMENTO DE PESO SEMANA 9.....	67
CUADRO 41.	INCREMENTO DE PESO SEMANA 10.....	69
CUADRO 42.	INCREMENTO DE PESO SEMANA 11.....	70
CUADRO 43.	INCREMENTO DE PESO SEMANA 12.....	71
CUADRO 44.	INCREMENTO DE PESO SEMANA 13.....	73
CUADRO 45.	INCREMENTO DE PESO SEMANA 14.....	74
CUADRO 46.	INCREMENTO DE PESO SEMANA 15.....	75
CUADRO 47.	INCREMENTO DE PESO SEMANA 16.....	76
CUADRO 48.	INCREMENTO DE PESO SEMANA 17.....	78
CUADRO 49.	INCREMENTO DE PESO SEMANA 18.....	79
CUADRO 50.	INCREMENTO DE PESO SEMANA 19.....	80

CUADRO 51.	INCREMENTO TOTAL DE PESO.....	82
CUADRO 52.	CONVERSION ALIMENTICIA SEMANA 1.....	84
CUADRO 53.	CONVERSION ALIMENTICIA SEMANA 2.....	85
CUADRO 54.	CONVERSION ALIMENTICIA SEMANA 3.....	86
CUADRO 55.	CONVERSION ALIMENTICIA SEMANA 4.....	88
CUADRO 56.	CONVERSION ALIMENTICIA SEMANA 5.....	89
CUADRO 57.	CONVERSION ALIMENTICIA SEMANA 6.....	91
CUADRO 58.	CONVERSION ALIMENTICIA SEMANA 7.....	92
CUADRO 59.	CONVERSION ALIMENTICIA SEMANA 8.....	93
CUADRO 60.	CONVERSION ALIMENTICIA SEMANA 9.....	95
CUADRO 61.	CONVERSION ALIMENTICIA SEMANA 10.....	96
CUADRO 62.	CONVERSION ALIMENTICIA SEMANA 11.....	97
CUADRO 63.	CONVERSION ALIMENTICIA SEMANA 12.....	99
CUADRO 64.	CONVERSION ALIMENTICIA SEMANA 13.....	100
CUADRO 65.	CONVERSION ALIMENTICIA SEMANA 14.....	102
CUADRO 66.	CONVERSION ALIMENTICIA SEMANA 15.....	103
CUADRO 67.	CONVERSION ALIMENTICIA SEMANA 16.....	104
CUADRO 68.	CONVERSION ALIMENTICIA SEMANA 17.....	106
CUADRO 69.	CONVERSION ALIMENTICIA SEMANA 18.....	107

CUADRO 70.	CONVERSION ALIMENTICIA SEMANA 19.....	108
CUADRO 71.	CONVERSION ALIMENTICIA FINAL.....	110
CUADRO 72.	RENDIMIENTO A LA CANAL.....	112
CUADRO 73.	ESPESOR DE LA GRASA CORPORAL.....	112
CUADRO 74.	ANALISIS ECONOMICO.....	114

## ÍNDICE DE TABLAS

TABLA 1.	ADEVA PESO INICIAL.....	31
TABLA 2.	ADEVA PESO SEMANA 1.....	32
TABLA 3.	ADEVA PESO SEMANA 2.....	33
TABLA 4.	ADEVA PESO SEMANA 3.....	35
TABLA 5.	ADEVA PESO SEMANA 4.....	36
TABLA 6.	ADEVA PESO SEMANA 5.....	37
TABLA 7.	ADEVA PESO SEMANA 6.....	38
TABLA 8.	ADEVA PESO SEMANA 7.....	40
TABLA 9.	ADEVA PESO SEMANA 8.....	41
TABLA 10.	ADEVA PESO SEMANA 9.....	42
TABLA 11.	ADEVA PESO SEMANA 10.....	44
TABLA 12.	ADEVA PESO SEMANA 11.....	45
TABLA 13.	ADEVA PESO SEMANA 12.....	46
TABLA 14.	ADEVA PESO SEMANA 13.....	47
TABLA 15.	ADEVA PESO SEMANA 14.....	49
TABLA 16.	ADEVA PESO SEMANA 15.....	50
TABLA 17.	ADEVA PESO SEMANA 16.....	51

TABLA 18.	ADEVA PESO SEMANA 17.....	53
TABLA 19.	ADEVA PESO SEMANA 18.....	54
TABLA 20.	ADEVA PESO FINAL.....	55
TABLA 21.	ADEVA INCREMENTO DE PESO SEMANA 1.....	57
TABLA 22.	ADEVA INCREMENTO DE PESO SEMANA 2.....	58
TABLA 23.	ADEVA INCREMENTO DE PESO SEMANA 3.....	60
TABLA 24.	ADEVA INCREMENTO DE PESO SEMANA 4.....	61
TABLA 25.	ADEVA INCREMENTO DE PESO SEMANA 5.....	62
TABLA 26.	ADEVA INCREMENTO DE PESO SEMANA 6.....	64
TABLA 27.	ADEVA INCREMENTO DE PESO SEMANA 7.....	65
TABLA 28.	ADEVA INCREMENTO DE PESO SEMANA 8.....	66
TABLA 29.	ADEVA INCREMENTO DE PESO SEMANA 9.....	68
TABLA 30.	ADEVA INCREMENTO DE PESO SEMANA 10.....	69
TABLA 31.	ADEVA INCREMENTO DE PESO SEMANA 11.....	70
TABLA 32.	ADEVA INCREMENTO DE PESO SEMANA 12.....	72
TABLA 33.	ADEVA INCREMENTO DE PESO SEMANA 13.....	73
TABLA 34.	ADEVA INCREMENTO DE PESO SEMANA 14.....	74
TABLA 35.	ADEVA INCREMENTO DE PESO SEMANA 15.....	75
TABLA 36.	ADEVA INCREMENTO DE PESO SEMANA 16.....	77

TABLA 37.	ADEVA INCREMENTO DE PESO SEMANA 17.....	78
TABLA 38.	ADEVA INCREMENTO DE PESO SEMANA 18.....	79
TABLA 39.	ADEVA INCREMENTO DE PESO SEMANA 19.....	81
TABLA 40.	ADEVA INCREMENTO TOTAL DE PESO.....	82
TABLA 41.	ADEVA CONVERSION ALIMENTICIA SEMANA 1.....	84
TABLA 42.	ADEVA CONVERSION ALIMENTICIA SEMANA 2.....	85
TABLA 43.	ADEVA CONVERSION ALIMENTICIA SEMANA 3.....	87
TABLA 44.	ADEVA CONVERSION ALIMENTICIA SEMANA 4.....	88
TABLA 45.	ADEVA CONVERSION ALIMENTICIA SEMANA 5.....	90
TABLA 46.	ADEVA CONVERSION ALIMENTICIA SEMANA 6.....	91
TABLA 47.	ADEVA CONVERSION ALIMENTICIA SEMANA 7.....	92
TABLA 48.	ADEVA CONVERSION ALIMENTICIA SEMANA 8.....	94
TABLA 49.	ADEVA CONVERSION ALIMENTICIA SEMANA 9.....	95
TABLA 50.	ADEVA CONVERSION ALIMENTICIA SEMANA 10.....	96
TABLA 51.	ADEVA CONVERSION ALIMENTICIA SEMANA 11.....	98
TABLA 52.	ADEVA CONVERSION ALIMENTICIA SEMANA 12.....	99
TABLA 53.	ADEVA CONVERSION ALIMENTICIA SEMANA 13.....	101
TABLA 54.	ADEVA CONVERSION ALIMENTICIA SEMANA 14.....	102
TABLA 55.	ADEVA CONVERSION ALIMENTICIA SEMANA 15.....	103

TABLA 56.	ADEVA CONVERSION ALIMENTICIA SEMANA 16.....	105
TABLA 57.	ADEVA CONVERSION ALIMENTICIA SEMANA 17.....	106
TABLA 58.	ADEVA CONVERSION ALIMENTICIA SEMANA 18.....	107
TABLA 59.	ADEVA CONVERSION ALIMENTICIA SEMANA 19.....	109
TABLA 60.	ADEVA CONVERSION ALIMENTICIA FINAL.....	110

## ÍNDICE DE GRÁFICOS

GRÁFICO 1.	ANATOMIA DIGESTIVA DEL CERDO.....	3
GRÁFICO 2.	PESO INICIAL.....	31
GRÁFICO 3.	PESO SEMANA 1.....	33
GRÁFICO 4.	PESO SEMANA 2.....	34
GRÁFICO 5.	PESO SEMANA 3.....	35
GRÁFICO 6.	PESO SEMANA 4.....	36
GRÁFICO 7.	PESO SEMANA 5.....	38
GRÁFICO 8.	PESO SEMANA 6.....	39
GRÁFICO 9.	PESO SEMANA 7.....	40
GRÁFICO 10.	PESO SEMANA 8.....	42
GRÁFICO 11.	PESO SEMANA 9.....	43
GRÁFICO 12.	PESO SEMANA 10.....	44
GRÁFICO 13.	PESO SEMANA 11.....	45
GRÁFICO 14.	PESO SEMANA 12.....	47
GRÁFICO 15.	PESO SEMANA 13.....	48
GRÁFICO 16.	PESO SEMANA 14.....	49
GRÁFICO 17.	PESO SEMANA 15.....	51

GRÁFICO 18.	PESO SEMANA 16.....	52
GRÁFICO 19.	PESO SEMANA 17.....	53
GRÁFICO 20.	PESO SEMANA 18.....	54
GRÁFICO 21.	PESO FINAL.....	56
GRÁFICO 22.	INCREMENTO DE PESO SEMANA 1.....	58
GRÁFICO 23.	INCREMENTO DE PESO SEMANA 2.....	59
GRÁFICO 24.	INCREMENTO DE PESO SEMANA 3.....	60
GRÁFICO 25.	INCREMENTO DE PESO SEMANA 4.....	62
GRÁFICO 26.	INCREMENTO DE PESO SEMANA 5.....	63
GRÁFICO 27.	INCREMENTO DE PESO SEMANA 6.....	64
GRÁFICO 28.	INCREMENTO DE PESO SEMANA 7.....	66
GRÁFICO 29.	INCREMENTO DE PESO SEMANA 8.....	67
GRÁFICO 30.	INCREMENTO DE PESO SEMANA 9.....	68
GRÁFICO 31.	INCREMENTO DE PESO SEMANA 10.....	69
GRÁFICO 32.	INCREMENTO DE PESO SEMANA 11.....	71
GRÁFICO 33.	INCREMENTO DE PESO SEMANA 12.....	72
GRÁFICO 34.	INCREMENTO DE PESO SEMANA 13.....	73
GRÁFICO 35.	INCREMENTO DE PESO SEMANA 14.....	75
GRÁFICO 36.	INCREMENTO DE PESO SEMANA 15.....	76

GRÁFICO 37.	INCREMENTO DE PESO SEMANA 16.....	77
GRÁFICO 38.	INCREMENTO DE PESO SEMANA 17.....	78
GRÁFICO 39.	INCREMENTO DE PESO SEMANA 18.....	80
GRÁFICO 40.	INCREMENTO DE PESO SEMANA 19.....	81
GRÁFICO 41.	INCREMENTO TOTAL DE PESO.....	83
GRÁFICO 42.	CONVERSION ALIMENTICIA SEMANA 1.....	85
GRÁFICO 43.	CONVERSION ALIMENTICIA SEMANA 2.....	86
GRÁFICO 44.	CONVERSION ALIMENTICIA SEMANA 3.....	87
GRÁFICO 45.	CONVERSION ALIMENTICIA SEMANA 4.....	89
GRÁFICO 46.	CONVERSION ALIMENTICIA SEMANA 5.....	90
GRÁFICO 47.	CONVERSION ALIMENTICIA SEMANA 6.....	91
GRÁFICO 48.	CONVERSION ALIMENTICIA SEMANA 7.....	93
GRÁFICO 49.	CONVERSION ALIMENTICIA SEMANA 8.....	94
GRÁFICO 50.	CONVERSION ALIMENTICIA SEMANA 9.....	96
GRÁFICO 51.	CONVERSION ALIMENTICIA SEMANA 10.....	97
GRÁFICO 52.	CONVERSION ALIMENTICIA SEMANA 11.....	98
GRÁFICO 53.	CONVERSION ALIMENTICIA SEMANA 12.....	100
GRÁFICO 54.	CONVERSION ALIMENTICIA SEMANA 13.....	101
GRÁFICO 55.	CONVERSION ALIMENTICIA SEMANA 14.....	103

GRÁFICO 56.	CONVERSION ALIMENTICIA SEMANA 15.....	104
GRÁFICO 57.	CONVERSION ALIMENTICIA SEMANA 16.....	105
GRÁFICO 58.	CONVERSION ALIMENTICIA SEMANA 17.....	106
GRÁFICO 59.	CONVERSION ALIMENTICIA SEMANA 18.....	108
GRÁFICO 60.	CONVERSION ALIMENTICIA SEMANA 19.....	109
GRÁFICO 61.	CONVERSION ALIMENTICIA FINAL.....	111
GRÁFICO 62.	ESPESOR DE LA GRASA.....	113

## **ÍNDICE DE ANEXOS**

ANEXO 1. CONSUMO DE ALIMENTO PROCERDOS

ANEXO 2. COMPRA DE LECHONES EN LA QUINTA SANTA ANA DE LOCOA.

ANEXO 3. ADECUACION, LIMPIEZA Y DESINFECCIÓN DE LOS CORRALES

ANEXO 4. ARETEO Y DISTRIBUCIÓN DE LOS LECHONES

ANEXO 5. LECHONES TRATAMIENTO 1

ANEXO 6. LECHONES TRATAMIENTO 2

ANEXO 7. LECHONES TRATAMIENTO 3

ANEXO 8. VISITA DE CONTROL DE LA INVESTIGACIÓN

ANEXO 9. FAENAMIENTO DE UN CERDO POR TRATAMIENTO

ANEXO 10. RENDIMIENTO Y PESO DE LA CANAL

ANEXO 11. ESPESOR DE GRASA EN ÁREA DORSAL, EN PIERNA, EN BRAZO Y ÁREA ABDOMINAL

## RESUMEN

La presente investigación se realizó en la provincia de Cotopaxi, Cantón Latacunga, Parroquia Eloy Alfaro, Barrio Salache Taniloma. El objetivo principal de esta investigación fue evaluar el efecto de L - carnitina en la respuesta productiva administrada en lechones desde los 21 días hasta los 60 días de edad, determinando su influencia en las variables productivas como: incremento de peso, conversión alimenticia, espesor de la grasa corporal en áreas específicas de localización y relación costo - beneficio. Se manejó un Diseño Completo al Azar, donde se probaron 2 tratamientos, que resultaron de la combinación de la administración de un balanceado comercial y la adición por 20 días de un aditivo comercial que en su composición tiene la presencia de L- carnitina; Tratamiento 1 (1 ml de L- carnitina /vía oral/día/lechón); Tratamiento 2 (2 ml de L- carnitina /vía oral/día/lechón); Tratamiento 3 (como tratamiento testigo). Se realizó la investigación con cinco observaciones por cada tratamiento y la unidad experimental estuvo conformada por un cerdo, en total se utilizaron 15 cerdos machos castrados de la raza Landrace, que después del destete a los 21 días se inició con el ensayo que duró 19 semanas. De los resultados obtenidos se establece al final de la investigación que el Tratamiento 2 (2 ml de L- carnitina /vía oral/día/lechón) mejora el incremento de peso en el proceso global de crecimiento, engorde y finalización de (92,19 Kg), y presenta un índice de conversión alimenticia de 2,81 Kg :1 Kg; a continuación el Tratamiento 1 (1 ml de L- carnitina /vía oral/día/lechón) con un incremento de peso en el proceso global de crecimiento, engorde y finalización de (91,56 Kg) y un índice de conversión alimenticia de 2,83 Kg :1 Kg; siendo los tratamientos más eficientes en la conversión alimenticia, el espesor de la grasa corporal localizada en áreas específicas (dorso, pierna, brazo , abdomen) fue menor en la canal del Tratamiento 1 y Tratamiento 2 mientras que T3 presenta valores mayores, presentando en zona dorsal 2,5 cm - 2,8 cm y 3,5 cm; en pierna 2,0 cm - 2,5 cm y 3cm; en brazo 1,8 cm - 2,2 cm y 2,6 cm; zona abdominal 1,5 cm - 2 cm y 2,4 cm; respectivamente para cada tratamiento.

## ABSTRACT

The present investigation was carried out in the Province of Cotopaxi, Latacunga Canton, Eloy Alfaro Parish, Salache Taniloma Neighborhood. The main objective of this search was to evaluate the effect of L - carnitine in the productive answer administered in piglets from 21 days until 60 days of age, determining its influence in the productive variables as: weight gain of, nutritious conversion, thickness of body fat in specific areas of localization and cost - benefit relationship. A Complete Design was managed at random, where two treatments were proven that resulted of the combination of the commercial balanced administration and the addition for 20 days of a commercial additive that in its composition has the presence of L- carnitine; Treatment 1 (1 ml of L - carnitine / administered orally/day/piglet); Treatment 2 (2 ml of L - carnitine / administered orally/day/piglet); Treatment 3 (as treatment control). The investigation was carried out with five observations for each treatment and the experimental unit was constituted by a pig, in total 15 castrated male pigs of Landrace race, after the weaning at the 21 days began with the rehearsal that lasted 19 weeks. Of the obtained results establish at the end of the investigation that the Treatment 2 (2 ml of L - carnitine / administered orally /day/piglet) it improves the weight gain in the global process of growth, fattening and finalization of (92,19 Kg), and it presents an index of nutritious conversion of 2,81 Kg. :1 kg; next the Treatment 1 (1 ml of L - carnitine / administered orally /day/piglet) with an increment of weight in the global process of growth, fattening and finalization of (91,56 Kg) and an index of nutritious conversion of 2,83 Kg :1 Kg; being the most efficient treatments in the feed conversion, the thickness of the corporal fat located in specific areas (back, leg, arm, abdomen) it was smaller in the channel of the Treatment 1 and Treatment 2 while T3 presents bigger values, presenting in back area 2,5 cm - 2,8 cm and 3,5 cm; in leg 2,0 cm - 2,5 cm and 3cm; in arm 1,8 cm - 2,2 cm and 2,6 cm; abdominal area 1,5 cm - 2 cm and 2,4 cm; for each treatment respectively.

## INTRODUCCIÓN

En nuestro país, de la explotación porcina un alto porcentaje se dedica a la crianza del cerdo en explotaciones pequeñas de tipo casero con baja tecnología, alimentando al cerdo de una manera inadecuada causando una producción de carne de baja calidad y con mucha infiltración de grasa. La oportunidad de trabajar con L-carnitina permite aumentar el porcentaje de peso de lechones destetados a los 21 días, así como disminuir el estrés producido por este cambio brusco y permitir a la cerda recuperarse rápidamente del proceso de lactación, disminuyendo el costo en alimentación que resulta más elevado en el periodo de lactación, mejorando la conversión alimenticia en destetes precoces evitando estrés, muerte y problemas digestivos.

Ya que la L-carnitina actúa como transporte de ácidos grasos de cadena larga hacia la célula para que esta mediante oxidación y procesos químicos produzcan energía, es una alternativa para mejorar la calidad de la carne de cerdos castrados con menos infiltración de grasa a la canal, ofreciendo a la población una carne de cerdo de excelente calidad, disminuyendo en el consumidor el riesgo de enfermedades que afectan al corazón consideradas como una de las principales causas de muerte en el Ecuador conjuntamente con la hipertensión arterial, producidas por el consumo de alimentos con una alta presencia de grasa.

En la presente investigación se propone la utilización de 1ml y 2ml de L – carnitina, como estimulante productivo en lechones de la raza Landrace desde los 21 hasta los 60 días de edad. En el Capítulo I se detalla las cualidades que presentan los cerdos, así como su fisiología digestiva, el manejo de la alimentación y los requerimientos nutricionales de esta especie. En el Capítulo II del presente trabajo se describe el manejo general del ensayo, el diseño estadístico y las variables en estudio. De similar manera en el Capítulo III se expone los resultados obtenidos después del periodo de investigación, las conclusiones de la misma y las recomendaciones propuestas en base a los resultados obtenidos.

## **HIPÓTESIS**

H<sub>0</sub>- La administración de L-carnitina en la dieta incrementará los parámetros productivos en cerdos.

H<sub>1</sub>- La administración de L-carnitina en la dieta no incrementará los parámetros productivos en cerdos.

## **OBJETIVO GENERAL**

Evaluar el efecto de L - carnitina en la respuesta productiva en lechones de 21-60 días en Salache, Cantón -Latacunga

## **OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

- Valorar los parámetros productivos, al administrar L – carnitina en la alimentación de cerdos.
- Apreciar el nivel de grasa en la canal de los cerdos incorporando L-carnitina en su alimentación.
- Establecer la factibilidad económica de la inclusión de L-carnitina en la dieta de los cerdos.

# CAPITULO I

## 1 FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

### 1.1 Anatomía digestiva del cerdo

#### 1.1.1 *Cavidad bucal*

En esta especie en proporción la abertura de la cavidad bucal es mayor que en el equino y el bovino. Los colmillos alcanzan gran desarrollo y salen fuera de la cavidad bucal. La faringe en su extremidad caudal tiene un pequeño fondo de saco llamado divertículo faríngeo. La masticación es enérgica, lenta y completa aunque la intensidad del proceso masticatorio depende del tipo del alimento. Para el desarrollo de la masticación el cerdo cuenta con cuarenta y cuatro dientes bien implantados. (e)

#### 1.1.2 *Estómago*

El estómago es parecido al del equino pero su extremidad ciega tiene otro fondo de saco llamado divertículo ventricular. La mucosa estomacal tiene la misma subdivisión que en el equino, pero la diferencia está en que la región esofágica o glandular corresponde solamente a una pequeña área cuadrilátera con relación a la desembocadura del esófago. La región de las glándulas pilóricas y fúndicas es casi la

misma y está mucho más desarrollada en decrecimiento de la región esofágica y de las glándulas cardiales. (12)

### **1.1.3 *Duodeno***

El duodeno forma una curva en herradura parecida a la del equino. En la primera porción de esa curva desemboca el conducto pancreático y 30 cm. por detrás el colédoco.

### **1.1.4 *Intestino delgado y grueso***

El intestino delgado ocupa la mitad dorsal de la cavidad abdominal, desde la cara visceral del estómago, hasta la entrada de la cavidad pelviana. El intestino grueso mide de 4,5 m. a 5 m. de largo, tiene cintas longitudinales y saculaciones, y se divide en ciego, colon y recto. Tiene una forma parecida a la del bovino. Presenta una extremidad ciega y otra que se comunica con el íleon y continúa con el colon. (4)

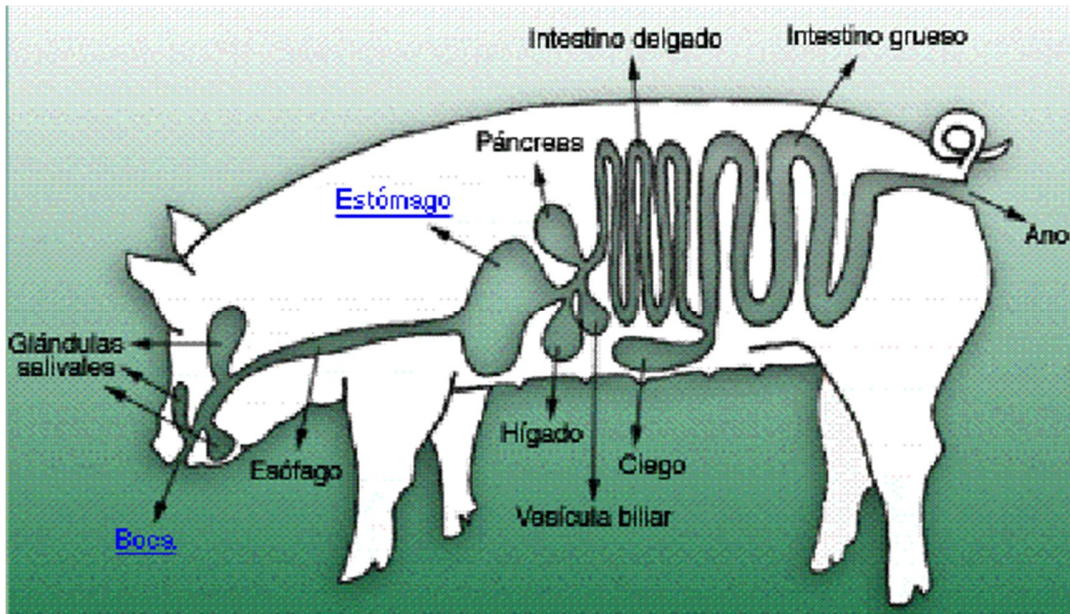
### **1.1.5 *Ciego***

El ciego tiene su eje mayor perpendicular al eje mayor del cuerpo, ubicado en la región ilíaca izquierda apoyando su extremidad ciega sobre el piso de la cavidad abdominal. Su última porción se separa de esta distribución espiral y se dirige hacia craneal por la mitad derecha del abdomen y al alcanzar la cara visceral del estómago, gira hacia la izquierda para dirigirse a caudal, Esto lo hace por la mitad izquierda de la cavidad abdominal y continúa en el interior de la cavidad pelviana con el recto. (e)

### **1.1.6 *Páncreas e Hígado***

El páncreas no tiene características especiales y está a la derecha del plano medio. El hígado tiene en su borde ventral tres profundas fisuras, que lo dividen en cuatro lóbulos principales. (c)

GRÁFICO 1. ANATOMIA DIGESTIVA DEL CERDO



Fuente:<http://william82625.blogspot.com/p/sistema-digestivo-del-cerdo-anatomia.html> (p)

## 1.2 Fisiología digestiva de los cerdos

El sistema digestivo; compuesto por un largo tubo o tracto digestivo, glándulas anexas y órganos accesorios, capaces de ingerir los alimentos, realizar la digestión, absorción de sustancias nutritivas digeridas y eliminación de sustancias no absorbidas.

El cerdo es un animal omnívoro, por lo que se alimenta tanto de proteína animal como de alimentos de origen vegetal, por tal motivo su sistema digestivo está desarrollado para digerir y absorber los nutrientes de ambas fuentes alimentarias; hay que tener en cuenta que dicha especie animal manifiesta un ritmo de crecimiento acelerado, para lograrlo necesita ingerir grandes volúmenes de alimentos los que se almacenan temporalmente en su estómago. Durante la digestión ocurre la degradación de las macromoléculas por la acción de las enzimas, en moléculas más simples. La digestión aunque comienza en la boca de forma breve continua en el estómago (el que

además de la digestión realiza otras funciones como la de almacenar temporalmente los alimentos, defensa del organismo, protege de golpes térmicos, función termorregulador, osmótica, así como acción bactericida por la presencia del jugo gástrico) y termina a nivel del intestino delgado. (11)

El estómago realiza la función de digestión de las proteínas merced a la secreción del jugo gástrico producido por sus glándulas, las que se localizan a nivel de su túnica interna, pero su correcta mezcla así como el tiempo de permanencia de la ingesta en este órgano está determinada por su estructura histológica y calidad del alimento.

El estómago del cerdo cuando está lleno, su eje mayor se extiende hacia atrás sobre el suelo del abdomen; la porción izquierda es voluminosa y redondeada, mientras la porción derecha es pequeña (porción pilórica), su cara parietal está dirigida fundamentalmente hacia delante y se relaciona con el hígado y el diafragma, mientras que la cara visceral está dirigida hacia atrás y se relaciona con el intestino, el omento mayor, mesenterio y páncreas; la curvatura mayor se relaciona con el diafragma, bazo, hígado y suelo del abdomen y la curvatura menor es menos curvada; presenta además una bolsa ciega denominada divertículo ventricular, que mira hacia la región ventral y hacia la cara visceral. A nivel del origen del duodeno presenta una protuberancia formada por tejido fibroso, grasa y músculo que se denomina turus pilórico y que produce un estrechamiento del orificio (7)

### **1.3 Nutrición en porcinos**

El cerdo es un animal monogástrico omnívoro, capaz de digerir cualquier tipo de alimento. Pero capas de digerir no significa que sea capaz de extraer al máximo beneficio posible de todos y cada uno de los alimentos que ingiere. Es evidente que algunos le harán más provecho, le proporcionaran más energía y más nutrientes que otros.

El uso de los concentrados cada vez con mayor frecuencia ha convertido la faena alimenticia en una tarea fácil y económica además de ser más precisa y eficiente. La mayoría de estos alimentos son balanceados y poseen todos los nutrientes y elementos que animal necesita de acuerdo a su tamaño y estado fisiológico. Los requerimientos nutricionales en los cerdos varían de acuerdo al peso que presenta el animal y al estado fisiológico en que se encuentra, los requerimientos aumentan en los periodos de gestación y lactancia. (e)

CUADRO 1 NECESIDADES NUTRITIVAS Y RELACIÓN ENERGÍA:  
PROTEÍNA PARA DISTINTAS ETAPAS DE DESARROLLO EN CERDOS.

Kg.	E.D. (MJ/Kg.)	P.B (g/Kg.)	P.D. (g/Kg.)	E.D./P.D
20	14	200	170	1:12
40-60	13	153	130	1:10
80-100	13	140	120	1:9
Hembra gestación	12.5	140	120	1:9
Hembra lactación	13	153	130	1:10

Fuente: Vieytes at.1997. citado por Ruiz Camacho R (2003) (12)

#### 1.4 Requerimientos Nutricionales

Los cerdos necesitan varios nutrientes como el agua, energía, proteínas, minerales y vitaminas. La composición de los piensos es un tema muy complejo, pues la cantidad de los nutrientes que lo componen es muy variable, mientras que el objetivo final del pienso es conseguir una composición uniforme. En el caso del porcino la complejidad de la alimentación se podría resumir en que, esencialmente hay que considerar la energía aportada por su composición en proteínas (y más concretamente en los

componentes de las proteínas, es decir los aminoácidos), habrá que tener en cuenta algunas limitaciones de ciertos alimentos en concreto y garantizar un aporte mínimo de vitaminas, minerales y por supuesto agua abundante.

### 1.4.1 Agua

Los cerdos deben disponer siempre de agua suficiente, cuando no hay ninguna limitación los cerdos beben cantidades muy variables de agua. La ración de pienso que comen su contenido en energía y proteína, y la temperatura de la nave influyen mucho en el volumen de agua consumida por cada animal. La proporción habitual de agua: pienso es de 3:1 en peso, es decir, aproximadamente 1 litro de agua por 350 gramos de pienso.(5)

CUADRO 2 CONSUMO DIARIO DE AGUA

Clase animal	Consumo diario de agua (litros)
Lechones destetados	2-4
Lechones en crecimiento	4-6
Cerdos en crecimiento	6-8
Cerdos en finalización	8-10

Fuente: TRILLAS 2008 (15)

## 1.5 Energía

Se produce energía cuando las moléculas orgánicas se oxidan, es decir, se combinan con el oxígeno. La energía producida puede desprenderse en forma de calor o retenerse en forma de compuestos de alta energía para después ser utilizados por los procesos metabólicos del animal.

Muchos de los procesos básicos de la vida: reacciones químicas, contracciones de las fibras musculares, impulsos nerviosos requieren la misma cantidad de energía a

escala molecular, la energía contenida en los alimentos puede combinarse con el ADP y el fosfato para producir ATP. Cuando el ATP se hidroliza, se forma ADP y fosfato y se libera energía. Esta fuente energética fundamental para los procesos de la vida.  
(16)

### **1.5.1 Necesidades de energía**

Habitualmente las necesidades de energéticas se expresan en forma de energía metabolizable, que puede ser de mantenimiento y de producción. Respecto de la energía, tanto un exceso como una deficiencia de esta en la ración tienen un efecto negativo sobre la fertilidad de los reproductores, además una deficiencia de energía disminuye la conversión alimenticia y retarda el crecimiento, en cambio un exceso de energía produce demasiada grasa en la canal de los animales de engorda.

## **1.6 Proteína**

En cuanto a las proteínas es necesario no solo la cantidad, sino también su calidad, que dependen principalmente del número de aminoácidos esenciales y de la cantidad de cada uno de ellos en el alimento, una deficiencia de proteínas en cantidad o calidad, causan problemas de apetito, crecimiento, anomalías en el pelo y la piel, particularmente en los animales jóvenes.

Los cerdos recién nacidos tienen la mayor necesidad de proteína; la leche contiene mucha proteína, de modo que la deficiencia de proteína durante el periodo de lactación no es un problema. No obstante los cerdos recién destetados son especialmente vulnerables a la insuficiencia de proteína porque su requerimiento total para un crecimiento normal es muy grande y permanece alto ya bien entrado el periodo pos destete inicial. Un nivel inferior al óptimo de proteína total reduce el índice de crecimiento y la eficiencia de utilización del alimento.

## 1.7 Aminoácidos

En la mayoría de las dietas de los cerdos existe una parte de los aminoácidos a la que el animal no puede acceder por que la mayoría de las proteínas no son totalmente digeribles y porque no todos los aminoácidos que se absorben en el intestino son accesibles para el metabolismo.

CUADRO 3. PATRON IDEAL DE AMINOACIDOS ESENCIALES PARA LOS CERDOS EN TRES CATEGORIAS DE PESO DISTINTAS

AMINOACIDO	Patrones ideales de aminoácidos (% de lisina)		
	5 – 20 Kg	20 – 50 Kg	50 – 100 Kg
Lisina	100	100	100
Arginina	42	36	30
Histidina	32	32	32
Triptofano	18	19	20
Isoleucina	60	60	60
Leucina	100	100	100
Valina	68	68	68
L-fenilalanina 53% + L-Tirosina 47%	95	95	95
Treonina	65	67	70
DL-Metionina 50% + L-Cistina 50%	60	65	70
Metionina	30	30	30
Cistina	30	35	40

Fuente: Baker et al. Citado por Grupo Latino 2004 (8)

### 1.7.1 Lisina

Una deficiencia de lisina reduce la ingestión de alimento, el crecimiento y la eficiencia de utilización de alimento en los cerdos jóvenes. En los cerdos más viejos una deficiencia moderada puede causar menor depósito de proteína en el organismo y menor eficiencia de utilización del alimento sin efecto aparente en el índice de

ganancia de peso. Puede no haber signos externos de una deficiencia de nutrientes; por esta razón, la deficiencia marginal de proteína o de lisina puede pasar inadvertida y tener como consecuencia pérdidas importantes no reconocidas en el índice de crecimiento y la utilización de alimento. (8)

## **1.8 Minerales**

Los minerales constituyen un pequeño porcentaje de la dieta de los cerdos, pero su importancia para la salud y el bienestar de los cerdos no pueden ser sobrenfatizada. Los minerales han sido clasificadas en dos tipos: macro minerales y micro minerales. (5)

- Macro minerales (principales minerales) que se añaden comúnmente a las dietas de los cerdos son calcio, fósforo, sodio y cloruro (magnesio y potasio, también son necesarios, pero son un abastecimiento adecuado de los granos).
- Micro minerales (minerales de menor importancia o traza) o la principal preocupación son el zinc, cobre, hierro, yodo, manganeso, y selenio.

Las funciones de los minerales son diversas, que van desde las funciones estructurales en algunos tejidos a una gran variedad de funciones de regulación. La creciente tendencia hacia la crianza de confinamiento de cerdos y que carecen de acceso a la tierra o forraje, aumenta la importancia de satisfacer las necesidades dietética de minerales. (f)

## **1.9 Vitaminas**

### **1.9.1 *Tocoferol (vitamina E)***

Los alimentos comunes contienen algunos tocoferoles, de los cuales la forma más activa desde el punto de vista biológico es  $\alpha$  – tocoferol. Aunque la cantidad de vitamina E en el maíz y granos de cereal es abundante, los frecuentes registros de

campo señalan la deficiencia de esta vitamina. En asociación con el selenio intervienen en la integridad de la membrana celular normal y una deficiencia de ellos puede estar asociada con necrosis hepática, cardiopatía morada, una coloración amarillenta de la grasa corporal y muerte repentina.

### **1.9.2 Retinol (vitamina A)**

La mayoría de los alimentos para cerdos tienen poco caroteno y vitamina A. Son excepciones el maíz amarillo y los forrajes. Puesto que la vitamina A se almacena en grandes cantidades en el hígado, la ingestión de una ración deficiente en vitamina A y caroteno puede no estar asociada de inmediato con signos de deficiencia. Una vez que se agotan las reservas tisulares de vitamina A, disminuye el crecimiento y puede haber parálisis, xeroftalmía y falta de coordinación. (16)

### **1.9.3 Calciferol (vitamina D)**

La vitamina D (el cerdo utiliza igual la vitamina D<sub>2</sub> y D<sub>3</sub>) se relaciona en gran medida con el metabolismo del Ca y del P alimentarios por medio de su efecto en su absorción y utilización. Los signos de deficiencia incluyen rigidez y cojera, aun presencia de ingestiones suficientes de Ca y P la cojera le sigue a una mejor ingestión de alimento y disminución del crecimiento; los signos de deficiencia se alivian rápidamente con la inyección parenteral o alimentación con vitamina D. (8)

### **1.9.4 Vitaminas Hidrosolubles**

Las concentraciones de vitamina B<sub>12</sub>, ácido pantoténico, riboflavina, tiamina y colina y la cantidad de niacina biodisponibles son bajas o marginales en las dietas de vegetales compuestas principalmente de maíz o granos de cereales y harina de soya u otros complementos proteicos vegetales procesados. Por lo tanto es habitual proporcionar pre mezclas de vitaminas que contengan cada una de estas en las

raciones comerciales de cerdos para evitar los signos clínicos o subclínicos de la deficiencia. La vitamina C que en general se considera que el cerdo la sintetiza en cantidades suficientes para satisfacer sus necesidades metabólicas, puede mejorar la ganancia de peso de cerdos recién destetados sujetos a la tensión del hacinamiento. (15)

## **1.10 Ciclo del manejo de cerdos**

### **1.10.1 *Pre-destete de lechones***

La introducción de una dieta seca bien balanceada, lo suficientemente pronto para que el lechón consuma lo conveniente para una ganancia de peso máxima es importante. Aunque el consumo durante este periodo es insignificante en comparación con periodos posteriores una pequeña cantidad puede aumentar en gran medida el crecimiento de los cerdos jóvenes. Aunque la concentración de energías de la dieta de encerradero no es especialmente decisiva, la adición de 5 a 105 de grasa al alimento mejora su aceptabilidad y favorece el inicio del consumo. (9)

### **1.10.2 *Destete precoz***

Las ventajas del destete temprano de los cerdos son las siguientes:

- pueden salvarse los lechones de camadas grandes o cuando la gestación falla;
- en potencia aumenta el número de lechones producidos por cerda por año (sin embargo, el destete temprano se asocia con retraso en el resto por pos-destete, lo que negaría la ventaja); y
- mejora la eficiencia total de la utilización de alimento al ser recibida directamente por las cerdas en lugar de hacerlo a través de la leche de la cerda, que es un proceso relativamente ineficaz. (8)

Apartar al cerdo de la madre antes de que tenga 4 semanas se considera un destete precoz. Mientras más joven sea el cerdo al momento del destete, más críticas son las necesidades alimentarias. Una semana después la marrana entra en calor nuevamente, así se puede obtener cinco camadas en dos años en vez de cuatro el destete precoz requiere instalaciones adecuadas, ya que a esta edad los lechones son muy susceptibles a los cambios del medio ambiente y de alimentación, los lechones requieren una temperatura ambiental de 27°C los lechones se agrupan según su tamaño y peso. (15)

### **1.10.3 *Etapa de crecimiento (precebos)***

La alimentación con una dieta deficiente en proteína durante el periodo de crecimiento resulta en una canal más gorda; sin embargo, alimentar con más proteína de la necesaria no determina una canal más magra, pero si un hígado, riñones y un conducto gastrointestinal más pesados. Las necesidades de proteína y aminoácidos en general se expresan como porcentajes de la dieta, pero debido a que la concentración de energía de la dieta afecta a la ingestión total de alimento, la expresión de las necesidades de proteína y aminoácidos como gramos por unidad de energía alimentaria es más conveniente.

Esta etapa de ciclo de vida del cerdo se ubica de manera arbitraria como el periodo de destete hasta aproximadamente 45 Kg de peso vivo. Durante este periodo el contenido de nutrientes de la dieta es menos decisivo que en etapas anteriores pero más críticos que durante el periodo de finalización. (8)

### **1.10.4 *El manejo del cebo***

El cerdo en finalización, igual que el cerdo en crecimiento, tiende a seleccionar proporciones de granos y complemento proteínico de acuerdo con las necesidades metabólicas, cuando se ofrecen las dos fuentes alimentarias por separado.

Normalmente los cerdos se alimentan ad libitum ya que las estirpes utilizadas no son propensas a producir canales grasas si pasan los 100 kg de peso vivo. Además la alimentación ad libitum facilita el manejo. El suministro de 2-4 comidas generosas diarias provoca aumento de la ingestión de pienso en comparación con el suministro ad libitum. (7)

## **1.11 Materias primas utilizadas en la alimentación de los cerdos**

Diariamente según su etapa de crecimiento y ciclo de producción, los animales necesitan cierta cantidad de materia seca, con una composición determinada de energía, proteína, fibra cruda, calcio, fosforo, por kilogramo de materia seca. (1)

### **1.11.1 *Balanceado Comercial***

#### **1.11.1.1 *Pro-cerdos Pre-destete 7-28***

Es un complemento nutricional al consumo de leche materna ya que esta puede ser limitante para el crecimiento de los lechones en un punto avanzado de la lactancia y/o en camadas numerosas y/o en cerdas con baja capacidad de producción de leche. En la etapa pos-destete éste alimento ha sido diseñado para garantizar un buen levante de lechones al destete temprano suministre a partir de los 7 días en pequeñas cantidades varias veces al día según el consumo hasta los 28 días de edad. (1)

CUADRO 4. ANALISIS NUTRICIONAL PRO-CERDOSPREE-DESTETE 7-28

Proteína cruda (min)	22.0%
Grasa cruda (min)	6.5%
Fibra cruda (máx.)	1.5%
Ceniza (máx.)	7.5%
Humedad (máx.)	10%

Fuente: Revista de productos PRONACA 2011(17)

### 1.11.1.2 *Pro-cerdos Destete 29-42*

Está preparado con productos lácteos y cereales pre-cocidos de alta digestibilidad. Alimento reforzado con acidificante y anti-diarreico, que garantiza una transición leve posterior al destete con menos problemas intestinales este alimento debe suministrarse desde los 29 días hasta los 42 días de edad aproximadamente. (1)

CUADRO 5. ANALISIS NUTRICIONAL PRO-CERDOS DESTETE 29 – 42

Proteína cruda (min)	21.3%
Grasa cruda (min)	6.5%
Fibra cruda (máx.)	2.0%
Ceniza (máx.)	6.5%
Humedad (máx.)	10.0%

Fuente: Revista de productos PRONACA 2011 (17)

### 1.11.1.3 *Pro-cerdos iniciador 43-70*

A medida que el lechón crece cambian sus necesidades y éste incrementa su capacidad de utilización de dietas más ricas en carbohidratos.

CUADRO 6. ANALISIS NUTRICIONAL PRO-CERDOS INICIADOR43–70

Proteína cruda (min)	19.0%
Grasa cruda (min)	4.0%
Fibra cruda (máx.)	4.0%
Ceniza (máx.)	7.0%
Humedad (máx.)	13.0%

Fuente: Revista de productos PRONACA 2011 (17)

#### **1.11.1.4 Pro-cerdos crecimiento 71-99**

Se debe suministrar libremente a cerditos de engorde desde los 27 a 31 kg de peso vivo (71 días de edad aproximadamente.) hasta los 48 a 45 kg (99 días aproximadamente.) (1)

CUADRO 7. ANALISIS NUTRICIONAL PRO-CERDOS CRECIMIENTO 71 – 99

Proteína cruda (min)	18.0%
Grasa cruda (min)	4.5%
Fibra cruda (máx.)	5.0%
Ceniza (máx.)	7.0%
Humedad (máx.)	13.0%

Fuente: Revista de productos PRONACA 2011 (17)

#### **1.11.1.5 Pro-cerdos engorde 100**

Para cerdos de engorde durante la fase de acabado. Este alimento ha sido diseñado para desarrollar máximo potencial de razas genéticamente seleccionadas. (1)

CUADRO 8. ANALISIS NUTRICIONAL PRO-CERDOS ENGORDE 100

Proteína cruda (min)	17.0%
Grasa cruda (min)	4.0%
Fibra cruda (máx.)	5.0%
Ceniza (máx.)	7.0%
Humedad (máx.)	13.0%

Fuente: Revista de productos PRONACA 2011 (17)

## **1.11.2 L-Carnitina**

### **1.11.2.1 Descripción**

La carnitona o 3-hidroxi-4-trimetilaminobutirato (conocida también como L-carnitina o levocarnitina, debido a que en estado natural es un estereoisómero *L* es una amina cuaternaria sintetizada en el hígado, los riñones y el cerebro a partir de lisina (aminoácido esencial) con ayuda de la metionina, otro aminoácido esencial, tres vitaminas (vitamina C, vitamina B3 y vitamina B6) y el hierro. La deficiencia de cualquiera de dichos nutrientes conduce a una deficiencia de carnitina. En ocasiones se la ha confundido con el ácido fólico (vitamina B9). (m)

### **1.11.2.2 Mecanismo de acción**

La L-Carnitina es responsable del transporte intracelular de los ácidos grasos de cadena larga del citosol a la mitocondria, un primer paso esencial para el proceso vital de generación de energía a nivel celular en forma de ATP (adenosín trifosfato). Además, la L-Carnitina sirve como depósito de acetil CoA (= “almacenamiento de energía) y remueve los ácidos orgánicos de cadena corta de la mitocondria (detoxificación). (o)

Dependiendo del estado fisiológico del animal, la síntesis endógena de L-Carnitina cubre cerca del 25% de las necesidades diarias. El contenido de carnitina es bajo especialmente en los productos alimenticios vegetales y aunque puede ser absorbida eficientemente en el intestino delgado, se recomienda la suplementación adicional del alimento para garantizar el suministro adecuado. Se han observado los beneficios correspondientes en animales domésticos, caballos, cerdos, aves y rumiantes. (p)

Hay que dejar claro, que la L-carnitina no es un quemador de grasas, sino un transportador que facilita que esas grasas sean utilizadas correctamente como fuente

energética. Sin la L-carnitina los depósitos grasos no pueden oxidarse y, como consecuencia de ello, quedan almacenados en el torrente sanguíneo y en las células del organismo.

CUADRO 9. FUENTES NATURALES DE L- CARNITINA

Origen animal mg/100g.		Origen vegetal mg/100g.	
Carne de oveja	210	Hongos	2,6
Carne de cordero	78	Nueces	0,25 – 0,6
Carne de res	143	Zanahorias	0,4
Carne de cerdo	25	Arroz	0,3
Carne de aves	13	Melocotón	0,14
Peces	3 - 10	Plátano	0,1
Queso	0,5 – 13	Tomate	0,1
Leche	2,5	Cacahuete	0,1
Huevos	0,8	Coliflor	0,1

Fuente: [http://www.lah.de/L-Carnitina.49.0.html?&L=6\(s\)](http://www.lah.de/L-Carnitina.49.0.html?&L=6(s))

### 1.11.2.3 *Producto comercial con L-Carnitina (Vigorpól)*

- COMPOSICION:

Aditivos:

Estabilizantes:

Sorbitol (E 420).....250 g.

Vitaminas, provitaminas y sustancias químicamente definidas de efecto análogo:

Vitamina Bt (I – Carnitina).....50 g.

Aromatizantes:

Mezcla de aromatizantes..... 10 g.

Sulfato de magnesio..... 250 g.  
Soporte (agua) c.s.p..... 1000 ml.

- INDICACIONES:

Asociación de aditivos y materias primas, compatibles con cualquier componente de la ración alimenticia, que optimiza las funciones fisiológicas principales de los animales.

- EDAD Y ESPECIE DE DESTINO:

*VIGORPOL* se destina a aves, ganado porcino, bobino, ovino, caprino y equino de cualquier edad.

- MODO DE EMPLEO:

Administrar a través de agua de bebida o mezclado con el pienso.

- DOSIS:

Todas las especies: 1 a 2 ml./l de agua de bebida y 2 a 4 l/Tm de pienso.

- CONSERVACION:

Mantener bien cerrado en lugar fresco, seco y al abrigo de la luz. (s)

## CAPITULO II

### 2 MATERIALES Y MÉTODOS

En este capítulo se muestra una breve descripción del lugar donde se ejecutó la investigación, materiales y métodos utilizados, la distribución de las unidades experimentales, diseño experimental y el análisis estadístico aplicado, durante el desarrollo y finalización del ensayo.

#### 2.1 Ubicación del experimento

##### 2.1.1 *Situación Geográfica*

- Sitio: Rancho “BONGI”
- Propietaria: Ing. Aida Mena
- Ubicación: Barrio: Salache - Taniloma  
Parroquia: Eloy Alfaro  
Cantón: Latacunga  
Provincia: Cotopaxi
- Límites. Norte, Quebrada Taniloma  
Sur, Propiedad Ing. Tito Gutiérrez  
Este, Río Cutuchí  
Oeste, Vía a Salache.

- Superficie: 70000 m<sup>2</sup>
- Vías de comunicación: Carretera asfaltada, Vía Latacunga - Salache – Centro Experimental y de Producción Salache (CEYPSA).
- Fuente hidrográfica: Acequia comunitaria proveniente del Cotopaxi.
- Servicios básicos: Agua potable (EMAPAL)  
Energía eléctrica (ELEPCO SA)  
Telefonía pública (CONECEL)
- Latitud: 0° 56' Sur
- Longitud: 78° 36' Oeste
- Altitud: 2800 msnm. (GPS)

## **2.2 Materiales**

### **2.2.1 *Materia prima***

- Balanceado comercial PRONACA
- Aditivo VIRGOPOL (L-carnitina)
- Agua

### **2.2.2 *Materiales de campo***

- Galpón de alojamiento
- Lona plástica
- Comederos de tol
- Bebederos tipo chupón
- Calentadoras industriales
- Areteadora

- Aretes de identificación
- Adaptador bucal
- Dosificadora
- Jeringas desechables
- Calibrador
- Balanza electrónica
- Overol
- Botas
- Guantes de manejo
- Escoba plástica
- Pala metálica
- Aserrín
- Detergente
- Desinfectantes ( yodo, creso, Cal viva)
- Vacuna Neumonía Enzoótica
- Vacuna Peste Porcina
- Bomba de fumigación
- Carretilla
- Pediluvio plástico
- Animales en estudio (lechones destetados de 21 días castrados)

### ***2.2.3 Materiales de oficina***

- Cuaderno de notas
- Tabla clip
- Hojas de papel bond
- Esferos

- Lápiz
- Marcador permanente
- Borrador
- Tijera
- Carpeta
- Calculadora
- Laptop
- Memory flash

## **2.3 Métodos**

### **2.3.1 *Método inductivo***

Este método que parte de hechos particulares a conclusiones generales, está relacionado con la experimentación, es decir las experiencias vividas de un fenómeno pueden integrarse a la teoría, la cual los acepta o los rechaza. (3)

### **2.3.2 *Observación***

Esta técnica nos ayuda para la obtención de información para la realización del diagnóstico sobre los acontecimientos sobresalientes de la investigación. (h)

### **2.3.3 *Experimentación***

Es la observación provocada dentro de las condiciones controladas por el investigador, en un lugar predeterminado, lo que nos permite obtener referencias de la investigación sobre hechos reales. (3)

## **2.4 Diseño experimental**

Para la realización de la presente investigación se utilizó el Diseño completo al azar (DCA)

Número de observaciones	=	5
Número de tratamientos	=	3
Unidades experimentales	=	15

Se instauró la proporción de la ración con la administración de un balanceado comercial (PROCERDOS) en la alimentación de los individuos en estudio, además del establecimiento de los tratamientos con la adición de L- carnitina(VIGORPOL) vía oral en dos dosis diferentes, destacando que al grupo testigo se le administrara vía oral 1 ml de agua pura utilizando la misma dosificadora con el fin de crear las condiciones similares del stress causado en los animales de los Tratamientos 2 y 3 por la administración de L-carnitina.

- Tratamiento 1 (T1).- 5 cerdos machos destetados y castrados de 21 días de edad que se alimentaron con balanceado PROCERDOS + la administración de 1ml de L-carnitina (VIGORPOL) diariamente vía oral hasta los 60 días de edad.
- Tratamiento 2 (T2).- 5 cerdos machos destetados y castrados de 21 días de edad que se alimentaron con balanceados PROCERDOS + la administración de 2ml de L-carnitina (VIGORPOL) diariamente vía oral hasta los 60 días de edad.
- Tratamiento 3 (T3).- 5 cerdos machos destetados y castrados de 21 días que se alimentaron con balanceado PROCERDOS los que servirán como grupo testigo + la administración de 1ml de agua pura diariamente vía oral hasta los 60 días.

## 2.5 Análisis estadístico

Los resultados se analizaron estadísticamente mediante el Análisis de la Varianza (ADEVA), y el análisis de comparación de las medias de los tratamientos y repeticiones se lo realizó aplicando la prueba de Duncan con un margen de diferencia al 0.05%, utilizando el programa informático INFOSTAT

CUADRO 10 ESQUEMA DEL ANÁLISIS DE LA VARIANZA (ADEVA)

FUENTES DE VARIACIÓN	GRADOS DE LIBERTAD
TRATAMIENTOS	2
ERROR EXPERIMENTAL	12
TOTAL	14

Fuente: Directa

Elaborado: MENA, Edison año 2013

## 2.6 Manejo del ensayo

### 2.6.1 Preparación del galpón

- Se adecuó el galpón para la crianza de los animales, tomando en consideración todas las medidas de seguridad biológica (limpieza, lavado, desinfección física y desinfección química) y de restricción de ingreso.
- Se estableció la construcción de 3 corrales, de 3m de ancho x 2,50 de largo con paredes de concreto de 1 m de alto, puertas de hierro de 80cmx 1m de alto, identificando a cada corral con el número de tratamiento respectivo sean estos; T1 (tratamiento 1), T2 (tratamiento 2), T3 (tratamiento 3).
- Se ubicó una cama de aserrín en un área destinada para el descanso de los

animales además de un calentador a gas en cada uno de los corrales, lo que permitió la regulación de la temperatura.

- Se procedió a colocar un pediluvio de plástico en la entrada al galpón conteniendo cal viva que era removida 2 veces a la semana, con el fin de prevenir contaminaciones desde el exterior. La limpieza de los corrales y el galpón completo se realizó diariamente, se realizó una desinfección primaria 24 horas antes del ingreso de los animales, y durante el ensayo cada 15 días utilizando un producto a base de yodo (CHADINE)

### ***2.6.2 Distribución de las unidades experimentales***

- Se adquirió los animales, 15 lechones machos castrados de la raza Landrace de 21 días de edad que fueron adquiridos en la quinta Santa Ana de Loco de propiedad del Ing. Oswaldo Coronel, mismos que ingresaron a las instalaciones para la investigación el día miércoles 06 de febrero del 2013.
- Se distribuyó los animales en los 3 corrales al azar, con 5 individuos en cada uno, estableciendo según las dimensiones de los corrales un espacio de 1,5 mts<sup>2</sup> / animal.

### ***2.6.3 Manejo de las unidades experimentales***

- Se pesó a los animales en ayunas el día miércoles 06 de febrero del 2013 antes de iniciar el ensayo y se registró los datos en hojas de registro y control previamente elaboradas para las 19 semanas que duró el ensayo.
- Se realizó la respectiva identificación a cada uno de los lechones colocándoles un arete numerado en cada uno de los tratamientos lo que permitió una mejor toma de datos.
- Se efectuó la vacunación de los lechones (neumonía enzoótica y cólera porcino) según calendario establecido. (ver Anexos)

- Se realizó pesaje de los animales cada semana el día miércoles a las 07:00 (a.m.) antes de administrar la ración diaria de alimento, registrando los datos en las hojas de control previamente diseñadas.
- Al finalizar el ensayo se realizó el faenamiento de 1 cerdo al azar por cada tratamiento para determinar el rendimiento a la canal y la presencia del espesor de la grasa corporal en áreas específicas como la zona dorsal, pierna, brazo y zona abdominal.

#### **2.6.4 *Suministro de alimento***

- Se pesó el alimento utilizando una balanza digital electrónica para la ración diaria de los animales que se administró a las 08:00 a.m. el 50% de la ración y a las 04:00 p.m. el resto de la ración en la proporción establecida en cada uno de los tratamientos en base a cantidades fijas (Ver anexo). Para el efecto se utilizó una dieta a base del balanceado comercial PROCERDOS de Pronaca, para las distintas etapas de desarrollo de los animales durante las 19 semanas de investigación.
- La administración del balanceado se realizó en comederos de tol adosados a las paredes de los corrales para evitar el máximo desperdicio posible.
- El suministro de agua fue a través de bebederos tipo chupón, obtenida desde un tanque reservorio de 250 litros.
- La administración de L-carnitina vía oral para el tratamiento 1 (1 ml de VIGORPOL) y para el tratamiento 2 (2 ml de VIGORPOL) se lo realizó utilizando una dosificadora, de similar forma se lo hizo para el tratamiento 3 al cual se administró 1 ml de agua pura desde el día de ingreso de los lechones de 21 días de edad, hasta que cumplieron los 60 días de edad, posterior se administró solamente balanceado PROCERDOS hasta la finalización de la investigación en la semana 19 cuando la mayoría de los cerdos habían alcanzado 90 Kg de peso vivo

## 2.7 Determinación de variables

CUADRO 11. RELACIÓN DE LAS VARIABLES

VARIABLE INDEPENDIENTE o FACTOR EN ESTUDIO	VARIABLE DEPENDIENTE	INDICADORES
L - carnitina	Incremento de peso	Gramos (Kg)
	Consumo de alimento	Gramos (Kg)
	Conversión alimenticia	Relación (Kg. / Kg)
	Cantidad de grasa	Centímetros (cm)
	Costo - Beneficio	Relación (\$)

Fuente: Directa

Elaborado: MENA, Edison año 2013

### 2.7.1 Incremento de peso

Se estableció, tomando los pesos de los animales semanalmente, anotando los resultados en Kilogramos / animal y comparándolos.

Incremento semanal de peso = peso semanal (Kg) – peso semana anterior (kg)

El incremento total de peso se obtuvo de la diferencia del peso final con el peso inicial.

Incremento total de peso = Peso final (Kg) – Peso inicial (Kg)

### **2.7.2 Consumo de alimento**

Se consideró el consumo diario de la materia prima utilizada para la alimentación de los cerdos durante la investigación, considerando el programa de alimentación para cerdos sugerido por Pronaca, fabricante del balanceado PROCERDOS, a cuyas recomendaciones se le adicionó el 10% de la ración, con el fin de suplir el inaparente desperdicio de alimento,

$$\text{Consumo diario de alimento} = \text{Ración administrada (Kg)} - \text{Desperdicio (Kg)}$$

Se obtuvo el consumo semanal sumando los datos del consumo diario de la ración durante las 19 semanas que duró el ensayo.

$$\text{Consumo semanal de balanceado PROCERDOS} = \Sigma \text{ Consumo diario (Kg)}$$

### **2.7.3 Conversión alimenticia**

Se hace referencia a la relación entre la cantidad de kilogramos de alimento tal como ofrecido que fue consumido, con el incremento de peso semanal (peso vivo)

$$\text{Conversión alimenticia semanal} = \frac{\text{Alimento consumido semanal (Kg)}}{\text{Incremento de peso vivo semanal (Kg)}}$$

$$\text{Índice de Conversión alimenticia} = \frac{\text{Total alimento consumido (Kg)}}{\text{Incremento total de peso vivo (Kg)}}$$

### **2.7.4 Espesor de grasa**

El espesor de grasa se obtuvo después de la observación y medición de la grasa corporal (centímetros) en la canal, presente en áreas específicas de la misma (zona dorsal, zona abdominal, pierna, brazo) utilizando para el efecto un calibrador.

### **2.7.5 *Relación costo - beneficio***

Se aplicó para determinar cuál es el tratamiento que nos brindó un mejor rédito económico, basado en los datos obtenidos del consumo de alimento, valor de los animales utilizados en el ensayo, costos de producción, de manejo y transporte, todo esto deducido del valor de venta obtenido por animal al final de la investigación

## CAPITULO III

### 3 ANÁLISIS DE RESULTADOS

En el presente capítulo se detalla los resultados obtenidos en la fase de experimentación, los análisis estadísticos y los esquemas gráficos, por cada uno de los tratamientos: Tratamiento 1, (T1) = Balanceado PROCERDOS + 1 ml de L-carnitina (VIGORPOL), vía oral diariamente desde los 21 días de edad hasta los 60 días de edad; Tratamiento 2 (T2) = Balanceado PROCERDOS + 2 ml de L-carnitina (VIGORPOL), vía oral diariamente desde los 21 días de edad hasta los 60 días de edad; Tratamiento 3 (T3) = Balanceado PROCERDOS + 1 ml de agua pura vía oral diariamente desde los 21 días de edad hasta los 60 días de edad como tratamiento testigo, determinando su influencia en las variables productivas: peso, incremento de peso, consumo de alimento, conversión alimenticia, relación costo – beneficio.

#### 3.1 Peso

CUADRO 12. PESO INICIAL

Observación	Unidad	Tratamiento 1	Tratamiento 2	Tratamiento 3
1	Kg.	5,30	5,45	5,30
2	Kg.	5,40	5,50	5,50
3	Kg.	5,50	6,00	5,50
4	Kg.	6,00	6,00	6,00
5	Kg.	6,00	6,10	6,00
Promedio	Kg.	5,64	5,81	5,66

Fuente: Directa

Elaborado: MENA, Edison año 2013

TABLA 1. ADEVA PESO INICIAL

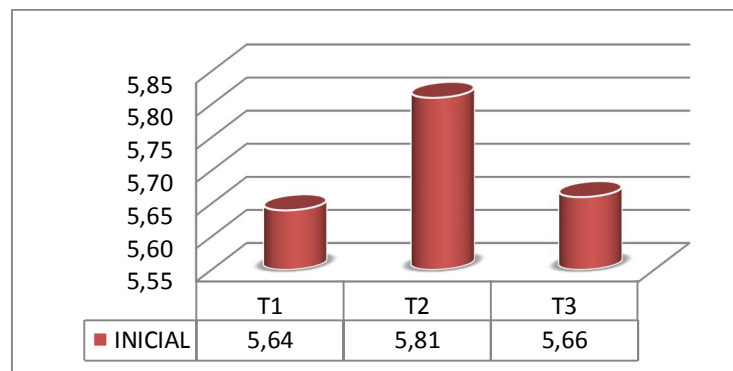
F.V.	GL	SC	CM	F	p-valor
TRATAMIENTO	2	0,09	0,04	0,42	0,6690
ERROR	12	1,25	0,10		
TOTAL	14	1,33			
CV = 5,65					

Fuente: Directa

Elaborado: MENA, Edison año 2013

En el Cuadro12 se presenta el peso registrado al inicio del ensayo, donde tratamiento 2 (T2) muestra el mayor peso promedio, seguido por el tratamiento 3(T3), y con el menor peso promedio está el tratamiento 1(T1); considerando que se mantiene una homogeneidad de promedio de pesos . En la tabla 1 en el Análisis de la Varianza (ADEVA) del peso de los animales al inicio del ensayo, se observa que no presentan diferencias estadísticas significativas ( p- 0,6690) que serán consideradas cuando el valor de  $P \leq 0,05$ . Presenta un Coeficiente de variación (CV) de 5,65 lo que demuestra que existe una homogeneidad en los pesos al inicio del tratamiento.

GRÁFICO 2. PESO INICIAL



Fuente: Directa

Elaborado: MENA, Edison año 2013

En el gráfico 2, en donde a pesar que el esquema muestra diferencias gráficas, estas son mínimas en las cantidades numéricas expresadas en orden descendente donde tratamiento 2 (T2) con 5,81 Kg, muestra el mayor peso promedio, seguido por el tratamiento 3 (T3) con 5,66 Kg. después el tratamiento 1 (T1) con 5,64 Kg. presenta el menor peso promedio registrado al inicio de la investigación, pero se ratifica la homogeneidad de los pesos iniciales.

CUADRO 13. PESO SEMANA 1

Observación	Unidad	Tratamiento 1	Tratamiento 2	Tratamiento 3
1	Kg.	6,65	6,70	6,65
2	Kg.	6,75	6,80	6,85
3	Kg.	6,84	7,30	6,80
4	Kg.	7,30	7,00	7,10

5	Kg.	7,35	7,40	7,00
Promedio	Kg.	6,98	7,04	6,88

Fuente: Directa  
Elaborado: MENA, Edison año 2013

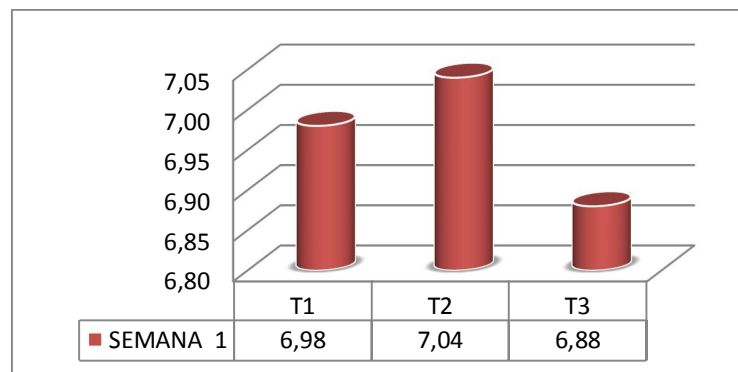
TABLA 2. ADEVA PESO SEMANA 1

F.V.	GL	SC	CM	F	p-valor
TRATAMIENTO	2	0,07	0,03	0,43	0,6623
ERROR	12	0,92	0,08		
TOTAL	14	0,98			
CV = 3,97					

Fuente: Directa  
Elaborado: MENA, Edison año 2013

En el Cuadro 13 se presenta el peso obtenido al final de la semana 1 en el que T2 presenta el mayor peso, seguido por el T1, y finalmente el T3, con poca diferencia numérica entre ellos. En la tabla 2 en el Análisis de la Varianza (ADEVA) del peso de los animales en la semana 1, se observa que no presentan diferencias estadísticas significativas ( $p = 0,6623$ ) que no es  $\leq 0,05$ , se aprecia un Coeficiente de Variación (CV) de 3,97, que nos demuestra que existió un buen manejo del ensayo en esta semana.

GRÁFICO 3. PESO SEMANA 1



Fuente: Directa  
Elaborado: MENA, Edison año 2013

Como se puede observar en el N°3, la diferencia numérica nos indica que el T2 con (7,04 Kg.) registra un mayor peso al final de la semana 1.

CUADRO 14. PESO SEMANA 2

Observación	Unidad	Tratamiento 1	Tratamiento 2	Tratamiento 3
1	Kg.	8,70	8,75	8,70
2	Kg.	8,75	8,70	8,85
3	Kg.	8,90	9,10	9,05
4	Kg.	9,25	9,00	9,00
5	Kg.	9,40	9,50	9,20
Promedio	Kg.	9,00	9,01	8,96

Fuente: Directa

Elaborado: MENA, Edison año 2013

TABLA 3. ADEVA PESO SEMANA2

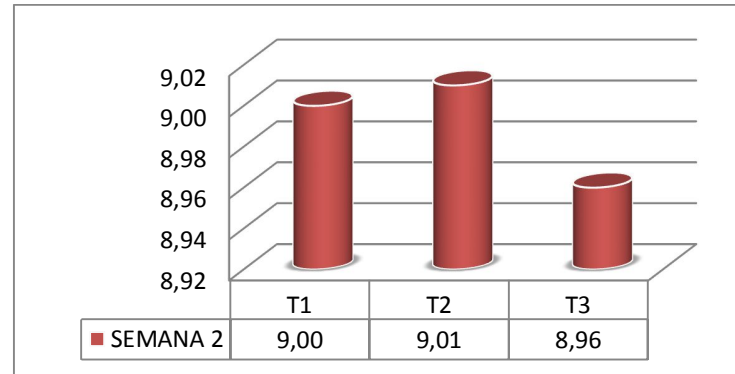
F.V.	GL	SC	CM	F	p-valor
TRATAMIENTO	2	0,01	3,5E-03	0,04	0,9566
ERROR	12	0,94	0,08		
TOTAL	14	0,95			
CV	3,12				

Fuente: Directa

Elaborado: MENA, Edison año 2013

En el Cuadro14 se presenta el peso promedio obtenido al final de la semana 2 en el que el Tratamiento 2 presenta el mayor peso, sin mucha diferencia con el Tratamiento 1, y el Tratamiento 3 presenta el menor peso promedio en comparación de la semana 1. En la Tabla 3 se expone los resultados del (ADEVA) para el promedio de los pesos de la semana 2, observando que no existe diferencia estadística significativa ( $p = 9566$ ), que no es  $P \leq 0,05$ ; el (CV) es de 3,12 lo cual nos indica que existió un buen manejo en el ensayo durante esta semana.

GRÁFICO 4. PESO SEMANA2



Fuente: Directa  
Elaborado: MENA, Edison año 2013

Como se puede observar en el gráfico 4 en relación al peso semana 2, la diferencia numérica nos indica que el T2 con (9,01 Kg.) y T1 con (9,00Kg) registra el mayor peso, sin mucha diferencia numérica

CUADRO 15. PESO SEMANA 3

Observación	Unidad	Tratamiento 1	Tratamiento 2	Tratamiento 3
1	Kg.	10,00	10,00	10,00
2	Kg.	10,10	10,00	10,00
3	Kg.	11,20	11,00	11,00
4	Kg.	11,40	11,50	11,50
5	Kg.	12,00	13,10	12,00
Promedio	Kg.	10,94	11,12	10,90

Fuente: Directa  
Elaborado: MENA, Edison año 2013

TABLA 4. ADEVA PESO SEMANA 3

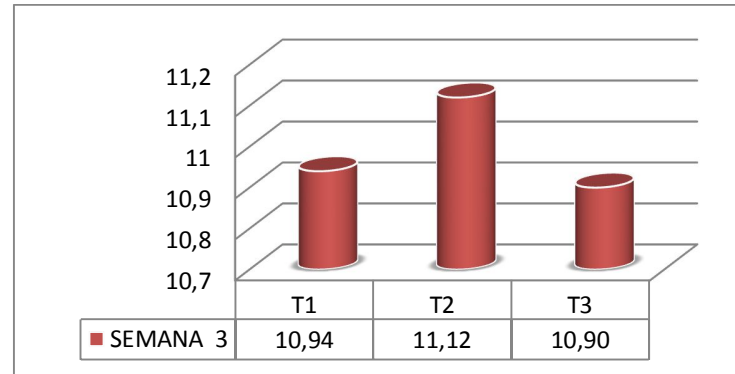
F.V.	GL	SC	CM	F	p-valor
TRATAMIENTO	2	0,14	0,07	0,06	0,9379
ERROR	12	12,78	1,07		
TOTAL	14	12,92			
CV = 9,39					

Fuente: Directa

Elaborado: MENA, Edison año 2013

Los pesos al final de la semana 3 presentados en el Cuadro15, muestran a T2 con el peso más alto, seguido por T1 y T3 entre los que no hay una marcada diferencia en el peso promedio. En la Tabla 4 se muestra los resultados del análisis de la varianza (ADEVA) para el peso de la semana 3, considerando que el valor de P (0,9379) de los tratamientos no es  $\leq 0,05$  que nos demuestra que no existe una diferencia estadística significativa, presenta un coeficiente de variación CV de 9,39 indica que hubo un buen manejo del ensayo.

GRÁFICO 5. PESO SEMANA 3



Fuente: Directa  
Elaborado: MENA, Edison año 2013

En el gráfico 5 la diferencia numérica nos indica que el T2 con (11,12 Kg.) registra un mayor pesopromedio al final de la semana 3, a continuación T1 con (10,94 Kg.) no presenta mucha diferencia en valores numéricos con respecto a T3 con (10,90 Kg)

CUADRO 16. PESO SEMANA 4

Observación	Unidad	Tratamiento 1	Tratamiento 2	Tratamiento 3
1	Kg.	13,50	14,00	12,00
2	Kg.	14,00	14,50	14,00
3	Kg.	14,50	14,00	13,00
4	Kg.	13,50	15,00	14,00
5	Kg.	15,50	16,50	14,50
Promedio	Kg.	14,20	14,80	13,50

Fuente: Directa

Elaborado: MENA, Edison año 2013

TABLA 5. ADEVA PESO SEMANA4

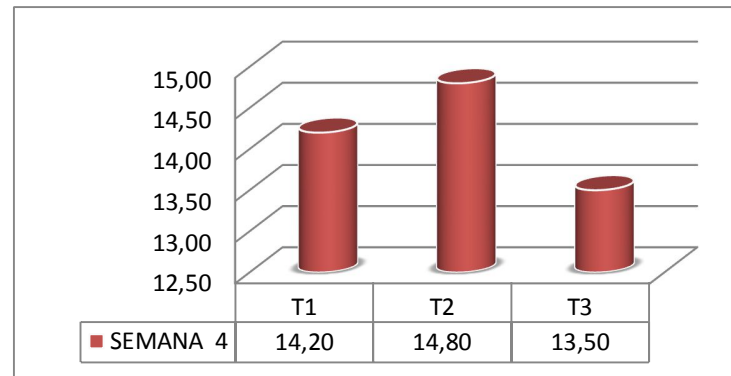
F.V.	GL	SC	CM	F	p-valor
TRATAMIENTO	2	4,23	2,12	2,29	0,1439
ERROR	12	11,10	0,93		
TOTAL	14	15,33			
CV = 6,79					

Fuente: Directa

Elaborado: MENA, Edison año 2013

Los pesos al final de la semana 4 presentados en el cuadro 16, muestra a T2 con el peso más alto semanal. En la tabla 5 no se registra diferencia estadística significativa (valor de p 0,1439), el CV de 6,79 demuestra que hubo un buen manejo del ensayo.

GRÁFICO 6. PESO SEMANA 4



Fuente: Directa

Elaborado: MENA, Edison año 2013

Como se puede observar en el gráfico 6 en relación al peso semana 4 la diferencia numérica nos indica que el T2 con (14,80 Kg.) registra un mayor peso.

CUADRO 17. PESO SEMANA 5

Observación	Unidad	Tratamiento 1	Tratamiento 2	Tratamiento 3
1	Kg.	18,50	19,00	15,00
2	Kg.	19,00	19,50	19,00
3	Kg.	19,00	19,00	18,00
4	Kg.	18,00	20,00	18,00
5	Kg.	21,00	21,00	20,00
Promedio	Kg.	19,10	19,70	18,00

Fuente: Directa

Elaborado: MENA, Edison año 2013

En el cuadro 17 se presenta los pesos promedio registrados al final de la semana 5, estos pesos promedio obtenidos ubican a T2 y T1 con los mejores pesos promedio sin que presenten mucha diferencia numérica, y mientras T3 presenta el menor peso promedio al final de esta semana

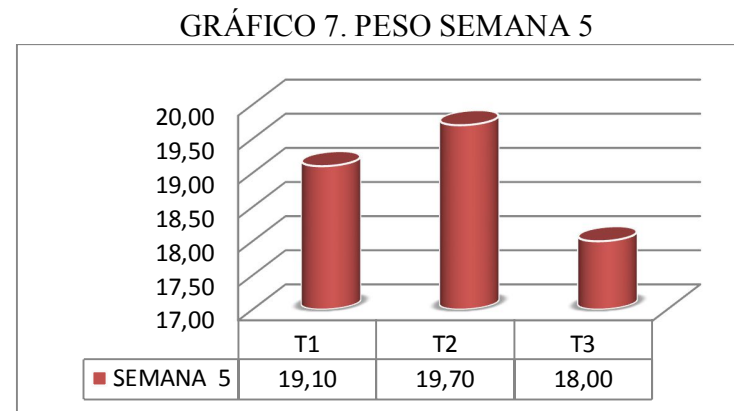
TABLA 6. ADEVA PESO SEMANA 5

F.V.	GL	SC	CM	F	p-valor
------	----	----	----	---	---------

TRATAMIENTO	2	7,43	3,72	2,03	0,1744
ERROR	12	22,00	1,83		
TOTAL	14	29,43			
CV = 7,15					

Fuente: Directa  
Elaborado: MENA, Edison año 2013

En la tabla 6, se presenta el análisis de la varianza (ADEVA), del peso de la semana 5, observándose un Coeficiente de variación (CV) de 7,15 que demuestra un buen manejo del ensayo, no se registra diferencia estadística significativa entre tratamientos en relación al peso semana 5 (valor de  $p$  0,1744) que no es  $\leq$  a 0,05.



Fuente: Directa  
Elaborado: MENA, Edison año 2013

Como se puede observar en el gráfico 7, la diferencia numérica nos indica que el T2 con (19,70 Kg.) registra un mayor peso semanal.

CUADRO 18. PESO SEMANA 6

Observación	Unidad	Tratamiento 1	Tratamiento 2	Tratamiento 3
1	Kg.	23,00	23,50	19,00
2	Kg.	24,00	24,00	24,00
3	Kg.	23,00	23,00	23,00
4	Kg.	22,00	25,00	22,00
5	Kg.	25,00	26,00	25,00
Promedio	Kg.	23,40	24,30	22,60

Fuente: Directa

Elaborado: MENA, Edison año 2013

TABLA 7. ADEVA PESO SEMANA 6

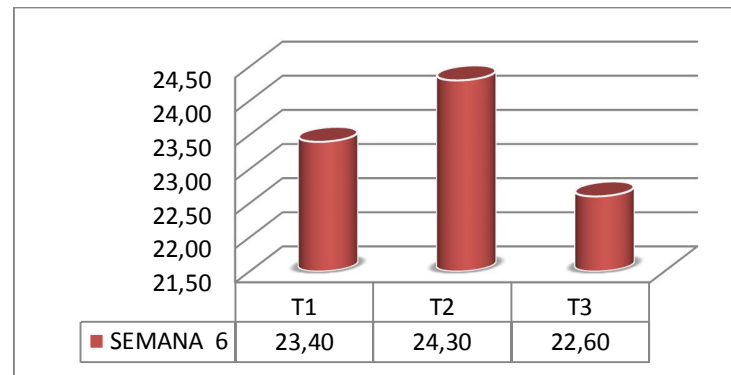
F.V.	GL	SC	CM	F	p-valor
TRATAMIENTO	2	7,23	3,62	1,35	0,2965
ERROR	12	32,20	2,68		
TOTAL	14	39,43			
CV = 6,99					

Fuente: Directa

Elaborado: MENA, Edison año 2013

En el cuadro 18 están registrados los pesos de la semana 6 en donde T2 con 24,30 Kg presenta el mejor peso seguido por T1 con 23,40 K g; y T3 con 22,60 K g; que muestra una notable diferencia numérica en cuanto a los otros tratamientos. En la tabla 7 se observa un CV de 6,99 lo que nos demuestra que existió un buen manejo del ensayo, registrado al final de la semana 6, de similar manera el valor de P (0,2965) no es  $\leq 0,05$  lo que indica que no existe diferencia estadística significativa.

GRÁFICO 8. PESO SEMANA 6



Fuente: Directa

Elaborado: MENA, Edison año 2013

Como se puede observar en el gráfico 8 se registra diferencia entre tratamientos en relación al peso semana 6, la diferencia numérica nos indica que el T2 con (24,30 Kg) registra el mayor promedio de peso.

CUADRO 19. PESO SEMANA 7

Observación	Unidad	Tratamiento 1	Tratamiento 2	Tratamiento 3
1	Kg.	28,00	27,00	24,00
2	Kg.	29,00	29,00	29,00
3	Kg.	28,00	28,00	27,00
4	Kg.	27,00	30,00	27,00
5	Kg.	30,00	31,00	30,00
Promedio	Kg.	28,40	29,00	27,40

Fuente: Directa

Elaborado: MENA, Edison año 2013

TABLA 8. ADEVA PESO SEMANA 7

F.V.	GL	SC	CM	F	p-valor
TRATAMIENTO	2	6,53	3,27	1,08	0,3714
ERROR	12	36,40	3,03		
TOTAL	14	42,93			
CV = 6,16					

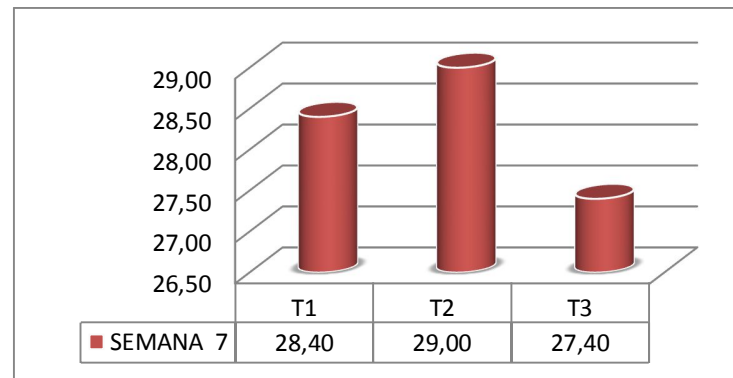
Fuente: Directa

Elaborado: MENA, Edison año 2013

Al final de la semana 7, se obtuvo los datos presentados en el cuadro 19, se puede observar que existe una variación numérica entre T2, T1 y T3 permanece al final con el menor peso promedio registrado en esta semana. En la tabla 8 del análisis de la varianza para el peso de la semana 7, se puede observar que el valor de P (0,3714) no es  $\leq 0,05$  lo cual explica que no existe

una diferencia estadística significativa, el Coeficiente de Variación (CV) es de 6,16 menor que en la semana 6 que indica un buen manejo del ensayo.

GRÁFICO 9. PESO SEMANA 7



Fuente: Directa

Elaborado: MENA, Edison año 2013

Como se puede observar en el gráfico 9 en relación al promedio de peso de la semana 7, la diferencia numérica nos indica que el T2 con (29,00 Kg.) registra el mayor peso promedio semanal.

CUADRO 20. PESO SEMANA 8

Observación	Unidad	Tratamiento 1	Tratamiento 2	Tratamiento 3
1	Kg.	33,00	32,00	29,00
2	Kg.	34,00	33,00	34,00
3	Kg.	31,00	31,00	32,00

4	Kg.	30,00	35,00	31,00
5	Kg.	38,00	38,00	35,00
Promedio	Kg.	33,20	33,80	32,20

Fuente: Directa

Elaborado: MENA, Edison año 2013

En el cuadro 20 están registrados los pesos obtenidos al final de la semana 8 en donde se mantiene el posicionamiento de mejor peso entre T2 con (33,80Kg) al inicio y T1 con (33,20 Kg.) presenta una mínima diferencia numérica en segundo lugar, finalmente T3 con (32,20 Kg.) registra el menor peso promedio al final de la semana.

TABLA 9. ADEVA PESO SEMANA 8

F.V.	GL	SC	CM	F	p-valor
TRATAMIENTO	2	6,53	3,27	0,42	0,6637
ERROR	12	92,40	7,70		
TOTAL	14	98,93			
CV = 8,39					

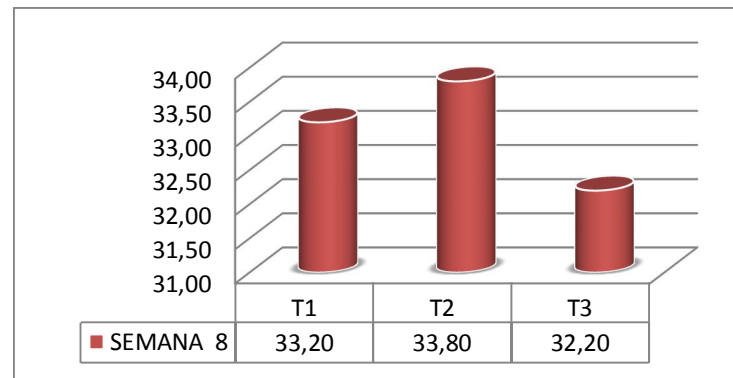
Fuente: Directa

Elaborado: MENA, Edison año 2013

En la tabla 9 se muestra el resultado del Análisis de la varianza (ADEVA), de los pesos promedio al final de la semana 8, sin observarse una diferencia estadística significativa con el valor de p (0,6637), que no es  $\leq 0,05$ , con un Coeficiente de

Variación(CV) de 8,39 apreciamos que la varianza entre grupos se mantiene en un valor bajo al igual que en las semanas anteriores, lo cual se refiere a que hubo un buen manejo del ensayo durante esta semana.

GRÁFICO 10. PESO SEMANA 8



Fuente: Directa

Elaborado: MENA, Edison año 2013

Como se puede observar en el gráfico 10 en relación al peso semana 8, la diferencia numérica nos indica que el T2 con (33,8 Kg.) registra un mayor peso.

CUADRO 21. PESO SEMANA 9

Observación	Unidad	Tratamiento 1	Tratamiento 2	Tratamiento 3
1	Kg.	38,00	37,00	34,00
2	Kg.	39,00	38,00	39,00

3	Kg.	35,00	36,00	37,00
4	Kg.	34,00	39,00	36,00
5	Kg.	43,00	43,00	40,00
Promedio	Kg.	37,80	38,60	37,20

Fuente: Directa

Elaborado: MENA, Edison año 2013

TABLA 10. ADEVA PESO SEMANA 9

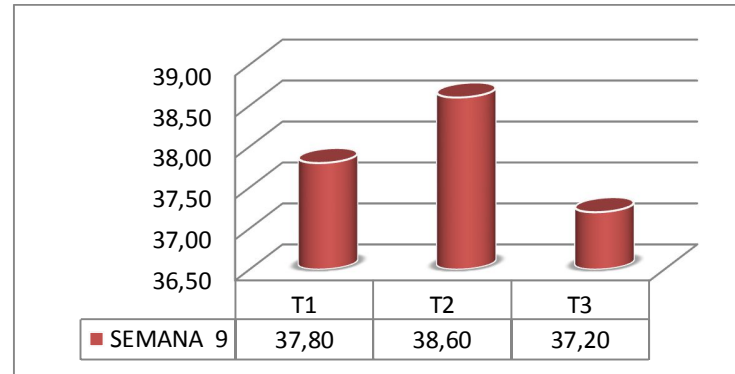
F.V.	GL	SC	CM	F	p-valor
TRATAMIENTO	2	4,93	2,47	0,29	0,7548
ERROR	12	102,80	8,57		
TOTAL	14	107,73			
CV = 7,73					

Fuente: Directa

Elaborado: MENA, Edison año 2013

En el cuadro 21 se presentan los pesos promedio al final de la semana 9 en donde T2 presenta el peso promedio más alto, T1 y T3 sin mucha diferencia numérica presentan el peso promedio más bajo de los tratamientos. En la tabla 10 se muestra el resultado del ADEVA para los pesos promedio registrados en la semana 9, observando que el valor de P (0,7548) no es  $\leq 0,05$  lo cual indica que no existe diferencias estadísticas significativas, el CV de 7,73 de igual manera se refiere a que el manejo fue similar

GRÁFICO 11. PESO SEMANA 9



Fuente: Directa  
Elaborado: MENA, Edison año 2013

Como se puede observar en el grafico 11 en relación al peso semana 9, la diferencia numérica nos indica que el T2 con (38,6 Kg.) registra un mayor peso.

CUADRO 22. PESO SEMANA 10

Observación	Unidad	Tratamiento 1	Tratamiento 2	Tratamiento 3
1	Kg.	44,00	43,00	40,00
2	Kg.	45,00	44,00	45,00
3	Kg.	41,00	42,00	42,00
4	Kg.	40,00	45,00	41,00
5	Kg.	49,00	48,00	46,00
Promedio	Kg.	43,80	44,40	42,80

Fuente: Directa

Elaborado: MENA, Edison año 2013

TABLA 11. ADEVA PESO SEMANA 10

F.V.	GL	SC	CM	F	p-valor
TRATAMIENTO	2	6,53	3,27	0,40	0,6810
ERROR	12	98,80	8,23		
TOTAL	14	105,33			
CV = 6,57					

Fuente: Directa

Elaborado: MENA, Edison año 2013

En el Cuadro 22 se presenta el peso obtenido al final de la semana 10 en el que T2 presenta el mayor peso, seguido por el T1, y finalmente el T3, con una relativa diferencia numérica entre ellos. En la Tabla 11 se aprecia un CV de 6,57, que nos demuestra que existió un buen manejo del ensayo en esta semana, el valor de p (0,6810) indica que no existe una diferencia estadística significativa entre los valores de los pesos promedio al final de esta semana.

GRÁFICO 12. PESO SEMANA 10



Fuente: Directa  
 Elaborado: MENA, Edison año 2013

Como se puede observar en el gráfico 12 en relación al peso promedio de la semana 10, la diferencia numérica nos indica que el T2 con (44,40 Kg.) registra un mayor peso, mientras que T1 con (43,80 Kg) y T3 con (42,80 Kg), registran los menores pesos promedio semanal.

CUADRO 23. PESO SEMANA 11

Observación	Unidad	Tratamiento 1	Tratamiento 2	Tratamiento 3
1	Kg.	50,00	49,00	45,00
2	Kg.	51,00	51,00	51,00
3	Kg.	47,00	48,00	48,00
4	Kg.	46,00	51,00	48,00
5	Kg.	55,00	54,00	52,00
Promedio	Kg.	49,80	50,60	48,80

Fuente: Directa  
Elaborado: MENA, Edison año 2013

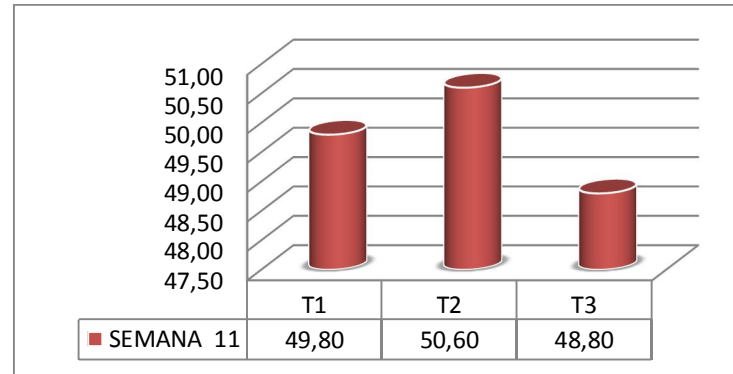
TABLA 12. ADEVA PESO SEMANA 11

F.V.	GL	SC	CM	F	p-valor
TRATAMIENTO	2	8,13	4,07	0,47	0,6333
ERROR	12	102,80	8,57		
TOTAL	14	110,93			
CV = 5,89					

Fuente: Directa  
Elaborado: MENA, Edison año 2013

En el Cuadro23 se presenta el peso obtenido al final de la semana 11 en el que el T2 presenta el mayor peso. En la Tabla 12 se expone los resultados del ADEVA para los pesos de la semana 11, observando que el (CV) de 5,89 nos indica que existió un buen manejo en el ensayo.

GRÁFICO 13. PESO SEMANA 11



Fuente: Directa

Elaborado: MENA, Edison año 2013

Como se puede observar en el gráfico 13 en relación al peso semana 11, la diferencia numérica nos indica que el T2 con (50,6 Kg.) registra el mayor peso promedio semanal.

CUADRO 24. PESO SEMANA 12

Observación	Unidad	Tratamiento 1	Tratamiento 2	Tratamiento 3
1	Kg.	56,00	55,00	51,00
2	Kg.	57,00	57,00	57,00
3	Kg.	53,00	55,00	54,00
4	Kg.	52,00	58,00	53,00
5	Kg.	61,00	60,00	58,00
Promedio	Kg.	55,80	57,00	54,60

Fuente: Directa

Elaborado: MENA, Edison año 2013

Los pesos al final de la semana 12 presentados en el Cuadro24, muestran a T2 con el peso más alto, seguido por T1 y T3 con el menor peso, entre los que no hay una marcada diferencia, mas se aprecia una mayor diferencia numérica en relación a T2

TABLA 13. ADEVA PESO SEMANA 12

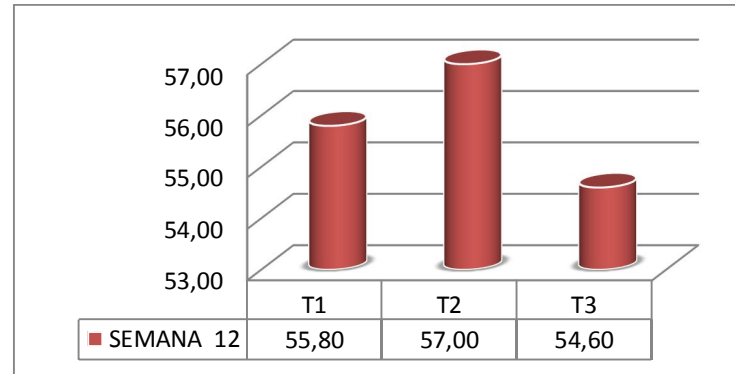
F.V.	GL	SC	CM	F	p-valor
TRATAMIENTO	2	14,40	7,20	0,85	0,4528
ERROR	12	102,00	8,50		
TOTAL	14	116,40			
CV = 5,22					

Fuente: Directa

Elaborado: MENA, Edison año 2013

En la Tabla13 se muestra los resultados del análisis de la varianza para el promedio de peso de la semana 12, considerando que el valor de P (0,4528) no es  $\leq 0,05$  que nos demuestra que no existe una diferencia estadística significativa, presenta un Coeficiente de Variación (CV) de 5,22 que nos demuestra que hubo un buen manejo del ensayo.

GRÁFICO 14. PESO SEMANA 12



Fuente: Directa  
Elaborado: MENA, Edison año 2013

Como se puede observar en el gráfico 14 en relación al peso semana 12, la diferencia numérica nos indica que el T2 con (57,00 Kg.) registra el mayor peso.

CUADRO 25. PESO SEMANA 13

Observación	Unidad	Tratamiento 1	Tratamiento 2	Tratamiento 3
1	Kg.	62,00	61,00	57,00
2	Kg.	63,00	63,00	64,00
3	Kg.	59,00	60,00	60,00
4	Kg.	58,00	64,00	59,00
5	Kg.	67,00	66,00	64,00
Promedio	Kg.	61,80	62,80	60,80

Fuente: Directa

Elaborado: MENA, Edison año 2013

TABLA 14. ADEVA PESO SEMANA 13

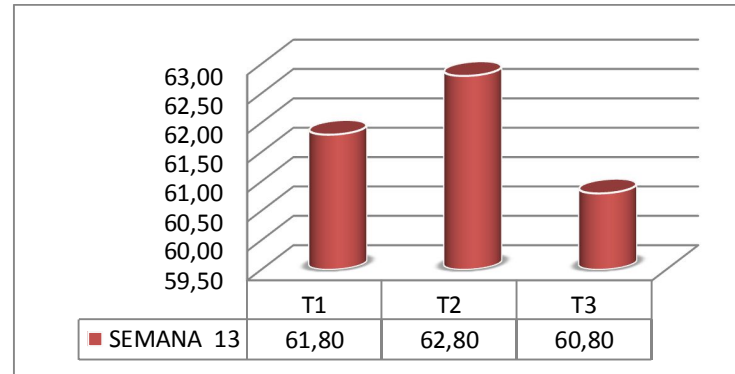
F.V.	GL	SC	CM	F	p-valor
TRATAMIENTO	2	10,00	5,00	0,53	0,5997
ERROR	12	112,40	9,37		
TOTAL	14	122,40			
CV = 4,95					

Fuente: Directa

Elaborado: MENA, Edison año 2013

Los pesos al final de la semana 13 presentados en el cuadro 25, muestra a T2 con el peso más alto, seguido por T1 y T3 con el menor peso promedio semanal. En el análisis de la varianza (ADEVA) expuesto en la tabla 14, se aprecia que el valor de P (0,5997) de los tratamientos no es  $\leq 0,05$  lo que demuestra que no existe diferencia estadística significativa, el CV es de 4,95 demuestra un buen manejo del ensayo.

GRÁFICO 15. PESO SEMANA 13



Fuente: Directa  
 Elaborado: MENA, Edison año 2013

Como se puede observar en el gráfico 15 en relación al peso semana 13, la diferencia numérica nos indica que el T2 con (62,8 Kg.) registra el mayor peso semanal, mientras T3 con (60,80 Kg) registra el menor peso promedio semanal.

CUADRO 26. PESO SEMANA 14

Observación	Unidad	Tratamiento 1	Tratamiento 2	Tratamiento 3
1	Kg.	68,00	67,00	63,00
2	Kg.	69,00	69,00	70,00
3	Kg.	65,00	66,00	67,00
4	Kg.	65,00	71,00	65,00
5	Kg.	71,00	71,00	70,00
Promedio	Kg.	67,60	68,80	67,00

Fuente: Directa

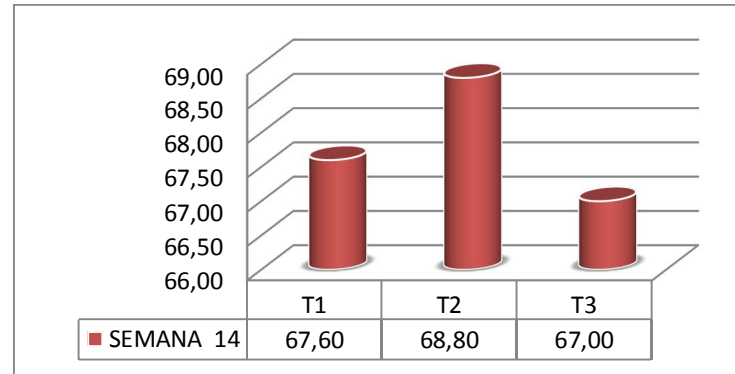
Elaborado: MENA, Edison año 2013  
 TABLA 15. ADEVA PESO SEMANA 14

F.V.	GL	SC	CM	F	p-valor
TRATAMIENTO	2	8,40	4,20	0,59	0,5717
ERROR	12	86,00	7,17		
TOTAL	14	94,40			
CV = 3,95					

Fuente: Directa  
 Elaborado: MENA, Edison año 2013

En el cuadro 26, al final de la semana 14 los pesos promedio obtenidos ubican a T2 con el mayor peso, mientras T1 y T3 con el menor peso promedio semanal no presentan mucha diferencia numérica de la comparación de medias. En la tabla 15, se presenta el ADEVA del peso de la semana 14, observándose un Coeficiente de Variación (CV) de 3,95 reflejando un buen manejo del ensayo al final de esta semana, el valor de p (0,5717) que no es  $\leq 0,05$  demuestra que no existe una diferencia estadística significativa

GRÁFICO 16. PESO SEMANA 14



Fuente: Directa  
 Elaborado: MENA, Edison año 2013

Como se puede observar en el gráfico 16 en relación al peso semana 14, la diferencia numérica nos indica que el T2 con (68,8 Kg.) registra el mayor peso promedio semanal a continuación T1 con (67,60 Kg.) y T3 con (67,00Kg) no presenta una marcada diferencia numérica en la comparación de las medias de los pesos promedio al final de la semana 14.

CUADRO 27. PESO SEMANA 15

Observación	Unidad	Tratamiento 1	Tratamiento 2	Tratamiento 3
1	Kg.	74,00	73,00	69,00
2	Kg.	75,00	75,00	76,00
3	Kg.	71,00	72,00	73,00
4	Kg.	70,00	77,00	71,00
5	Kg.	76,00	75,00	76,00
Promedio	Kg.	73,20	74,40	73,00

Fuente: Directa  
 Elaborado: MENA, Edison año 2013

En el cuadro 27 están registrados los pesos promedio de la semana 15 en donde T2 con 74,40 K g presenta el mejor peso seguido por T1 con 73,20 Kg; y T3 con 73,00 Kg; que no presenta mucha diferencia numérica entre estos

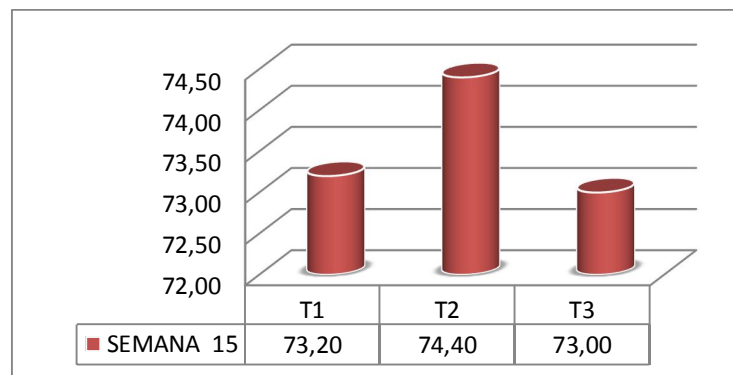
TABLA 16. ADEVA PESO SEMANA 15

F.V.	GL	SC	CM	F	p-valor
TRATAMIENTO	2	5,73	2,87	0,43	0,6601
ERROR	12	80,00			
TOTAL	14	85,73			
CV = 3,51					

Fuente: Directa  
 Elaborado: MENA, Edison año 2013

En la tabla 16 del análisis de la varianza (ADEVA) del peso promedio de la semana 15, se observa un Coeficiente de Variación (CV) de 3,51 lo que nos demuestra que existió un buen manejo del ensayo al final de la semana 15, de similar forma el valor de P (0,6601) no es  $\leq 0,05$  lo que indica que no existe diferencia estadística significativa.

GRÁFICO 17. PESO SEMANA 15



Fuente: Directa  
Elaborado: MENA, Edison año 2013

Como se puede observar en el gráfico 17 en relación al peso semana 15, la diferencia numérica nos indica que el T2 con (74,40 Kg.) registra el mayor peso.

CUADRO 28. PESO SEMANA 16

Observación	Unidad	Tratamiento 1	Tratamiento 2	Tratamiento 3
1	Kg.	80,00	79,00	75,00
2	Kg.	81,00	81,00	82,00
3	Kg.	77,00	78,00	79,00
4	Kg.	76,00	83,00	77,00
5	Kg.	82,00	81,00	82,00
Promedio	Kg.	79,20	80,40	79,00

Fuente: Directa

Elaborado: MENA, Edison año 2013

TABLA 17. ADEVA PESO SEMANA 16

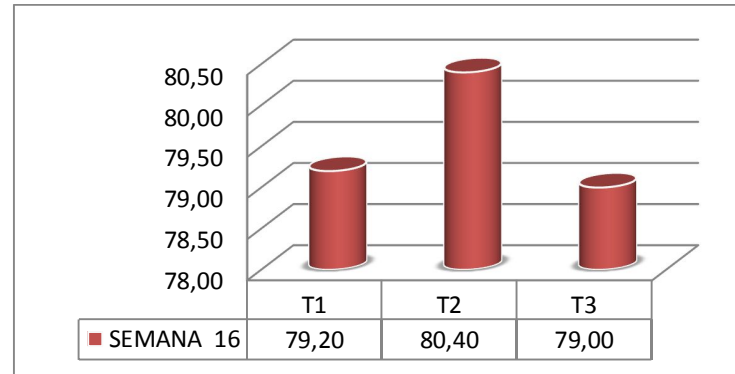
F.V.	GL	SC	CM	F	p-valor
TRATAMIENTO	2	5,73	2,87	0,43	0,6601
ERROR	12	80,00	6,67		
TOTAL	14	85,73			
CV = 3,25					

Fuente: Directa

Elaborado: MENA, Edison año 2013

Al final de la semana 16, se obtuvo los datos presentados en el cuadro 28, se puede observar que no existe mucha variación numérica entre T1 y T3, mas T2 presenta el mayor peso promedio registrado en esta semana. En la tabla 17 del análisis de la varianza para el peso de la semana 16, se puede observar que el valor de P (0,6601) no es  $\leq 0,05$  lo cual explica que no existe una diferencia estadística significativa, el CV es de 3,25 indica un buen manejo del ensayo.

GRÁFICO 18. PESO SEMANA 16



Fuente: Directa  
 Elaborado: MENA, Edison año 2013

Como se puede observar en el gráfico 18 en relación al peso semana 16, la diferencia numérica nos indica que el T2 con (80,4 Kg.) registra el mayor peso y T1 con (79,20 Kg) T3 con (79,00 Kg) no presentan marcada diferencia numérica.

CUADRO 29. PESO SEMANA 17

Observación	Unidad	Tratamiento 1	Tratamiento 2	Tratamiento 3
1	Kg.	86,00	85,00	81,00
2	Kg.	87,00	87,00	88,00
3	Kg.	83,00	84,00	85,00
4	Kg.	82,00	89,00	83,00
5	Kg.	88,00	87,00	88,00
Promedio	Kg.	85,20	86,40	85,00

Fuente: Directa

Elaborado: MENA, Edison año 2013

TABLA 18. ADEVA PESO SEMANA 17

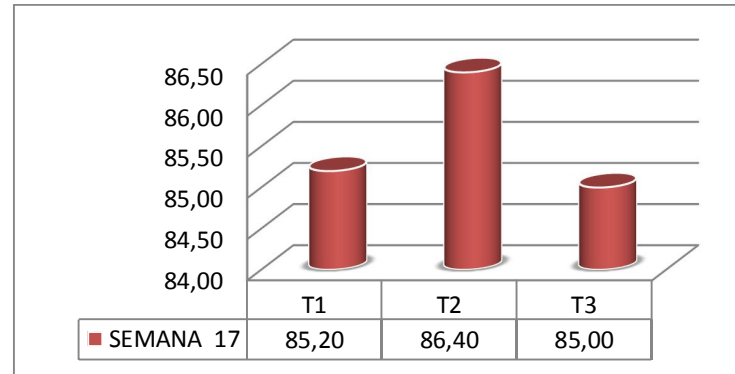
F.V.	GL	SC	CM	F	p-valor
TRATAMIENTO	2	5,73	2,87	0,43	0,6601
ERROR	12	80,00	6,67		
TOTAL	14	85,73			
CV = 3,02					

Fuente: Directa

Elaborado: MENA, Edison año 2013

En el cuadro 29 están registrados los pesos obtenidos al final de la semana 17 en donde el posicionamiento de mejor peso presenta T2, T1 y T3 con mínima diferencia numérica a continuación con el menor peso promedio. En la tabla 18 se muestra el resultado del ADEVA de los datos de la semana 17, sin observarse una diferencia estadística significativa al tener un valor de p (0,6601), con un CV de 3,02 apreciamos que la varianza entre grupos ha disminuido, lo cual se refiere a que hubo un buen manejo del ensayo.

GRÁFICO 19. PESO SEMANA 17



Fuente: Directa  
Elaborado: MENA, Edison año 2013

Como se puede observar en el grafico 19 en relación al peso semana 17, la diferencia numérica nos indica que el T2 con (86,4Kg.) registra el mayor peso semanal.

CUADRO 30. PESO SEMANA 18

Observación	Unidad	Tratamiento 1	Tratamiento 2	Tratamiento 3
1	Kg.	92,00	91,00	87,00
2	Kg.	93,00	93,00	94,00
3	Kg.	89,00	90,00	91,00
4	Kg.	88,00	95,00	89,00
5	Kg.	94,00	93,00	93,00
Promedio	Kg.	91,20	92,40	90,80

Fuente: Directa  
Elaborado: MENA, Edison año 2013

TABLA 19. ADEVA PESO SEMANA 18

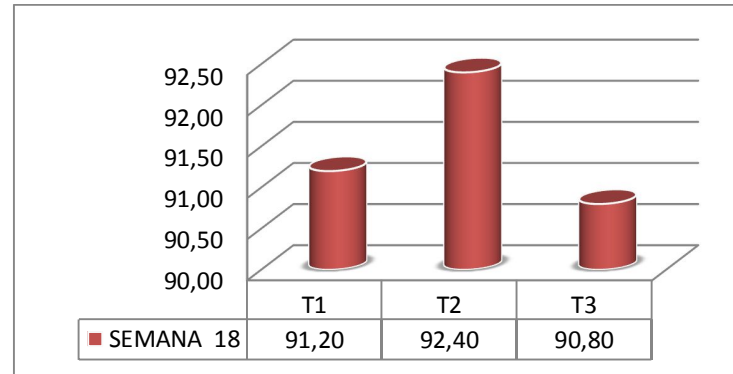
F.V.	GL	SC	CM	F	p-valor
TRATAMIENTO	2	6,93	3,47	0,56	0,5875
ERROR	12	74,80	6,23		
TOTAL	14	81,73			
CV = 2,73					

Fuente: Directa

Elaborado: MENA, Edison año 2013

En el Cuadro30 se presenta el peso obtenido al final de la semana 18 en el que el T2 presenta el mayor peso. En la Tabla 19 se expone los resultados del ADEVA para los pesos de la semana 18, observando que el (CV) de 2,73 nos indica que existió un buen manejo en el ensayo en esta semana.

GRÁFICO 20. PESO SEMANA 18



Fuente: Directa

Elaborado: MENA, Edison año 2013

Como se puede observar en el gráfico 20 en relación al peso semana 18, la diferencia numérica nos indica que el T2 con (92,40 Kg.) registra el mayor peso.

CUADRO 31. PESO FINAL

Observación	Unidad	Tratamiento 1	Tratamiento 2	Tratamiento 3
1	Kg.	98,00	97,00	92,00
2	Kg.	99,00	98,00	99,00
3	Kg.	95,00	96,00	97,00
4	Kg.	94,00	100,00	95,00
5	Kg.	100,00	99,00	98,00
Promedio	Kg.	97,20	98,00	96,20

Fuente: Directa

Elaborado: MENA, Edison año 2013

En el cuadro 31 se presenta los pesos promedio registrados al final del ensayo en donde se sitúa a T2 con el mejor peso promedio de los tratamientos, a continuación T1, mientras que T3 de similar manera que durante la mayoría de las semanas del ensayo se mantiene al final con un peso que no se asemeja numéricamente a los restantes tratamientos.

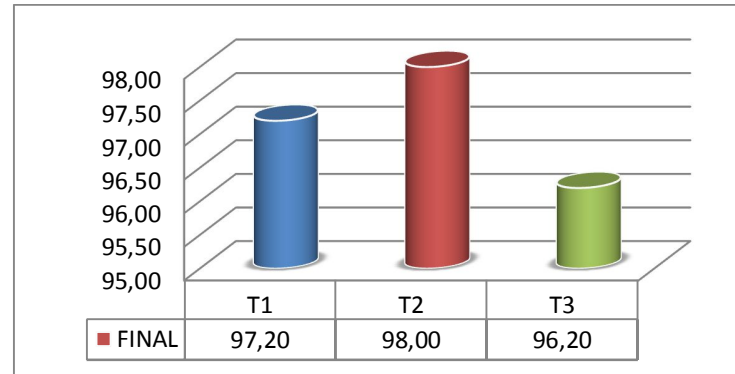
TABLA 20. ADEVA PESO FINAL

F.V.	GL	SC	CM	F	p-valor
TRATAMIENTO	2	8,13	4,07	0,72	0,5058
ERROR	12	67,60	5,63		
TOTAL	14	75,73			
CV = 2,44					

Fuente: Directa  
Elaborado MENA, Edison año 2013

En el análisis de la varianza (ADEVA) presentado en la tabla 20 del peso final en el término de la semana 19, el valor de P (0,5058) no es  $\leq 0,05$  por lo tanto no se registró una diferencia estadística significativa, y el coeficiente de variación (CV) de 2,44 corrobora la similitud en el manejo de las unidades experimentales en los diferentes tratamientos, indicando una buena conducción del experimento desde el inicio hasta el final del ensayo.

GRÁFICO 21. PESO FINAL



Fuente: Directa  
 Elaborado: MENA, Edison año 2013

Como se puede observar en el gráfico 21 en relación al peso al final de la investigación, la diferencia numérica nos indica que el T2 (2ml de L-carnitina) con 98,00 Kg. y T1 (1ml de L-carnitina) con 97,20 Kg registran los mayores pesos al final del ensayo, mientras que T3 (testigo) con 96,20 Kg presenta el menor peso al final del ensayo

En una investigación realizada por Cortina (Chihuahua, México) en el 2006, administrando dietas similares con un balanceado preparado por el autor y siendo el T1 (tratamiento control); T2 (adición de cromo 400 ppb); T3 (adición de L-carnitina 60ppm); durante la etapa de finalización de los cerdos con un peso promedio inicial de 58 Kg, después de 49 días de investigación se obtuvieron pesos finales para T1- 95,26Kg; T2 - 93,16 Kg y T3 - 92,98 Kg.(d)

Según la guía del programa de alimentación de PRONACA el promedio del peso final de los cerdos desde los 21 días a los 150 días, alimentados con PROCERDOS, durante las diferentes etapas de desarrollo de los animales es de 98,42 Kg.

### 3.2 Incremento de peso

CUADRO 32. INCREMENTO DE PESO SEMANA 1

Observación	Unidad	Tratamiento 1	Tratamiento 2	Tratamiento 3
1	Kg.	1,35	1,25	1,35
2	Kg.	1,35	1,30	1,35
3	Kg.	1,34	1,30	1,30
4	Kg.	1,30	1,00	1,10
5	Kg.	1,35	1,30	1,00
Promedio	Kg.	1,34	1,23	1,22

Fuente: Directa

Elaborado: MENA, Edison año 2013

En el cuadro 32 del incremento de peso promedio en la semana 1, se puede observar que T1 es el que mejor ganancia de peso registra, seguido por T2 que no presenta mucha variación numérica en relación a T1 con la menor ganancia de peso promedio semanal.

TABLA 21. ADEVA INCREMENTO DE PESO SEMANA 1

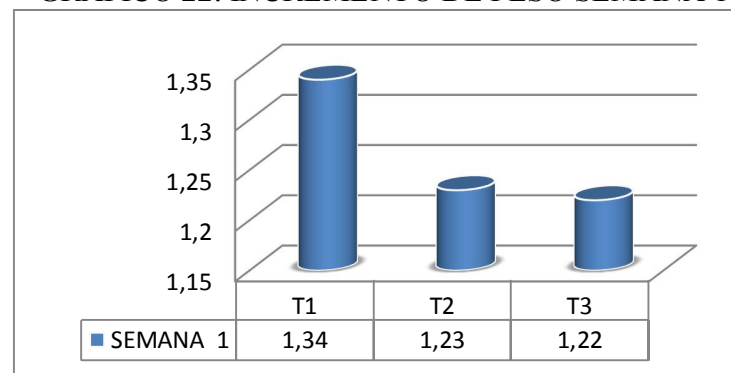
F.V.	GL	SC	CM	F	p-valor
------	----	----	----	---	---------

TRATAMIENTO	2	0,04	0,02	1,49	0,2651
ERROR	12	0,17	0,01		
TOTAL	14	0,22			
CV = 9,51					

Fuente: Directa  
Elaborado: MENA, Edison año 2013

En el análisis de la varianza (ADEVA) expuesto en la tabla 21 del incremento de peso en la semana 1, se observa que el valor de P (0,2651) no es  $\leq 0,05$ , lo cual indica que no existe una diferencia estadística significativa, mas el Coeficiente de variación (CV) de 9,51 hace referencia a un buen manejo del ensayo en esta semana.

GRÁFICO 22. INCREMENTO DE PESO SEMANA 1



Fuente: Directa  
Elaborado: MENA, Edison año 2013

Como se puede observar en gráfico 22 en relación al incremento de peso semana 1 la diferencia numérica nos indica que el T1 con (1,34 Kg.) registra un mayor incremento de peso.

CUADRO 33. INCREMENTO DE PESO SEMANA 2

Observación	Unidad	Tratamiento 1	Tratamiento 2	Tratamiento 3
1	Kg.	2,05	2,05	2,05
2	Kg.	2,00	1,90	2,00
3	Kg.	2,06	1,80	2,25
4	Kg.	1,95	2,00	1,90
5	Kg.	2,05	2,10	2,20
Promedio	Kg.	2,02	1,97	2,08

Fuente: Directa

Elaborado: MENA, Edison año 2013

TABLA 22. ADEVA INCREMENTO DE PESO SEMANA 2

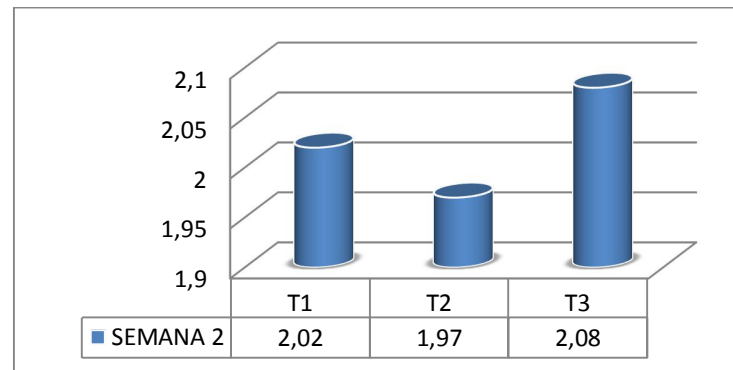
F.V.	GL	SC	CM	F	p-valor
TRATAMIENTO	2	0,03	0,02	1,21	0,3311
ERROR	12	0,15	0,01		
TOTAL	14	0,18			
CV = 5,52					

Fuente: Directa

Elaborado: MENA, Edison año 2013

En el cuadro 33 esta detallado el incremento de peso en la semana 2, donde se muestra a T3 con la mejor ganancia de peso a continuación T1 y T2 muestra poca diferencia en su incremento de peso. En la tabla 22 se observa los resultados del ADEVA para el incremento de peso en la semana 2, con un CV de 5,52 demuestra un buen manejo del ensayo en esta semana. El valor de p (0,331) refleja que no existe una diferencia estadística significativa.

GRÁFICO 23. INCREMENTO DE PESO SEMANA 2



Fuente: Directa  
 Elaborado: MENA, Edison año 2013

Como se puede observar en el gráfico 23 en relación al incremento de peso semana 2, la diferencia numérica nos indica que el T3 con (2,08 Kg.) registra un mayor incremento de peso.

CUADRO 34. INCREMENTO DE PESO SEMANA 3

Observación	Unidad	Tratamiento 1	Tratamiento 2	Tratamiento 3
1	Kg.	1,30	1,25	1,30
2	Kg.	1,35	1,30	1,15
3	Kg.	2,30	1,90	1,95
4	Kg.	2,15	2,50	2,50
5	Kg.	2,60	3,60	2,80
Promedio	Kg.	1,94	2,11	1,94

Fuente: Directa

Elaborado: MENA, Edison año 2013

TABLA 23. ADEVA INCREMENTO DE PESO SEMANA 3

F.V.	GL	SC	CM	F	p-valor
TRATAMIENTO	2	0,10	0,05	0,08	0,9240
ERROR	12	7,27	0,61		
TOTAL	14	7,36			
CV = 38,97					

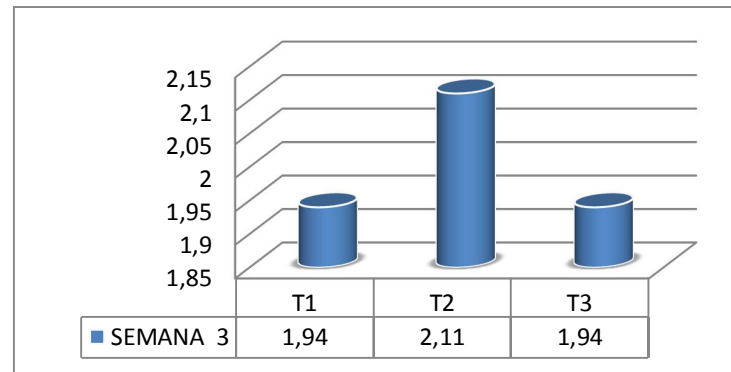
Fuente: Directa

Elaborado: MENA, Edison año 2013

En el cuadro 34, se muestra el incremento de peso en la semana 3, T2 tiene mejor su incremento de peso, T1 y T3, presentan un valor de incremento de peso similar. En la Tabla 23 se muestra que no existe una diferencia estadística significativa entre tratamientos, con un valor de P (0,9240). Con un CV de 38,97 el análisis muestra un incremento considerable de la varianza

total en relación a la semana 2, esto se debe al efecto de la jerarquización que empezaba a notarse entre los animales en los diferentes tratamientos que influyen en el incremento de peso en esta semana.

GRÁFICO 24. INCREMENTO DE PESO SEMANA 3



Fuente: Directa

Elaborado: MENA, Edison año 2013

Como se puede observar en el gráfico 24 en relación al incremento de peso semana 3, la diferencia numérica nos indica que el T2 con (2,11 Kg.) registra el mayor incremento de peso.

CUADRO 35. INCREMENTO DE PESO SEMANA 4

Observación	Unidad	Tratamiento 1	Tratamiento 2	Tratamiento 3
1	Kg.	3,50	4,00	2,00
2	Kg.	3,90	4,50	4,00
3	Kg.	3,30	3,00	2,00

4	Kg.	2,10	3,50	2,50
5	Kg.	3,50	3,40	2,50
Promedio	Kg.	3,26	3,68	2,60

Fuente: Directa

Elaborado: MENA, Edison año 2013

El incremento de peso de la semana 4 se presenta en el cuadro 35, en donde T2 tiene el valor más alto de incremento de peso vivo; T1 también ha incrementado su valor a sin mucha diferencia numérica con T2; T3 a pesar que su valor numérico ha variado en comparación a la semana 3 en esta tabla está ubicado al final de la comparación de los tratamientos.

TABLA 24. ADEVA INCREMENTO DE PESO SEMANA 4

F.V.	GL	SC	CM	F	p-valor
TRATAMIENTO	2	2,96	1,48	3,00	0,0876
ERROR	12	5,92	0,49		
TOTAL	14	8,88			
CV	22,09				

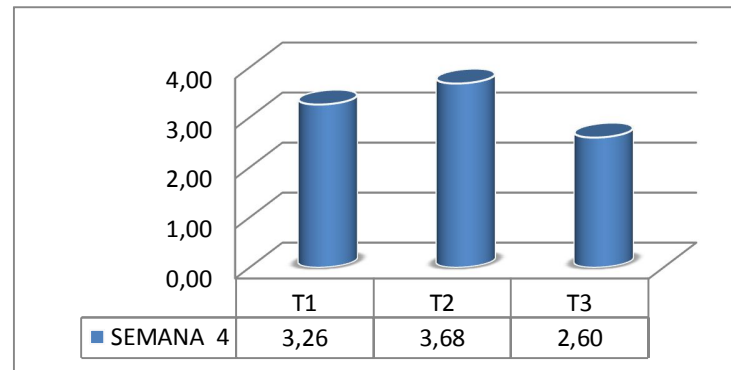
Fuente: Directa

Elaborado: MENA, Edison año 2013

En la tabla 24 se presenta los resultados del análisis de la varianza (ADEVA) para el incremento de peso al final de la semana 4, constatando que los valores de P no son  $\leq 0,05$  que significa que no existe una diferencia estadística significativa, el CV de

22,09 experimenta una disminución en comparación a la semana 3, 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.

GRÁFICO 25. INCREMENTO DE PESO SEMANA 4



Fuente: Directa

Elaborado: MENA, Edison año 2013

Como se puede observar en el grafico 25 en relación al incremento peso de la semana 4, la diferencia numérica nos indica que el T2 con (3,68 Kg.) registra un mayor incremento de peso.

CUADRO 36. INCREMENTO DE PESO SEMANA 5

Observación	Unidad	Tratamiento 1	Tratamiento 2	Tratamiento 3
1	Kg.	5,00	5,00	3,00
2	Kg.	5,00	5,00	5,00
3	Kg.	4,50	5,00	5,00
4	Kg.	4,50	5,00	4,00

5	Kg.	5,50	4,50	5,50
Promedio	Kg.	4,90	4,90	4,50

Fuente: Directa

Elaborado: MENA, Edison año 2013

TABLA 25. ADEVA INCREMENTO DE PESO SEMANA 5

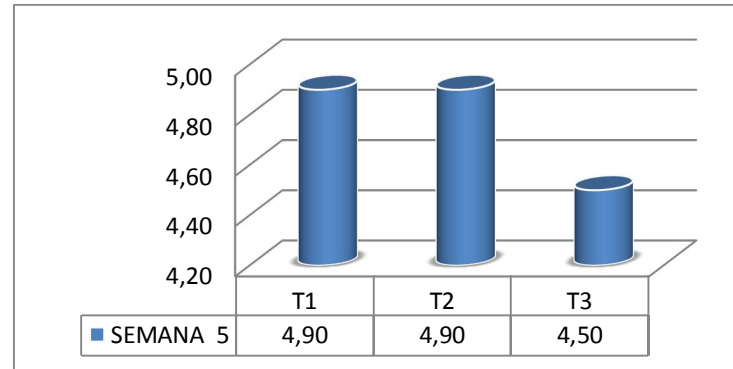
F.V.	GL	SC	CM	F	p-valor
TRATAMIENTO	2	0,53	0,27	0,65	0,5380
ERROR	12	4,90	0,41		
TOTAL	14	5,43			
CV = 13,41					

Fuente: Directa

Elaborado: MENA, Edison año 2013

En el cuadro 36 se muestra los valores para el incremento de peso de la semana 5, en donde se aprecia a T2 con un incremento mayor, sin diferencia con T1, mientras que T3 presenta el menor incremento de peso semanal. El ADEVA del incremento de peso de la semana 5 presentado en la tabla 25 muestra un valor de P (0,5380) indicando que no existe una diferencia estadística significativa, el CV de 13,41 disminuyó en relación a la semana 4 considerando que hubo influencia en el rendimiento productivo de los animales por efecto de los tratamientos en estudio

GRÁFICO 26. INCREMENTO DE PESO SEMANA 5



Fuente: Directa

Elaborado: MENA, Edison año 2013

Como se puede observar en el gráfico 26 en relación al incremento de peso semana 5, no existe diferencia numérica entre T1 y T2 con (4,90 Kg), registrando el mayor incremento de peso.

CUADRO 37. INCREMENTO DE PESO SEMANA 6

Observación	Unidad	Tratamiento 1	Tratamiento 2	Tratamiento 3
1	Kg.	4,50	4,50	4,00
2	Kg.	5,00	4,50	5,00
3	Kg.	4,00	4,00	5,00
4	Kg.	4,00	5,00	4,00
5	Kg.	4,00	5,00	5,00
Promedio	Kg.	4,30	4,60	4,60

Fuente: Directa

Elaborado: MENA, Edison año 2013

En el cuadro 37 se presenta los resultados de los incrementos de peso de la semana 6, T2 y T3 con valores similares de incremento, y T1 muestra una leve disminución y está con el menor incremento de peso semanal.

TABLA 26. ADEVA INCREMENTO DE PESO SEMANA 6

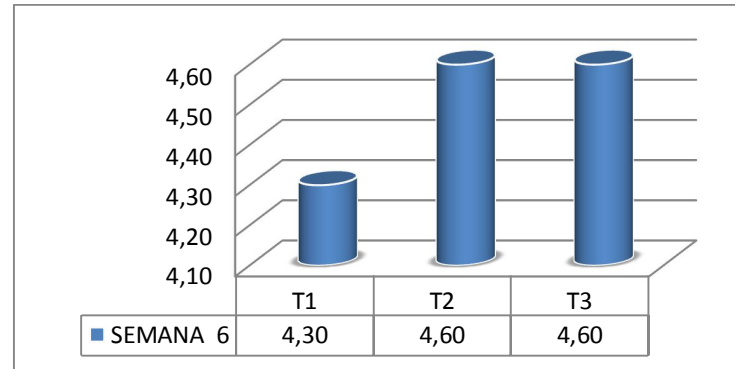
F.V.	GL	SC	CM	F	p-valor
TRATAMIENTO	2	0,30	0,15	0,67	0,5314
ERROR	12	2,70	0,23		
TOTAL	14	3,00			
CV = 10,54					

Fuente: Directa

Elaborado: MENA, Edison año 2013

En la tabla 26 del ADEVA para el incremento de peso de la semana 6 se muestra un CV de 10,54 menor al presentado en la semana anterior, lo que nos demuestra un buen manejo del ensayo.

GRÁFICO 27. INCREMENTO DE PESO SEMANA 6



Fuente: Directa  
Elaborado: MENA, Edison año 2013

Como se puede observar en el grafico 27 no se registra diferencia estadística significativa entre tratamientos en relación al incremento de peso semana 6 (valor de p 0,5314), la diferencia numérica nos indica que el T1 y T3 con (4,60) registra un mayor incremento de peso.

CUADRO 38. INCREMENTO DE PESO SEMANA 7

Observación	Unidad	Tratamiento 1	Tratamiento 2	Tratamiento 3
1	Kg.	5,00	3,50	5,00
2	Kg.	5,00	5,00	5,00
3	Kg.	5,00	5,00	4,00
4	Kg.	5,00	5,00	5,00
5	Kg.	5,00	5,00	5,00
Promedio	Kg.	5,00	4,70	4,80

Fuente: Directa  
 Elaborado: MENA, Edison año 2013

En el cuadro 38 se expone los valores para el incremento de peso de la semana 7, donde T1 en primer lugar con el mayor incremento de peso, T3 y T2 sin mucha diferencia del valor numérico de incremento de peso.

TABLA 27. ADEVA INCREMENTO DE PESO SEMANA 7

F.V.	GL	SC	CM	F	p-valor
TRATAMIENTO	2	0,23	0,12	0,54	0,5971
ERROR	12	2,60	0,22		
TOTAL	14	2,83			
CV = 9,63					

Fuente: Directa  
 Elaborado: MENA, Edison año 2013

En la tabla 27 se aprecia los resultados del ADEVA para el incremento de peso de la semana 7 en donde el valor de P (0,5971) para los tratamiento no es  $\leq 0,05$  considerando que no existe una diferencia estadística significativa, de igual forma el valor de CV =9,63 experimenta un descenso en comparación a la semana 6 lo cual demuestra un buen manejo del ensayo

GRÁFICO 28. INCREMENTO DE PESO SEMANA 7



Fuente: Directa

Elaborado: MENA, Edison año 2013

Como se puede observar en grafico 28 en relación al incremento de peso semana 7, la diferencia numérica donde nos indica que el T1 con (5,00 Kg.) registra un mayor incremento de peso.

CUADRO 39. INCREMENTO DE PESO SEMANA 8

Observación	Unidad	Tratamiento 1	Tratamiento 2	Tratamiento 3
1	Kg.	5,00	5,00	5,00
2	Kg.	5,00	4,00	5,00
3	Kg.	3,00	3,00	5,00
4	Kg.	3,00	5,00	4,00
5	Kg.	8,00	7,00	5,00
Promedio	Kg.	4,80	4,80	4,80

Fuente: Directa

Elaborado: MENA, Edison año 2013

TABLA 28. ADEVA INCREMENTO DE PESO SEMANA 8

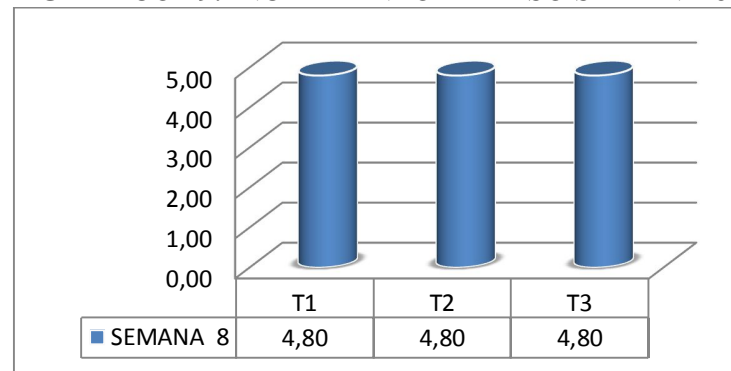
F.V.	GL	SC	CM	F	p-valor
TRATAMIENTO	2	0,00	0,00	0,00	0,9999
ERROR	12	26,40	2,20		
TOTAL	14	26,40			

CV = 30,90

Fuente: Directa

Elaborado: MENA, Edison año 2013

GRÁFICO 29. INCREMENTO DE PESO SEMANA 8



Fuente: Directa

Elaborado: MENA, Edison año 2013

En el cuadro 39 se presenta los valores para el incremento de peso de la semana 8, en donde pese a existir marcada variación numérica entre los incrementos de peso de las observaciones los pesos promedio son similares en los 3 tratamientos. En la Tabla 28 del ADEVA para el incremento de peso semana 8 se observa un CV de 30,90 superior que en la semana anterior, que muestra una acentuada desviación típica entre los valores de las observaciones en los diferentes tratamientos en comparación de su media aritmética, esto es debido a episodios de territorialidad entre los animales que influye en el consumo de alimento por cada animal en observación, afectando en el rendimiento individual. Como se puede observar en el gráfico 29 en relación al incremento peso semana 8, la diferencia numérica nos indica que el T1, T2 y T3 con (4,80 Kg.) registra similar incremento promedio de peso.

CUADRO 40. INCREMENTO DE PESO SEMANA 9

Observación	Unidad	Tratamiento 1	Tratamiento 2	Tratamiento 3
1	Kg.	5,00	5,00	5,00
2	Kg.	5,00	5,00	5,00
3	Kg.	4,00	5,00	5,00
4	Kg.	4,00	4,00	5,00
5	Kg.	5,00	5,00	5,00
Promedio	Kg.	4,60	4,80	5,00

Fuente: Directa

Elaborado: MENA, Edison año 2013

TABLA 29. ADEVA INCREMENTO DE PESO SEMANA 9

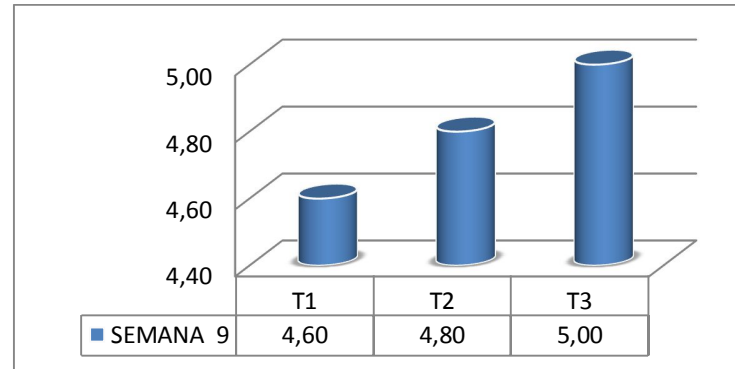
F.V.	GL	SC	CM	F	p-valor
------	----	----	----	---	---------

TRATAMIENTO	2	0,40	0,20	1,20	0,3349
ERROR	12	2,00	0,17		
TOTAL	14	2,40			
CV = 8,51					

Fuente: Directa  
Elaborado: MENA, Edison año 2013

En el cuadro 40 se expresa los resultados para el incremento de peso de la semana 9, donde T3 muestra el mejor incremento de peso, después T2 y T1 sin mucha diferencia, finalizando con el incremento más bajo, En el análisis de la varianza del incremento de peso de la semana 9 presentado en la tabla 29, se puede explicar que no existe una diferencia estadística significativa, al obtener un valor de P (0,3349) que no son  $\leq 0,05$ . El CV de 8,51 muestra una notable disminución en comparación a la semana 8, demostrando un buen manejo del ensayo.

#### GRÁFICO 30. INCREMENTO DE PESO SEMANA 9



Fuente: Directa  
Elaborado: MENA, Edison año 2013

Como se puede observar en el gráfico 30 en relación al incremento de peso semana 9, la diferencia numérica nos indica que el T3 con (5,00 Kg.) registra un mayor incremento de peso.

CUADRO 41. INCREMENTO DE PESO SEMANA 10

Observación	Unidad	Tratamiento 1	Tratamiento 2	Tratamiento 3
1	Kg.	6,00	6,00	6,00
2	Kg.	6,00	6,00	6,00
3	Kg.	6,00	6,00	5,00
4	Kg.	6,00	6,00	5,00
5	Kg.	6,00	5,00	6,00
Promedio	Kg.	6,00	5,80	5,60

Fuente: Directa

Elaborado: MENA, Edison año 2013

En el cuadro 41 se aprecia los valores obtenidos para el incremento de peso en la semana 10, estableciendo a T1 con el mejor incremento de peso, a continuación T2, y por último a T3 con el menor incremento de peso.

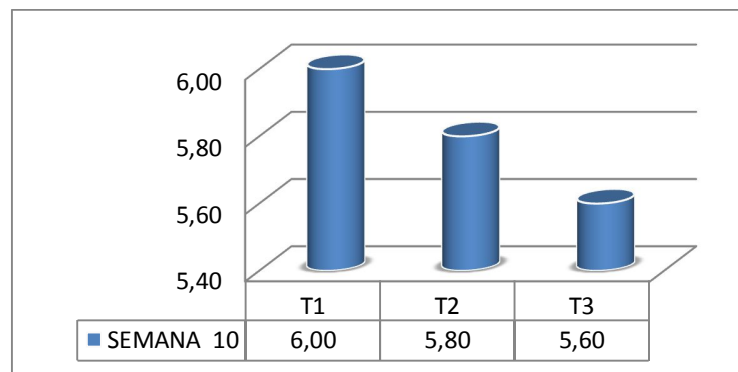
TABLA 30. ADEVA INCREMENTO DE PESO SEMANA 10

F.V.	GL	SC	CM	F	p-valor
TRATAMIENTO	2	0,40	0,20	1,20	0,3349
ERROR	12	2,00	0,17		
TOTAL	14	2,40			
CV = 7,04					

Fuente: Directa

Elaborado: MENA, Edison año 2013

GRÁFICO 31. INCREMENTO DE PESO SEMANA 10



Fuente: Directa

Elaborado: MENA, Edison año 2013

En la tabla 30 se presenta el resultado del ADEVA del incremento de peso en la semana 10, con un CV de 7,04. Como se puede observar en el grafico 31 no se registra diferencia estadística significativa entre tratamientos en relación al incremento de peso semana 10 (valor de p 0,3349) que no es  $\leq 0,05$ ; mas la diferencia numérica nos indica que el T1 con (6,00 Kg) registra un mayor incremento de peso.

CUADRO 42. INCREMENTO DE PESO SEMANA 11

Observación	Unidad	Tratamiento 1	Tratamiento 2	Tratamiento 3
1	Kg.	6,00	6,00	5,00
2	Kg.	6,00	7,00	6,00
3	Kg.	6,00	6,00	6,00
4	Kg.	6,00	6,00	7,00
5	Kg.	6,00	6,00	6,00

Promedio	Kg.	6,00	6,20	6,00
----------	-----	------	------	------

Fuente: Directa

Elaborado: MENA, Edison año 2013

TABLA 31. ADEVA INCREMENTO DE PESO SEMANA 11

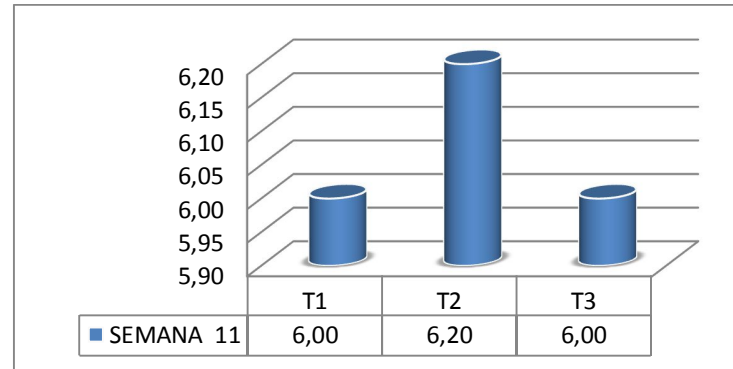
F.V.	GL	SC	CM	F	p-valor
TRATAMIENTO	2	0,13	0,07	0,29	0,7564
ERROR	12	2,80	0,23		
TOTAL	14	2,93			
CV = 7,96					

Fuente: Directa

Elaborado: MENA, Edison año 2013

En el cuadro 42 del incremento de peso en la semana 11, se puede observar que T2 es el que mejor ganancia de peso registra, seguido por T1 y T3 que no presentan variación numérica con la menor ganancia de peso semanal. En el análisis de la varianza expuesto en la tabla 31 del incremento de peso en la semana 11, se observa que el valor de P (0,7564) no es  $\leq 0,05$ , lo cual indica que no existe una diferencia estadística significativa, el CV de 7,96 refleja un buen manejo del ensayo en esta semana.

GRÁFICO 32. INCREMENTO DE PESO SEMANA 11



Fuente: Directa

Elaborado: MENA, Edison año 2013

Como se puede observar en el gráfico 32 en relación al incremento de peso semana 11, la diferencia numérica nos indica que el T2 con (6,20 Kg.) registra un mayor incremento de peso.

CUADRO 43. INCREMENTO DE PESO SEMANA 12

Observación	Unidad	Tratamiento 1	Tratamiento 2	Tratamiento 3
1	Kg.	6,00	6,00	6,00
2	Kg.	6,00	6,00	6,00
3	Kg.	6,00	7,00	6,00
4	Kg.	6,00	7,00	5,00
5	Kg.	6,00	6,00	6,00
Promedio	Kg.	6,00	6,40	5,80

Fuente: Directa

Elaborado: MENA, Edison año 2013

El incremento de peso en la semana 12 esta detallado en el cuadro 43, en donde, se muestra a T2 con la mejor ganancia de peso a continuación T1 sin mucha diferencia numérica y T3 muestran una ligera variación numérica en sus valores de incremento de peso.

TABLA 32. ADEVA INCREMENTO DE PESO SEMANA 12

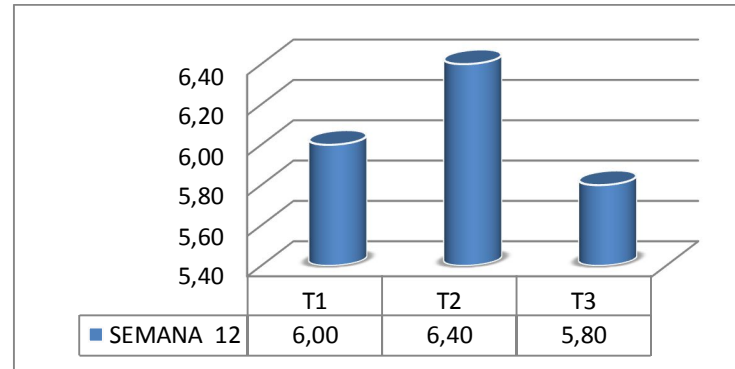
F.V.	GL	SC	CM	F	p-valor
TRATAMIENTO	2	0,93	0,47	2,80	0,1005
ERROR	12	2,00	0,17		
TOTAL	14	2,93			
CV = 6,73					

Fuente: Directa

Elaborado: MENA, Edison año 2013

En la tabla 32 se observa los resultados del análisis de la varianza (ADEVA) para el incremento de peso en la semana 12, con un coeficiente de variación (CV) de 6,73 se demuestra un buen manejo del ensayo en esta semana, el valor de p (0,1005) no es  $\leq 0,05$ , razón por la cual no existe diferencia estadística significativa en la comparación de medias del incremento de peso promedio entre tratamientos al final de esta semana.

GRÁFICO 33. INCREMENTO DE PESO SEMANA 12



Fuente: Directa

Elaborado: MENA, Edison año 2013

Como se puede observar en el gráfico 33 en relación al incremento de peso semana 12, la diferencia numérica nos indica que el T2 con (6,40 Kg) registran el mayor incremento de peso, mientras que T1 con (6,00 Kg) y T3 con (5,80 Kg) se muestran como los tratamientos con menor eficiencia de conversión alimenticia, al requerir una cantidad mayor de alimento para incrementar 1 Kg de peso vivo.

CUADRO 44. INCREMENTO DE PESO SEMANA 13

Observación	Unidad	Tratamiento 1	Tratamiento 2	Tratamiento 3
1	Kg.	6,00	6,00	6,00
2	Kg.	6,00	6,00	7,00
3	Kg.	6,00	5,00	6,00
4	Kg.	6,00	6,00	6,00
5	Kg.	6,00	6,00	6,00

Promedio	Kg.	6,00	5,80	6,20
----------	-----	------	------	------

Fuente: Directa

Elaborado: MENA, Edison año 2013

En el cuadro 44, se muestra el incremento de peso en la semana 13, en comparación de la semana 12, T3 mejora su incremento de peso, mientras T1 registra una similitud y T2 presenta el menor incremento de peso.

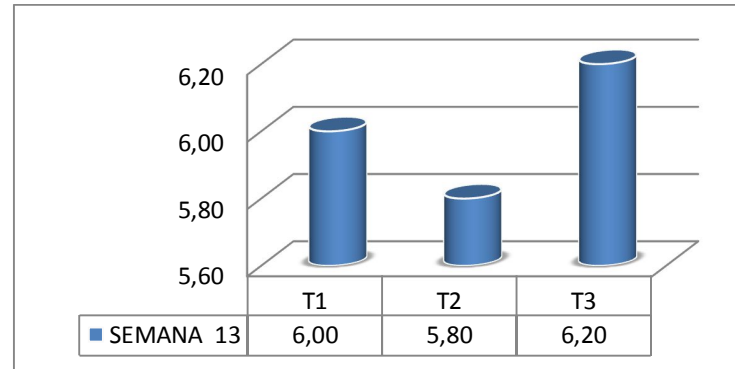
TABLA 33. ADEVA INCREMENTO DE PESO SEMANA 13

F.V.	GL	SC	CM	F	p-valor
TRATAMIENTO	2	0,40	0,20	1,50	0,2621
ERROR	12	1,60	0,13		
TOTAL	14	2,00			
CV = 6,09					

Fuente: Directa

Elaborado: MENA, Edison año 2013

GRÁFICO 34. INCREMENTO DE PESO SEMANA 13



Fuente: Directa

Elaborado: MENA, Edison año 2013

En la Tabla 33 se muestra que no existe una diferencia estadística significativa entre tratamientos con un valor de P de 0,2621, con un CV de 6,09 el análisis muestra un buen manejo del ensayo. Como se puede observar en el gráfico 34 en relación al incremento de peso semana 13, la diferencia numérica nos indica que el T3 con (6,20 Kg.) registra un mayor incremento de peso

CUADRO 45. INCREMENTO DE PESO SEMANA 14

Observación	Unidad	Tratamiento 1	Tratamiento 2	Tratamiento 3
1	Kg.	6,00	6,00	6,00
2	Kg.	6,00	6,00	6,00
3	Kg.	6,00	6,00	7,00
4	Kg.	7,00	7,00	6,00
5	Kg.	4,00	5,00	6,00
Promedio	Kg.	5,80	6,00	6,20

Fuente: Directa

Elaborado: MENA, Edison año 2013

TABLA 34. ADEVA INCREMENTO DE PESO SEMANA 14

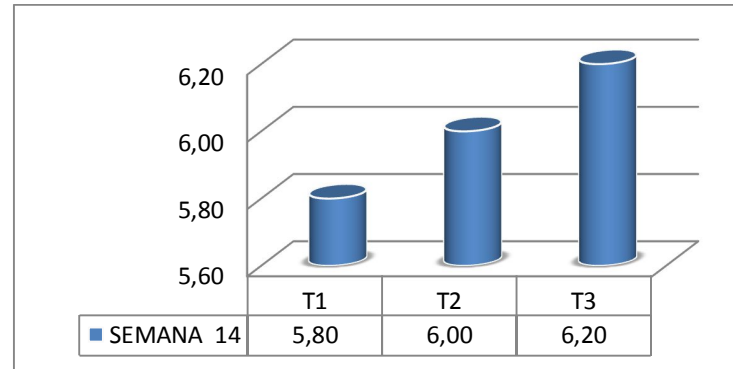
F.V.	GL	SC	CM	F	p-valor
TRATAMIENTO	2	0,40	0,20	0,32	0,7351
ERROR	12	7,60	0,63		
TOTAL	14	8,00			
CV = 13,26					

Fuente: Directa

Elaborado: MENA, Edison año 2013

El incremento de peso de la semana 14 se presenta en el cuadro 45, en donde T3 ha mejorado el incremento de peso y se mantiene con el valor más alto; T2 y T1 presenta los menores incrementos de peso. En la tabla 34 se presenta los resultados del análisis de la varianza para el incremento de peso al final de la semana 14, constatando que el valor de P (0,7351) no son  $\leq 0,05$  que significa que no existe una diferencia estadística significativa, el Coeficiente de Variación (CV) de 13,26 refleja un buen manejo del ensayo.

GRÁFICO 35. INCREMENTO DE PESO SEMANA 14



Fuente: Directa

Elaborado: MENA, Edison año 2013

Como se puede observar en el grafico 35 en relación al incremento de peso semana 14, la diferencia numérica nos indica que el T3 con (6,20 Kg.) registra un mayor incremento de peso.

CUADRO 46. INCREMENTO DE PESO SEMANA 15

Observación	Unidad	Tratamiento 1	Tratamiento 2	Tratamiento 3
1	Kg.	6,00	6,00	6,00
2	Kg.	6,00	6,00	6,00
3	Kg.	6,00	6,00	6,00
4	Kg.	5,00	6,00	6,00
5	Kg.	5,00	4,00	6,00
Promedio	Kg.	5,60	5,60	6,00

Fuente: Directa

Elaborado: MENA, Edison año 2013

TABLA 35. ADEVA INCREMENTO DE PESO SEMANA 15

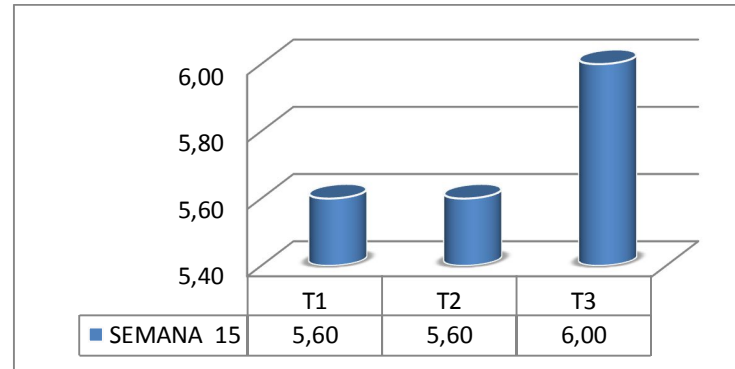
F.V.	GL	SC	CM	F	p-valor
TRATAMIENTO	2	0,53	0,27	0,73	0,5034
ERROR	12	4,40	0,37		
TOTAL	14	4,93			
CV = 10,56					

Fuente: Directa

Elaborado: MENA, Edison año 2013

En el cuadro 46 se muestra los valores para el incremento de peso de la semana 15, en donde se destaca a T3 con el mayor promedio de incremento de peso mientras T2 y T1 muestran valores numéricos similares en el promedio de incremento de peso. El análisis de la varianza del incremento de peso de la semana 15 presentado en la tabla 35 muestra que el valor de P (0,5034) no es  $\leq 0,05$  y no existe una diferencia estadística significativa, el CV de 10,56 refleja el buen manejo del ensayo.

GRÁFICO 36. INCREMENTO DE PESO SEMANA 15



Fuente: Directa

Elaborado: MENA, Edison año 2013

Como se puede observar en el grafico 36 en relación al incremento de peso semana 15, la diferencia numérica nos indica que el T3 con (6,00 Kg.) registra un mayor incremento de peso semanal.

CUADRO 47. INCREMENTO DE PESO SEMANA 16

Observación	Unidad	Tratamiento 1	Tratamiento 2	Tratamiento 3
1	Kg.	6,00	6,00	6,00
2	Kg.	6,00	6,00	6,00
3	Kg.	6,00	6,00	6,00
4	Kg.	6,00	6,00	6,00
5	Kg.	6,00	6,00	6,00
Promedio	Kg.	6,00	6,00	6,00

Fuente: Directa

Elaborado: MENA, Edison año 2013

TABLA 36. ADEVA INCREMENTO DE PESO SEMANA 16

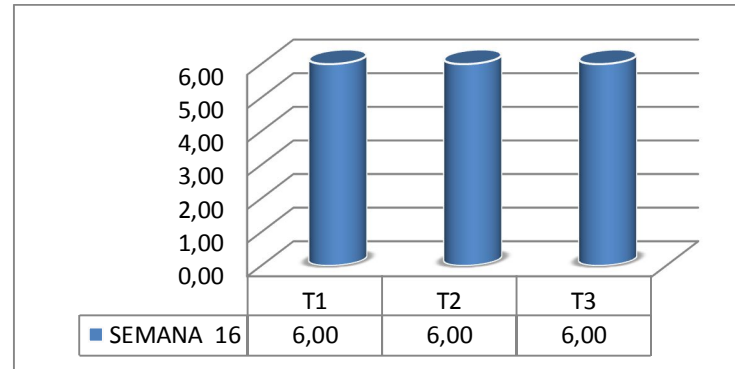
F.V.	GL	SC	CM	F	p-valor
TRATAMIENTO	2	0,00	0,00	Sd	sd
ERROR	12	0,00			
TOTAL	14	0,00			
CV = 0,00					

Fuente: Directa

Elaborado: MENA, Edison año 2013

En el cuadro 47 se presenta los resultados de los incrementos de peso de la semana 16, se presenta los 3 tratamientos con los mismos valores numéricos del promedio de incremento de peso semanal. En la tabla 36 del ADEVA para el incremento de peso de la semana 16 se muestra un CV de 0,00 no muestra desviación típica de los valores de las observaciones en comparación a su media aritmética por tratarse de valores similares, el valor de p (sd) no muestra desviación, tampoco significancia estadística, al ser los valores del incremento promedio de peso de los tratamientos similares.

GRÁFICO 37. INCREMENTO DE PESO SEMANA 16



Fuente: Directa

Elaborado: MENA, Edison año 2013

Como se puede observar en el grafico 37, no existe diferencia numérica lo cual nos indica que el T1, T2, T3 con (6,00 Kg) registra un similar incrementode peso semanal.

CUADRO 48. INCREMENTO DE PESO SEMANA 17

Observación	Unidad	Tratamiento 1	Tratamiento 2	Tratamiento 3
1	Kg.	6,00	6,00	6,00
2	Kg.	6,00	6,00	6,00
3	Kg.	6,00	6,00	6,00
4	Kg.	6,00	6,00	6,00
5	Kg.	6,00	6,00	6,00
Promedio	Kg.	6,00	6,00	6,00

Fuente: Directa

Elaborado: MENA, Edison año 2013

En el cuadro 48 se presenta los resultados de los incrementos de peso de la semana 17, se presenta los 3 tratamientos con los mismos valores numéricos del promedio de incremento de peso semanal

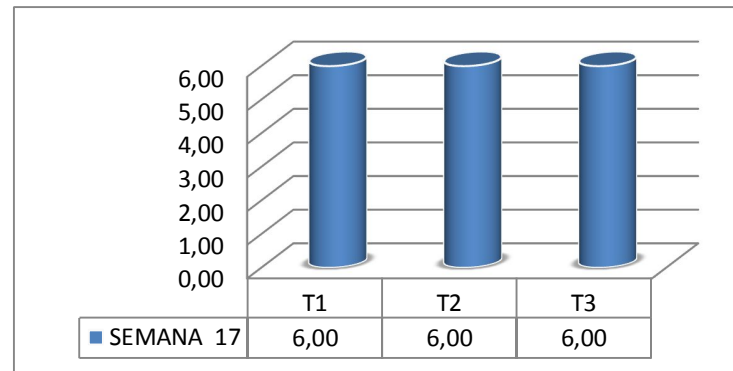
TABLA 37. ADEVA INCREMENTO DE PESO SEMANA 17

F.V.	GL	SC	CM	F	p-valor
TRATAMIENTO	2	0,00	0,00	Sd	sd
ERROR	12	0,00	0,00		
TOTAL	14	0,00			
CV = 0,00					

Fuente: Directa

Elaborado: MENA, Edison año 2013

GRÁFICO 38. INCREMENTO DE PESO SEMANA 17



Fuente: Directa

Elaborado: MENA, Edison año 2013

En la tabla 37 del ADEVA para el incremento de peso de la semana 17 de similar forma que en la semana 16 se muestra un CV de 0,00 al no existir desviación típica de los valores de las observaciones en comparación de su media aritmética, por tratarse de valores idénticos, el valor de p (sd) no muestra desviación, tampoco significancia estadística, al ser los valores del incremento promedio de peso de los tratamientos similares. Como se puede observar en el gráfico 38, no existe diferencia numérica lo cual nos indica que el T1, T2, T3 con (6,00 Kg) registra un similar incremento promedio de peso semanal.

CUADRO 49. INCREMENTO DE PESO SEMANA 18

Observación	Unidad	Tratamiento 1	Tratamiento 2	Tratamiento 3
1	Kg.	6,00	6,00	6,00
2	Kg.	6,00	6,00	6,00
3	Kg.	6,00	6,00	6,00
4	Kg.	6,00	6,00	6,00
5	Kg.	6,00	6,00	5,00
Promedio	Kg.	6,00	6,00	5,80

Fuente: Directa

Elaborado: MENA, Edison año 2013

TABLA 38. ADEVA INCREMENTO DE PESO SEMANA 18

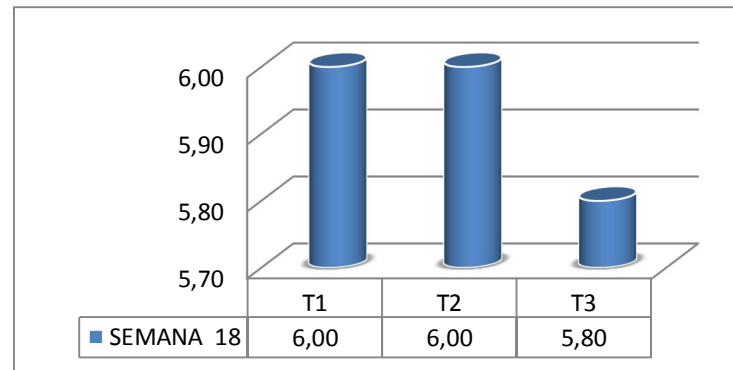
F.V.	GL	SC	CM	F	p-valor
TRATAMIENTO	2	0,13	0,07	1,00	0,3966

ERROR	12	0,80	0,07		
TOTAL	14	0,93			
CV = 4,35					

Fuente: Directa  
Elaborado: MENA, Edison año 2013

En el cuadro 49 se publica los valores para el incremento de peso de la semana 18, ubicándose a T1 y T2 con los mayores incrementos de peso con valores numéricos similares entre ellos.

GRÁFICO 39. INCREMENTO DE PESO SEMANA 18



Fuente: Directa  
Elaborado: MENA, Edison año 2013

En la Tabla 38 del ADEVA para el incremento de peso semana 18 se observa un CV de 4,35 lo que nos demuestra que existió un buen manejo del ensayo, el valor de p (0,3966) no es  $\leq 0,05$ , lo cual significa que no existe una diferencia estadística

significativa entre la comparación de medias de los tratamientos. Como se puede observar en el gráfico 39 en relación al incremento de peso semana 18, la diferencia numérica nos indica que el T1, T2 con (6,00 Kg.) registra un mayor incremento de peso.

CUADRO 50. INCREMENTO DE PESO SEMANA 19

Observación	Unidad	Tratamiento 1	Tratamiento 2	Tratamiento 3
1	Kg.	6,00	6,00	5,00
2	Kg.	6,00	5,00	5,00
3	Kg.	6,00	6,00	6,00
4	Kg.	6,00	5,00	6,00
5	Kg.	6,00	6,00	5,00
Promedio	Kg.	6,00	5,60	5,40

Fuente: Directa

Elaborado: MENA, Edison año 2013

En el cuadro 50 se expresa los resultados para el incremento de peso de la semana 19, donde T1 muestra el mejor incremento de peso, después T2 y T3 sin mucha diferencia presenta el incremento promedio de peso más bajo registrado al final de esta semana

TABLA 39. ADEVA INCREMENTO DE PESO SEMANA 19

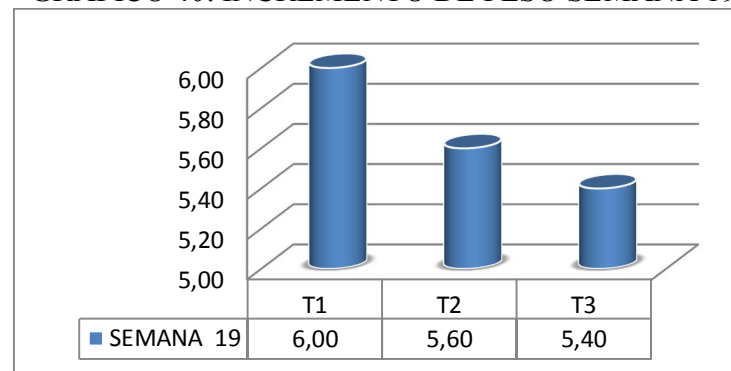
F.V.	GL	SC	CM	F	p-valor
TRATAMIENTO	2	0,93	0,47	2,33	0,1393

ERROR	12	2,40	0,20		
TOTAL	14	3,33			
CV = 7,89					

Fuente: Directa  
Elaborado: MENA, Edison año 2013

En el análisis de la varianza del incremento de peso de la semana 19 presentado en la tabla 39, se puede explicar que no existe una diferencia estadística significativa, al obtener un valor de P (0,1393) que no es  $\leq 0,05$ . El CV de 7,89 muestra un buen manejo del ensayo en esta semana.

GRÁFICO 40. INCREMENTO DE PESO SEMANA 19



Fuente: Directa  
Elaborado: MENA, Edison año 2013

Como se puede observar en el gráfico 40 en relación al incremento de peso semana 19, la diferencia numérica nos indica que el T1 con (6,00 Kg.) registra un mayor incremento de peso.

CUADRO 51. INCREMENTO TOTAL DE PESO

Observación	Unidad	Tratamiento 1	Tratamiento 2	Tratamiento 3
1	Kg.	92,70	91,55	86,70
2	Kg.	93,60	92,50	93,50
3	Kg.	89,50	90,00	91,50
4	Kg.	88,00	94,00	89,00
5	Kg.	94,00	92,90	92,00
Promedio	Kg.	91,56	92,19	90,54

Fuente: Directa

Elaborado: MENA, Edison año 2013

TABLA 40. ADEVA INCREMENTO TOTAL DE PESO

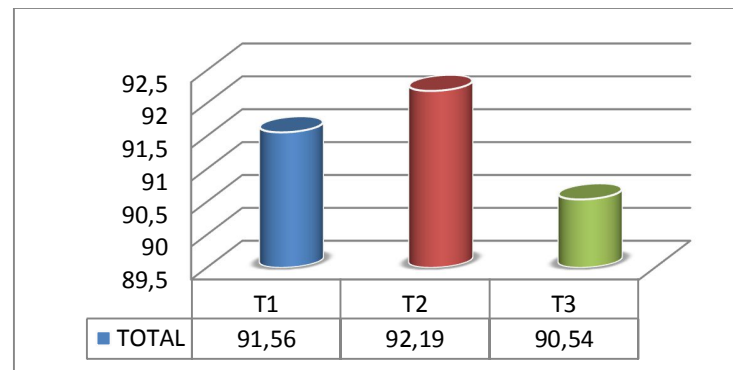
F.V.	GL	SC	CM	F	p-valor
TRATAMIENTO	2	6,93	3,47	0,63	0,5508
ERROR	12	66,35	5,53		
TOTAL	14	73,28			
CV = 2,57					

Fuente: Directa

Elaborado: MENA, Edison año 2013

En el cuadro 51 se expone los valores del incremento de peso total al final de la investigación, donde se puede apreciar que T2, presenta el mejor incremento, después se encuentran T1 que presenta mínima diferencia en su valor con T2; T1 presenta el menor incremento de peso total durante la investigación. En la tabla 40 se muestra el resultado del análisis del ADEVA del incremento total de peso durante la investigación observando que el valor de P (0,5508) no es  $\leq 0,05$  que demuestra que no existe diferencias estadísticas significativas, en este análisis se observa que el CV de 2,57 es el menor obtenido durante la investigación para la variable de incremento de peso, estableciendo que los valores del CV registrados en las diferentes semanas estaban influenciados por factores externos al manejo realizado en cada una de las unidades experimentales.

GRÁFICO 41. INCREMENTO TOTAL DE PESO



Fuente: Directa

Elaborado: MENA, Edison año 2013

Como se puede observar en el grafico 41 en relación al incremento total de peso al final de la investigación, la diferencia numérica nos indica que el T1 (1ml de L-carnitina) con 91,56 Kg y T2 (2ml de L-carnitina) con 92,19 Kg. registran el mayor incremento total de peso al final del ensayo, mientras que T3 (testigo) con 90,54 Kg presenta el menor incremento total de peso al final del ensayo

Según la guía del programa de alimentación de PRONACA el promedio del incremento total de peso esperado de los cerdos de 21 días a los 150 días, alimentados con PROCERDOS, durante las diferentes etapas de desarrollo de los animales es de 97,08 Kg.

### **3.3 Consumo de alimento**

El consumo de alimento fue constante, sin registrarse desperdicio en los diferentes tratamientos, todos los animales consumieron la misma cantidad de la ración diaria en base a la sugerencia de la guía del programa de alimentación de PRONACA, para cerdos en sus diferentes etapas de desarrollo, a esta cantidad se le adicionó el 10 % de su valor, con la finalidad de suplir el porcentaje de humedad que presenta el balanceado comercial, lo cual permite realizar los cálculos de la conversión alimenticia en base al alimento tal como ofrecido (Ver Anexos)

### **3.4 Conversión alimenticia**

CUADRO 52. CONVERSION ALIMENTICIA SEMANA 1

Observación	Unidad	Tratamiento 1	Tratamiento 2	Tratamiento 3
1	Kg.	1,72	1,85	1,72
2	Kg.	1,72	1,78	1,72
3	Kg.	1,73	1,78	1,78
4	Kg.	1,78	2,32	2,11
5	Kg.	1,72	1,78	2,32
Promedio	Kg.	1,73	1,90	1,93

Fuente: Directa

Elaborado: MENA, Edison año 2013

En el cuadro 52 se aprecia la relación de la conversión alimenticia en la semana 1, presentando a T1 con la mejor conversión alimenticia, y a T3 demostrando una baja eficiencia en la conversión alimenticia, al requerir el consumo de 1,93 Kg. de alimento para lograr el incremento de 1 Kg de peso vivo.

TABLA 41. ADEVA CONVERSION ALIMENTICIA SEMANA 1

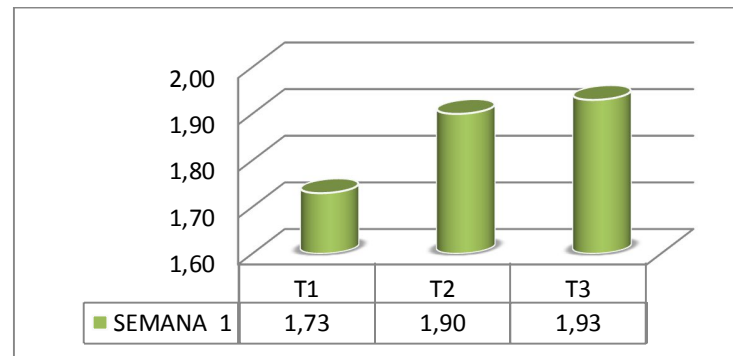
F.V.	GL	SC	CM	F	p-valor
TRATAMIENTO	2	0,11	0,06	1,30	0,3092
ERROR	12	0,52	0,04		
TOTAL	14	0,63			
CV = 11,22					

Fuente: Directa

Elaborado: MENA, Edison año 2013

En la tabla 41 se expone los resultados del análisis de la varianza para la conversión alimenticia de la semana 1, observando que el valor de P (0,3092) no es  $\leq 0,05$  razón por la cual no se presenta diferencia estadística significativa, el CV de 11,22 nos indica un buen manejo del ensayo en esta semana.

GRÁFICO 42. CONVERSION ALIMENTICIA SEMANA 1



Fuente: Directa

Elaborado: MENA, Edison año 2013

Como se puede observar en el gráfico 42 en relación a la conversión alimenticia semana 1, la diferencia numérica nos indica que el T1 con (1,73 Kg) registra la mejor eficiencia en conversión alimenticia.

CUADRO 53. CONVERSION ALIMENTICIA SEMANA 2

Observación	Unidad	Tratamiento 1	Tratamiento 2	Tratamiento 3
-------------	--------	---------------	---------------	---------------

1	Kg.	1,79	1,79	1,79
2	Kg.	1,83	1,93	1,83
3	Kg.	1,78	2,03	1,63
4	Kg.	1,88	1,83	1,93
5	Kg.	1,79	1,74	1,66
Promedio	Kg.	1,81	1,86	1,77

Fuente: Directa

Elaborado: MENA, Edison año 2013

TABLA 42. ADEVA CONVERSION ALIMENTICIA SEMANA 2

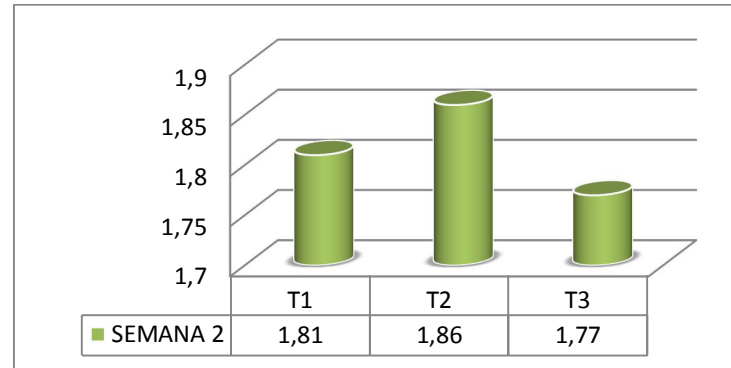
F.V.	GL	SC	CM	F	p-valor
TRATAMIENTO	2	0,02	0,01	1,13	0,3543
ERROR	12	0,12	0,01		
TOTAL	14	0,15			
CV = 5,56					

Fuente: Directa

Elaborado: MENA, Edison año 2013

En el cuadro 53 se muestra los datos obtenidos para la relación de la conversión alimenticia en la semana 2, presentando a T3 con la mejor conversión alimenticia y a T2 presentando la menor eficiencia de conversión alimenticia. En la tabla 42 se observa un valor de P (0,3543) que no es  $\leq 0,05$ , estableciendo que no existe diferencia estadística significativa, el CV de 5,56 demuestra un buen manejo del ensayo en esta semana.

GRÁFICO 43. CONVERSION ALIMENTICIA SEMANA 2



Fuente: Directa

Elaborado: MENA, Edison año 2013

Como se puede observar en el gráfico 43 en relación a la conversión alimenticia semana 2 (valor de  $p = 0,3543$ ), la diferencia numérica nos indica que el T3 con (1,77 Kg) registra la mejor eficiencia en conversión alimenticia.

CUADRO 54. CONVERSION ALIMENTICIA SEMANA 3

Observación	Unidad	Tratamiento 1	Tratamiento 2	Tratamiento 3
1	Kg.	3,78	3,93	3,78
2	Kg.	3,64	3,78	4,27
3	Kg.	2,13	2,58	2,52
4	Kg.	2,28	1,96	1,96
5	Kg.	1,89	1,36	1,75
Promedio	Kg.	2,74	2,72	2,86

Fuente: Directa  
 Elaborado: MENA, Edison año 2013

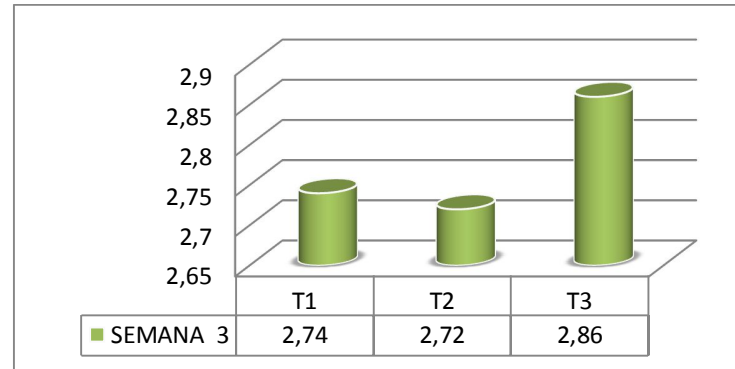
TABLA 43. ADEVA CONVERSION ALIMENTICIA SEMANA 3

F.V.	GL	SC	CM	F	p-valor
TRATAMIENTO	2	0,05	0,03	0,02	0,9769
ERROR	12	13,22	1,10		
TOTAL	14	13,28			
CV = 37,84					

Fuente: Directa  
 Elaborado: MENA, Edison año 2013

En el cuadro 54 para la relación de la conversión alimenticia en la semana 3 se publica los datos obtenidos, apreciando que esta vez T2 se ubica con la mejor conversión alimenticia y por ultimo T3 es el tratamiento con el mayor valor numérico en la relación de alimento consumido/incremento de peso (eficiencia en la conversión alimenticia). En la Tabla 43 con un CV de 37,84 el análisis muestra un incremento considerable de la desviación de los valores de las observaciones en comparación a su media aritmética en relación a la semana 2, por la jerarquización que empezaba a notarse entre los animales en los diferentes tratamientos lo cual condicionaba el consumo de alimento en ciertos individuos, influyendo directamente en el rendimiento individual en esta semana.

GRÁFICO 44. CONVERSION ALIMENTICIA SEMANA 3



Fuente: Directa

Elaborado: MENA, Edison año 2013

Como se puede observar en el gráfico 44 en relación a la conversión alimenticia semana 3, la diferencia numérica nos indica que el T2 con (2,72 Kg) registra la mejor eficiencia en conversión alimenticia.

CUADRO 55. CONVERSION ALIMENTICIA SEMANA 4

Observación	Unidad	Tratamiento 1	Tratamiento 2	Tratamiento 3
1	Kg.	1,74	1,52	3,04
2	Kg.	1,56	1,35	1,52
3	Kg.	1,84	2,03	3,04
4	Kg.	2,9	1,74	2,43
5	Kg.	1,74	1,79	2,43
Promedio	Kg.	1,95	1,68	2,49

Fuente: Directa

Elaborado: MENA, Edison año 2013

En el cuadro 55 se presenta la diferencia numérica entre los tratamientos para la relación de la conversión alimenticia en la semana 4, siendo T2 el que presenta la mejor conversión alimenticia, y T3 en su lugar muestra el valor numérico más alto de consumo de alimento siendo el tratamiento con menor eficiencia de conversión alimenticia.

TABLA 44.ADEVA CONVERSION ALIMENTICIA SEMANA 4

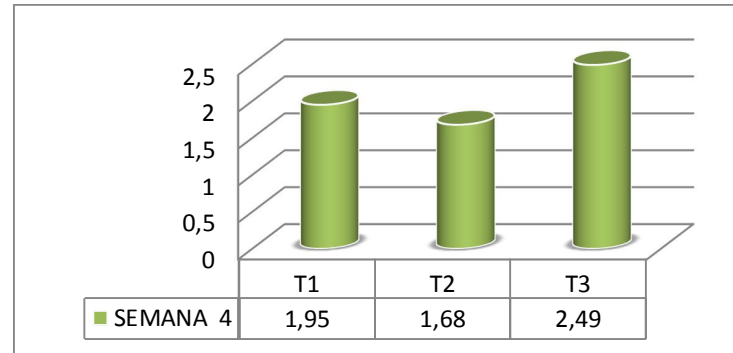
F.V.	GL	SC	CM	F	p-valor
TRATAMIENTO	2	1,68	0,84	3,39	0,0681
ERROR	12	2,98	0,25		
TOTAL	14	4,66			
CV = 24,37					

Fuente: Directa

Elaborado: MENA, Edison año 2013

En el análisis de la varianza de la tabla 44 de la conversión alimenticia en la semana 4 los valores de P (0,0681) para los tratamientos no son  $\leq 0,05$  explicando que no existe una diferencia estadística significativa, el CV de 24,37 menor que la semana anterior nos indica una disminución en la varianza, determinado por efecto de los tratamientos en la alimentación que influyen en el rendimiento de los animales.

GRÁFICO 45.CONVERSION ALIMENTICIA SEMANA 4



Fuente: Directa  
Elaborado: MENA, Edison año 2013

Como se puede observar en el gráfico 45 en relación a la conversión alimenticia semana 4, la diferencia numérica nos indica que el T2 con (1,68 Kg) registra la mejor eficiencia en conversión alimenticia.

CUADRO 56.CONVERSION ALIMENTICIA SEMANA 5

Observación	Unidad	Tratamiento 1	Tratamiento 2	Tratamiento 3
1	Kg.	1,43	1,43	1,43
2	Kg.	1,43	1,43	1,43
3	Kg.	1,59	1,43	1,43
4	Kg.	1,59	1,43	1,43
5	Kg.	1,30	1,59	1,59
Promedio	Kg.	1,47	1,46	1,46

Fuente: Directa

Elaborado: MENA, Edison año 2013

En el cuadro 56 se aprecia la relación de la conversión alimenticia en la semana 5, presentando a T2 y T3 con la mejor conversión alimenticia con valores numéricos similares, T1 muestra una ligera variación numérica en relación a los anteriores tratamientos, mas tiene el más alto valor de consumo de alimento y la menor eficiencia de conversión alimenticia.

TABLA 45.ADEVA CONVERSION ALIMENTICIA SEMANA 5

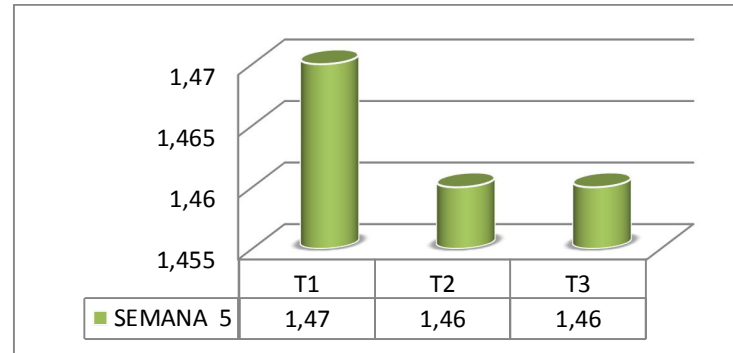
F.V.	GL	SC	CM	F	p-valor
TRATAMIENTO	2	0,14	0,07	0,95	0,4133
ERROR	12	0,87	0,07		
TOTAL	14	1,00			
CV = 17,53					

Fuente: Directa

Elaborado: MENA, Edison año 2013

En la tabla 45, se muestra el análisis de la varianza (ADEVA) de la conversión alimenticia para la semana 5, con un coeficiente de variación (CV) de 17,53 menor a la semana anterior, lo que significa que disminuyo la dispersión de la desviación de los datos registrados por observación reflejando un buen manejo del ensayo, el valor de p (0,4133) que no es  $\leq 0,05$  indica que no existe diferencia estadística significativa.

GRÁFICO 46.CONVERSION ALIMENTICIA SEMANA 5



Fuente: Directa  
Elaborado: MENA, Edison año 2013

Como se puede observar en el gráfico 46 en relación a la conversión alimenticia semana 5, la diferencia numérica nos indica que el T2 Y T3 con (1,46 Kg) registra la mejor eficiencia en conversión alimenticia.

CUADRO 57. CONVERSION ALIMENTICIA SEMANA 6

Observación	Unidad	Tratamiento 1	Tratamiento 2	Tratamiento 3
1	Kg.	1,81	1,81	2,04
2	Kg.	1,63	1,81	1,63
3	Kg.	2,04	2,04	1,63
4	Kg.	2,04	1,63	2,04
5	Kg.	2,04	1,63	1,63
Promedio	Kg.	1,91	1,78	1,79

Fuente: Directa  
Elaborado: MENA, Edison año 2013

TABLA 46. ADEVA CONVERSION ALIMENTICIA SEMANA 6

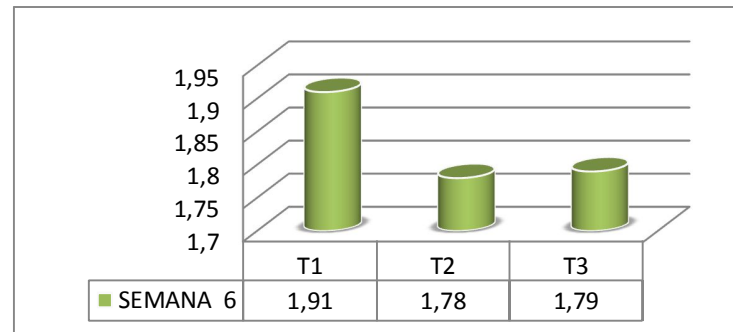
F.V.	GL	SC	CM	F	p-valor
TRATAMIENTO	2	0,05	0,03	0,67	0,5307
ERROR	12	0,46	0,04		
TOTAL	14	0,51			
CV = 10,64					

Fuente: Directa

Elaborado: MENA, Edison año 2013

El cuadro 57 muestra los datos obtenidos para la relación de la conversión alimenticia en la semana 6, presentando a T2 con la mejor conversión alimenticia y a T1 con la menor eficiencia de conversión alimenticia. En la tabla 46 del ADEVA de la conversión alimenticia en la semana 6 el valor de P (0,5307) no es  $\leq 0,05$  por lo que no existe una diferencia estadística significativa.

GRÁFICO 47. CONVERSION ALIMENTICIA SEMANA 6



Fuente: Directa

Elaborado: MENA, Edison año 2013

Como se puede observar en gráfico 47 en relación a la conversión alimenticia semana 6 la diferencia numérica nos indica que el T2 con (1,78 Kg) registra la mejor eficiencia en conversión alimenticia, mientras que el T1 con (1,91 Kg) se muestra como el tratamiento menos eficiente en cuanto a conversión alimenticia.

CUADRO 58. CONVERSION ALIMENTICIA SEMANA 7

Observación	Unidad	Tratamiento 1	Tratamiento 2	Tratamiento 3
1	Kg.	1,88	2,69	1,88
2	Kg.	1,88	1,88	1,88
3	Kg.	1,88	1,88	2,36
4	Kg.	1,88	1,88	1,88
5	Kg.	1,88	1,88	1,88
Promedio	Kg.	1,88	2,05	1,98

Fuente: Directa

Elaborado: MENA, Edison año 2013

TABLA 47. ADEVA CONVERSION ALIMENTICIA SEMANA 7

F.V.	GL	SC	CM	F	p-valor
TRATAMIENTO	2	0,07	0,03	0,56	0,5847
ERROR	12	0,71	0,06		
TOTAL	14	0,78			

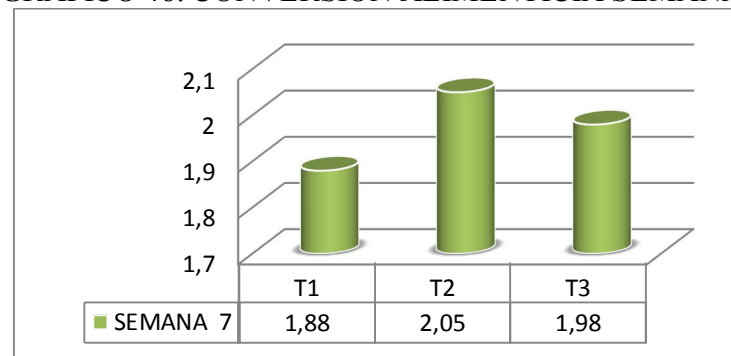
CV = 12,37

Fuente: Directa

Elaborado: MENA, Edison año 2013

En el cuadro 58 para la relación de la conversión alimenticia en la semana 7 se publica los datos obtenidos mostrando una variación entre tratamientos, apreciando que T1 se ubica con la mejor conversión alimenticia, y T2 es el tratamiento con mayor consumo de alimento y la menor eficiencia de conversión alimenticia. En la tabla 47 se expone los resultados del análisis de la varianza para la conversión alimenticia de la semana 7, y el valor de  $P(0,5847)$  para el análisis de los tratamientos no es  $\leq 0,05$  razón por la cual no presenta diferencia estadística significativa, el CV de 12,37 denota un buen manejo del ensayo.

GRÁFICO 48. CONVERSION ALIMENTICIA SEMANA 7



Fuente: Directa

Elaborado: MENA, Edison año 2013

Como se puede observar en el gráfico 48 en relación a la conversión alimenticia semana 7, la diferencia numérica nos indica que el T1 con (1,88 Kg) registra la mejor eficiencia en conversión alimenticia, mientras que T2 (2,05 g) se muestra como el tratamiento menos eficiente en relación a la conversión alimenticia.

CUADRO 59. CONVERSION ALIMENTICIA SEMANA 8

Observación	Unidad	Tratamiento 1	Tratamiento 2	Tratamiento 3
1	Kg.	2,17	2,17	2,17
2	Kg.	2,17	2,71	2,17
3	Kg.	3,62	3,62	2,17
4	Kg.	3,62	2,17	2,71
5	Kg.	1,36	1,55	2,17
Promedio	Kg.	2,59	2,44	2,28

Fuente: Directa

Elaborado: MENA, Edison año 2013

En el cuadro 59 se presenta los datos para la relación de la conversión alimenticia en la semana 8, siendo T3 que presenta la mejor conversión alimenticia, y T1 en su lugar muestra el valor numérico más alto de consumo de alimento y la menor eficiencia de conversión alimenticia.

TABLA 48. ADEVA CONVERSION ALIMENTICIA SEMANA 8

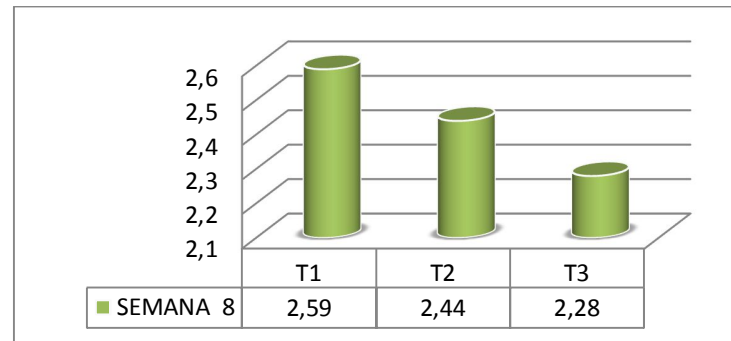
F.V.	GL	SC	CM	F	p-valor
TRATAMIENTO	2	0,24	0,12	0,22	0,8073

ERROR	12	6,62	0,55		
TOTAL	14	6,86			
CV = 30,49					

Fuente: Directa  
Elaborado: MENA, Edison año 2013

En la Tabla 48 del análisis de la varianza (ADEVA), de la conversión alimenticia en la semana 8, se muestra un valor de P (0,8073), considerando que no existe una diferencia estadística significativa entre los valores promedio de la conversión alimenticia, mas el coeficiente de variación (CV) es de 30,49 superior que en la semana anterior, lo que nos demuestra que existió una acentuada desviación típica de los valores de las observaciones en relación a su media aritmética, debido a episodios de territorialidad en los animales observados en el transcurso de la semana 8 lo cual influyo en el rendimiento de los animales y por ende afecto al índice de conversión alimenticia individual.

GRÁFICO 49. CONVERSION ALIMENTICIA SEMANA 8



Fuente: Directa

Elaborado: MENA, Edison año 2013

Como se puede observar en el gráfico 49 en relación a la conversión alimenticia semana 8, la diferencia numérica nos indica que el T3 con (2,28 Kg) registra la mejor eficiencia en conversión alimenticia.

CUADRO 60. CONVERSION ALIMENTICIA SEMANA 9

Observación	Unidad	Tratamiento 1	Tratamiento 2	Tratamiento 3
1	Kg.	2,49	2,49	2,49
2	Kg.	2,49	2,49	2,49
3	Kg.	3,12	2,49	2,49
4	Kg.	3,12	3,12	2,49
5	Kg.	2,49	2,49	2,49
Promedio	Kg.	2,74	2,62	2,49

Fuente: Directa

Elaborado: MENA, Edison año 2013

En el cuadro 60 se muestra los datos obtenidos para la relación de la conversión alimenticia en la semana 9, presentando a T3 con la mejor conversión alimenticia y T1 con el consumo de alimento más alto y la menor eficiencia de conversión alimenticia.

TABLA 49. ADEVA CONVERSION ALIMENTICIA SEMANA 9

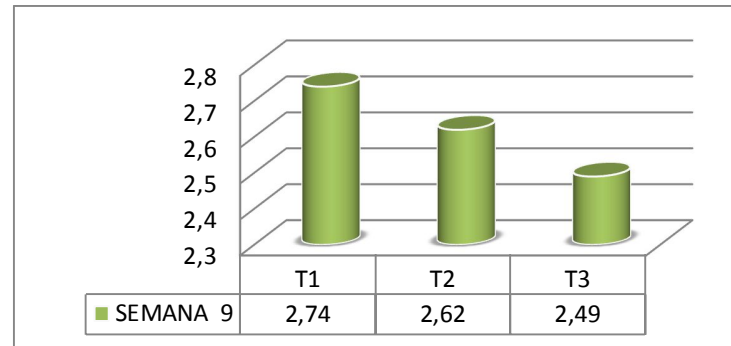
F.V.	GL	SC	CM	F	p-valor
TRATAMIENTO	2	0,16	0,08	1,20	0,3349

ERROR	12	0,79	0,07		
TOTAL	14	0,95			
CV = 9,83					

Fuente: Directa  
Elaborado: MENA, Edison año 2013

En la tabla 49 se observa un valor de P (0,3349) que no es  $\leq 0,05$ , por lo que no existe diferencia estadística significativa, el CV de 9,83 nos muestra que se realizó un buen manejo del ensayo al disminuir la desviación típica de los valores de cada observación en comparación a su media aritmética.

GRÁFICO 50. CONVERSION ALIMENTICIA SEMANA 9



Fuente: Directa  
Elaborado: MENA, Edison año 2013

Como se puede observar en el gráfico 50 en relación a la conversión alimenticia semana 9, la diferencia numérica nos indica que el T3 con (2,49 Kg) registra la mejor eficiencia en conversión alimenticia.

CUADRO 61. CONVERSION ALIMENTICIA SEMANA 10

Observación	Unidad	Tratamiento 1	Tratamiento 2	Tratamiento 3
1	Kg.	2,35	2,35	2,35
2	Kg.	2,35	2,35	2,35
3	Kg.	2,35	2,35	2,82
4	Kg.	2,35	2,35	2,82
5	Kg.	2,35	2,82	2,35
Promedio	Kg.	2,35	2,44	2,54

Fuente: Directa

Elaborado: MENA, Edison año 2013

TABLA 50. ADEVA CONVERSION ALIMENTICIA SEMANA 10

F.V.	GL	SC	CM	F	p-valor
TRATAMIENTO	2	0,09	0,04	1,20	0,3349
ERROR	12	0,44	0,04		
TOTAL	14	0,53			
CV = 7,85					

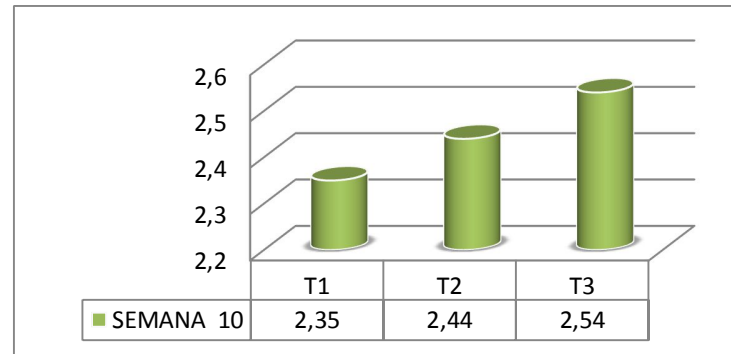
Fuente: Directa

Elaborado: MENA, Edison año 2013

En el cuadro 61 se manifiesta la diferencia numérica entre los tratamientos para la relación de la conversión alimenticia en la semana 10, siendo T1 el que presenta la mejor conversión alimenticia, y en comparación a la semana 9 T3 muestra el valor numérico más alto de consumo de alimento y la menor eficiencia de conversión alimenticia. En la tabla 50 se observa un valor de

P (0,3349) que no es  $\leq 0,05$ , que representa que no existe diferencias estadísticas significativa, el CV de 7,85 nos demuestra un buen manejo del ensayo en esta semana.

GRÁFICO 51. CONVERSION ALIMENTICIA SEMANA 10



Fuente: Directa

Elaborado: MENA, Edison año 2013

Como se puede observar en el gráfico 51 en relación a la conversión alimenticia semana 10 la diferencia numérica nos indica que el T1 con (2,35 Kg) registra la mejor eficiencia en conversión alimenticia mientras que T3 con (2,54 Kg) es el tratamiento menos eficiente.

CUADRO 62. CONVERSION ALIMENTICIA SEMANA 11

Observación	Unidad	Tratamiento 1	Tratamiento 2	Tratamiento 3
1	Kg.	2,60	2,60	3,12
2	Kg.	2,60	2,23	2,60
3	Kg.	2,60	2,60	2,60

4	Kg.	2,60	2,60	2,23
5	Kg.	2,60	2,60	2,60
Promedio	Kg.	2,60	2,53	2,63

Fuente: Directa

Elaborado: MENA, Edison año 2013

En el cuadro 62 se aprecia la relación de la conversión alimenticia en la semana 11, presentando a T2 con (2,53 Kg / 1Kg de incremento de peso vivo) como el tratamiento con la mejor conversión alimenticia, y a T3 con (2,63 Kg / 1Kg de incremento de peso vivo) demostrando una baja eficiencia en la conversión alimenticia al final de esta semana.

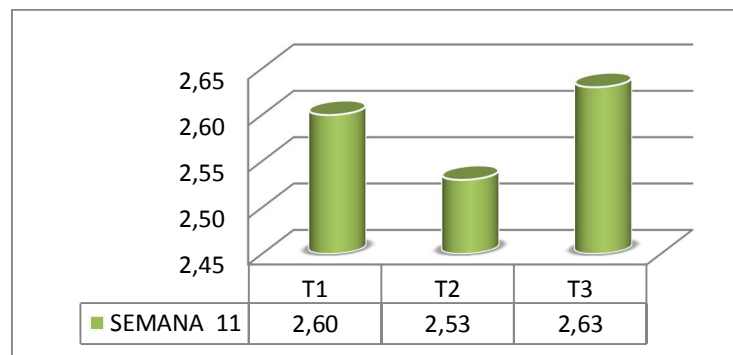
TABLA 51. ADEVA CONVERSION ALIMENTICIA SEMANA 11

F.V.	GL	SC	CM	F	p-valor
TRATAMIENTO	2	0,03	0,01	0,34	0,7214
ERROR	12	0,51	0,04		
TOTAL	14	0,54			
CV = 7,99					

Fuente: Directa

Elaborado: MENA, Edison año 2013

GRÁFICO 52. CONVERSION ALIMENTICIA SEMANA 11



Fuente: Directa  
Elaborado: MENA, Edison año 2013

En la tabla 51 se expone los resultados del análisis de la varianza (ADEVA) para la conversión alimenticia de la semana 11, observando que el valor de P (0,7214) no es  $\leq 0,05$  razón por la cual no se presenta diferencia estadística significativa, el coeficiente de variación (CV) de 7,99 nos indica un buen manejo del ensayo en esta semana. Como se puede observar en el gráfico 52 en relación a la conversión alimenticia semana 11, la diferencia numérica nos indica que el T2 con (2,53 Kg) registra la mejor eficiencia en conversión alimenticia.

CUADRO 63. CONVERSION ALIMENTICIA SEMANA 12

Observación	Unidad	Tratamiento 1	Tratamiento 2	Tratamiento 3
1	Kg.	2,83	2,83	2,83
2	Kg.	2,83	2,83	2,83
3	Kg.	2,83	2,43	2,83
4	Kg.	2,83	2,43	3,40

5	Kg.	2,83	2,83	2,83
Promedio	Kg.	2,83	2,67	2,94

Fuente: Directa

Elaborado: MENA, Edison año 2013

En el cuadro 63 se muestra los datos obtenidos para la relación de la conversión alimenticia en la semana 12, presentando a T2 con el mejor promedio de la conversión alimenticia (2,67 Kg / 1 Kg de incremento de peso vivo) y a T3 con (2,94 kg / 1 Kg de incremento de peso vivo) presentando la menor eficiencia de conversión alimenticia registrado al final de esta semana.

TABLA 52. ADEVA CONVERSION ALIMENTICIA SEMANA 12

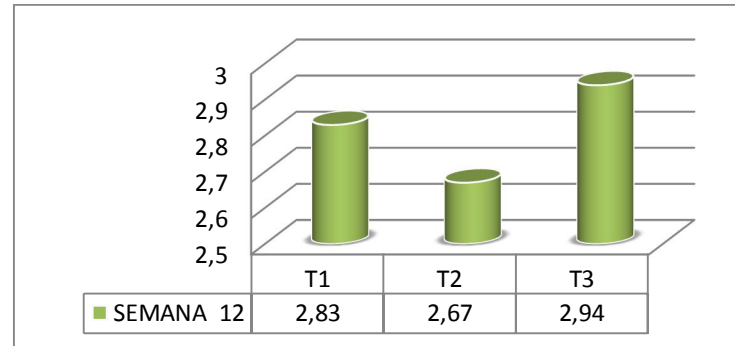
F.V.	GL	SC	CM	F	p-valor
TRATAMIENTO	2	0,19	0,09	2,52	0,1224
ERROR	12	0,45	0,04		
TOTAL	14	0,64			
CV = 6,89					

Fuente: Directa

Elaborado: MENA, Edison año 2013

En la tabla 52 se observa el análisis de la varianza (ADEVA) de la conversión alimenticia para la semana 12, con un valor de P (0,1224) que no es  $\leq 0,05$ , estableciendo que no existe diferencia estadística significativa, el coeficiente de variación (CV) de 6,89 demuestra un buen manejo del ensayo al final de esta semana.

GRÁFICO 53. CONVERSION ALIMENTICIA SEMANA 12



Fuente: Directa  
Elaborado: MENA, Edison año 2013

Como se puede observar en el gráfico 53 en relación a la conversión alimenticia semana 12, la diferencia numérica nos indica que el T2 con (2,67 Kg) registra la mejor eficiencia en conversión alimenticia, mientras que T3 con (2,94) se muestra como el tratamiento menos eficiente de conversión alimenticia al requerir una cantidad mayor de alimento para incrementar 1 Kg de peso vivo.

CUADRO 64. CONVERSION ALIMENTICIA SEMANA 13

Observación	Unidad	Tratamiento 1	Tratamiento 2	Tratamiento 3
1	Kg.	3,04	3,04	3,04
2	Kg.	3,04	3,04	2,61
3	Kg.	3,04	3,65	3,04
4	Kg.	3,04	3,04	3,04

5	Kg.	3,04	3,04	3,04
Promedio	Kg.	3,04	3,17	2,96

Fuente: Directa

Elaborado: MENA, Edison año 2013

En el cuadro 64 para la relación de la conversión alimenticia en la semana 13 se publica los datos obtenidos, apreciando que esta vez T3 se ubica con la mejor conversión alimenticia y por ultimo T2 es el tratamiento con el mayor valor numérico en la relación de alimento consumido/incremento de peso (eficiencia en la conversión alimenticia).

TABLA 53. ADEVA CONVERSION ALIMENTICIA SEMANA 13

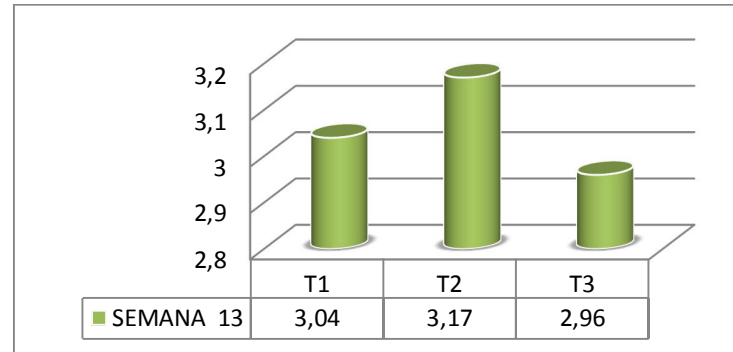
F.V.	GL	SC	CM	F	p-valor
TRATAMIENTO	2	0,11	0,05	1,47	0,2683
ERROR	12	0,45	0,04		
TOTAL	14	0,55			
CV = 6,31					

Fuente: Directa

Elaborado: MENA, Edison año 2013

En la Tabla 53 muestra el análisis de la varianza (ADEVA) para la conversión alimenticia de la semana 13, con un coeficiente de variación (CV) de 6,31 el análisis muestra un buen manejo del ensayo, el valor de P (0,2683) que no es  $\leq 0,05$ , estableciendo que no existe diferencia estadística significativa.

GRÁFICO 54. CONVERSION ALIMENTICIA SEMANA 13



Fuente: Directa

Elaborado: MENA, Edison año 2013

Como se puede observar en el gráfico 54 en relación a la conversión alimenticia de la semana 13 la diferencia numérica nos indica que el T3 con (2,96 Kg / 1 Kg de incremento de peso vivo) registra la mejor eficiencia en conversión alimenticia, mientras que T2 con (3,17 Kg / 1Kg de incremento de peso vivo) se presenta como el tratamiento menos eficiente en cuanto a la conversión alimenticia al final de esta semana.

CUADRO 65. CONVERSION ALIMENTICIA SEMANA 14

Observación	Unidad	Tratamiento 1	Tratamiento 2	Tratamiento 3
1	Kg.	3,23	3,23	3,23
2	Kg.	3,23	3,23	3,23
3	Kg.	3,23	3,23	2,77
4	Kg.	2,77	2,77	3,23

5	Kg.	4,85	3,88	3,23
Promedio	Kg.	3,46	3,27	3,14

Fuente: Directa

Elaborado: MENA, Edison año 2013

En el cuadro 65 se presenta la diferencia numérica entre los tratamientos para la relación de la conversión alimenticia en la semana 14, siendo T3 el que presenta la mejor conversión alimenticia, y T2 en su lugar muestra el valor numérico más alto de consumo de alimento siendo el tratamiento con menor eficiencia de conversión alimenticia.

TABLA 54. ADEVA CONVERSION ALIMENTICIA SEMANA 14

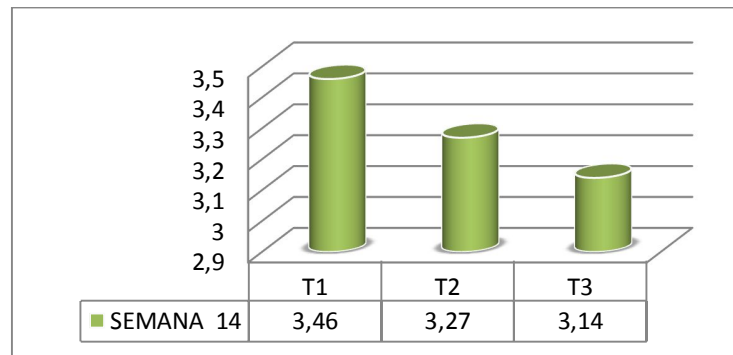
F.V.	GL	SC	CM	F	p-valor
TRATAMIENTO	2	0,27	0,13	0,47	0,6335
ERROR	12	3,36	0,28		
TOTAL	14	3,63			
CV = 16,09					

Fuente: Directa

Elaborado: MENA, Edison año 2013

En el análisis de la varianza (ADEVA) de la tabla 54 de la conversión alimenticia en la semana 14 el valor de P (0,6335) para los tratamientos no son  $\leq 0,05$  explicando que no existe una diferencia estadística significativa, el coeficiente de variación (CV) de 16,09 mayor que la semana anterior nos indica un incremento en la varianza, determinado por efecto de los tratamientos en la alimentación que influyen en el rendimiento de los animales.

GRÁFICO 55. CONVERSION ALIMENTICIA SEMANA 14



Fuente: Directa

Elaborado: MENA, Edison año 2013

Como se puede observar en el gráfico 55 en relación a la conversión alimenticia semana 14, la diferencia numérica nos indica que el T3 con (3,14 Kg) registra la mejor eficiencia en conversión alimenticia.

CUADRO 66. CONVERSION ALIMENTICIA SEMANA 15

Observación	Unidad	Tratamiento 1	Tratamiento 2	Tratamiento 3
1	Kg.	3,42	3,42	3,42
2	Kg.	3,42	3,42	3,42
3	Kg.	3,42	3,42	3,42
4	Kg.	4,10	3,42	3,42
5	Kg.	4,10	5,13	3,42

Promedio	Kg.	3,69	3,76	3,42
----------	-----	------	------	------

Fuente: Directa

Elaborado: MENA, Edison año 2013

TABLA 55. ADEVA CONVERSION ALIMENTICIA SEMANA 15

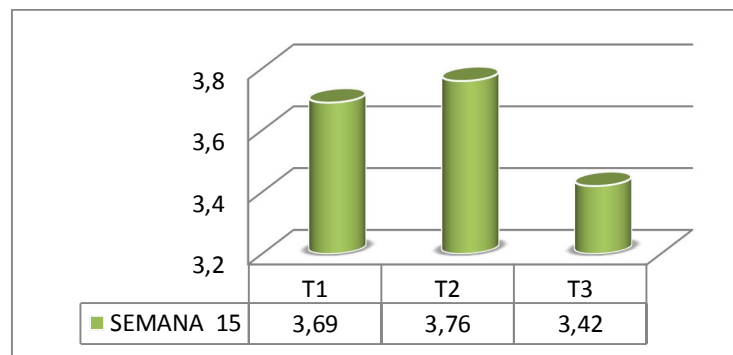
F.V.	GL	SC	CM	F	p-valor
TRATAMIENTO	2	0,33	0,16	0,68	0,5267
ERROR	12	2,89	0,24		
TOTAL	14	3,22			
CV	13,55				

Fuente: Directa

Elaborado: MENA, Edison año 2013

En el cuadro 66 se aprecia la relación de la conversión alimenticia en la semana 15, presentando a T3 con la mejor conversión alimenticia, T2 tiene el más alto valor de consumo de alimento y la menor eficiencia de conversión alimenticia. En la tabla 55, se muestra el análisis de la varianza (ADEVA) de la conversión alimenticia para la semana 15, con un coeficiente de variación (CV) de 13,55 menor a la semana anterior, lo que significa que disminuyó la dispersión de la desviación de los datos registrados por observación reflejando un buen manejo del ensayo..

GRÁFICO 56. CONVERSION ALIMENTICIA SEMANA 15



Fuente: Directa  
 Elaborado: MENA, Edison año 2013

Como se puede observar en el grafico 56 en relación ala conversión alimenticia semana 15, la diferencia numérica nos indica que el T3 con (3,42 Kg) registra la mejor eficiencia en conversión alimenticia.

CUADRO 67. CONVERSION ALIMENTICIA SEMANA 16

Observación	Unidad	Tratamiento 1	Tratamiento 2	Tratamiento 3
1	Kg.	3,55	3,55	3,55
2	Kg.	3,55	3,55	3,55
3	Kg.	3,55	3,55	3,55
4	Kg.	3,55	3,55	3,55
5	Kg.	3,55	3,55	3,55
Promedio	Kg.	3,55	3,55	3,55

Fuente: Directa

Elaborado: MENA, Edison año 2013

El cuadro 67 muestra los datos obtenidos para la relación de la conversión alimenticia en la semana 16, presentando a todos los tratamientos con un similar valor de conversión alimenticia.

TABLA 56. ADEVA CONVERSION ALIMENTICIA SEMANA 16

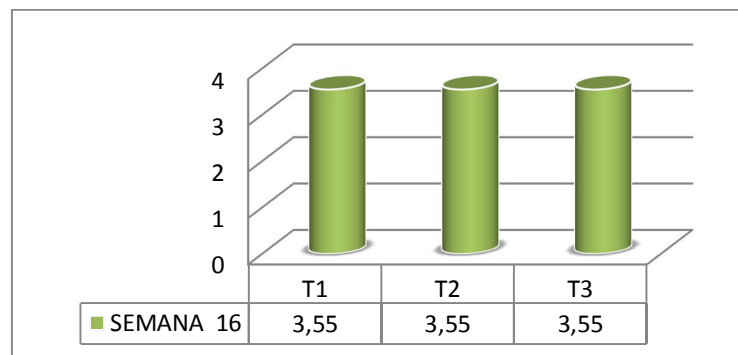
F.V.	GL	SC	CM	F	p-valor
TRATAMIENTO	2	0,00	0,00	sd	sd
ERROR	12	0,00	0,00		
TOTAL	14	0,00			
CV = 0,00					

Fuente: Directa

Elaborado: MENA, Edison año 2013

En la tabla 56 del ADEVA de la conversión alimenticia en la semana 16 el valor de P (sd) muestra que no existe desviación ni significancia, el CV de 0,00 demuestran la similitud de los valores registrados por observación debido a la similitud en los valores del incremento de peso semanal.

GRÁFICO 57.CONVERSION ALIMENTICIA SEMANA 16



Fuente: Directa

Elaborado: MENA, Edison año 2013

Como se puede observar en el grafico 57 en relación ala conversión alimenticia semana 16 no existe diferencia numérica lo cual nos indica que el T1, T2 y T3 con (3,55 Kg) registra una similar eficiencia en conversión alimenticia.

CUADRO 68. CONVERSION ALIMENTICIA SEMANA 17

Observación	Unidad	Tratamiento 1	Tratamiento 2	Tratamiento 3
1	Kg.	3,68	3,68	3,68
2	Kg.	3,68	3,68	3,68
3	Kg.	3,68	3,68	3,68
4	Kg.	3,68	3,68	3,68
5	Kg.	3,68	3,68	3,68
Promedio	Kg.	3,68	3,68	3,68

Fuente: Directa

Elaborado: MENA, Edison año 2013

El cuadro 68 muestra los datos obtenidos para la relación de la conversión alimenticia en la semana 17, presentando a todos los tratamientos con un similar valor de conversión alimenticia.

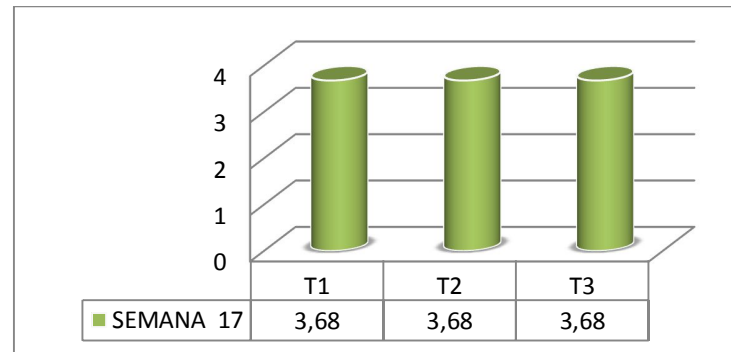
TABLA 57. ADEVA CONVERSION ALIMENTICIA SEMANA 17

F.V.	GL	SC	CM	F	p-valor
TRATAMIENTO	2	0,00	0,00	sd	sd
ERROR	12	0,00			
TOTAL	14	0,00			
CV = 0,00					

Fuente: Directa

Elaborado: MENA, Edison año 2013

GRÁFICO 58. CONVERSION ALIMENTICIA SEMANA 17



Fuente: Directa

Elaborado: MENA, Edison año 2013

En la tabla 57 del ADEVA de la conversión alimenticia en la semana 17 el valor de P (sd) muestra que no existe desviación ni significancia, el CV de 0,00 demuestran la similitud de los valores registrados por observación al presentar iguales incrementos de peso semanales.

Como se puede observar en el gráfico 58 nose registra diferencia estadística entre tratamientos en relación ala conversión alimenticia semana 17 (valor de p - sd) no existe diferencia numérica lo cual nos indica que el T1, T2 y T3 con (3,68 Kg) registra una similar eficiencia en conversión alimenticia.

CUADRO 69. CONVERSION ALIMENTICIA SEMANA 18

Observación	Unidad	Tratamiento 1	Tratamiento 2	Tratamiento 3
1	Kg.	3,79	3,79	3,79
2	Kg.	3,79	3,79	3,79
3	Kg.	3,79	3,79	3,79
4	Kg.	3,79	3,79	3,79
5	Kg.	3,79	3,79	4,55
Promedio	Kg.	3,79	3,79	3,94

Fuente: Directa

Elaborado: MENA, Edison año 2013

TABLA 58. ADEVA CONVERSION ALIMENTICIA SEMANA 18

F.V.	GL	SC	CM	F	p-valor
TRATAMIENTO	2	0,08	0,04	1,00	0,3966

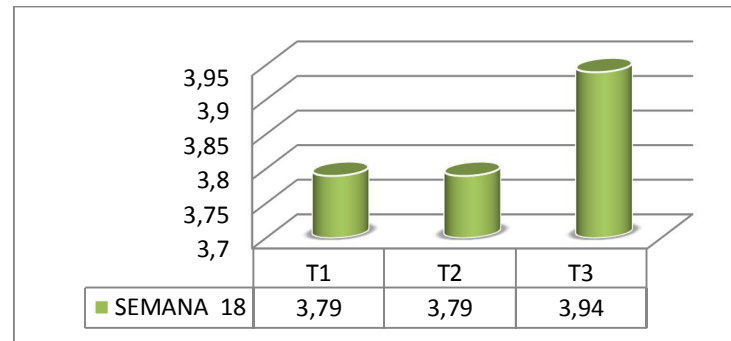
ERROR	12	0,46	0,04		
TOTAL	14	0,54			
CV = 5,11					

Fuente: Directa  
Elaborado: MENA, Edison año 2013

En el cuadro 69 se presenta los datos para la relación de la conversión alimenticia en la semana 18, siendo T1 y T2 los que presenta la mejor conversión alimenticia con valores numéricos similares en promedio, y T3 en su lugar muestra el valor numérico más alto de consumo de alimento y la menor eficiencia de conversión alimenticia.

En la Tabla 58 del análisis de la varianza (ADEVA), de la conversión alimenticia en la semana 18, se muestra un valor de P (0,3966), considerando que no existe una diferencia estadística significativa, el coeficiente de variación (CV) es de 5,11 nos demuestra que existió un buen manejo del ensayo en esta semana.

GRÁFICO 59. CONVERSION ALIMENTICIA SEMANA 18



Fuente: Directa  
 Elaborado: MENA, Edison año 2013

Como se puede observar en el gráfico 59 en relación a la conversión alimenticia semana 18, la diferencia numérica nos indica que el T1 y T2 con (3,79 Kg) registra la mejor eficiencia en conversión alimenticia, mientras que T2 y T1 con (3,79 Kg) presentan valores similares y se muestran como los tratamientos menos eficientes en conversión alimenticia .

CUADRO 70. CONVERSION ALIMENTICIA SEMANA 19

Observación	Unidad	Tratamiento 1	Tratamiento 2	Tratamiento 3
1	Kg.	3,88	3,88	4,65
2	Kg.	3,88	4,65	4,65
3	Kg.	3,88	3,88	3,88
4	Kg.	3,88	4,65	3,88
5	Kg.	3,88	3,88	4,65
Promedio	Kg.	3,88	4,19	4,34

Fuente: Directa  
 Elaborado: MENA, Edison año 2013

En el cuadro 70 se muestra los datos obtenidos para la relación de la conversión alimenticia en la semana 19, presentando a T1 con la mejor conversión alimenticia y

T3 con el consumo de alimento más alto y la menor eficiencia de conversión alimenticia al final de esta semana .

TABLA 59. ADEVA CONVERSION ALIMENTICIA SEMANA 19

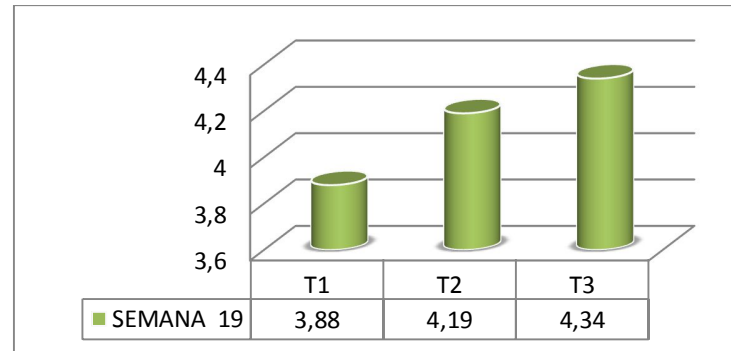
F.V.	GL	SC	CM	F	p-valor
------	----	----	----	---	---------

TRATAMIENTO	2	0,55	0,28	2,33	0,1393
ERROR	12	1,42	0,12		
TOTAL	14	1,98			
CV = 8,32					

Fuente: Directa  
Elaborado: MENA, Edison año 2013

En la tabla 59 del análisis de la varianza de la semana 19 se observa un valor de P (0,1393) que no es  $\leq 0,05$ , por lo que no existe diferencia estadística significativa, el coeficiente de variación (CV) de 8,32 nos muestra que se realizó un buen manejo del ensayo

GRÁFICO 60. CONVERSION ALIMENTICIA SEMANA 19



Fuente: Directa  
Elaborado: MENA, Edison año 2013

Como se puede observar en el gráfico 60 en relación a la conversión alimenticia semana 19, la diferencia numérica nos indica que el T1 con (3,88 Kg) registra la mejor eficiencia en conversión alimenticia, mientras que T3 es el tratamiento menos eficiente en conversión alimenticia al final de esta semana.

CUADRO 71. CONVERSION ALIMENTICIA FINAL

Observación	Unidad	Tratamiento 1	Tratamiento 2	Tratamiento 3
1	Kg.	2,80	2,83	2,99
2	Kg.	2,77	2,80	2,77
3	Kg.	2,90	2,88	2,83
4	Kg.	2,95	2,76	2,91
5	Kg.	2,76	2,79	2,82
Promedio	Kg.	2,83	2,81	2,87

Fuente: Directa

Elaborado: MENA, Edison año 2013

TABLA 60. ADEVA CONVERSION ALIMENTICIA FINAL

F.V.	GL	SC	CM	F	p-valor
TRATAMIENTO	2	0,01	3-4E-03	0,61	0,5598
ERROR	12	0,07	0,01		
TOTAL	14	0,07			
CV = 2,63					

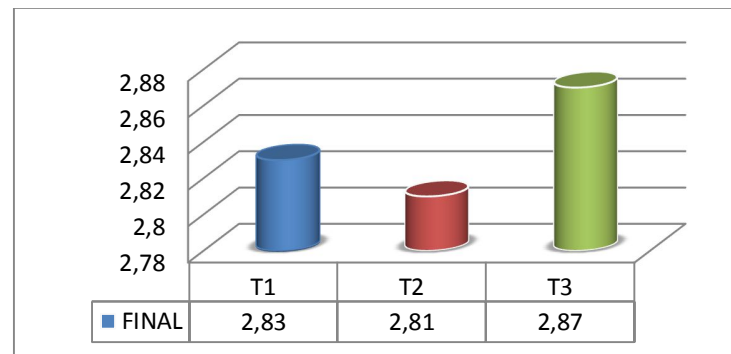
Fuente: Directa

Elaborado: MENA, Edison año 2013

En el cuadro 71 para la relación de la conversión alimenticia total durante la realización del ensayo se publica los datos obtenidos mostrando una variación entre tratamientos, apreciando que esta vez T2 se ubica con la mejor conversión alimenticia y T3 es el tratamiento con la menor eficiencia de conversión alimenticia final.

En la Tabla 60 del análisis de la varianza (ADEVA) el valor de p (0,5598) muestra que no existe una diferencia estadística significativa de la conversión alimenticia, el valor del coeficiente de variación (CV) de 2,63 indica que existió un buen manejo general de ensayo.

GRÁFICO 61. CONVERSION ALIMENTICIA FINAL



Fuente: Directa

Elaborado: MENA, Edison año 2013

Como se puede observar en el gráfico 61 en relación a la conversión alimenticia al final de la investigación, la diferencia numérica nos indica que el T2 (2ml de L-carnitina) con 2,81 Kg de consumo de alimento / 1 Kg de incremento de peso y T1 (1ml de L-carnitina) con 2,83 Kg de consumo de alimento / 1 Kg de incremento de peso, registran la mejor eficiencia de conversión alimenticia, y T3 (testigo) con 2,87 Kg de consumo de alimento / 1 Kg de incremento de peso presenta la menor eficiencia de conversión alimenticia, al final del ensayo.

Cortina (Chihuahua, México) en el 2006, administrando dietas similares con un balanceado preparado por el autor y siendo el T1 (tratamiento control); T2 (adición de cromo 400 ppb); T3 (adición de L-carnitina 60 ppm); durante la etapa de finalización de los cerdos con un peso promedio inicial de 58 Kg, después de 49 días de investigación se obtuvo índices de conversión alimenticia para T1 - 4,05 Kg; T2 - 3,85 Kg y T3 - 3,86 Kg de consumo de alimento / 1 Kg de incremento de peso vivo (d)

Según la guía del programa de alimentación de PRONACA el promedio del índice de conversión alimenticia cerdos desde los 21 días a los 150 días, alimentados con PROCERDOS, durante las diferentes etapas de desarrollo de los animales es de 2,43 Kg de consumo de alimento / 1 Kg de incremento de peso vivo

### 3.5 Rendimiento a la canal

CUADRO 72. RENDIMIENTO A LA CANAL

Descripción	Unidad	Tratamiento 1	Tratamiento 2	Tratamiento 3
Peso vivo	Kg.	95,00	99,00	92,00

Peso Canal	Kg.	73,00	76,00	70,00
Residuos	Kg.	22,00	23,00	22,00
Rendimiento	%	76,84	76,76	76,09

Fuente: Directa  
Elaborado: MENA, Edison año 2013

En el cuadro 72 se expone los datos obtenidos del rendimiento a la canal después del sacrificio de un cerdo por tratamiento al final de la investigación, donde el T1 con 76,84% y T2 con 76,76% presentan los mejores porcentajes de rendimiento a la canal, mientras que T3 con 76,09% presenta el menor porcentaje de rendimiento a la canal

### 3.6 Espesor de grasa

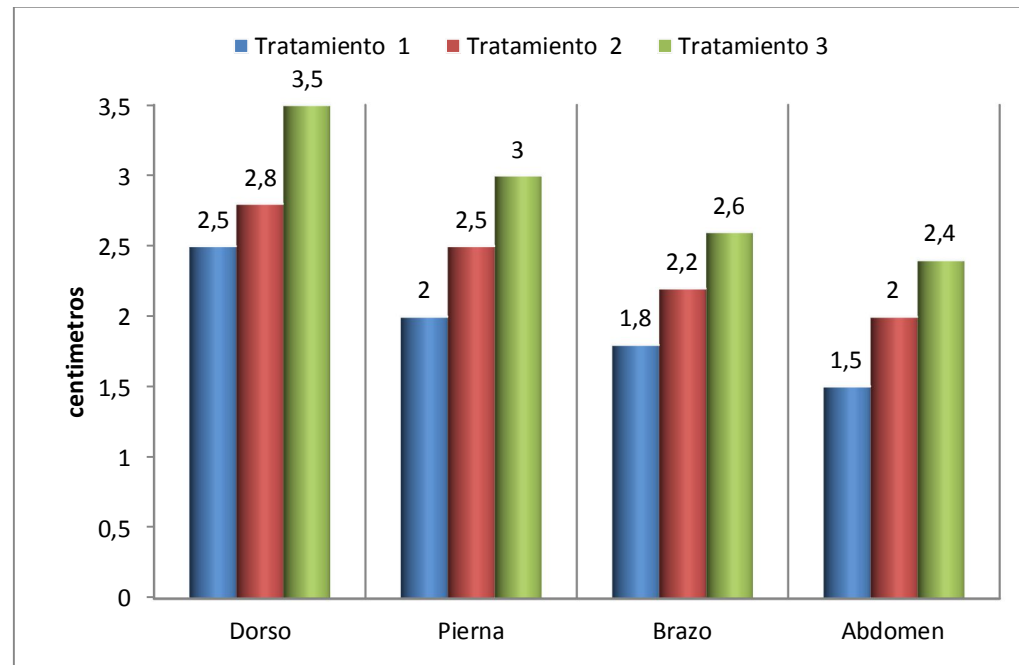
CUADRO 73. ESPESOR DE LA GRASA CORPORAL

Zona de localización y medición de la grasa	Unidad	Tratamiento 1	Tratamiento 2	Tratamiento 3
Dorso	cm.	2,5	2,8	3,5
Pierna	cm.	2,0	2,5	3,0
Brazo	cm.	1,8	2,2	2,6

Abdomen	cm.	1,5	2,0	2,4
---------	-----	-----	-----	-----

Fuente: Directa

Elaborado: MENA, Edison año 2013  
GRÁFICO 62 ESPESOR DE LA GRASA



Fuente: Directa

Elaborado: MENA, Edison año 2013

En el cuadro 73 y gráfico 62 se observa los datos registrados de la medición del espesor de la grasa corporal presente en zonas

de localización específicas, para lo cual se utilizó un calibrador milimétrico (ver Anexo).

El espesor de la grasa localizada en la zona dorsal fue mayor en el T3 con (3,5 cm), mientras que T2 con (2,8 cm.) y T1 con (2,5 cm.) presentan un espesor menor de grasa en esta zona. El espesor de la grasa localizada en la zona de la pierna fue mayor en el T3 con (3,0 cm), mientras que T2 con (2,5 cm) y T1 con (2,0 cm) presentan un espesor menor de grasa en esta zona. El espesor de la grasa localizada en la zona del brazo fue mayor en el T3 con (2,6 cm), mientras que T2 con (2,2 cm) y T1 con (1,8 cm) presentan un espesor menor de grasa en esta zona. El espesor de la grasa localizada en la zona abdominal fue mayor en el T3 con (2,4 cm), mientras que T2 con (2,0 cm) y T1 con (1,5 cm) presentan un espesor menor de grasa localizada en esta zona

### 3.7 Relación costo – beneficio

CUADRO 74. ANALISIS ECONOMICO

DETALLE DE GASTOS - INGRESOS		U.	Cant.	V/u USD	Costo (USD)		
					T1	T2	T3
Alimentación por animal (PROCERDOS)	Destete	Kg	10,89	1,05	11,43	11,43	11,43
	Inicial	Kg	30,81	0,70	21,57	21,57	21,57
	Crecimiento	Kg	53,01	0,62	32,87	32,87	32,87
	Engorde	Kg	164,58	0,59	97,10	97,10	97,10
L- carnitina(VIGORPOL)		ml.	40-8000	0,03	1,20	2,40	0,00
Vacuna Peste Porcina		Dosis	1,00	0,39	0,39	0,39	0,39

Vacuna Neumonía Enzoótica	Dosis	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
Productos de limpieza ,desinfección				0,93	0,93	0,93
Lechones				50,00	50,00	50,00
GASTO TOTAL POR ANIMAL				216,49	217,69	215,29
GASTO TOTAL				1.082,45	1.088,45	1.076,45
VENTA INDIVIDUAL				250,00	250,00	250,00
VENTA TOTAL				1.250,00	1.250,00	1.250,00
BENEFICIO INDIVIDUAL				33,51	32,31	34,71
BENEFICIO TOTAL				167,55	161,55	173,55

Fuente: Directa

Elaborado: MENA, Edison año 2013

En el cuadro 74 se muestran los valores económicos (USD) obtenidos para el total de gastos e ingresos en el manejo y alimentación de los animales durante el ensayo, así como el beneficio económico, apreciando que el mejor rédito económico se obtuvo por animal en el T3 con (USD 34,71), existiendo mínima diferencia con T1 con (USD 33,51) y T2 con (USD 32,31) debido al costo de la L-carnitina (VIGORPOL).

## CONCLUSIONES

- Durante el proceso de investigación, se obtiene que el Tratamiento 2 (con 98 Kg) presenta el mejor peso al final del ensayo, y sin mucha diferencia numérica entre el Tratamiento con 97,20 Kg , al final de la comparación se ubica el Tratamiento 3 con 96,20 Kg de peso al término de la investigación.
- Referente al incremento de peso durante las 19 semanas de la investigación, se determina que el Tratamiento 2 con 92,19 Kg. presentó la mejor ganancia de peso, sin mucha diferencia en comparación a T1 con 91,56 Kg. y T3 con 90,54 Kg, concluyendo que el aporte de L- carnitina no influyó directamente en el incremento de peso de los cerdos.
- En relación al consumo total de alimento se siguió las recomendaciones del fabricante (PRONACA) con una ración constante durante las 19 semanas.
- En lo relativo al índice de conversión alimenticia el Tratamiento 2 con 2,81Kg del total alimento consumido/ 1 Kg de incremento de peso vivo, es el más eficiente, en aprovechar el aporte de nutrientes de la ración diaria tal como ofrecido.
- El rendimiento a la canal nos presenta que el Tratamiento1 con 76,84% muestra el mejor rendimiento, pero sin mucha diferencia numérica al Tratamiento2 con 76,76% y al Tratamiento 3 con 76,09%,
- La medición del espesor de grasa muestra que el Tratamiento 1 y el Tratamiento 2 presenta una menor cantidad de grasa localizada en zonas específicas, concluyendo que el aporte de L-carnitina en estos tratamientos influye en la disminución de los depósitos de grasa de los animales.
- En el análisis económico, se puede observar que el Tratamiento 3 con un costo de producción de (USD 215,29), brinda el mejor rédito económico con un beneficio de USD 34,71 / animal, la diferencia económica con el Tratamiento 1 y el tratamiento 2 está condicionada por el costo de L-carnitina (USD 0,03 / ml).

## RECOMENDACIONES

- Es necesario estimar la composición nutricional de las materias primas antes de ser incorporadas en la dieta de los animales con la finalidad de cubrir los requerimientos nutricionales de los mismos.
- Se recomienda a los pequeños, y medianos productores utilizar la dieta basada en el Tratamiento 2, cuando se pueda disponer de las materias primas utilizadas en el ensayo (balanceado comercial + L-carnitina), para de esta manera disminuir los niveles de depósito de grasa localizadas en la canal, obteniendo así un producto magro, que se traducirá en réditos económicos
- Realizar investigaciones concernientes al uso de L- carnitina en mejorar la respuesta productiva en cerdos, en diferentes etapas de su desarrollo.
- Mejorar el consumo de L- carnitina al ser administrada disuelta en agua o mezclada en el pienso debido a que la administración oral directa causa mucho stress de manejo en los animales.
- Considerar la línea genética de los animales que presentan un mejor incremento de peso al suministrar dietas de alimentación balanceada.
- Aplicar un correcto manejo (alimentación, sanidad, medidas de seguridad biológica) de los animales desde las primeras semanas de destete, cría y engorde para obtener mejores resultados al final de esta etapa.

## BIBLIOGRAFÍA

El presente documento contiene material escrito, gráficos y fotografías de las siguientes publicaciones:

- Referencia bibliográfica citada.
1. **AENSA. 2008.***Vademet 2008-2009 Vademecum Ecuatoriano Veterinario*. Quito : Asociacion de Empresas de Nutricion y Salud Animal del Ecuador, 2008. ISBN: 978-9978-9933-0-9.
  2. **ALVAREZ, Carlos A. 2007.***Fisiologia digestiva comparada de los animales domesticos*. Machala : s.n., 2007. IEPI:027057.
  3. **AULESTIA, Hernán. 2010.***Guia metodologica para elaborar un plan de tesis*. 2010. ISBN: 9978-780-3.
  4. **CHURCH Y POND. 2002.***Fundamentos de nutricion y alimentacion en animales*. Mexico : Limusa, 2002. págs. 56 - 124. ISBN 968-36-1672-0.
  5. **CULTURAL. 2005.***Manual practico de ganaderia*. Madrid : Cultural S.A., 2005. ISBN: 84-8055-926-8.

6. **DATAPOWER. 2007.***Vademécum veterinario del Ecuador 2007-2008.* Quito : s.n., 2007. ISBN: 978-9978-45-959-1.
7. **ENGLISH, Peter R., y otros. 1992.***Crecimiento y Finalizacion del cerdo.* Mexico : Fuentes, 1992. ISBN: 968-426-568-9.
8. **GRUPO LATINO. 2004.***Manual de Nutricion animal.* s.l. : Grupo Latino Editores Ltda., 2004. ISBN 978-958-8203-40-9.
9. **LEXUS. 2004.***Manual de crianza de animales.* s.l. : Lexus Editores, 2004. ISBN: 9972-625-74-5.
10. **MERCK & CO. 2000.***El Manual Merck de Veterinaria.* Quinta Edicion. Barcelona : Oceano Grupo Editorial, S.A., 2000. ISBN: 84-494-1814-3.
11. **RASTROGI, S. C. 2007.***Fundamentos de la fisiologia animal.* Cuarta edicion. 2007. pág. 415. ISBN: 978-81-224-2429-4.
12. **RUIZ CAMACHO, Rubén. 2003.***Cria y explotacion del cerdo.* Novena edición. Bogota : Ministerio de Gobierno, 2003. págs. 37 -38. ISBN: 958-96702-4-5.
13. **SUMANO LOPEZ, Hector S y OCAMPO CAMBEROS, Luis. 2006.***Farmacologia Veterinaria.* Mexico : Mc Graw Hill Interamericana, 2006. ISBN 97010-5696-5.
14. **SWENSON, M. y REECE, W. 1999.***Fisiologia de los animales domesticos de Dukes.* Mexico : Limusa, 1999. ISBN: 968-18-5695-3.
15. **TRILLAS. 2008.***Manual para educacion agropecuaria y produccion animal.* Tercera Edición. Mexico : Trillas, 2008. págs. 2, 4, 90-92. ISBN: 978-968-24.
16. **WILE, John. 1992.***Biologia.* Mexico : Editorial mexicana, 1992. ISBN: 968 - 18-4037-2.

- Referencia citada de revistas

17. Revista Pronaca, 07/08/2011, DIVA, Altamirano/Alejandra Onofa.

- Referencia citada de internet.

- a) BUSTAMANTE, M. [www.infogranja.com.ar/aparato\\_digestivo3.htm](http://www.infogranja.com.ar/aparato_digestivo3.htm). Consultado el 14/11/11
- b) BITSTREAM, [www.saber.ula.ve/bitstream/123456789/27938/2/art8.pdf](http://www.saber.ula.ve/bitstream/123456789/27938/2/art8.pdf). Consultado el 06/12/11
- c) CAMENA, [mx/wp-content/72010/11 fisiologia pdf](http://www.mx/wp-content/72010/11 fisiologia pdf). Consultado el 18/11/11
- d) CORTINA AGUILAR, Ramón. 2006. Tesis de Maestría en Ciencias, Universidad Autónoma de Chihuahua. *Respuesta productiva y calidad de la canal de cerdos suplementados con L-carnitina y cromo*. Agosto de 2006. Consultado el 08 de Noviembre de 2013. <http://eprints.uach.mx/75/1/ZOO-TP-00008.pdf>.
- e) ESTRELLA, [www.iqb.es/cbasicas/farma/farma04/c024.htm](http://www.iqb.es/cbasicas/farma/farma04/c024.htm). Consultado el 10/12/11
- f) MEDINA, A. [http://mundopecuario.com/tema149/requerimientos\\_nutricionales\\_cerdos.html](http://mundopecuario.com/tema149/requerimientos_nutricionales_cerdos.html). Consultado el 25/11/11
- g) ROJELIO, [http://www.ncsu.edu/project/swine\\_extension/nutrition/nutritionguide/minerals/minerals.htm](http://www.ncsu.edu/project/swine_extension/nutrition/nutritionguide/minerals/minerals.htm)). Consultado el 05/11/11
- h) SEGURA CORREA, José C. 2000. *Notas de diseños experimentales*. 2000. Consultado el 11 de Enero de 2012. <http://www.diseflo-prueba-crossover-ag-2010>
- i) VARGAS, <http://www.iqb.es/cbasicas/farma/farma04/c024.htm>. Consultado el 28/11/11
- j) VILLEGAS, [www.iqb.es/cbasicas/farma/farma04/c024.htm](http://www.iqb.es/cbasicas/farma/farma04/c024.htm). Consultado el 03/12/11

- k) ZAPATA, [wwwRedalyc.uaemex.mx/redalyc/pdf/1930/193015662004.pdf](http://www.Redalyc.uaemex.mx/redalyc/pdf/1930/193015662004.pdf). Consultado el 19/12/11
- l) ZATILLO, [http://agrytec.com/pecuario/index.php?option=com\\_content&view=article&id=39:porcicultura-en-ecuador&catid=31:articulos-tecnicos&Itemid=32](http://agrytec.com/pecuario/index.php?option=com_content&view=article&id=39:porcicultura-en-ecuador&catid=31:articulos-tecnicos&Itemid=32). Consultado el 17/12/11
- m) ZANCHES, <http://franelvir.blogspot.com//fisiologia-del-sistema-monogastrico-ave.html>. Consultado el 30/11/11
- n) <http://www.agrocalidad.gov.ec>. Consultado el 11/11/11
- o) [http://www.ecured.cu/index.php/Sistema\\_digestivo\\_del\\_cerdo](http://www.ecured.cu/index.php/Sistema_digestivo_del_cerdo), Consultado el 22/11/11
- p) <http://eprints.uach.mx/75/1/ZOO-TP-00008.pdf>. Consultado el 19/11/13
- q) <http://es.wikipedia.org/wiki/Carnitina> Consultado el 22/11/13
- r) <http://william82625.blogspot.com/p/sistema-digestivo-del-cerdo-anatomia.html>, Consultado el 22/11/13
- s) <http://www.lah.de/L-Carnitina.49.0.html?&L=6> Consultado el 22/11/13

# ANEXOS

ANEXO 12. CONSUMO DE ALIMENTO – PROCERDOS - (ración diaria sugerida por el fabricante PRONACA)

Semana	Edad (días)	Consumo diario /animal día +10% (Kg)	Consumo diario/tratamiento (Kg)	Consumo semanal/tratamiento (Kg)	Consumo semanal/ 3 tratamientos (Kg)
1	21-28	0,33	1,66	11,59	34,77
2	28-35	0,52	2,61	18,29	54,86
3	35-42	0,70	3,51	24,56	73,69
4	42-49	0,87	4,35	30,42	91,25
5	49-56	1,02	5,12	35,81	107,42
6	56-63	1,16	5,82	40,73	122,20
7	63-70	1,35	6,73	47,12	141,37
8	70-77	1,55	7,75	54,25	162,74
9	77-84	1,78	8,90	62,29	186,88
10	84-91	2,01	10,07	70,46	211,37
11	91-98	2,23	11,15	78,04	234,12
12	99-105	2,43	12,14	84,97	254,91
13	105-112	2,61	13,05	91,32	273,97
14	112-119	2,77	13,86	97,02	291,06
15	119-126	2,93	14,64	102,49	307,47
16	126-133	3,05	15,23	106,61	319,82
17	133-140	3,16	15,78	110,46	331,37
18	140-147	3,25	16,25	113,73	341,19
19	147-154	3,32	16,62	116,35	349,04
TOTAL		37,04	185,21	1.296,49	3.889,47

ANEXO 13. COMPRA DE LECHONES EN LA QUINTA SANTA ANA DE  
LOCOA.



ANEXO 14. ADECUACION, LIMPIEZA Y DESINFECCIÓN DE LOS  
CORRALES





ANEXO 15. ARETEO Y DISTRIBUCIÓN DE LOS LECHONES





ANEXO 16. LECHONES TRATAMIENTO 1



ANEXO 17. LECHONES TRATAMIENTO 2



ANEXO 18. LECHONES TRATAMIENTO 3



ANEXO 19. VISITA DE CONTROL DE LA INVESTIGACIÓN



ANEXO 20. FAENAMIENTO DE UN CERDO POR TRATAMIENTO



ANEXO 21. RENDIMIENTO Y PESO DE LA CANAL



ANEXO 22. ESPESOR DE GRASA EN ÁREA DORSAL, EN PIERNA, EN BRAZO Y ÁREA ABDOMINAL

