

UNIVERSIDAD MAYOR DE SAN ANDRÉS  
FACULTAD DE AGRONOMÍA  
CARRERA DE INGENIERÍA AGRONÓMICA



TESIS DE GRADO

ALIMENTACIÓN CON DIFERENTES NIVELES DE DL-METIONINA  
PARA LA PRODUCCIÓN DE PELO EN CONEJOS ANGORA

Presentado por:

**PAULA ANGELICA LUNA NINA**

La Paz - Bolivia  
2005

**UNIVERSIDAD MAYOR DE SAN ANDRÉS**  
**FACULTAD DE AGRONOMÍA**  
**CARRERA DE INGENIERÍA AGRONÓMICA**

**ALIMENTACIÓN CON DIFERENTES NIVELES DE DL-METIONINA**  
**PARA LA PRODUCCIÓN DE PELO EN CONEJOS ANGORA**

Tesis de grado para obtener el título de:  
**INGENIERO AGRONOMO**

Presentado por:

**PAULA ANGELICA LUNA NI NA**

**ASESORES:**

Ing. Agr. M.Sc. Jorge Pascuali Cabrera \_\_\_\_\_

Ing. Agr. M.Sc. Héctor Cortéz Quispe \_\_\_\_\_

**COMITÉ REVISOR:**

Ing. Zoot. Patricia Fernández Osinaga \_\_\_\_\_

Ing. Agr. Victor Castañon Rivera \_\_\_\_\_

Vo.Bo. \_\_\_\_\_

Ing. Agr. M. Sc. Félix Rojas Ponce

VICEDECANO

- 2005 -

## ***Dedicatoria***

*Este trabajo de tesis quiero dedicarlo a las personas que siempre confiaron en mi, y me brindaron su incondicional apoyo moral y material. A mis padres, hermanos y amigos; en especial a mi esposo Juan Carlos por su comprensión y apoyo así como a mi hija Karen y mi Bebé próximo a nacer. Por ser todas y cada una de estas personas la motivación para luchar y conseguir hacer realidad un anhelo.*

# AGRADECIMIENTOS

Mis más profundos agradecimientos:

A Dios por haberme dado el don de la vida y acompañarme siempre en mi vida.

A la Universidad Mayor de San Andrés (U.M.S.A.) y la facultad de Agronomía, a los docentes que contribuyeron paso a paso en mi formación profesional; y a todo el plantel administrativo.

A la Carrera Técnica Superior Agropecuaria de Viacha (C.T.S.A.V.), perteneciente a la Facultad de Agronomía de la Universidad Mayor de San Andrés; por brindarme su apoyo institucional e infraestructura.

Un agradecimiento especial al Director de la C.T.S.A.V. Ing, Moisés Quiroga Sossa, por su apoyo personal y profesional para llegar a la conclusión de esta tesis.

A la Estación Experimental de Choquenaira, donde pude realizar parte del trabajo de laboratorio.

A mis asesores Ing. M.Sc. Jorge Pascuali y al Ing. M.Sc. Héctor Cortés quienes con su experiencia y conocimientos aportaron con consejos profesionales que me permitieron elaborar el presente documento.

Del mismo modo quiero agradecer a los miembros del tribunal Ing. Zoot. Patricia Fernandez y al Ing. Víctor Castañon, por el tiempo dedicado en la revisión y sugerencias hechas en la realización de mi trabajo de tesis.

A mi familia y amigos, quienes con su apoyo moral y material contribuyeron en la realización del presente trabajo.

## ÍNDICE GENERAL

	<i>Pg.</i>
<b>1. INTRODUCCIÓN .....</b>	<b>1</b>
1.1 IMPORTANCIA DE LA PRODUCCIÓN DE PELO .....	1
1.2 DISTRIBUCIÓN DE LOS PRODUCTORES DE PELO EN BOLIVIA.....	1
1.3 IMPORTANCIA DE LA PRODUCCIÓN DE PELO EN LA PAZ	2
<b>2. JUSTIFICACIÓN .....</b>	<b>2</b>
<b>3. OBJETIVOS .....</b>	<b>3</b>
3.1 OBJETIVOS GENERALES .....	3
3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS .....	4
<b>4. REVISIÓN DE LITERATURA .....</b>	<b>4</b>
4.1 CARACTERÍSTICAS DEL PELO .....	4
4.1.1 Clasificación del pelo angora .....	6
4.2 RAZAS PRODUCTORAS DE PELO .....	6
4.3 ORIGEN DE LA RAZA DE CONEJOS ANGORA .....	7
4.3.1 Clasificación taxonómica .....	8
4.3.2 Tipos de Angora .....	9
4.4 ASPECTOS PRODUCTIVOS .....	10
4.5 ALIMENTACIÓN .....	12
4.5.1 Necesidades nutritivas del conejo .....	12
4.5.2 Aminoácidos sintéticos .....	14
4.6 METIONINA .....	15
<b>5. MATERIALES Y METODOLOGÍA .....</b>	<b>17</b>
5.1 LOCALIZACIÓN .....	17
5.2 DESCRIPCIÓN CLIMÁTICA .....	17
5.3 INSTALACIONES Y EQUIPOS .....	18
5.3.1 Instalaciones .....	18
5.3.2 Equipos .....	19
5.3.2.1 Conejeras o jaulas .....	19
5.3.2.2 Comederos y bebederos .....	19

5.4	MATERIALES .....	20
5.4.1	Material Genético .....	20
5.4.2	Instrumental de medición .....	20
5.4.3	Insumos .....	20
5.4.4	Material de campo .....	21
5.4.5	Material de laboratorio .....	21
5.4.6	Material de escritorio .....	21
5.5	METODOLOGÍA .....	22
5.5.1	Diseño del experimento .....	23
5.5.2	Factores .....	23
5.5.3	Tratamientos .....	23
5.5.4	Modelo lineal del experimento .....	24
5.5.5	Pruebas de significación .....	25
5.6	PROCEDIMIENTO DEL EXPERIMENTO .....	25
5.6.1	Esquila .....	26
5.6.2	Actividades después de la esquila .....	27
5.6.3	Análisis proximal .....	28
5.7	VARIABLES DE RESPUESTA .....	28
5.7.1	Velocidad de crecimiento de pelo .....	28
5.7.2	Ganancia de peso .....	28
5.7.3	Producción de pelo .....	29
5.7.4	Conversión alimenticia en pelo .....	29
5.7.5	Diámetro de pelo .....	29
5.7.6	Presencia de medulaciones .....	30
5.7.7	Existencia de ondulaciones .....	30
5.7.8	Número de ondulaciones por pulgada .....	30
5.7.9	Análisis económico .....	30
<b>6.</b>	<b>RESULTADOS Y DISCUSIÓN .....</b>	<b>31</b>
6.1	PRODUCCIÓN DE PELO .....	31
6.1.1	Primera esquila. Producción de pelo de angora en gramos .....	31
6.1.2	Segunda esquila. Producción de pelo de angora en gramos .....	34

6.1.3	Tercera esquila. Producción de pelo de angora en gramos .....	36
6.2	VELOCIDAD DE CRECIMIENTO DEL PELO DE CONEJO ANGORA EN 45 DÍAS. CON MEDICIONES A LOS 15, 30 Y 45 DÍAS EN EL LOMO Y PECHO .....	39
6.2.1	Primera esquila. Velocidad de crecimiento de pelo de angora en centímetros .....	39
6.2.2	Segunda esquila. Velocidad de crecimiento de pelo de angora en centímetros .....	47
6.2.3	Tercera esquila. Ritmo de crecimiento de pelo de angora en centímetros .....	54
6.3	GANANCIA DE PESO CORPORAL .....	60
6.3.1	Primera esquila. Ganancia de peso corporal en gramos .....	60
6.3.2	Segunda esquila. Ganancia de peso corporal en gramos .....	62
6.3.3	Tercera esquila. Ganancia de peso corporal en gramos .....	65
6.4	DIÁMETRO DE PELO DEL CONEJO ANGORA. REGIONES DEL LOMO Y PECHO RESPECTIVAMENTE. ....	67
6.4.1	Primera esquila. Diámetro de pelo de angora regiones del lomo y pecho .....	68
6.4.2	Segunda esquila. Diámetro de pelo de angora regiones del lomo y pecho .....	70
6.4.3	Tercera esquila. Diámetro de pelo de angora regiones del lomo y pecho .....	73
6.5	PRESENCIA DE MEDULACIONES EN EL PELO ANGORA .....	75
6.6	EXISTENCIA DE ONDULACIONES EN EL PELO DE ANGORA ...	76
6.7	NÚMERO DE ONDULACIONES POR PULGADA DEL PELO DE CONEJO ANGORA .....	76
6.7.1	Primera esquila. Número de ondulaciones por pulgada de pelo de angora, regiones del lomo y pecho .....	77

6.7.2	Segunda esquila. Número de ondulaciones por pulgada de pelo de angora, regiones del lomo y pecho .....	81
6.7.3	Tercera esquila. Número de ondulaciones por pulgada de pelo de angora, regiones del lomo y pecho .....	84
6.8	CONVERSIÓN ALIMENTICIA EN PELO DE CONEJO ANGORA (ALIMENTO CONSUMIDO EN PELO PRODUCIDO) .....	88
6.8.1	Primera esquila. Conversión alimenticia en pelo de angora .....	89
6.8.2	Segunda esquila. Conversión alimenticia en pelo de angora .....	91
6.8.3	Tercera esquila. Conversión alimenticia en pelo de angora .....	94
6.9	ANÁLISIS ECONÓMICO .....	97
<b>7.</b>	<b>CONCLUSIONES .....</b>	<b>101</b>
<b>8.</b>	<b>RECOMENDACIONES .....</b>	<b>105</b>
<b>9.</b>	<b>LITERATURA CONSULTADA .....</b>	<b>107</b>



## ÍNDICE DE CUADROS

	<b>Pg.</b>
CUADRO 1. Clasificación de pelo de conejo angora por calidades comerciales ordinarias .....	6
CUADRO 2. Clasificación comercial de pelo de conejo angora en diferente países (en grados) .....	6
CUADRO 3. Requerimientos nutricionales sugeridos para el conejo angora.	14
CUADRO 4. Distribución de los animales en los tratamientos .....	24
CUADRO 5. Esquema del diseño experimental .....	25
CUADRO 6. Producción de pelo en conejos angora (durante las 3 esquilas de estudio .....	31
CUADRO 7. Medias por tratamiento, producción de pelo 1ra esquila .....	32
CUADRO 8. Medias por tratamiento, producción de pelo 2da esquila .....	35
CUADRO 9. Duncan, factor niveles de metionina en la producción de pelo de angora 3ra esquila .....	37
CUADRO 10. Medias por tratamiento, producción de pelo 3ra esquila .....	37
CUADRO 11. Velocidad de crecimiento de pelo de conejo angora, en las 3 esquilas de estudio .....	41
CUADRO 12. Duncan, factor sexo velocidad de crecimiento del pelo de angora a los 15 días de la 1ra esquila región del pecho .....	42
CUADRO 13. Medias por tratamiento, crecimiento de pelo de angora a los 15 días de la 1ra esquila regiones del lomo y pecho	42
CUADRO 14. Medias por tratamiento, crecimiento de pelo de angora a los 30 días de la 1ra esquila regiones del lomo y pecho .....	44
CUADRO 15. Medias por tratamiento, crecimiento de pelo de angora a los 45 días de la 1ra esquila regiones del lomo y pecho	45

	.....	
CUADRO 16.	Medias por tratamiento, crecimiento de pelo de angora a los 15 días de la 2da esquila regiones del lomo y pecho	49
	.....	
CUADRO 17.	Medias por tratamiento, crecimiento de pelo de angora a los 30 días de la 2da esquila regiones del lomo y pecho	51
	.....	
CUADRO 18.	Medias por tratamiento, crecimiento de pelo de angora a los 45 días de la 2da esquila regiones del pecho y pecho	52
	.....	
CUADRO 19.	Medias por tratamiento, crecimiento de pelo de angora a los 15 días de la 3ra esquila regiones del lomo y pecho	55
	.....	
CUADRO 20.	Medias por tratamiento, crecimiento de pelo de angora a los 30 días de la 3ra esquila regiones del pecho y pecho	57
	.....	
CUADRO 21.	Medias por tratamiento, crecimiento de pelo de angora a los 45 días de la 3ra esquila regiones del lomo y pecho	58
	.....	
CUADRO 22	Ganancia de peso corporal en conejo angora (en gr), durante las 3 esquilas de estudio .....	60
CUADRO 23	Medias por tratamiento, ganancia de peso corporal al finalizar la 1ra esquila .....	62
CUADRO 24	Duncan, factor niveles de metionina sobre la ganancia de peso corporal en angoras al finalizar la 2da esquila	64
	.....	
CUADRO 25	Duncan, factor sexo sobre la ganancia de peso corporal en angoras al finalizar la 2da esquila .....	64
CUADRO 26	Medias por tratamiento, ganancia de peso corporal al finalizar la 2da esquila .....	64
CUADRO 27	Duncan, factor niveles de metionina sobre la ganancia de	

	peso corporal en angoras al finalizar la 3ra esquila	66
	.....	
CUADRO 28	Medias por tratamiento, ganancia de peso corporal al finalizar la 3ra esquila	67
CUADRO 29	Diámetro (finura) del pelo de conejo angora (en micras), durante las 3 esquilas de estudio	67
CUADRO 30	Medias por tratamiento, finura de pelo de conejo angora regiones del lomo y pecho en la 1ra esquila	69
CUADRO 31	Duncan, factor sexo sobre el diámetro de pelo de angora región del pecho en la 2da esquila	71
CUADRO 32	Medias por tratamiento, finura de pelo de conejo angora regiones del lomo y pecho en la 2da esquila	72
CUADRO 33	Duncan, factor sexo sobre el diámetro de pelo de angora región del lomo en la 3ra esquila	74
CUADRO 34	Medias por tratamiento, finura de pelo de conejo angora regiones del lomo y pecho en la 3ra esquila	75
CUADRO 35	Número de ondulaciones/pulgada de pelo de conejo angora, en las 3 esquilas de estudio	77
CUADRO 36	Duncan, factor niveles de metionina sobre el número de ondulaciones por pulgada de pelo de angora región del pecho en la 1ra esquila	79
CUADRO 37	Medias por tratamiento, número de ondulaciones/pulgada de pelo de angora regiones del lomo y pecho en la 1ra esquila	79
	.....	
CUADRO 38	Duncan, factor niveles de metionina sobre el número de ondulaciones por pulgada de pelo de angora región del lomo en la 2da esquila	82
CUADRO 39	Duncan, factor niveles de metionina sobre el número de ondulaciones por pulgada de pelo de angora región del pecho en la 2da esquila	82
CUADRO 40	Medias por tratamiento, número de ondulaciones/pulgada de	

	pelo de angora regiones del lomo y pecho en la 2da esquila	83
	....	
CUADRO 41	Duncan, factor niveles de metionina sobre el número de ondulaciones por pulgada de pelo de angora región del lomo en la 3ra esquila .....	85
CUADRO 42	Duncan, factor niveles de metionina sobre el número de ondulaciones por pulgada de pelo de angora región del pecho en la 3ra esquila .....	85
CUADRO 43	Medias por tratamiento, número de ondulaciones/pulgada de pelo de angora regiones del lomo y pecho 3ra esquila .....	86
CUADRO 44	Conversión alimenticia en pelo de conejo de angora, 3 esquilas de estudio .....	87
CUADRO 45	Medias por tratamiento, conversión alimenticia para la producción de pelo de angora en la 1ra esquila .....	89
CUADRO 46	Duncan, factor niveles de metionina sobre la conversión alimenticia para la producción de pelo de angora 2da esquila .	91
CUADRO 47	Medias por tratamiento, conversión alimenticia para la producción de pelo de angora 2da esquila .....	91
CUADRO 48	Duncan, factor niveles de metionina sobre la conversión alimenticia para la producción de pelo de angora 3ra esquila	93
	...	
CUADRO 49	Medias por tratamiento, conversión alimenticia para la producción de pelo de angora 3ra esquila .....	94
CUADRO 50	Precios unitarios de los insumos .....	95
CUADRO 51	Costo de las raciones por qq y kg de cada tratamiento .....	96
CUADRO 52	Relación precio total alimento ofrecido y consumido .....	96
CUADRO 53	Análisis económico .....	98

## ÍNDICE DE GRÁFICOS

	<i>Pg.</i>
GRÁFICO 1. Producción de pelo (gr) – primera esquila .....	31
GRÁFICO 2. Producción de pelo (gr) – segunda esquila .....	34
GRÁFICO 3. Producción de pelo (gr) – tercera esquila .....	36
GRÁFICO 4. Crecimiento de pelo de angora región del lomo 1ra esquila con mediciones a los 15, 30 y 45 días .....	39
GRÁFICO 5. Crecimiento de pelo de angora región del pecho 1ra esquila con mediciones a los 15, 30 y 45 días .....	40
GRÁFICO 6. Crecimiento de pelo de angora región del lomo 2da esquila con mediciones a los 15, 30 y 45 días .....	48
GRÁFICO 7. Crecimiento de pelo de angora región del pecho 2da esquila con mediciones a los 15, 30 y 45 días .....	48
GRÁFICO 8. Crecimiento de pelo de angora región del lomo 3ra esquila con mediciones a los 15, 30 y 45 días .....	54
GRÁFICO 9. Crecimiento de pelo de angora región del pecho 3ra esquila con mediciones a los 15, 30 y 45 días .....	54
GRÁFICO 10. Ganancia de peso corporal – primera esquila	61
GRÁFICO 11. Ganancia de peso corporal – segunda esquila	63
GRÁFICO 12. Ganancia de peso corporal – tercera esquila	65
GRAFICO 13 Diámetro (finura) del pelo de angora lomo y pecho primera esquila .....	68
GRAFICO 14 Diámetro (finura) del pelo de angora lomo y pecho	

	segunda	esquila	70
	.....		
GRAFICO 15	Diámetro (finura) del pelo de angora lomo y pecho tercera		
	esquila .....		73
GRÁFICO 16.	Ondulaciones por pulgada del pelo de angora en el lomo y		
	pecho primera esquila .....		78
GRÁFICO 17.	Ondulaciones por pulgada del pelo de angora en el lomo y		
	pecho segunda esquila .....		81
GRÁFICO 18.	Ondulaciones por pulgada del pelo de angora en el lomo y		
	pecho tercera esquila .....		84
GRÁFICO 19	Conversión alimenticia en pelo de angora primera esquila		88
	...		
GRÁFICO 20	Conversión alimenticia en pelo de angora segunda esquila		90
	.		
GRÁFICO 21	conversión alimenticia en pelo de angora tercera esquila		93
	.....		

## ÍNDICE DE FIGURAS

		<b>Pg.</b>
Figura 1.	Raza Angora .....	7
Figura 2.	Angora tipo inglés .....	9
Figura 3.	Angora tipo alemán .....	9
Figura 4.	Angora tipo danés .....	10
Figura 5.	Módulo de conejos C.T.S.A.V. ....	18
Figura 6.	Baterías de conejeras .....	19
Figura 7.	Comedero tipo tolva .....	19
Figura 8.	Bebedero botella invertida .....	19
Figura 9.	Conejo angora .....	20
Figura 10.	Esquila .....	22
Figura 11.	Esquila lado derecho .....	27
Figura 12.	Medición crecimiento de pelo.....	28
Figura 13.	Pesaje de los angoras .....	28
Figura 14.	Muestras listas para su lectura .....	29
Figura 15.	Ondulaciones por pulgada.....	30

## ÍNDICE DE ANEXOS

		<b>Pg.</b>
ANEXO 1.	Croquis del diseño experimental .....	106
ANEXO 2.	Análisis proximal de los componentes de la ración	
	A) Harina de alfa – alfa .....	107
ANEXO 3.	B) Grano de avena molida .....	108
ANEXO 4.	C) Harina de soya .....	109
ANEXO 5.	D) Afrechillo de cenada.....	110
ANEXO 6.	Balanceo de la ración .....	111
ANEXO 7.	Planilla general de datos .....	112



## RESUMEN

El presente trabajo de investigación se realizó en el módulo de cunicultura de la Carrera Técnica Superior Agropecuaria de Viacha C.T.S.A.V., Facultad de Agronomía – U.M.S.A., en Viacha, Provincia Ingavi a 50 minutos de la ciudad de La Paz, con objetivo; evaluar el comportamiento de 4 diferentes niveles de DL-metionina adicionados en el alimento balanceado de conejos angora, en la producción de pelo.

Se trabajó con 32 animales, 16 hembras y 16 machos, de raza angora tipo danés – Alemán, con edades de 1 año  $\pm$  1 mes y un peso promedio de 1.7Kg  $\pm$  0.3Kg, los cuales fueron distribuidos en 8 tratamientos con 4 repeticiones; tomando en cuenta los factores sexo y niveles de DL-metionina. Se realizaron tres esquilas de estudio, cada una de 45 días.

Las variables de estudio fueron: Producción de pelo, velocidad de crecimiento del pelo de angoras (con mediciones a los 15 – 30 y 45 días en 3 esquilas), ganancia de peso corporal, diámetro de pelo, existencia y/o presencia de medulaciones y ondulaciones, número de ondulaciones/pulgada, conversión alimenticia en pelo de angora producido.

Dentro de los resultados, uno de los más importantes fue que el factor sexo no causa efectos estadísticamente significativos sobre las variables de estudio; el nivel de metionina que logró un mayor incremento en la producción de pelo fue el de 0.15% adicionado a la ración base; mismo que se confirmó con la mejora de la conversión alimenticia al mismo nivel de adición de metionina justificándose así el incremento en el pelo producido. Comprobándose que a niveles mayores de metionina no mejora la producción de pelo. En lo que se refiere a la ganancia de peso corporal, esta no mejoró con la adición de metionina. Los resultados de la evaluación del crecimiento de pelo mostraron que ninguno de los factores de estudio causaban efecto sobre esta variable, por lo que se sugirió para trabajos

posteriores investigar controladores del ritmo de crecimiento. Con el diámetro de pelo tampoco se encontró respuesta a la adición de diferentes niveles de metionina en la dieta de los angoras, sin embargo el factor sexo si causó algún efecto presentado las machos un pelo más fino que las hembras; también se sugirió investigar otros controladores que causen efecto sobre el diámetro del pelo de conejo angora.

Se pudo verificar que la adición de metionina incrementa el número de ondulaciones por pulgada en 1 y 2 unidades a un nivel de 0.45% de metionina adicionada en la dieta de los angoras.

El Análisis económico reportó como tratamientos económicamente convenientes los tratamientos T2 y T6 ya que el resto apenas cubría los costos de producción y la mayoría ni siquiera cubrían los gastos erogados para producir el pelo de los conejos angora. Se recomendó que para mejorar los ingresos se trabaje con la ración base para reducir los costos variables de la producción de pelo de conejo angora.

## **1. INTRODUCCIÓN**

### **1.1 IMPORTANCIA DE LA PRODUCCIÓN DEL PELO:**

La producción de pelo de conejo en Bolivia es una actividad económica relativamente nueva, iniciada en la década de los ochenta, que representa una importante alternativa productiva en el área rural y periurbano, generando ingresos económicos para muchos individuos o familias que se dediquen a esta actividad.

Además de representar una diversificación de los productos nacionales destinados a la exportación, ya sea simplemente como pelo, transformado en lana o mejor aún en prendas de vestir.

La producción de pelo en los conejos angora, mostró en la última década un significativo crecimiento en la producción pecuaria nacional. Siendo una actividad rentable a mediana y gran escala. Así mismo, el conejo al tener una conversión alimenticia similar al de los animales tradicionales, aparato digestivo bien desarrollado, tiene características que permiten probar nuevas formulaciones dietéticas.

### **1.2 DISTRIBUCIÓN DE LOS PRODUCTORES DE PELO EN BOLIVIA**

Al tratarse de una actividad intensiva en utilización de capital y normalmente bajo condiciones de producción controladas artificialmente, es un rubro que puede desarrollarse dentro de diversos medios ecológicos. Sin embargo las condiciones existentes en los Valles de Cochabamba y Tarija parecerían ser óptimas, lo que posibilitaría la expansión de la producción con menor inversión de capital y mejores resultados.

Actualmente existen en el país explotaciones comerciales funcionando en La Paz, Oruro, Cochabamba Tarija y Sucre, aunque la mayor concentración, en cuanto a animales productores de pelo se refiere, se halla en Cochabamba.

### 1.3 IMPORTANCIA DE LA PRODUCCIÓN DE PELO EN LA PAZ:

En nuestro departamento principalmente en la zona altiplánica, donde en muchos casos se evidencia un nivel de vida de supervivencia del general de los pobladores.

La producción de pelo representaría una alternativa de producción pecuaria, que no esté tan condicionada a las eventualidades climáticas, por su sistema de crianza y manejo, porque podemos cubrir las necesidades nutricionales con alimento balanceado. Generándose de esta manera recursos económicos para el productor, él que los puede convertir en bienes y servicios para su beneficio y el de su familia.

Se ha comprobado que existen productores de pelo de conejo en las zonas periurbanas de la ciudad de La Paz, así como de la ciudad de El Alto de La Paz, estos han encontrado en esta actividad su forma de vida la manutención de su familia, siempre con objetivos y expectativas de crecer. Estos productores si bien se encuentran dispersos y muchos son apenas pequeños o medianos productores, se constituyen en proveedores de materia prima para importantes empresas textiles y pequeños artesanos que la transforman en prendas de vestir que las comercializan.

## 2. JUSTIFICACIÓN

El costo de balancear una ración con niveles adecuados de metionina, con productos agrícolas que poseen diferentes cantidades de aminoácidos; hace que se utilice aminoácidos sintéticos como metionina, lisina y otros.

El fluctuante precio en nuestro país del maíz y soya, principales aportantes de metionina en la ración; es otra razón por la cual se emplean los aminoácidos sintéticos, especialmente en granjas de tamaño pequeño a mediano.

Porque el uso de una ración adecuadamente balanceada, con la cantidad de metionina cuyo uso sea eficiente en la producción de pelo de los angoras; puede constituir una alternativa factible para el incremento de productores de pelo de conejo angora.

“Para evitar inconvenientes de excesivo aporte de proteínas con respecto a las recomendaciones , se utilizan cada vez más los aminoácidos sintéticos, en especial la lisina y sobre todo la metionina, por ser con más frecuencia limitante y más barato. Existen varias formas de suplementar estos aminoácidos, a través del balanceado o del agua de bebida (C. de Blas 1989)”.

“Se considera que existen alrededor de 10 aminoácidos esenciales, de los cuales la metionina - cistina y la lisina son críticos para altas producciones de pelo”.

“Estos aminoácidos azufrados siempre están en déficit en los insumos utilizados en los alimentos para conejo y, por ello deben incorporarse en sus formas sintéticas, único modo de cubrir los altos requerimientos del conejo angora (Asociación de cunicultores EL PROGRESO 1998)”.

### **3. OBJETIVOS**

#### **3.1 OBJETIVO GENERAL**

- Evaluar el efecto de diferentes niveles de DL-metionina en conejos angora, incorporado al alimento balanceado para la producción de pelo.

### 3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Determinar a que nivel de DL-metionina la producción de pelo en el conejo angora mejora en cantidad y calidad.
- Evaluar características cualitativas del pelo producido en los diferentes tratamientos.
- Realizar un estudio económico para los diferentes tratamientos y resultados.

## 4. REVISIÓN DE LITERATURA

### 4.1 CARACTERÍSTICAS DEL PELO

Según la Asociación de cunicultores EL PROGRESO (1999), el pelo está formado por tres tipos de fibras diferentes: Borra, jarre y pelo intermedio.

La borra es la más corta y fina y la más abundante en los animales jóvenes. Hasta el año tienen un 90% de esta fibra, disminuyendo luego. Alcanza un largo de 6 cm, y es sedosa. Poseen un canal medular con un diámetro de 8 micras y más; estos se encuentran principalmente en la punta del pelo en crecimiento y poseen rizos de tirabuzón.

El jarre es menos brillante y sedoso, carece de ondulaciones como la borra y por lo mismo es el menos elástico. Su largo medio es de 10 a 12 cm. y puede llegar hasta 18 cm. En el pelaje del adulto hay un 24% de jarre. Esta fibra es indispensable para la industria del hilado por ser más resistente.

El pelo intermedio llega a un 8% en el conejo joven y hasta un 24% en el adulto. Su largo varía entre 7 y 10 cm. Poseen 1 – 3 canales medulares, tienen un diámetro de 20 – 30 micras

“La particular constitución del “pelo” angora hace su poder calorífico 10 veces superior al de la oveja. Debido a esta propiedad ha sido utilizada en medicina para combatir algunas formas de reumatismo y neuralgias, y por su capacidad para retener el aire una vez hilada y tejida.”

“Posee en 1.5 % de grasa, sustancia muy semejante a la cera de abeja que le da esa suavidad característica, es más impermeable. A pesar de su gran delicadeza esta fibra toma cualquier tonalidad en las diferentes gamas de color debido a su original blancura.” (Gisbert 1976)

Gisbert (1976) afirma que; el pelo del angora debe su liviandad al hecho de poseer cámaras de aire separadas por tabiques, debiéndose también a esta razón su condición de excelente aislador térmico.

El mismo Gisbert (1976) recalca que, el pelo más cotizado es el de color blanco y por ello son poco buscadas las variedades de color, tales como la negra, azul, gris, etc., o las bicolors blanco y negro, azul y blanco, etc.

El mismo autor indica, que el pelo de angora, a pesar de estar revestido por una sustancia cerosa, que le da suavidad característica, es bastante higroscópico, aunque solo en su superficie, equivale esto a decir que la humedad no penetra al interior del pelo, sino que se deposita en su superficie exterior.

También señala, que no se conoce material textil que posea a un mismo tiempo la liviandad y la facultad atérmica del pelo de angora. su peso específico es 20 veces mas bajo que el de la lana de oveja. El secreto de su bajo peso específico (0.063) reside en su particularidad de ser hueco (tabicado) y su poder térmico a su finura, revestimiento ceroso y a su propia constitución.

#### 4.1.1 Clasificación del pelo angora

En el Cuadro 1 y 2, presentamos la clasificación del pelo de conejo angora por calidades comerciales ordinarias y la clasificación comercial del pelo de conejo angora en diferentes países respectivamente.

**CUADRO 1. Clasificación de pelo de conejo angora por calidades comerciales ordinarias**

CLASIFICACIÓN	LONGITUD	LIMPIEZA
PRIMERA	Más de 6cm	100%
SEGUNDA	4 a 6 cm	100%
TERCERA	2 a 4 cm	100%
CUARTA	Fieltro	
QUINTA	2 a 4 cm	50%
SEXTA	Restos	

Fuente: Asociación de cunicultores "EL PROGRESO" (1998)

**CUADRO 2. Clasificación comercial de pelo de conejo Angora en diferentes países ( en grados)**

CLASIFICACIÓN	CHILE	ALEMANIA	CHINA
GRADO 1	Más de 5cm	Más de 6cm	6.35 cm
GRADO 2	Más de 3 cm	Más de 3 cm	5.08 cm
GRADO 3	Más de 1 cm	Menos de 3 cm	

Fuente: Asociación de cunicultores "EL PROGRESO" (1998)

#### 4.2 RAZAS PRODUCTORAS DE PELO

Según Castellanos (1996), la raza Angora es la única que se usa en la producción de pelo. Existen dos variedades: la inglesa y la francesa; esta última



es un poco más grande. Es una raza resistente a las enfermedades y de temperamento linfático, lo que facilita su manejo.

El mismo autor señala, que los conejos angora tienen cuerpo algo delgado y



Fig.1. Raza Angora

cubierto de pelo largo, lo que les da la apariencia de bolas. Su cabeza es grande y algo tosca con pelo largo sobre las mejillas y la frente. Las orejas son cortas, erguidas en V y con pelos largos sobre sus extremos; los ojos son rosados, las patas largas y finas cubiertas de pelo largo sobre la cara externa y con poco pelo sobre la interna, por lo que es posible ver la piel a través de éste.

Según Gisbert (1976), el aspecto general de un conejo angora es, tamaño mediano a grande presentándose como una bola de nieve de blancura imaculada en las variedades blancas procedentes de Alemania, Inglaterra, Italia y Dinamarca.

El mismo autor señala también, que la raza angora es una de las más longevas alcanzando con facilidad los 12 o más años. siempre que haya sido bien atendida continuará produciendo buena cantidad de pelo hasta cerca de los 10 años de edad, pero su calidad comienza a declinar a partir de su segundo año de vida. Éste es el motivo por el cual se aconseja renovar los planteles cada 5 ó 6 años.

#### 4.3 ORIGEN DE LA RAZA DE CONEJOS ANGORA

La Asociación de cunicultores EL PROGRESO (1999) afirma que el origen de la raza Angora se debe a una mutación y proviene, como todos los demás, del conejo silvestre (*Oryctolagus cuniculus*). No se ha podido establecer donde y cuando se hizo la mutación. Para algunos es Asia , para otros la zona europea del Mediterráneo.

Según Tejón (1984), los primeros conejos de Angora hicieron su aparición en Francia a la mitad del siglo XVIII. Se ha dicho que muchas veces que el conejo de angora sea originario de Turquía, más bien de Inglaterra. En Francia, su explotación se desarrolló primeramente en Savoia en la región de los Santos Inocentes, y en nuestros días se denomina todavía por este vocablo una raza de angoras mucho menos desarrollada que nuestros angoras franceses. A continuación su cría se desarrollo en Normandía donde ha progresado paralelamente a una industria artesanal de hilandura muy floreciente. En fin, se han instalado importantes explotaciones en Vallée y en el sur del Loire hasta Charebte y Charente-Maritime. Parece ser que ésta región es particularmente interesante para la cría del conejo de Angora, tanto por su clima como por la alimentación que aquí se recolecta.

#### 4.3.1 Clasificación taxonómica

Reyna (1995) señala a Pérez y Sánchez (1991), los que afirman que el conejo se encuentra clasificado dentro de la escala zoológica de la siguiente manera:

Reino:	Animal
Sub-reino:	Metazoos
Tipo:	Cordados
Sub-tipo:	Vertebrados
Clase:	Mamíferos
Sub-clase:	Placentarios
Orden:	Lagomorfos
Familia:	Leporidae
Sub-familia:	Leporinae
Género:	Oryctolagus
Especie:	Cuniculus

### 4.3.2 Tipos Angora

La Asociación de cunicultores El Progreso (1999), nos señala 4 tipos diferentes de conejos angora:

a) TIPO FRANCES: Actualmente posee una talla gigante, llegando a pesar 4 kilos, produce mucha lana; pero de calidad inferior. Su pelaje blanco nieve tiene fibras bastante largas, cara redonda y orejas que se abren en “V” con un mechón sobre los extremos.

b) TIPO INGLÉS: Tiene un peso inferior a 3Kg y es de talla mediana. Sus orejas son en “V” son bastante cortas y terminan en un penacho sedoso. Es óptimo productor de lana en cantidad y calidad.

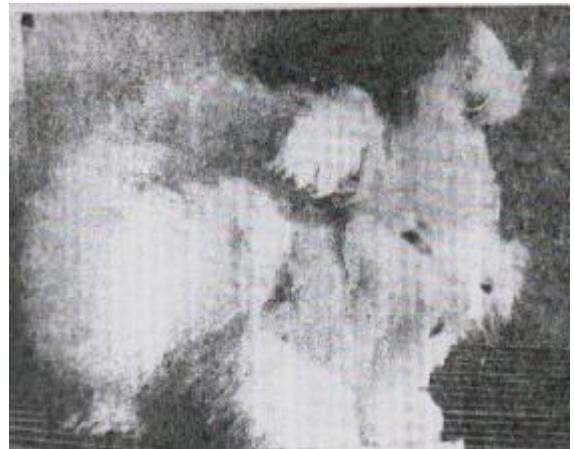


Fig. 2 Angora tipo inglés



Fig. 3 Angora tipo alemán

c) TIPO ALEMÁN: Sus características mas remarcables con poca cobertura de pelo en la cabeza y orejas; buen manto de pelo en el lomo, costados, vientre y pecho. El peso promedio de los machos es de unos 3 Kg y el de las hembras de 4.5 Kg.

d) TIPO DANÉS: Conejo obtenido en Dinamarca. Producción promedio superior a 180gr por esquila trimestral. Se caracteriza por su gran porcentaje de pelo de 1ra calidad (75%) y su buena longitud.



Fig. 4 Angora tipo danés

#### 4.4 ASPECTOS PRODUCTIVOS

Agrosur (1986), señala que el mercado de pelo angora, no es un mercado local ni nacional, sino internacional. El carácter especulativo se explica por un insuficiente conocimiento de la producción mundial.

Surdear y Henaff mencionados por Reyna (1995), indican que el pelo angora está especialmente destinado a la exportación, tanto en bruto como manufacturado. En cuanto al mercado internacional de pelo de conejo angora, los mismos autores explican que puede ser derivado en dos grandes segmentos, el primero constituido por fabricantes de prendas interiores y el otro por el sector modas. El primer grupo se ha caracterizado en los últimos años por una demanda sostenida y creciente del producto, no ocurriendo lo mismo con el sector modas quien presenta grandes fluctuaciones en la demanda.

Agrobit.com (2000), indica que la explotación de conejos angora para la producción de pelo tiene como subproductos comercializables los siguientes:

- Carne de alto contenido proteico que se puede preparar de cualquier manera que se quiera cocinar .
- Piel de alta calidad utilizada en las industrias peleteras.
- La sangre de los conejos sirve para hacer sueros es una de las mejores.

- Guano utilizado como fertilizantes de alta calidad; o para la producción de humus mediante el uso de la lombricultura.
- Urines utilizados como materia prima para la industria de perfumes.
- Víceras; las verdes (estómago e intestinos ) se usan para la alimentación de animales y las rojas se comercializan par el consumo humano.
- El cerebro es utilizado para la elaboración de vasodilatadores.

La particularidad de esta variedad de conejos ( Conejos Angora) es su pelaje. El escaso diámetro (Entre 6 y 7 micras) y el largo de los pelos son factores sumamente atrayentes para la industria textil, pues las prendas confeccionadas con este tipo de hilados pesan menos que las tejidas con lana y brindan más abrigo por no dejar escapar el aire que se encuentra entre el cuerpo y la vestimenta. ( Netfirms 2000)

La vida productiva de los conejos angora, puede iniciarse a partir de los 60 días de nacimiento, realizándose la segunda esquila después de 75 días de la primera. Desde allí en adelante el lapso entre esquilas debe ser de 90 días, logrando cuatro por año; para obtener un pelo de primera (6 cm de largo al momento de esquila); ideal para el hilado tradicional. (Netfirms 2000)

Según la revista Super Campo (2000) , Las esquilas realizadas entre el año y los dos años y medio son las de mayor rendimiento, con un promedio anual de 800 gramos en buenos ejemplares. Hasta el cuarto año el promedio disminuye levemente; luego puede caer en un 30 ó 35 por ciento, por lo que se aconseja recambiar el plantel.

A partir de 1990, entra en el mercado boliviano del pelo una empresa nacional “Angora Sport”, que requiere para su industria un solo grado de pelo; para ellos GRADO ÚNICO: que tiene un largo de 3 – 4 cm. (Reyna 1995). El mismo que se obtiene a los 45 días de crecimiento de pelo, por tanto se obtienen 8 esquilas por año de este largo de pelo.

## 4.5 ALIMENTACIÓN

Blas (1989), afirma que, los herbívoros consumen alimentos que en general se caracterizan por tener una elevada proporción de componentes fibrosos, a pesar de que ellos mismos no producen enzimas que transformen estos componentes en nutrientes absorbibles. sin embargo, poseen en su aparato digestivo unos compartimentos en los que habita en simbiosis con el huésped una población microbiana con una actividad celulítica importante.

Según Pereira (1998), por la constitución de su aparato digestivo y su fisiología los conejos son considerados como pseudorumiante, por lo tanto poseen dos tipos de digestión, una enzimática y otra bacterial.

Blas (1989), asevera: la cecotrofia permite la digestión enzimática de las bacterias cecales y la absorción intestinal tanto de los aminoácidos procedentes de la proteína bacteriana como de las vitaminas. Para el conejo esta es una práctica consustancial a su comportamiento alimenticio, y aún más, esta especie posee un aparato digestivo adaptado para obtener las máximas ventajas de la cecotrofia .

Para Tejón (1984), las necesidades alimenticias del conejo angora dependen de su edad, estado fisiológico de la época del año y los 15 días anteriores a la depilación o esquila. El conejo angora precisa de una alimentación rica en proteínas, ya que 1 Kg. de pelo equivale a la producción de 7 Kg. de tejido muscular.

### 4.5.1. Necesidades nutritivas del conejo

La Asociación de Cunicultores El Progreso (1999) indica, que si bien la mayor parte de la información sobre la nutrición del conejo, está referida a la producción

de carne, es posible establecer bases o recomendaciones válidas para la producción de pelo angora. Así referiremos estas recomendaciones por nutriente:

1. **PROTEÍNA Y AMINOÁCIDOS:** El nivel más apropiado de proteína total puede fluctuar entre un 15 a un 17% de la ración total. Desde el punto de vista productivo, el conejo angora es particularmente sensible a la calidad de la proteína dietaria. Se considera que existen alrededor de 10 aminoácidos esenciales, de los cuales la metionina - cistina y la lisina son críticos para altas producciones de pelo.
2. **ENERGÍA:** Al igual que otras especies domésticas, el conejo regula su consumo según el nivel energético de la ración. No existen requerimientos plenamente establecidos hasta la fecha y los niveles más adecuados para la producción de pelo fluctúan entre 2400 y 2650 kilocalorías de energía digestible por kilo de alimento esto significa consumos de 364 y 442 kilocalorías diarias.
3. **MINERALES:** Los más importantes son calcio y fósforo y las recomendaciones para conejos angora indican 0.6 -1 % para el Ca y 0,5 % para el P; con una relación Ca/P de 2/1.
4. **VITAMINAS:** A pesar que el cecotrofo aporta cantidades importantes de vitaminas liposolubles y del complejo B, es usual su incorporación mediante mezclas completas. Es así que se requerirán 8000 UI de Vitamina A; 500 UI de vitamina D; 20 mg de vitamina E y 1 mg de vitamina K.
5. **FIBRA CRUDA:** Es importante considerar su rol en la fisiología digestiva del conejo ya que es un regulador de la velocidad del tránsito intestinal y condiciona a un PH favorable para el desarrollo de la micro flora intestinal. La fibra cruda, que para los conejos angora es un requerimiento más y no una

limitante como ocurre en la nutrición de aves y cerdos y los niveles más adecuados fluctúan entre 15 - 20 % de la ración.

**CUADRO 3. Requerimientos nutricionales sugeridos para el conejo angora  
(Como porcentaje o cantidad de Kg. de dieta)**

	<b>Unidades</b>	<b>Crecimiento y Lactancia</b>	<b>Producción de pelo</b>
Energía digestible	Kcal	2500 – 2650	2400 – 2650
Proteína cruda	%	16 – 17.5	15 – 17.5
Grasa cruda	%	2 – 4	2 – 4
Fibra cruda	%	15 – 20	15 – 20
<b>Minerales</b>			
Calcio	%	1	1
Fósforo	%	0.5	0.5
Magnesio	mg	300	300
Cloruro de sodio	%	0.5	0.5 – 0.7
Potasio	%	1	0.7
Cobre	mg	10	10
Hierro	mg	50	50
Manganeso	mg	30	10
Cinc	mg	40	40
<b>Vitaminas</b>			
Vitamina A	UI	8000	6000
Vitamina D3	UI	800	500
Vitamina E	mg	40	40
Vitamina K3	mg	2	1
Biotina	mg	-	250
Colina	mg	1500	1500
Ac.nicotinico	mg	50	50
Piridoxina	mg	300	300
<b>Aminoácidos</b>			
Metionina – cistina	%	0.6 – 0.7	0.6 – 0.7
Lisina	%	0.5 – 1.0	0.5 – 0.6
Arginina	%	0.6	0.6

Fuente: Asociación de cunicultores "EL PROGRESO" (1998)

#### 4.5.2 Aminoácidos sintéticos

Piccioni (1970) citado por Reyna (1995), indica que el aminoácido de síntesis es ya utilizado desde hace muchos años en la industria zootécnica y la experiencia



lograda en estos últimos años demuestra que el empleo de este aminoácido no constituye un problema de orden técnico, siendo la última limitación para estos productos su precio de adquisición.

#### 4.6 METIONINA

Reyna (1995) menciona a Maldonado (1989), quien indica que fue Muller en 1923, quien aisló una sustancia azufrada de caseína que no era idéntica a la cistina ni a la cisteína. Se destacaba por su alta estabilidad. Mientras que cistina y cisteína se descomponen con hidróxido de sodio liberando ácido sulfhídrico, el nuevo aminoácido no reaccionaba en este medio. solo se mostró una descomposición bajo condiciones drásticas, por ejemplo en ácido yodhídrico en ebullición o a temperaturas de 150 °C.

Piccioni (1970) mencionado por Reyna (1995), manifiesta que la metionina es un aminoácido que contiene azufre y se caracteriza por la presencia de un grupo metílico libre que es fácilmente utilizado por el quimismo fisiológico, estas características lo diferencian de los restantes aminoácidos. La acción biológica de la metionina es específica y múltiple, viene a constituir parte integrante de las proteínas de tejidos sintetizados en el transcurso del crecimiento y puede transformarse en otros aminoácidos azufrados, especialmente cistina, que es importante en la formación de plumas. También es importante en la síntesis de creatina, colina y acetil colina.

Degussa (1989) citado por Reyna (1995), señala que en la síntesis química de metionina no existe una razón para la preferencia de una de las dos formas de éste aminoácido. De acuerdo a reglas de probabilidad en producción técnica de metionina, L- y D- metionina siempre se producen en igual cantidad. Esta mezcla de 50% de L- y 50% de D- metionina se denomina DL-metionina. Se indica entonces que fisiológico-nutritivamente D-metionina es tan utilizada como L-metionina.

De Blas (1987), manifiesta que el exceso de un aminoácido puede intoxicar al animal. El ejemplo clásico es el de la metionina que pudiera darse en la práctica por dosificación incorrecta de la Metionina sintética. Niveles de DL-Metionina dobles o triples a los recomendados deprimen el consumo. Dosis superiores en 8-10 veces a lo normal producen síntomas claros de toxicidad.

COMSA (1999) opina, la Metionina es un aminoácido azufrado, monoaminado, monocarboxílico (neutro). Los aminoácidos no siempre pueden ser sintetizados por el organismo animal, o solamente en cantidad insuficiente; son siempre componentes esenciales del alimento.

Pérez y Sánchez (1991) mencionado por Reyna (1995), indican que la metionina se requiere para la “quema de grasas en el hígado”, siendo un agente lipotrópico, sirviendo además para la formación del pelo. “Su carencia atrasa el crecimiento y desarrollo del pelo y produce problemas en la producción”.

COMSA (1999), con respecto al tema afirma, que entre las principales acciones de la Metionina está la de favorecer el desarrollo y el crecimiento de los diferentes tejidos, de enzimas y de hormonas. Además, su presencia es indispensable para un correcto balance amino-acídico; consecuentemente la producción y productividad animal se ven seriamente afectadas cuando la dieta es deficitaria en este aminoácido esencial.

Rico (1986), al respecto señala que la digestibilidad de un alimento mejora cuando se suplementa DL-metionina al mismo.

Maynard (1955), considera que los aminoácidos no esenciales necesitan ser elaborados de otros compuestos que existan en el alimento o de otros productos intermediarios del metabolismo. Así la cistina se sintetiza a partir de la Metionina y la serina es por esta razón que si la cistina no forma parte de la dieta deberá

haber suficiente Metionina en ella para satisfacer tanto las necesidades de Metionina como para la síntesis de cistina.

Scholaut (1986), manifiesta que el requerimiento proteico del conejo angora está determinado por un mayor crecimiento del pelo y por el alto contenido proteico - cercano al 93%- del pelo de angora. Considerando el alto contenido de aminoácidos azufrados en la proteína del pelo, se limita su crecimiento si en la alimentación con un concentrado peletado, el contenido de Metionina mas Cistina es menor al 0,6%. efecto que se logra con el aumento de aminoácidos azufrados en el alimento es mayor mientras mayor sea su predisposición genética.

## **5. MATERIALES Y METODOLOGÍA**

### **5.1 LOCALIZACIÓN**

El presente trabajo se realizó en el módulo de cunicultura que corresponde a la Carrera Técnica Superior Agropecuaria de Viacha (C.T.S.A.V.), perteneciente a la Facultad de Agronomía, Universidad Mayor de San Andrés.

Ubicado en la localidad de Viacha, provincia Ingavi, correspondiente al altiplano Norte del departamento de La Paz. A 30 Km al Sud-oeste de la ciudad de La Paz; geográficamente ubicada entre los 16°39' de Latitud Sur y 68°18' de Longitud Oeste; a una altura de 3850 m.s.n.m..

### **5.2 DESCRIPCIÓN CLIMÁTICA**

Cortez (1997) señala información emanada por el Instituto Benson, indicando que la Provincia Ingavi presenta las siguientes características climáticas.

<b>Clima</b>	Templado frío, con una vegetación montañosa, estepa a estepa espinosa.
<b>Temperatura Media anual</b>	8.3 °C.
<b>H. Relativa</b>	50.8 %
<b>Meses de lluvia</b>	Noviembre , diciembre, enero, febrero y Mayo.
<b>Heladas al año</b>	Febrero, mayo, junio, julio y agosto; con 5.3 días por mes.
<b>Granizos al año</b>	Septiembre y febrero, con dos días por mes.

### 5.3 INSTALACIONES Y EQUIPOS

#### 5.3.1 Instalaciones

El módulo de conejos de la Carrera Técnica Superior Agropecuaria de Viacha



(C.T.S.A.V.) de la U.M.S.A., cuenta con instalaciones de tipo combinado, donde las jaulas constituyen parte del galpón, llamado también de semicobertizo. Este sistema ha mostrado ser eficiente, permitiendo una alta densidad de animales, evacuación de excretas adecuadas y una atenuación de las variaciones climáticas extremas.

### 5.3.2 Equipos



Fig. 6 Baterias de conejeras

#### 5.3.2.1 Conejeras o jaulas

Para el presente estudio se utilizaron, 3 baterías con 12 jaulas individuales cada una, construidas con fierro de construcción, forradas con malla de alambre cuadrulado de 1cm y alambre tejido, se separan las jaulas entre sí con venesta. Con unas dimensiones de 0.5 m. de frente \* 0.45 m. de alto con 0.5 m. de fondo y una altura de fondo de 0.35.

#### 5.3.2.2 Comederos y bebederos

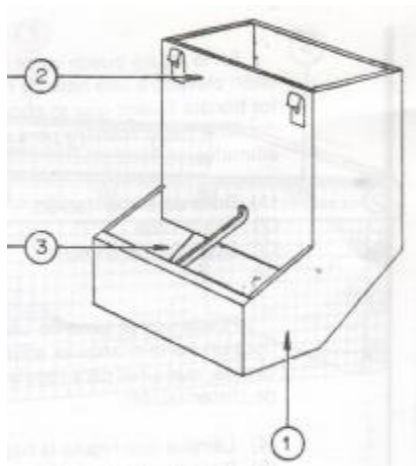


Fig.7 Comedero tipo tolva

Se requirió de 32 COMEDEROS DE TIPO TOLVA; del tipo de tolva cuadrada, en material inoxidable que tiene dos ganchos para colgarlo de los alambres de la jaula, quedando la tolva por fuera de ésta y la boca de alimentación por dentro. Se utiliza para suministrar a los conejos alimento balanceado y ahorra trabajo porque la tolva puede ser abastecida sin necesidad de abrir la jaula.

Se utilizaron 32 BEBEDEROS INDIVIDUALES; del tipo de botella invertida sobre una escudilla, que también se sujeta de los alambres de la jaula. El

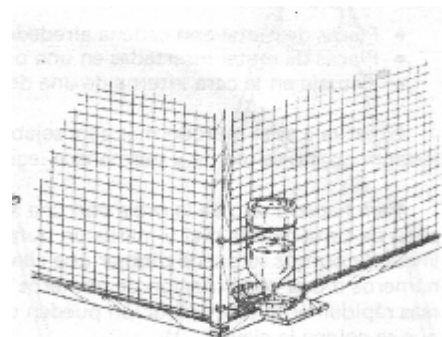


Fig. 8 Bebedero botella invertida

nivel de agua dentro de la escudilla regula la bajada del agua desde la botella.

## 5.4 MATERIALES

### 5.4.1 Material genético

La Raza que se utilizó en el presente trabajo fue ANGORA, debido a que es la única que proporciona el pelo largo. La variedad o tipo con que se realizó la experimentación fue la Danesa – Alemana; característica de la mayoría de los conejos Angora criados en la región.



Fig. 9 Angora Danesa-alemana

El material vivo de evaluación esta compuesto por 32 animales, de los cuales 16 son hembras y 16 machos, con una edad de 1 año  $\pm$  1 mes y un peso promedio de 1.7 Kg  $\pm$  0.3.

### 5.4.2 Instrumental de medición

Se hizo uso de un MICRÓMETRO conocido también como LANÁMETRO, que es un instrumento de precisión usado en lanas, para la medición del diámetro o finura de las fibras, porcentaje de medulación, en nuestro caso usamos este instrumento para medir el diámetro de las fibras de pelo de conejo angora y evidenciar la presencia de medulaciones en las fibras.

### 5.4.3 Insumos

- Agua
- Metionina sintética (D.L. METIONINA)

- Alimento balanceado peletizado  
Ración base + diferentes niveles de metionina

#### 5.4.4 Material de campo

- Flexómetro
- 1 Paquete de bolsas de polietileno
- Balanza de dos tipos
  - a) De plato
  - b) De reloj
- 32 Letreros de identificación
- Libreta de registro de campo
- 1 Cámara fotográfica con película
- 3 Cepillos
- 3 Tijeras
- 1 Mesa para esquilar
- 1 Regla milimetrada

#### 5.4.5 Material de laboratorio

- 192 muestras cada una de 10 gr (de pelo)
- 20 Recipientes de vidrio
- 1 Caja de porta y cubre objetos
- 1 Frasco pequeño de aceite de cedro
- Micrótopo
- 1 Lupa
- 1 Jeringa
- 1 Par de guantes de goma

#### 5.4.5 Material de escritorio

- Registro de Animales (Edad-peso)
- Registro de consumo alimenticio semanal
- Registro de producción
- Cuaderno para datos de laboratorio

## 5.5 METODOLGÍA

El trabajo se inicia durante la primavera y termina en otoño, con 32 animales , 16 hembras y 16 machos.

Se empieza con un trabajo de adaptación al lugar y alimento preparado, sin adición de metionina ; para homogenizar a los animales y prepararlos para el estudio.

Posterior a la adaptación, se procede a aplicar los tratamientos (explicados mas adelante), con una duración de 135 días.

En el transcurso de los 135 días que duró el estudio, se realizaron tres esquilas con una duración entre estas de 45 días.



Fig. 10 Esquila

En cada esquila, se procedió peinado de los conejos regularmente y posteriormente al corte de pelo de los angoras; separando, pesando por animal e identificando las muestras extraídas para las diferentes mediciones.



Finalmente se procedió realizar las mediciones, para satisfacer las interrogantes de las variables de respuesta propuestas.

### 5.5.1 Diseño experimental

En la determinación de la influencia de la adición de diferentes niveles de metionina sobre la producción de pelo de conejo Angora se utilizó el DISEÑO COMPLETAMENTE AL AZAR (D.C.A.), CON ARREGLO FACTORIAL, con dos factores y cuatro repeticiones, señala respecto a este diseño que es útil para estudios de métodos y técnicas de trabajo de laboratorio, estudios de invernadero y experimentos con animales.

### 5.5.2 Factores

• FACTOR "A": Sexo	• FACTOR "B": Niveles de Metionina
A1 = Hembra	B1 = 0%
	B2 = 0.15%
A2 = Macho	B3 = 0.30%
	B4 = 0.45%

### 5.5.3 Tratamientos

- T1 = A1 B1 (Testigo en animales hembras)
- T2 = A1 B2 (Hembras con adición de 0.15% de met)
- T3 = A1 B3 (Hembras con adición de 0.30% de met)
- T4 = A1 B4 (Hembras con adición de 0.45% de met)
- T5 = A2 B1 ( Testigo en animales machos)
- T6 = A2 B2 (Machos con adición de 0.15% de met)
- T7 = A2 B3 (Machos con adición de 0.30% de met)
- T8 = A2 B4 (Machos con adición de 0.45% de met)

**CUADRO 4. Distribución de los animales en los Tratamientos**

TRATAMIENTO	No ANIMALES HEMBRAS	No ANIMALES MACHOS	No DE REPETICIONES	RACIÓN
1	4	4	4	A
2	4	4	4	B
3	4	4	4	C
4	4	4	4	D
5	4	4	4	A
6	4	4	4	B
7	4	4	4	C
8	4	4	4	D

#### 5.5.4 Modelo lineal del experimento

Según Calzada (1982), el modelo lineal estadístico de un Diseño Completamente al Azar (D.C.A) con arreglo factorial es:

$$Y_{ijk} = m + D_i + S_j + DS_{ij} + \alpha_k + E_{ijk}$$

Donde:

$Y_{ijk}$  = Observación cualquiera

$m$  = Media general

$D_i$  = Efecto del i-ésimo niveles de DL- metionina

$S_j$  = Efecto del j-ésimo sexo

$DS_{ij}$  = Efecto de la interacción de niveles de DL-metionina por sexo

$\alpha_k$  = Efecto del k-ésimo tratamiento

$E_{ijk}$  = Error experimental

**CUADRO 5. Esquema del diseño del experimento**

TRATAMIENTOS			REPETICIONES			
			I	II	III	IV
1	A1	B1	X1	X2	X3	X4
2		B2	X8	X5	X6	X7
3		B3	X11	X12	X9	X10
4		B4	X13	X14	X15	X16
5	A2	B1	X17	X18	X19	X20
6		B2	X24	X23	X22	X21
7		B3	X27	X28	X25	X26
8		B4	X31	X30	X29	X32

#### 5.5.5 Pruebas de significación

La prueba de significación de DUNCAN es la que se ha utilizado en el presente trabajo de investigación. Esta prueba tiene en cuenta los órdenes que les toca a los promedios de tratamientos comparados, dando mayores límites de significación (mayor exigencia) en comparaciones de tratamientos mas apartados en el ordenamiento.

Se ha escogido la PRUEBA DE DUNCAN, porque tiene un porcentaje de fallas intermedio entre la prueba de t y la de TUKEY, señalando lo anterior Calzada Benza (1970).

#### 5.6 PROCEDIMIENTO DEL EXPERIMENTO

- 1) Se trabajo con 32 conejos angora del tipo Danes – alemán, 16 hembras y 16 machos. Los que estaban distribuidos en 3 baterías de jaulas individuales (cada batería tenía 12 jaulas)

- 2) El galpón o módulo de conejos de la C.T.S.A.V., es una infraestructura construída adecuadamente para la cría de conejos; con paredes de ladrillo, piso de cemento, ventanas orientadas de este a oeste (para capturar la luz solar) y techo durallit; con una habitación auxiliar donde se almacena el alimento y los insumos en general.
- 3) Se implementaron los botellones de agua a los bebederos, para que los animales dispongan de agua a libertad durante todo el día, se cambiaba el agua cada día para evitar contaminaciones .
- 4) La cantidad diaria de ración alimenticia fue de 150 gr de alimento balanceado peletizado; dividida en dos porciones, distribuida en forma manual una por la mañana (8:00 am) y otra por la tarde (6:00 pm)
- 5) Los ingredientes en general de la ración se mezclaron en una ración base (ver anexo 4), la misma que se dividió en cuatro partes en las que se suplementó los diferentes niveles de DL-metionina; luego se procedió a mezclar nuevamente para homogenizar cada tratamiento y finalmente se procedió al peletizado y posterior secado, mismo que se realizó en la agropecuaria “El Rosario” de propiedad del Ing. Julio Morales en la ciudad de Oruro; donde se hizo uso de sus instalaciones, equipos y apoyo técnico para la peletización.
- 6) Se realizaron las mediciones del crecimiento del pelo cada 15 días en una mesa auxiliar dentro del mismo galpón.
- 7) El corte de pelo o esquila, se realizó cada 45 días en forma manual y al mismo tiempo se hizo la toma de muestras, se pesó el pelo por animal y luego se lo juntó para venderlo.
- 8) Al finalizar cada esquila se evaluó la ganancia media diaria de los angora, pesando a los animales.
- 9) El pelo acopiado se lo vendió, dejando una mínima cantidad para ser hilado.

#### 5.6.1 Esquila

- ◆ Como cada animal significa una unidad experimental, se procedió a la esquila por conejo, a los 45 días después de iniciado el estudio y se evaluó este producto. Se realizaron 3 esquilas.

- ◆ Antes de esquilar, se procedió al peinado de toda la superficie del conejo y recorte los cabos o puntas de pelo manchados o teñidos.
- ◆ Esquila propiamente dicha: la parte posterior de las tijeras se coloca contra el cuerpo del conejo para no cortar la piel; se comienza en la rabadilla y se



Fig. 11 Esquila lado derecho

esquila una tira hasta el cuello. Se repite la operación, hasta haber esquilado todo el pelo de un lado. Se vuelve al conejo y se repite la operación, hasta haber esquilado todo el pelo de un lado. Se vuelve el conejo y se repite la esquila en el otro lado, comenzando en el cuello y terminando en la rabadilla.

Para esquilar la cabeza, las patas delanteras, el vientre y las patas traseras, se sujetan como para el peinado. Se tiene que procurar no lesionar las ubres en las hembras.

#### 5.6.2 Actividades después de la esquila

- ◆ Se seleccionó el pelo de acuerdo a su longitud; separando las muestras para su posterior evaluación, estas fueron tomadas de las regiones del pecho y lomo en cada animal y se las colocó en sobres de papel con la respectiva identificación del animal de procedencia, la región del cuerpo al que corresponde y el número de esquila de estudio a la que corresponde.
- ◆ Se procedió al pesaje del pelo en general para poder evaluar el rendimiento en peso de la producción de pelo con los diferentes tratamientos por esquila

### 5.6.3 Análisis proximal

Se realizó un análisis proximal (nutricional) de los componentes principales de la ración base; mismo que fue elaborado por INLASA. El informe de laboratorio se muestra en anexo 3.

## 5.7 VARIABLES DE RESPUESTA

### 5.7.1 Velocidad de crecimiento del pelo



Fig. 12 Medición crecimiento de pelo

Se procedió a hacer mediciones 15 días después de la esquila, posteriormente a los 30 y finalmente a los 45 días después de la esquila; estas medidas fueron realizadas en el lomo y pecho de cada conejo con uso de una regla milimétrica procurando siempre realizarlas en la misma región de los animales; estas medidas después de evaluarlas dieron como resultado el ritmo de crecimiento. Se repitió el procedimiento para cada esquila de estudio.

### 5.7.2 Ganancia de peso



Fig. 13 Pesaje de los angoras

Se logró determinar la ganancia en peso de cada animal, tomando los pesos vivos en gramos de cada animal al iniciar el experimento y después de cada una de las tres esquilas de estudio y procediendo a un calculo independiente para cada conejo de la siguiente manera:

$$GPC = PCi - PCf$$

Donde:  $PCi$  = Peso corporal inicial

$PCf$  = Peso corporal final

#### 5.7.4 Producción de pelo

Se obtuvo esta variable de respuesta, pesando el pelo producido por cada animal en cada una de las 3 esquilas en una balanza de precisión de plato, luego agrupándolo por tratamiento se encontró también el peso de pelo producido por tratamiento y por esquila.

#### 5.7.5 Conversión alimenticia en pelo

Para obtener este resultado, tomamos como base la siguiente relación, misma que utilizamos en cada animal y en cada esquila:

$$\begin{array}{l} \text{Conversión alimenticia} \\ \text{En pelo producido} \end{array} = \frac{\text{gr Alimento Consumido al 93\% en M.S.}}{1 \text{ gr de Pelo producido (45 días)}}$$

#### 5.7.6 Diámetro de pelo

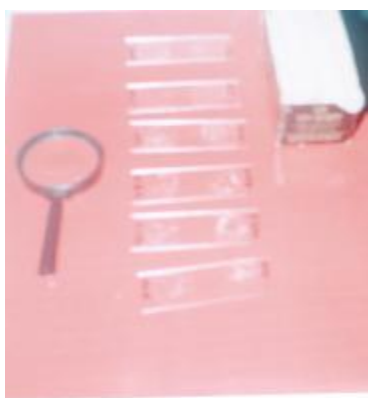


Figura 1. Muestras listas para su lectura en el lanómetro

El método utilizado para determinar el diámetro de la fibra del pelo de conejo Angora y la presencia de medulaciones, fue descrito por la American Society for Testing of Material (1976), con la designación D-2130-72, sobre la base de un Microproyector o Lanómetro. Las Muestras se prepararon y montaron de acuerdo a las recomendaciones de la mencionada

El diámetro de las fibras de pelo, fue medido en un microproyector Zalezzone – Poland con un lente de aumento de 500 X. Las muestras preparadas y montadas fueron llevadas al Lanómetro y las imágenes de las fibras proyectadas una vez graduadas para mayor nitidez en la pantalla, fueron medidas con la ayuda

de una regla transparente milimetrada dividida en 200 mm. El valor obtenido fue transformado directamente en micras después de ser multiplicado por 2. Para este procedimiento se siguieron las recomendaciones generales de la ASTM (1982) para Microproyección de fibra.

#### 5.7.7 Presencia de medulaciones

Por la estructura del pelo se considera que posee 1 o varias medulaciones, con la ayuda del Lanámetro en el momento de la lectura del diámetro, se procedió a la verificación de las mismas, por conejo, región de estudio (lomo y pecho) y esquila.

#### 5.7.8 Existencia de ondulaciones

Esta evaluación se realizó, colocando el pelo en un fondo oscuro y observando la constitución total del pelo, por animal, región de estudio y esquila.

#### 5.7.9 Número de ondulaciones por pulgada

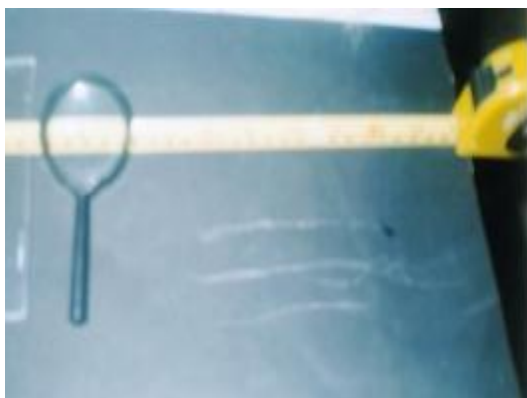


Fig., 15 Ondulaciones por pulgada esquila

Esta medición se obtuvo con el mismo procedimiento que la anterior, pero con la ayuda de una regla graduada que se adhirió al fondo negro y se obtuvo el número de ondulaciones por pulgada del total de la longitud del pelo. Al igual que las anteriores mediciones se la realizó por animal, región corporal de estudio y

#### 5.7.10 Análisis económico



Al final del experimento se realizó un Análisis económico, contemplando el costo del alimento consumido y el ingreso por venta de pelo; utilizando el método de Perrin et. Al. (1976).

## 6. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

### 6.1 PRODUCCIÓN DE PELO DE CONEJO ANGORA

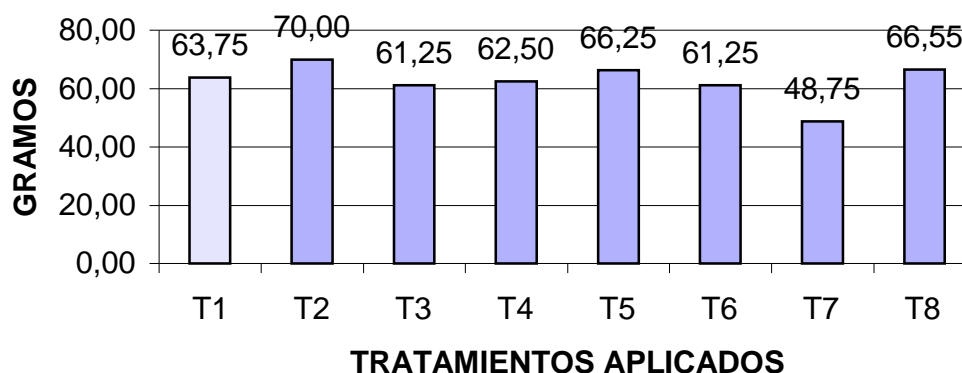
Para el análisis del efecto de la adición de diferentes niveles de DL-Metionina sobre la producción de pelo de conejo angora, se empleó un Diseño completamente al azar con arreglo factorial, con factores sexo y niveles de metionina, con ayuda del paquete estadístico SPSS.

**CUADRO 6. PRODUCCIÓN DE PELO EN CONEJOS ANGORA  
( DURANTE LAS 3 ESQUILAS DE ESTUDIO)**

ESQUILAS	RENDIMIENTO GENERAL			MEJORES RENDIMIENTOS ÓBTENIDOS			
	X (gr) General	X (gr) Hembras	X (gr) Machos	X (gr) Hembras	X (gr) Machos	NIVEL DE Metionina Hembras	NIVEL DE Metionina Machos
1ra Esquila	62.50	64.38	60.63	70.00	66.25	0.15%	0.45%
2da Esquila	76.72	77.81	75.63	91.25	88.75	0.15%	0.15%
3ra Esquila	94.69	95.94	93.44	117.50	115.00	0.15%	0.15%
PROMEDIO	77.97	79.38	76.36				

#### 6.1.1 Primera esquila. Producción de pelo de angora en gramos (Gráfico No 1)

**GRAFICO 1. Producción de pelo (gr) – primera esquila**



Analizando el ANVA obtenido, se indica que: tanto el factor sexo y niveles de metionina resultaron No Significativas estadísticamente ; aunque se observe diferencias aritméticas entre las medias de los factores.

Para confirmar los resultados obtenidos en el ANVA, se realizó la prueba de comparación de medias Duncan; cuyo resultado reitera que tanto entre los factores sexo como niveles de DL-metionina no existe diferencia estadísticamente significativa. Es decir, la aplicación de diferentes niveles de DL-metionina No causa efecto en el incremento de la producción de pelo de angora en la primera esquila de estudio.

En el cuadro 7, mostramos las medias por tratamiento de la producción de pelo de angora en la primera esquila , en la cual podemos observar el tratamiento que produjo una mejor producción de pelo, específicamente el Tratamiento 2 (T2) con un nivel de 0.15% de adición de metionina aplicado en hembras produjo una óptima producción de pelo en la primera esquila (70 gr de pelo).

**CUADRO 7. Medias por tratamiento, producción de pelo 1ra esquila**

TRATAMIENTO	SEXO	NIVELES DE DL-METIONINA	MEDIAS (gr)
1	HEMBRA	0%	63.5
2	HEMBRA	0.15%	70
3	HEMBRA	0.30%	61.25
4	HEMBRA	0.45%	62.50
5	MACHO	0%	66.25
6	MACHO	0.15%	61.25
7	MACHO	0.30%	48.75
8	MACHO	0.45%	66.55

En el caso de los machos se produjo una relativa mayor producción de pelo (66.55 gr de pelo) con el Tratamiento 8 (T8) con un nivel de 0.45% de adición de metionina. Ambos tratamientos con altas producciones de pelo de conejo angora, no coinciden en el nivel de DL-metionina aplicado en la alimentación balanceada de conejos de pelo angora.

Estos resultados, muestran un efecto positivo de la adición de metionina en la alimentación de angoras sobre la producción de pelo, si bien en esta primera esquila resultaron no significativos estadísticamente, esto no significa que no haya existido efecto del factor niveles de metionina, sino mas bien se explica que, por el estado de crecimiento de los animales en estudio utilizaron parte del aminoácido adicionado en su crecimiento.

En el caso del factor sexo se observó que no causa ningún efecto significativo estadísticamente sobre la producción de pelo de angora; concepto que se repite en las tres esquilas de estudio.

Reyna (1995) obtuvo una mayor producción de pelo de angora con un nivel de 0.6% de adición de metionina en su alimento balanceado peletizado; con 106.30 gr de pelo para una primera esquila con tratamientos. Podemos indicar que las diferencias de rendimiento con respecto al presente estudio tienen su origen en que Reyna trabajó de animales con mayor peso inicial; el nivel de adición de metionina es mayor que el nuestro lo que nos indica que la ración con la que obtuvo el óptimo rendimiento es también la de costo mas elevado; la ración que nosotros obtuvimos es mas eficiente, ya que se obtiene altos rendimientos de pelo a bajos costos.

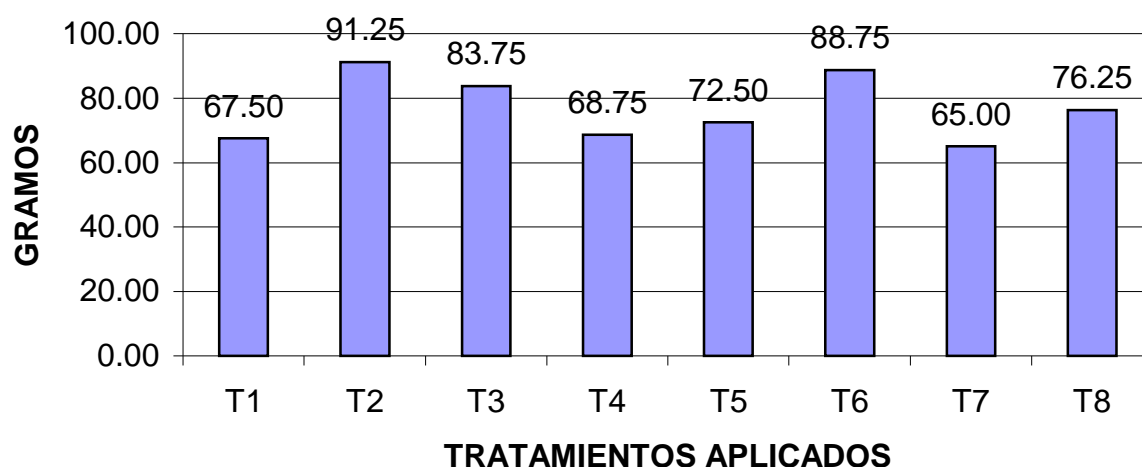
Blacut (2002) obtuvo un rendimiento general en todo el estudio de 70.76 gr de pelo en machos y 81.72 gr de pelo en hembras; para la primera esquila obtuvo un promedio de 71.36 gr de pelo. Mismo en el que trabajo con diferentes edades de los conejos.

Blanco (2003) obtuvo una mejor producción de pelo 82.50 gr de pelo en hembras y 99.52 gr de pelo en machos su primera esquila con tratamientos, en un estudio en el combinó diferentes niveles de harina de alfa-alfa y consuelda el alimentación de conejos (alimento en forma de harina). De la misma manera que Reyna trabajó con animales con mayor peso inicial, razón que justifica que en esta primera esquila el peso del pelo producido sea mayor.

#### 6.1.2 Segunda esquila. Producción de pelo de angora en gramos (Gráfico No 2)

Analizando el ANVA obtenido, se indica que: tanto el factor sexo, niveles de metionina como su interacción resultaron No Significativas estadísticamente ; aunque se observe diferencias aritméticas entre las medias de los factores.

#### **GRAFICO 2. Producción de pelo (gr) – segunda esquila**



Los resultados obtenidos en el ANVA, se comprueban con la comparación de medias Duncan; cuyo resultado reitera que tanto entre los factores sexo como niveles de DL-metionina no existe diferencia estadísticamente significativa. Es decir, la aplicación de diferentes niveles de DL-metionina No causa efecto en el incremento de la producción de pelo de angora en la segunda esquila de estudio.

En el cuadro 8, se muestran las medias por tratamiento de la producción de pelo de angora para la segunda esquila, en la cual podemos observar que el tratamiento 2 (T2) con un nivel de 0.15% de adición de metionina produjo una mejor producción de pelo, aplicado en hembras produjo una óptima producción de pelo en la segunda esquila (91.25 gr de pelo).

En el caso de los machos se produjo una relativa mayor producción de pelo (88.75 gr de pelo) con el Tratamiento 6 (T6) con un nivel de 0.15% de adición de metionina.

Es decir, que la adición de un 0.15% de DL-metionina en la dieta de los conejos angora, causa efecto positivo en la producción de pelo incrementando la misma en relación a los otros niveles en estudio.

#### **CUADRO 8. Medias por tratamiento, producción de pelo en la 2da esquila**

TRATAMIENTO	SEXO	NIVELES DE DL-METIONINA	MEDIAS (gr)
1	HEMBRA	0%	67.5
2	HEMBRA	0.15%	91.25
3	HEMBRA	0.30%	83.75
4	HEMBRA	0.45%	68.75
5	MACHO	0%	75.50
6	MACHO	0.15%	88.75
7	MACHO	0.30%	65.00
8	MACHO	0.45%	76.25

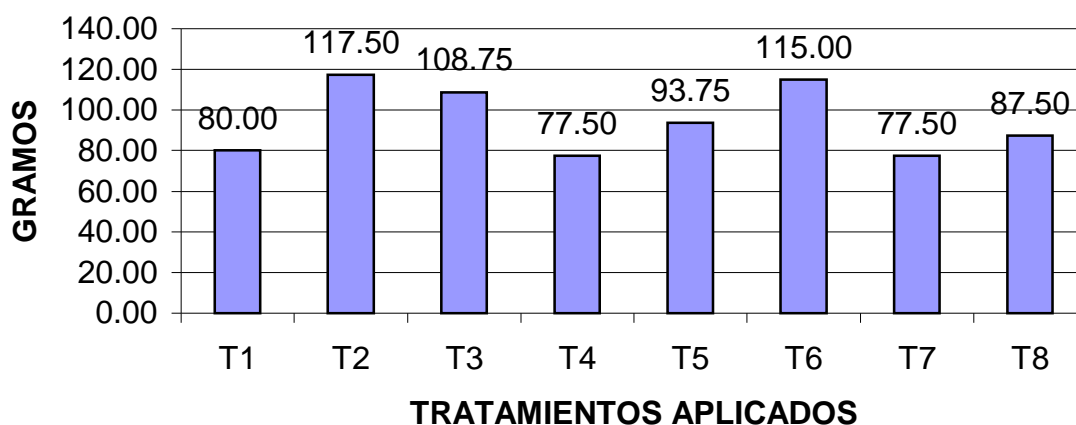
En esta segunda esquila observamos que aún existe una competencia en lo que se refiere a la asimilación de la metionina para la producción de pelo.

### 6.1.3 Tercera esquila. Producción de pelo de angora en gramos (Gráfico No 3)

Analizando el ANVA obtenido, se indica que: el factor sexo resultó No significativo estadísticamente, sin embargo; el factor niveles de DL-metionina resultó Altamente Significativo Estadísticamente .

Los resultados obtenidos en el ANVA, se comprueban con la comparación de medias Duncan; mismo que reitera que: para el factor sexo no presenta diferencia estadísticamente significativa; para el factor niveles de DL-metionina presenta diferencia estadísticamente significativa.

#### GRAFICO 3. Producción de pelo (gr) – tercera esquila



En el cuadro 9, mostramos que el factor niveles de DL-metionina, causa efecto positivo y estadísticamente significativo, sobre la producción de pelo en la tercera esquila; siendo que con un nivel de 0.15% de adición de DL-metionina en la dieta de angoras se obtuvo una mejor producción de pelo; es decir que la adición de este factor en la alimentación de conejos angora incrementa el rendimiento de pelo.

**CUADRO 9. Duncan, factor niveles de metionina en la producción de pelo de angora 3ra esquila**

NIVELES DE METIONINA	MEDIAS (gr)	COMPARACIÓN DUNCAN (5%)
0.45 %	82.50	A
0 %	86.88	A
0.30 %	90	A
0.15%	116.25	B

En el cuadro 10, se muestran las medias por tratamiento de la producción de pelo de angora para la tercera esquila, en la cual podemos observar que el tratamiento 2 (T2) produjo una mejor producción de pelo; con un nivel de 0.15% de adición de metionina aplicado en hembras produjo una mejor producción de pelo en la tercera esquila (117.50 gr de pelo).

En el caso de los machos se produjo una mayor producción de pelo con el Tratamiento 6 (T6) con un nivel de 0.15% de adición de metionina.

**CUADRO 10. Medias por tratamiento, producción de pelo en la 3ra esquila**

TRATAMIENTO	SEXO	NIVELES DE DL-METIONINA	MEDIAS (gr)
1	HEMBRA	0%	80.00
2	HEMBRA	0.15%	117.50
3	HEMBRA	0.30%	108.75
4	HEMBRA	0.45%	77.50
5	MACHO	0%	93.75
6	MACHO	0.15%	115.00
7	MACHO	0.30%	77.50
8	MACHO	0.45%	87.50



Es decir, se obtuvo el mayor rendimiento para la tercera esquila 117.50 gr de pelo en hembras y 115 gr de pelo en machos. En otras palabras, la adición de metionina en la alimentación de conejos angora tiene efectos sobre producción de pelo de estos.

Podemos indicar también, que la producción de pelo de angora comparando las tres esquilas de estudio siempre fue en incremento de la primera a la tercera.

En un trabajo en España para mejorar la producción de lana con adición de metionina en la alimentación en ese caso de ovejas y para evitar que la metionina adicionada se vaya a incrementar el peso corporal, se trabajó con metionina protegida, misma que causo un mejor efecto sobre la producción de lana.

Reyna (1995) obtuvo una mayor producción de pelo de angora con un nivel de 0.6% de adición de metionina en su alimento balanceado peletizado; con 106.4 gr de pelo, solo en animales machos. Podemos indicar que las diferencias de rendimiento con respecto al presente estudio se deben a que Reyna trabajó con animales con mayor peso inicial; el nivel de adición de metionina es mayor que el nuestro lo que indica que la ración con la que obtuvo el óptimo rendimiento es la de costo mas elevado; la ración que nosotros obtuvimos es mas eficiente, ya que se obtiene buenos rendimientos de pelo con menos costo.

Blacut (2002) obtuvo un rendimiento general de 81.11 gr . Mismo en el que trabajó con diferentes edades de los conejos angora estos valores son menores a los que se obtuvo en el presente trabajo, lo que confirma que la adición de metionina en la alimentación de conejos angora mejora su producción de pelo.

Blanco (2003) obtuvo una mejor producción de pelo 84.83 gr de pelo en hembras y 80.00 gr de pelo en machos; en un estudio en el combinó harina de alfa-alfa y consuelda el alimentación de conejos (alimento en forma de harina). Comparando con los resultados obtenidos en el presente estudio se reitera una vez mas que se

puede mejorar la producción de pelo de conejo angora con la adición de metionina en su alimentación.

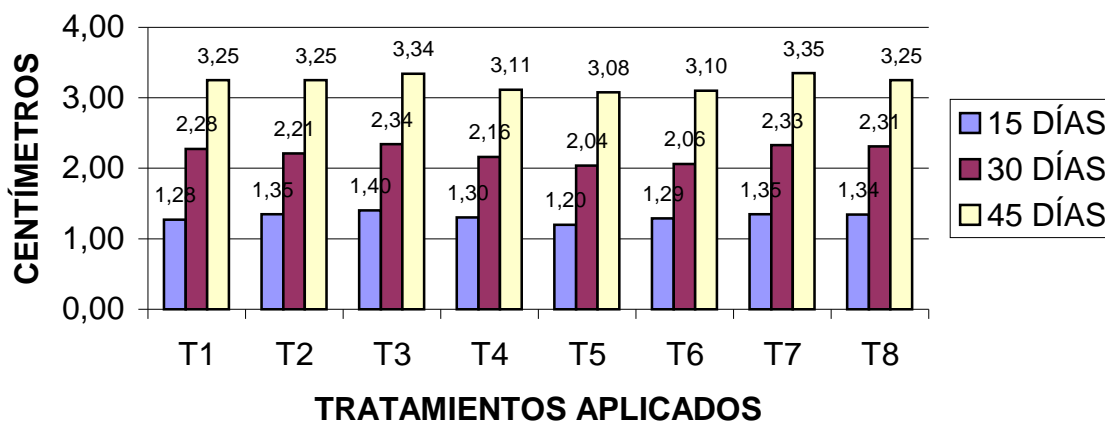
## 6.2 VELOCIDAD DE CRECIMIENTO DEL PELO DE CONJEO ANGORA. CON MEDICIONES A LOS 15, 30 Y 45 DÍAS EN EL LOMO Y PECHO

Para determinar el efecto de la adición de diferentes niveles de metionina en la alimentación balanceada de conejos angora, sobre el ritmo de crecimiento de pelo, tanto de la región del lomo como del pecho; tomando mediciones cada 15 días en las tres esquilas de estudio.

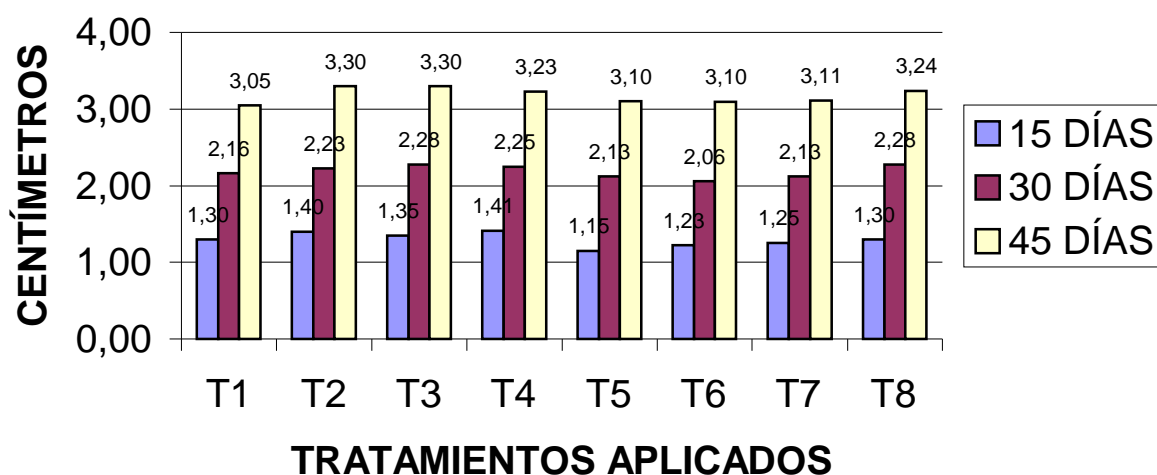
Para este análisis se empleó un Diseño completamente al azar con arreglo factorial; los factores a estudiar son sexo y niveles de metionina, con ayuda del paquete estadístico SPSS.

### 6.2.1 Primera esquila. Velocidad de crecimiento de pelo de angora en centímetros (Gráfico 4 región del lomo y Gráfico 5 región del pecho )

**GRAFICO 4. Crecimiento de pelo de angora región lomo 1° esquila con mediciones a los 15, 30 y 45 días**



**GRAFICO 5. Crecimiento de pelo de angora región del pecho – 1ra esquila con mediciones a los 15, 30 y 45 días**



Según el análisis del ANVA obtenido para la región del pecho, se indica que para el factor sexo se encuentra diferencia estadística significativa, sin embargo para el factor niveles de metionina no se encontró diferencia estadística significativa.

Esto quiere decir que la adición de diferentes niveles de metionina no causa efecto sobre el crecimiento de pelo en el pecho, conviene mencionar que, se observó que las hembras logran un crecimiento mayor que los machos (como mostramos en el cuadro 12). En la región del lomo el ANVA no reporta ninguna diferencia estadísticamente significativa para los dos factores de estudio.

Al realizar la comparación de medias de Duncan, se confirmaron los resultados obtenidos en los ANVAs de todos los casos.



**CUADRO 12. Duncan, factor sexo velocidad de crecimiento del pelo de angora a los 15 días de la 1ra esquila región del pecho**

SEXO	MEDIAS (cm)	COMPARACIÓN DUNCAN (5%)
HEMBRA	1.37	A
MACHO	1.23	B

En el cuadro 13, se muestran las medias por tratamiento del crecimiento de pelo a los 15 días de la primera esquila, en lo que refiere a la región del lomo; podemos observar el tratamiento 3 (T3) produjo un mejor crecimiento de pelo con un nivel de 0.30% de adición de metionina en el caso de las hembras (1.40 cm).

En el caso de los machos se produjo un mayor crecimiento de pelo (1.35 cm) con el Tratamiento 7 (T7) con un nivel de 0.30% de adición de metionina; aplicado en la alimentación balanceada de conejos de pelo angora.

**CUADRO 13. Medias por tratamiento, crecimiento de pelo de angora a los 15 días de la 1ra esquila regiones del lomo y pecho**

TRATAMIENTO	SEXO	NIVELES DE DL-METIONINA	MEDIAS LOMO (cm)	MEDIAS PECHO (cm)
1	HEMBRA	0%	1.28	1.30
2	HEMBRA	0.15%	1.35	1.40
3	HEMBRA	0.30%	1.40	1.35
4	HEMBRA	0.45%	1.30	1.41
5	MACHO	0%	1.20	1.15
6	MACHO	0.15%	1.29	1.23
7	MACHO	0.30%	1.35	1.25
8	MACHO	0.45%	1.34	1.30

En el cuadro 13, se muestra también el resumen de las medias por tratamiento del crecimiento de pelo de angora a los 15 días de la primera esquila en la región del pecho, en la cual podemos observar que el tratamiento 4 T(4) produjo un mejor crecimiento de pelo (1.41 cm); con un nivel de 0.45% de adición de metionina aplicado en hembras.

En el caso de los machos se produjo un mayor crecimiento de pelo (1.30 cm) con el Tratamiento 8 (T8) con un nivel de 0.45% de adición de metionina.

Según el análisis del ANVA obtenido a los 30 días de crecimiento de pelo en la primera esquila, nos reporta que ninguno de los factores de estudio presenta diferencia estadísticamente significativa sobre la velocidad de crecimiento de pelo; sin desconocer que existen diferencias aritméticas entre las medias. Esta situación se repitió en ambas regiones de estudio (lomo y pecho) respectivamente.

Al realizar la comparación de medias de Duncan, se confirmaron los resultados obtenidos en los ANVAs respectivos. Esta situación significa que la aplicación de diferentes niveles de metionina en la alimentación balanceada de conejos angora no causa un mejor crecimiento del pelo de los mismos y que es indiferente trabajar con animales hembras o machos.

En el cuadro 14, se muestra un resumen de las medias por tratamiento del crecimiento de pelo a los 30 días de la primera esquila; en la región del lomo podemos observar que el tratamiento 3 T(3) produjo un mejor crecimiento de pelo (1.41 cm) con un nivel de 0.30% de adición de metionina aplicado en hembras.

En el caso de los machos se produjo un mayor crecimiento de pelo a los 30 días de la primera esquila (2.33 cm) con el Tratamiento 7 (T7) con un nivel de 0.30% de adición de metionina.

**CUADRO 14. Medias por tratamiento, crecimiento de pelo de angora a los 30 días de la 1ra esquila regiones del lomo y pecho**

TRATAMIENTO	SEXO	NIVELES DE DL-METIONINA	MEDIAS LOMO (cm)	MEDIAS PECHO (cm)
1	HEMBRA	0%	2.28	2.16
2	HEMBRA	0.15%	2.21	2.23
3	HEMBRA	0.30%	2.34	2.28
4	HEMBRA	0.45%	2.16	2.25
5	MACHO	0%	2.04	2.13
6	MACHO	0.15%	2.06	2.06
7	MACHO	0.30%	2.33	2.13
8	MACHO	0.45%	2.31	2.28

En el cuadro 14, observamos también que a los 30 días de la primera esquila en la región del pecho, el tratamiento 3 T(3) produjo un mejor crecimiento de pelo (2.28 cm); con un nivel de 0.30% de adición de metionina aplicado en hembras.

En el caso de los machos se produjo un mayor crecimiento de pelo a los 30 días de la primera esquila (2.28 cm) con el Tratamiento 8 (T8) con un nivel de 0.45% de adición de metionina.

Según el análisis del ANVA obtenido, nos reporta que ninguno de los factores de estudio presenta diferencia estadísticamente significativa entre los factores niveles de metionina y sexo sobre el crecimiento de pelo a los 45 días de la primera esquila; sin desconocer que existen diferencias aritméticas entre las medias. Esta situación se repitió en ambas regiones de estudio (lomo y pecho).

Al realizar la comparación de medias de Duncan (5%), se comprueban los resultados. Es decir que ninguno de los factores causa efecto significativo sobre el crecimiento de pelo en angoras.

En el cuadro 15, encontramos las medias por tratamiento del crecimiento de pelo de angora a los 45 días de la primera esquila en la región del lomo, en la cual podemos observar que el tratamiento 3 T(3) produjo un mejor crecimiento de pelo (3.34 cm); con un nivel de 0.30% de adición de metionina aplicado en hembras

En el caso de los machos se produjo un mayor crecimiento de pelo para los 45 días de la primera esquila (3.35 cm) con el Tratamiento 7 (T7) con un nivel de 0.30% de adición de DL-metionina aplicado en la alimentación balanceada de conejos de pelo angora.

**CUADRO 15. Medias por tratamiento, crecimiento de pelo de angora a los 45 días de la 1ra esquila regiones del lomo y pecho**

TRATAMIENTO	SEXO	NIVELES DE DL-METIONINA	MEDIAS LOMO (cm)	MEDIAS PECHO (cm)
1	HEMBRA	0%	3.25	3.05
2	HEMBRA	0.15%	3.25	3.30
3	HEMBRA	0.30%	3.34	3.30
4	HEMBRA	0.45%	3.11	3.23
5	MACHO	0%	3.08	3.10
6	MACHO	0.15%	3.10	3.10
7	MACHO	0.30%	3.35	3.11
8	MACHO	0.45%	3.25	3.24

En el cuadro 15, se encontramos las medias por tratamiento de la velocidad de crecimiento de pelo de angora a los 45 días de la primera esquila en la región del



pecho, en la cual podemos observar que dos tratamientos el T(2) y T(3), con niveles de 0.15% y 0.30% de adición de DL-metionina produjeron un mejor crecimiento de pelo (3.30 cm).

En el caso de los machos se produjo un relativo mayor crecimiento de pelo a los 45 días de la primera esquila (3.24 cm) con el Tratamiento 8 (T8) con un nivel de 0.45% de adición de metionina aplicado en la alimentación balanceada.

A pesar de no encontrar diferencias estadísticas significativas, debemos afirmar que existen diferencias aritméticas entre los tratamientos, regiones y factores de estudio, como se muestra en el cuadro 11; estas diferencias simples del crecimiento del pelo de angora en ningún de los casos es efecto de la adición de diferentes niveles de metionina en la alimentación balanceada de los conejos angora, tampoco es el factor sexo causa efecto sobre el ritmo de crecimiento de pelo de angora; esta situación se repitió en las tres esquilas de estudio.

Se logró un mejor crecimiento de pelo de conejo angora para la primera esquila se registró un mayor crecimiento de pelo en hembras con el tratamiento T3 en la mayoría de los casos; únicamente en la medición de los 15 días en la región del pecho se observó un mayor crecimiento del pelo en esta región con un 0.15% de adición de metionina (hembras en la región del lomo 1.40cm – 2.34cm – 3.34cm, en el pecho 1.45cm – 2.28cm – 3.30cm y machos en la región del lomo 1.35cm – 2.33cm – 3.35cm, en el pecho 1.30cm – 2.28cm – 3.24cm) , en el caso de los machos en la primera esquila se evidenció un mayor crecimiento con los tratamientos T7 en la región del lomo y T8 en la región del pecho.

Se evidenció un crecimiento de aproximadamente 1cm de crecimiento del pelo del conejo angora cada 15 días.

Reyna (1995) obtuvo un mejor crecimiento de pelo de angora con un nivel de 0.6% de adición de metionina en su alimento balanceado peletizado; con 35.37mm a los 45 días de la primera esquila con tratamientos.

Blacut (2002) obtuvo un crecimiento promedio de pelo de conejo angora en las tres esquilas de 45 días de 4.10cm en machos y 4.23cm en hembras; siendo que en la primera esquila obtuvo un crecimiento general de 4.28cm. Mismo que trabajo con diferentes edades en los angora estos valores son mayores a los que se obtuvo en el presente trabajo y en el de Reyna (1995), lo que indicaría que es tal vez la edad un factor importante que afecta el crecimiento de pelo del conejo angora

Blanco (2003) obtuvo un mejor crecimiento de pelo de angora en su primera esquila de 45 días con tratamientos de 32.88mm en hembras y 35.73mm en machos; en un estudio en el combinó diferentes niveles de harina de alfa-alfa y consuela el alimentación de conejos (alimento en forma de harina).

Comparando con los resultados obtenidos en el presente estudio las diferencias son mínimas confirmando que la adición de diferentes niveles de metionina no causa efectos sobre el crecimiento del pelo de conejo angora..

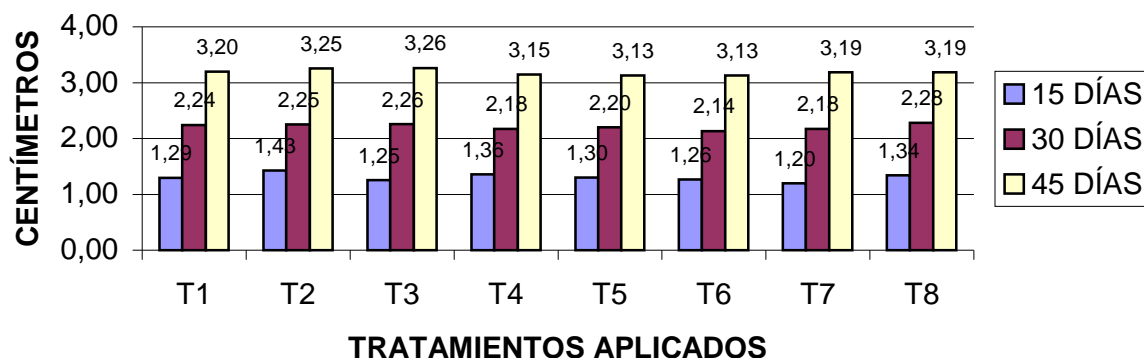
#### 6.2.2 Segunda esquila de 45 días. Velocidad de crecimiento de pelo de angora en centímetros. (Gráfico 6 y 7)

Según el análisis de los ANVAs obtenidos para las regiones de estudio (lomo y pecho), se indica que para los factores sexo y niveles de metionina no se encontró diferencia estadística significativa en la velocidad de crecimiento de pelo en el lomo ni pecho de los conejos angora, a los 15 días de la segunda esquila.

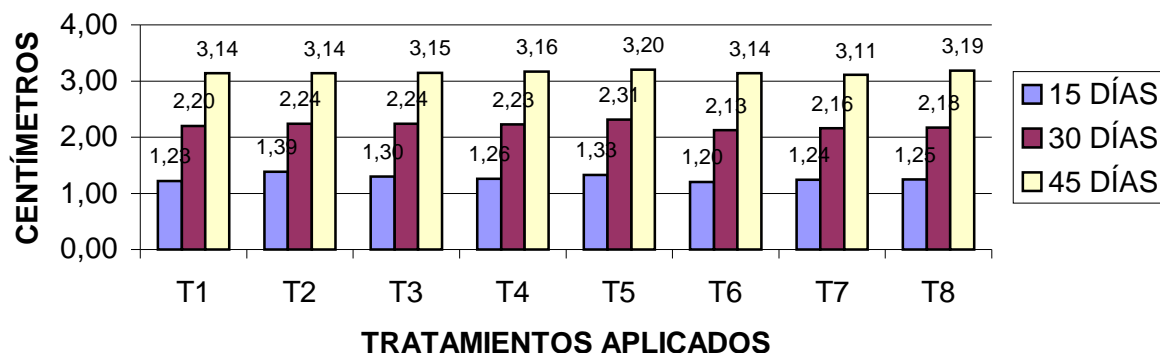
Al realizar la comparación de medias de Duncan (5%), se confirma los resultados obtenidos. Es decir que ninguno de los factores de estudio causa efecto

significativo sobre el crecimiento de pelo en angoras; si bien se observa diferencias aritméticas entre los mismos.

**GRAFICO 6. Crecimiento de pelo región del lomo –segunda esquila con mediciones a los 15, 30 y 45 días**



**GRAFICO 7. Crecimiento de pelo región del pecho – segunda esquila con mediciones a los 15, 30 y 45 días**



En el cuadro 16, se muestran las medias por tratamiento de la velocidad de crecimiento de pelo de angora para los 15 días de la segunda esquila en la región del lomo, en la cual podemos observar que el tratamiento 2 T(2) registró un mejor crecimiento de pelo, con un nivel de 0.15% de adición de metionina aplicado en hembras (1.43 cm).

En el caso de los machos se produjo un mayor crecimiento de pelo (1.34 cm) con el Tratamiento 8 (T8) con un nivel de 0.45% de adición de DL-metionina aplicado en la alimentación balanceada de conejos de pelo angora.

**CUADRO 16. Medias por tratamiento, crecimiento de pelo de angora a los 15 días de la 2da esquila regiones del lomo y pecho**

TRATAMIENTO	SEXO	NIVELES DE DL-METIONINA	MEDIAS LOMO (cm)	MEDIAS PECHO (cm)
1	HEMBRA	0%	1.29	1.23
2	HEMBRA	0.15%	1.43	1.39
3	HEMBRA	0.30%	1.25	1.30
4	HEMBRA	0.45%	1.36	1.26
5	MACHO	0%	1.30	1.23
6	MACHO	0.15%	1.26	1.26
7	MACHO	0.30%	1.20	1.24
8	MACHO	0.45%	1.34	1.24

En el cuadro 16, se observan también las medias por tratamiento de la velocidad de crecimiento de pelo de angora a los 15 días de la segunda esquila en la región del pecho, en la cual podemos observar que el tratamiento 2 T(2) produjo un mejor crecimiento de pelo, con un nivel de 0.15% de adición de metionina aplicado en hembras (1.43 cm).

En el caso de los machos se produjo un relativo mayor crecimiento de pelo (1.26 cm) con el Tratamiento 6 (T6) con un nivel de 0.15% de adición de metionina; aplicado en la alimentación balanceada de conejos de pelo angora.

El análisis del ANVA obtenido, nos reporta que ninguno de los factores de estudio presenta diferencia estadísticamente significativa sobre el crecimiento de pelo a los 30 días de la segunda esquila; sin desconocer que existen diferencias aritméticas entre las medias. Esta situación se repitió en ambas regiones de estudio (lomo y pecho).

Con la comparación de medias de Duncan, se confirman los resultados obtenidos. Es decir que ninguno de los factores de estudio causa efecto significativo sobre el crecimiento de pelo en angoras; solo se observan diferencias aritméticas entre ellos.

En el cuadro 17, se muestran las medias por tratamiento del ritmo de crecimiento de pelo de angora para los 30 días de la segunda esquila en la región del lomo, en el cual podemos observar que el tratamiento 3 (T3) produjo un mejor crecimiento de pelo; con un nivel de 0.30% de adición de metionina aplicado en hembras produjo un mejor crecimiento de pelo en la segunda esquila (2.26 cm).

En el caso de los machos se produjo un mayor crecimiento de pelo a los 30 días de la segunda esquila (2.28 cm) con el Tratamiento 8 (T8) con un nivel de 0.45% de adición de DL-metionina aplicado en la alimentación balanceada de conejos de pelo angora.

En el cuadro 17, se muestran también las medias por tratamiento del de crecimiento de pelo a los 30 días de la segunda esquila en la región del pecho, en la cual podemos observar que el tratamiento 3 T(3) produjo un mejor crecimiento de pelo (2.24 cm); con un nivel de 0.30% de adición de metionina aplicado en hembras.

**CUADRO 17. Medias por tratamiento, crecimiento de pelo de angora a los 30 días de la 2da esquila regiones del lomo y pecho**

TRATAMIENTO	SEXO	NIVELES DE DL-METIONINA	MEDIAS LOMO (cm)	MEDIAS PECHO (cm)
1	HEMBRA	0%	2.24	2.20
2	HEMBRA	0.15%	2.25	2.24
3	HEMBRA	0.30%	2.26	2.24
4	HEMBRA	0.45%	2.18	2.23
5	MACHO	0%	2.20	2.13
6	MACHO	0.15%	2.14	2.13
7	MACHO	0.30%	2.18	2.16
8	MACHO	0.45%	2.28	2.18

En el caso de los machos se produjo un mayor crecimiento de pelo a los 30 días de la segunda esquila (2.18 cm) con el Tratamiento 8 (T8) con un nivel de 0.45% de adición de DL-metionina aplicado en la alimentación balanceada de conejos angora.

Por el análisis de los ANVAs obtenidos, indicamos que ninguno de los factores de estudio presenta diferencia estadísticamente significativa, sobre el ritmo de crecimiento de pelo a los 45 días de la segunda esquila; sin desconocer que existen diferencias aritméticas entre las medias. Esta situación se repitió en ambas regiones de estudio (lomo y pecho).

Con la comparación de medias de Duncan, se confirmaron los resultados obtenidos. Es decir que ninguno de los factores causa efecto significativo sobre el crecimiento de pelo en angoras.

En el cuadro 18, se muestran las medias por tratamiento del crecimiento de pelo de angora para los 45 días de la segunda esquila en la región del lomo, en la cual se observa que el tratamiento 3 T(3) produjo un mejor crecimiento de pelo (3.26 cm) con un nivel de 0.30% de adición de metionina aplicado en hembras.

En el caso de los machos se produjo un mayor crecimiento de pelo a los 45 días de la segunda esquila (3.19 cm) con los Tratamientos 7 (T7) y 8 (T8) con un nivel de 0.30% y 0.45% de adición de DL-metionina aplicado en la alimentación balanceada de conejos de pelo angora

**CUADRO 18. Medias por tratamiento, crecimiento de pelo de angora a los 45 días de la 2da esquila regiones del lomo y pecho**

TRATAMIENTO	SEXO	NIVELES DE DL-METIONINA	MEDIAS LOMO (cm)	MEDIAS PECHO (cm)
1	HEMBRA	0%	3.20	3.14
2	HEMBRA	0.15%	3.25	3.14
3	HEMBRA	0.30%	3.26	3.15
4	HEMBRA	0.45%	3.15	3.16
5	MACHO	0%	3.13	3.20
6	MACHO	0.15%	3.13	3.14
7	MACHO	0.30%	3.19	3.11
8	MACHO	0.45%	3.19	3.19

En el cuadro 18, se muestran las medias por tratamiento de la velocidad de crecimiento de pelo de angora a los 45 días de la segunda esquila en la región del pecho, en la cual podemos observar que el tratamiento4 T(4) produjo un mejor crecimiento de pelo (3.16 cm) con un nivel de 0.45% de adición de metionina aplicado en hembras.

En el caso de los machos se produjo un mayor crecimiento de pelo a los 45 días de la segunda esquila (3.24 cm) con el Tratamiento 8 (T8) con un nivel de 0.45% de adición de DL-metionina aplicado en la alimentación balanceada de conejos de pelo angora.

Se logró un mejor crecimiento de pelo de conejo angora para la segunda esquila para las hembras los tratamientos T2 (en la medición de los 15 días ambas regiones de estudio), T3 (en la medición de los 30 días en lomo y pecho), T3 y T4 (en la medición de los 45 días en el lomo y pecho); hembras región del lomo 1.43cm – 2.26cm – 3.26cm, en el pecho 13.9cm – 2.24cm – 3.16cm y machos en la región del lomo 1.34cm – 2.28cm – 3.19cm, en el pecho 1.33cm – 2.31cm – 3.20cm; en el caso de los machos en la segunda esquila se obtuvo un mejor crecimiento de pelo de angora con los tratamientos T5 y T8 en ambas regiones.

Reyna (1995) obtuvo un mejor crecimiento de pelo de angora con un nivel de 0.6% de adición de metionina en su alimento balanceado peletizado; 35.75mm a los 45 días de la segunda esquila con tratamientos, solo en animales machos. Podemos indicar que las diferencias de rendimiento son mínimas con respecto al presente estudio

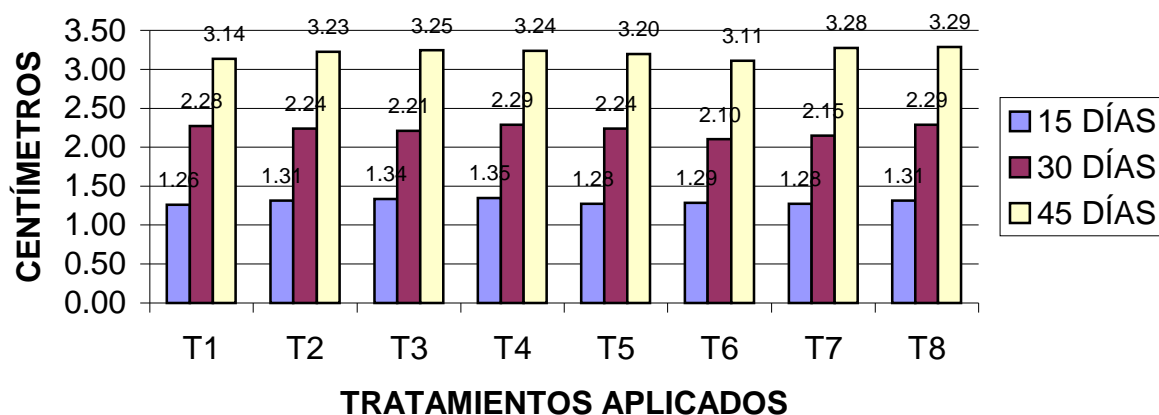
Blacut (2002) obtuvo un crecimiento promedio de pelo de conejo angora a los 45 días de 4.05cm. Mismo en el que trabajo con diferentes edades de los angora estos valores son mayores a los que se obtuvo en el presente trabajo

Blanco (2003) obtuvo un mejor crecimiento de pelo de angora en su segunda esquila de 45 días con tratamientos 35.13mm en hembras y 31.85mm en machos; en un estudio en él combinó diferentes niveles de harina de alfa-alfa y consuelda el alimentación de conejos (alimento en forma de harina).

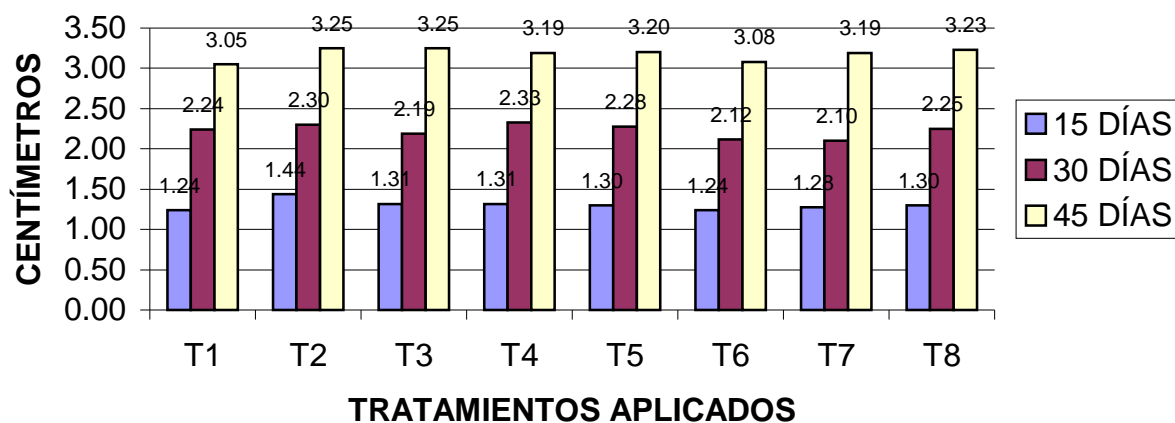


6.2.3 Tercera esquila. Velocidad de crecimiento de pelo de angora en centímetros.(Gráfico 8 y9)

**GRAFICO 8. Crecimiento de pelo región del lomo - tercera esquila con mediciones a los 15, 30 y 45 días**



**GRAFICO 9. Crecimiento de pelo región del pecho –tercera esquila con mediciones a los 15, 30 y 45 días**



Según el análisis de los ANVAs obtenidos para las regiones de estudio (lomo y pecho), se indica que tanto para el factor sexo como niveles de metionina no se encontró diferencia estadística significativa en el lomo ni pecho de los conejos angora, a los 15 días de la tercera esquila.

Al realizar la comparación de medias de Duncan, se comprueban los resultados obtenidos. Es decir que ninguno de los factores causa efecto significativo sobre el crecimiento de pelo en angoras.

En el cuadro 19, se muestran las medias por tratamiento de crecimiento de pelo de angora para los 15 días de la tercera esquila, en la cual podemos observar que el tratamiento 4 T(4) produjo un mejor crecimiento de pelo (1.35 cm ); con un nivel de 0.45% de adición de metionina aplicado en hembras.

En el caso de los machos se produjo un mayor crecimiento de pelo (1.31 cm) con el Tratamiento 8 (T8) con un nivel de 0.45% de adición de metionina; aplicado en la alimentación balanceada de conejos de pelo angora.

**CUADRO 19. Medias por tratamiento, crecimiento de pelo de angora a los 15 días de la 3ra esquila regiones del lomo y pecho**

TRATAMIENTO	SEXO	NIVELES DE DL-METIONINA	MEDIAS LOMO (cm)	MEDIAS PECHO (cm)
1	HEMBRA	0%	1.26	1.24
2	HEMBRA	0.15%	1.31	1.44
3	HEMBRA	0.30%	1.34	1.31
4	HEMBRA	0.45%	1.35	1.31
5	MACHO	0%	1.28	1.30
6	MACHO	0.15%	1.29	1.24
7	MACHO	0.30%	1.28	1.28
8	MACHO	0.45%	1.31	1.31

En el cuadro 19, se muestran también las medias por tratamiento del crecimiento de pelo a los 15 días de la tercera esquila en la región del pecho, en la cual

podemos observar que el tratamiento 2 T(2) produjo un mejor crecimiento de pelo (1.44 cm); con un nivel de 0.15% de adición de metionina aplicado en hembras.

En el caso de los machos se produjo un relativo crecimiento de pelo (1.31 cm) con el Tratamiento 8 (T8) con un nivel de 0.45% de adición de DL-metionina aplicado en la alimentación balanceada de conejos de pelo angora.

Según el análisis del ANVA obtenido, nos reporta que ninguno de los factores de estudio presenta diferencia estadísticamente significativa sobre la velocidad de crecimiento de pelo a los 30 días de la tercera esquila; sin desconocer que existen diferencias simples entre las medias. Esta situación se repitió en ambas regiones de estudio (lomo y pecho).

Con la comparación de medias de Duncan, se confirman los resultados obtenidos anteriormente. Es decir que ninguno de los factores causa efecto significativo sobre el crecimiento de pelo en angoras.

En el cuadro 20, se muestra un resumen de las medias por tratamiento del crecimiento de pelo de angora a los 30 días de la tercera esquila en la región del lomo, en la cual podemos observar que el tratamiento 4 T(4) produjo un mejor crecimiento de pelo (2.29 cm); con un nivel de 0.45% de adición de metionina aplicado en hembras.

En el caso de los machos se produjo un mayor crecimiento de pelo a los 30 días de la tercera esquila (2.29 cm) con el Tratamiento 8 (T8) con un nivel de 0.45% de adición de DL-metionina aplicado en la alimentación balanceada de conejos de pelo angora.

**CUADRO 20. Medias por tratamiento, crecimiento de pelo de angora a los 30 días de la 3ra esquila regiones del lomo y pecho**

TRATAMIENTO	SEXO	NIVELES DE DL-METIONINA	MEDIAS LOMO (cm)	MEDIAS PECHO (cm)
1	HEMBRA	0%	2.28	2.24
2	HEMBRA	0.15%	2.24	2.30
3	HEMBRA	0.30%	2.21	2.19
4	HEMBRA	0.45%	2.29	2.33
5	MACHO	0%	2.24	2.18
6	MACHO	0.15%	2.10	2.12
7	MACHO	0.30%	2.15	2.10
8	MACHO	0.45%	2.29	2.25

En el cuadro 20, se muestran también las medias por tratamiento de la velocidad de crecimiento de pelo de angora para los 30 días de la tercera esquila en la región del pecho, en la cual podemos observar que el tratamiento 4 T(4) produjo un mejor crecimiento de pelo(2.33 cm); con un nivel de 0.45% de adición de metionina aplicado en hembras.

En los machos se produjo un mayor crecimiento de pelo a los 30 días de la tercera esquila (2.25 cm) con el Tratamiento 8 (T8) con un nivel de 0.45% de adición de DL-metionina aplicado en la alimentación balanceada de conejos de pelo angora.

Según el análisis de los ANVAs obtenidos, nos reporta que ninguno de los factores de estudio presenta diferencia estadísticamente significativa entre los factores niveles de metionina y sexo sobre el crecimiento de pelo a los 45 días de

la tercera esquila; sin desconocer que existen diferencias aritméticas entre las medias. Esta situación se repitió en ambas regiones de estudio (lomo y pecho). Con la comparación de medias de Duncan, se confirmaron los resultados obtenidos en los ANVAs. Es decir que ninguno de los factores causa efecto significativo sobre el crecimiento de pelo en angoras.

En el cuadro 21, se muestran las medias por tratamiento del crecimiento de pelo de angora para los 45 días de la tercera esquila en la región del lomo, en la cual podemos observar que el tratamiento 3 T(3) produjo un mejor crecimiento de pelo (3.25 cm); con un nivel de 0.30% de adición de metionina aplicado en hembras.

En el caso de los machos se produjo un mayor crecimiento de pelo a los 45 días de la segunda esquila (3.29 cm) con el Tratamiento 8 (T8) con un nivel de 0.45% de adición de DL-metionina aplicado en la alimentación balanceada de conejos de pelo angora.

**CUADRO 21. Medias por tratamiento, crecimiento de pelo de angora a los 45 días de la 3ra esquila regiones del lomo y pecho**

TRATAMIENTO	SEXO	NIVELES DE DL-METIONINA	MEDIAS LOMO (cm)	MEDIAS PECHO (cm)
1	HEMBRA	0%	3.14	3.05
2	HEMBRA	0.15%	3.23	3.25
3	HEMBRA	0.30%	3.25	3.25
4	HEMBRA	0.45%	3.24	3.19
5	MACHO	0%	3.20	3.20
6	MACHO	0.15%	3.11	3.08
7	MACHO	0.30%	3.28	3.19
8	MACHO	0.45%	3.29	3.23

En el cuadro 21, se muestran también las medias por tratamiento crecimiento de pelo de angora a los 45 días de la tercera esquila en la región del pecho, en la cual podemos observar que los tratamientos 2 T(2) y 3 T(3) produjeron un mismo mejor crecimiento de pelo (3.25 cm); con niveles de 0.15% y 0.30% de adición de metionina respectivamente, aplicado en hembras.

En los machos se produjo un mayor crecimiento de pelo a los 45 días de la tercera esquila (3.23 cm) con el Tratamiento 8 (T8) con un nivel de 0.45% de adición DL-metionina aplicado en la alimentación balanceada de conejos de pelo angora.

Se logró un mejor crecimiento de pelo de conejo angora para la tercera esquila para las hembras los tratamientos T2 y T4 (en la medición de lo 15 días en lomo y pecho respectivamente), T3 (en la medición de los 30 días en lomo y pecho), T3 y T4 (en la medición de los 45 días en lomo y pecho respectivamente); hembras región del lomo 1.35cm – 2.29cm – 3.25cm, en el pecho 1.44cm – 2.33cm – 3.25cm y machos en la región del lomo 1.31cm – 2.29cm – 3.29cm, en el pecho 1.30cm– 1.28cm – 3.23cm.

En el caso de los machos en la tercera esquila se obtuvo un mejor crecimiento de pelo con los tratamientos T5 (en la región del pecho de la medición de los 30 días) y T8 en las restantes mediciones ambas regiones de estudio.

Blacut (2002) obtuvo un crecimiento promedio de pelo de conejo angora en la tercera esquila de 4.17cm. Mismo que trabajo con diferentes edades de los angora estos valores son mayores a los que se obtuvo en el presente trabajo

Comparando con los resultados obtenidos en el presente estudio las diferencias son mínimas confirmando que la adición de diferentes niveles de metionina no causa efectos sobre el crecimiento del pelo de conejo angora..

### 6.3 GANANCIA DE PESO CORPORAL

De acuerdo a los resultados obtenidos, el comportamiento del peso corporal de los animales presentó un incremento favorable, con la adición de diferentes niveles de DL-metionina la alimentación balanceada tanto en machos como hembras.

Para establecer el efecto que pueda tener la adición de diferentes niveles de metionina en la alimentación de conejos angora, sobre la ganancia de peso; se realiza una comparación entre el peso inicial de los animales y el peso final; es decir, el peso que llegan a obtener al final de cada esquila con los diferentes tratamientos aplicados.

Se procedió a un análisis bajo un diseño completamente al azar con arreglo factorial con ayuda del sistema estadístico SPSS.

**CUADRO 22. GANANCIA DE PESO CORPORAL EN CONEJO ANGORA (en gr), DURANTE LAS 3 ESQUILAS DE ESTUDIO**

ESQUILAS	MEDIAS GENERALES GANANCIA PESO CORPORAL			MEJORES MEDIAS OBTENIDAS GANANCIA PESO CORPORAL			
	X (gr) General	X (gr) Hembras	X (gr) Machos	X (gr) Hembras	X (gr) Machos	NIVEL DE Metionina Hembras	NIVEL DE Metionina Machos
1ra Esquila	383.44	371.88	395.00	412.50	437.50	0.45%	0.15%
2da Esquila	540.63	606.25	475.00	700.00	625.00	0.45%	0.45%
3ra Esquila	276.56	262.50	290.63	275.00	400.00	0.45%	0.45%
PROMEDIO	400.21	413.54	386.88				

6.3.1 Primera esquila. Ganancia de peso corporal en gramos (Gráfico 10.)

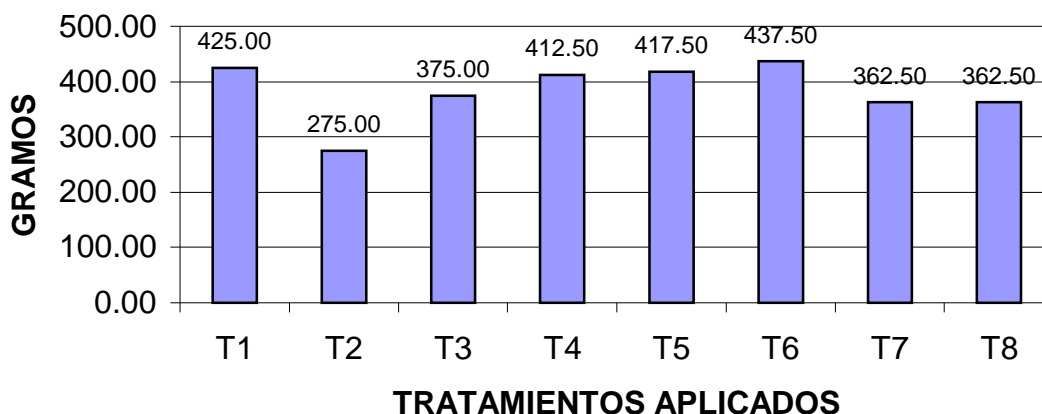
$$GPC1 = P1 - P_i$$

Pi = Peso inicial

P1 = Peso al finalizar la primera esquila

GPC1 = Ganancia de peso corporal al finalizar la primera esquila

**GRÁFICO 10. Ganancia de peso corporal – primera esquila**



Analizando el ANVA obtenido, se indica que: tanto el factor sexo, niveles de metionina resultaron No Significativas estadísticamente; Aunque se observe diferencias aritméticas entre las medias de los factores.

Para confirmar los resultados obtenidos en el ANVA, se realizó la prueba de comparación de medias Duncan; cuyo resultado reitera los valores obtenidos anteriormente. Es decir que ninguno de los factores causa efecto significativo sobre la ganancia de peso corporal en conejos angoras durante la primera esquila.

En el cuadro 23 mostramos las medias por tratamiento de la ganancia de peso corporal al finalizar la primera esquila, en la cual podemos observar que el tratamiento 4 T(4) produjo una mejor ganancia de peso corporal con un nivel de 0.45% de adición de metionina aplicado en hembras produjo una óptima ganancia de peso corporal al finalizar en la primera esquila (412.5 gr ).



En el caso de los machos se produjo una mayor ganancia de peso corporal al finalizar la primera esquila (437 gr) con el Tratamiento 6 (T6) con un nivel de 0.15% de adición de metionina.

**CUADRO 23. Medias por tratamiento, ganancia de peso corporal al finalizar la 1ra esquila**

TRATAMIENTO	SEXO	NIVELES DE DL-METIONINA	MEDIAS (gr)
1	HEMBRA	0%	405.00
2	HEMBRA	0.15%	275.00
3	HEMBRA	0.30%	375.00
4	HEMBRA	0.45%	412.50
5	MACHO	0%	417.50
6	MACHO	0.15%	437.50
7	MACHO	0.30%	362.50
8	MACHO	0.45%	362.50

En otras palabras, la adición de metionina en la alimentación de conejos angora tiene efectos sobre la ganancia de peso corporal, siendo en este caso que a mayor adición de metionina se produce un mayor incremento en la ganancia de peso en los angoras.

Otros estudios similares como ser, los de Reyna (1995), Blacut (2002) y Blanco(2003) trabajaron con pesos corporales individuales, sin calcular la ganancia de peso corporal; por consiguiente no se puede hacer una comparación con el presente estudio.

6.3.2 Segunda esquila de 45 días. Ganancia de peso corporal en gramos (Gráfico 11)

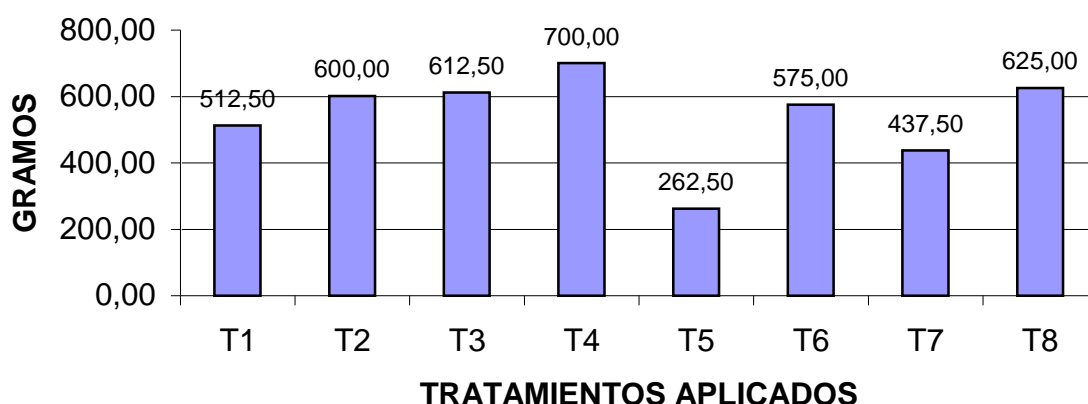
$$\text{GPC2} = \text{P2} - \text{P1}$$

Pi = Peso inicial

P1 = Peso al finalizar la primera esquila

GPC1 = Ganancia de peso corporal al finalizar la primera esquila

**GRÁFICO 11. Ganancia de peso corporal – segunda esquila**



Analizando el ANVA obtenido, se indica que: tanto el factor sexo y niveles de metionina resultaron No Significativas estadísticamente; aunque se observe diferencias aritméticas entre las medias de los factores.

Para comprobar los resultados obtenidos en el ANVA, se realizó la prueba de comparación de medias Duncan; cuyo resultado en este caso nos muestra que Existe Diferencia estadísticamente significativa para los factores sexo como niveles de DL-metionina.

Es decir por una parte la adición de diferentes niveles de DL-metionina causa efecto positivo sobre la ganancia de peso corporal en angoras y por otro lado el factor sexo, influye en la ganancia de peso corporal, siendo las hembras las que reportan una mejor ganancia de peso corporal respecto a los machos; para la segunda esquila. Como se muestra en los cuadros 24 y 25.

**CUADRO 24. Duncan, factor niveles de metionina sobre la ganancia de peso corporal en conejos angora al finalizar la 2da esquila**

NIVELES DE METIONINA	MEDIAS (gr)	COMPARACIÓN DUNCAN (5%)
0 %	387.5	A
0.30%	500	AB
0.15%	587	AB
0.45%	662	B

**CUADRO 25. Duncan, factor sexo sobre la ganancia de peso corporal en conejos angora al finalizar la 2da esquila**

SEXO	MEDIAS (gr)	COMPARACIÓN DUNCAN (5%)
HEMBRA	606.25	A
MACHO	475.00	B

En el cuadro 26, mostramos las medias por tratamiento de la ganancia de peso corporal al finalizar la segunda esquila, en la cual podemos observar que el tratamiento 4 T(4) produjo una mejor ganancia de peso corporal con un nivel de 0.45% de adición de metionina aplicado en hembras (700.00 gr ).

**CUADRO 26. Medias por tratamiento, ganancia de peso corporal al finalizar la 2da esquila**

NUMERO DE TRATAMIENTO	SEXO	NIVELES DE DL-METIONINA	MEDIAS (gr)
1	HEMBRA	0%	512.50
2	HEMBRA	0.15%	600.00
3	HEMBRA	0.30%	612.50
4	HEMBRA	0.45%	700.00

5	MACHO	0%	262.50
6	MACHO	0.15%	575.00
7	MACHO	0.30%	437.50
8	MACHO	0.45%	625.00

En el caso de los machos se produjo una mayor ganancia de peso corporal al finalizar la segunda esquila (625.00 gr) con el Tratamiento 8(T8) con un nivel de 0.45% de adición de metionina.

### 6.3.3 Tercera esquila. Ganancia de peso corporal en gramos ( Gráfico 12)

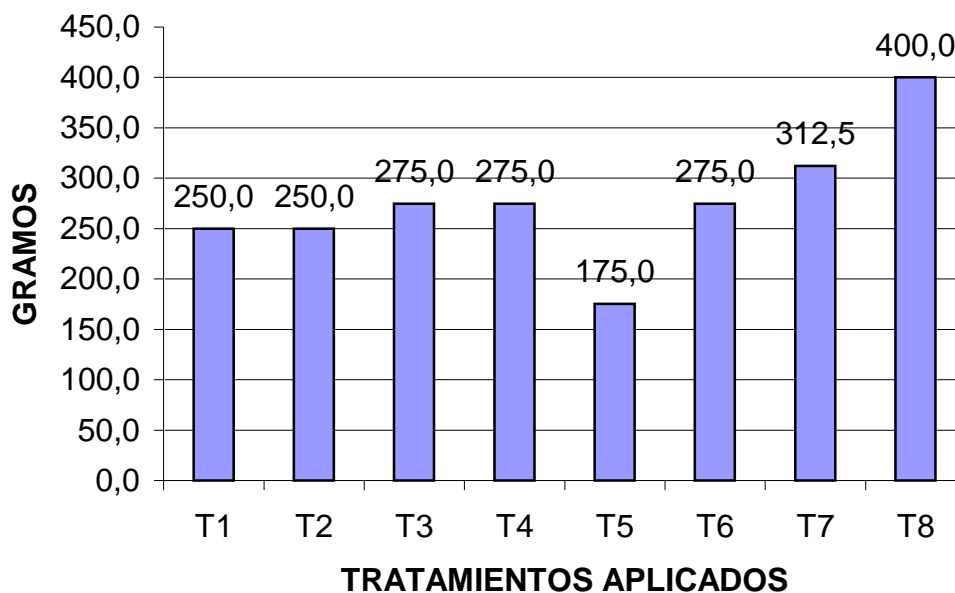
GPC3 = P3 – P2

P3 = Peso al finalizar la tercera esquila

P2 = Peso al finalizar la segunda esquila

GPC3 = Ganancia de peso corporal al finalizar la tercera esquila

#### GRÁFICO 12. Ganancia de peso corporal – tercera esquila



Analizando el ANVA obtenido, se indica que: tanto el factor sexo y niveles de metionina resultaron No Significativas estadísticamente; aunque se observe diferencias aritméticas entre las medias de los factores.

Para comprobar los resultados obtenidos en el ANVA, se realizó la prueba de comparación de medias Duncan; cuyo resultado en este caso nos muestra que existe diferencia estadísticamente significativa para el factor niveles de DL-metionina; para el factor sexo se confirmó el resultado del ANVA No significativo estadísticamente.

Es decir que la adición de diferentes niveles de DL-metionina causa efecto positivo sobre la ganancia de peso corporal en angoras (cuadro 27); sin embargo se pudo observar que el factor sexo no causa efecto significativo sobre la ganancia de peso corporal, para la tercera esquila.

**CUADRO 27. Duncan, factor niveles de metionina sobre la ganancia de peso corporal en conejos angora al finalizar la 3ra esquila**

NIVELES DE METIONINA	MEDIAS (gr)	COMPARACIÓN DUNCAN (5%)
0 %	212.5	A
0.15%	262.5	AB
0.30%	300	AB
0.45%	337.5	B

En el cuadro 28, mostramos un las medias por tratamiento de la ganancia de peso corporal al finalizar la tercera esquila, en la cual podemos observar que 2 tratamientos 3 (T3) y 4 (T4) con un nivel de 0.30% y 0.45% de adición de metionina; produjeron una misma mejor ganancia de peso corporal (275.00 gr) aplicado en hembras.

En el caso de los machos se produjo una mayor ganancia de peso corporal al finalizar la tercera esquila (400.00 gr) con el Tratamiento 8(T8) con un nivel de 0.45% de adición de metionina.

**CUADRO 28. Medias por tratamiento, ganancia de peso corporal al finalizar la 3ra esquila**

TRATAMIENTO	SEXO	NIVELES DE DL-METIONINA	MEDIAS (gr)
1	HEMBRA	0%	250.00
2	HEMBRA	0.15%	250.00
3	HEMBRA	0.30%	275.00
4	HEMBRA	0.45%	275.00
5	MACHO	0%	175.00
6	MACHO	0.15%	275.00
7	MACHO	0.30%	312.50
8	MACHO	0.45%	400.00

#### 6.4 DIÁMETRO DE PELO DEL CONEJO ANGORA. REGIONES DEL LOMO Y PECHO RESPECTIVAMENTE.

Para determinar el efecto de la adición de diferentes niveles de metionina en la alimentación balanceada de conejos angora, sobre la finura del pelo de conejo angora; después de las tres esquilas se recogieron muestras de pelo por animal, de las regiones del lomo y pecho.

**CUADRO 29. DIÁMETRO (FINURA) DEL PELO DE CONEJO ANGORA (en micras), DURANTE LAS 3 ESQUILAS DE ESTUDIO**

ESQUILAS	DIÁMETRO GENERAL MEDIAS (Micras)						MEJORES DIÁMETROS ÓBTENIDOS MEDIAS (Micras)							
	LOMO	PECHO	Hembras LOMO	Hembras PECHO	Machos LOMO	Machos PECHO	Hembras LOMO	% M.	Hembras PECHO	% M.	Machos LOMO	% M.	Machos Pecho	% M.
1ª ESQ.	12.50	12.48	12.53	12.60	12.5	12.59	11.95	0.1	12.15	0.4	12.05	0.4	12.25	0

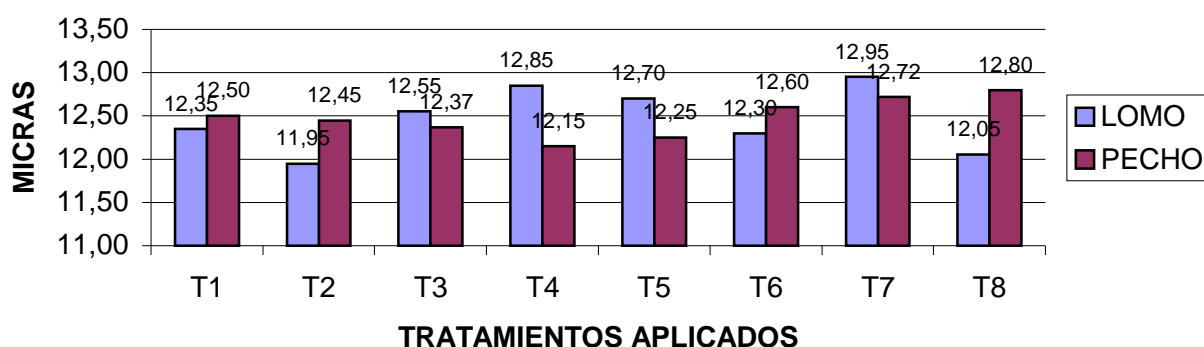
								5		5		5		
2ª ESQ.	12.86	13.33	12.65	13.30	12.08	12.96	12.25	0.30	12.55	0.15	11.80	0.30	13.45	0.15
3ª ESQ.	13.36	13.10	13.7	13.40	13.03	13.00	12.55	0.45	11.80	0.30	13.45	0.15	13.00	0.15
PROM.	12.91	12.97	12.96	13.10	12.54	12.85								

Posteriormente se las procesó adecuadamente para su lectura en el Lanámetro, los valores encontrados fueron analizados con el paquete estadístico SPSS bajo un Diseño Completamente al Azar con arreglo factorial, teniendo como factores de estudio Niveles de metionina y Sexo.

#### 6.4.1 Primera esquila. Diámetro de pelo de angora regiones del lomo y pecho (Gráfico 13.)

Según el análisis del ANVA obtenido, se indica que tanto para el factor niveles de metionina como para el factor sexo No se encontró diferencia estadística significativa para ambas regiones de estudio.

**GRÁFICO 13. Diámetro del pelo de angora lomo y pecho – primera esquila**



Al realizar la comparación de medias de Duncan, se confirman los resultados obtenidos para ambas regiones de estudio (lomo y pecho). Es decir tanto la adición de diferentes niveles de DL-metionina como el sexo, no causa efecto significativo sobre la finura del pelo de angoras; en la primera esquila para las dos regiones de estudio.

En el cuadro 30 podemos observar que el tratamiento 2 T (2) produjo una mayor finura de pelo de angora (11.95 micras); con un nivel de 0.15% de adición de metionina aplicado en hembras, en la región del lomo durante la primera esquila.

**CUADRO 30. Medias por tratamiento, finura de pelo de conejo angora regiones del lomo y pecho en la 1ra esquila**

TRATAMIENTO	SEXO	NIVELES DE DL-METIONINA	MEDIAS LOMO (micras)	MEDIAS PECHO (micras)
1	HEMBRA	0%	12.35	12.50
2	HEMBRA	0.15%	11.95	12.45
3	HEMBRA	0.30%	12.55	12.37
4	HEMBRA	0.45%	12.85	12.15
5	MACHO	0%	12.70	12.25
6	MACHO	0.15%	12.30	12.60
7	MACHO	0.30%	12.95	12.72
8	MACHO	0.45%	12.05	12.80

En el caso de los machos se produjo una mayor finura de pelo (12.05 micras) con el Tratamiento 8 (T8) con un nivel de 0.45% de adición de DL-metionina aplicado en la alimentación balanceada de conejos de pelo angora.

En el cuadro 30, también se muestran las medias por tratamiento del diámetro de pelo de angora de la región del pecho en la primera esquila, en la cual podemos observar que el tratamiento 4 (4) produjo una mayor finura de pelo de angora (12.15 micras); con un nivel de 0.45% de adición de metionina aplicado en hembras.



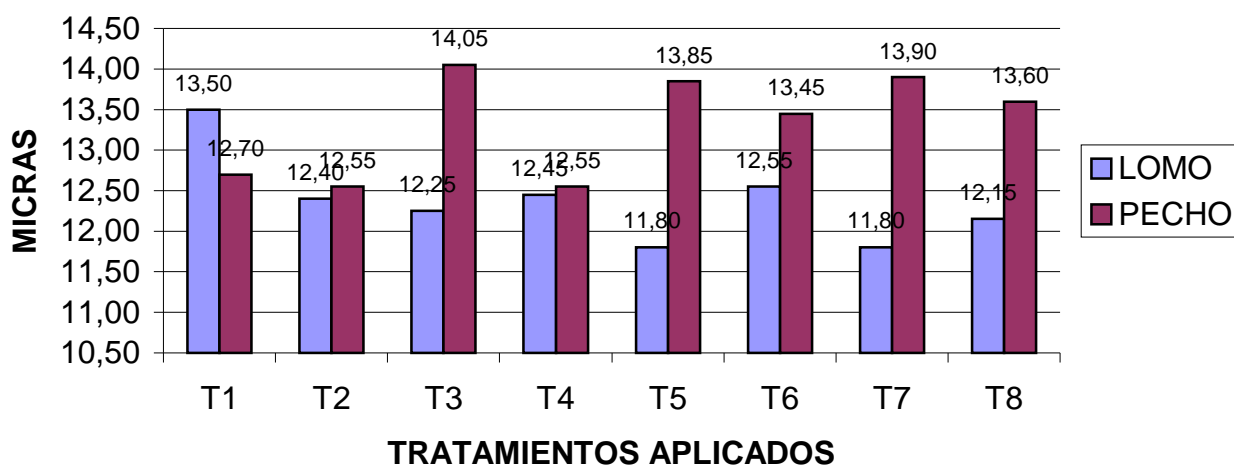
En el caso de los machos se produjo un menor diámetro de pelo (12.25 micras) con el Tratamiento 5 (T5) con un nivel de 0% de adición de DL-metionina; aplicado en la alimentación balanceada de conejos de pelo angora.

En otras palabras, la adición de metionina en la alimentación de conejos angora no causa efectos sobre la finura del pelo de angora, siendo en este caso que los niveles de metionina son diferentes en los diferentes casos; pero a medida que transcurre el tiempo productivo y el número de esquilas de los conejos aumenta el diámetro del pelo de los angora.

Blacut (2002) obtuvo una media general para el diámetro de angoras de 13.48 micras para la primera esquila. Las diferencias encontradas con el presente trabajo son mínimas y pueden deberse a que Blacut trabajó con animales de diferentes edades y número de esquilas.

6.4.1 Segunda esquila. Diámetro de pelo de angora regiones del lomo y pecho (Gráfico 14.)

**GRÁFICO 14. Diámetro (finura) del pelo de angora lomo y pecho – segunda esquila**



Según el análisis del ANVA obtenido para la región del lomo, se indica que tanto

para el factor niveles de metionina como para el factor sexo No se encontró diferencia estadística significativa. En la región del pecho el reporte del ANVA indica que existe diferencia estadística significativa para el factor sexo, en cambio; para el factor niveles de metionina no reporta ninguna diferencia estadísticamente significativa

Con la comparación de medias de Duncan, para ambas regiones de estudio lomo y pecho; confirma los resultados obtenidos en los respectivos ANVAs de la segunda esquila.

Es decir, que ambos factores de estudio no causan efecto significativo sobre la finura del pelo de angoras en la segunda esquila para la región del lomo; sin embargo en la región del pecho de los angoras se evidenció que el factor sexo causa efecto sobre el diámetro del pelo de los conejos angora presentando un menor diámetro el pelo de los conejos machos; por tanto en lo que respecta a la finura del pelo en el pecho es conveniente trabajar con hembras. Como mostramos en el cuadro 31.

**CUADRO 31. Duncan, factor sexo sobre el diámetro de pelo de angora región del pecho en la 2da esquila**

SEXO	MEDIAS (micras)	COMPARACIÓN DUNCAN (5%)
HEMBRA	13.30	A
MACHO	12.96	B

En el cuadro 32, se muestran las medias por tratamiento del diámetro de pelo de angora de la región del lomo en la segunda esquila, en la cual podemos observar que el tratamiento 3 T(3) produjo una mayor finura de pelo de angora (12.25 micras); con un nivel de 0.30% de adición de metionina aplicado en hembras.

En los machos se produjo una mayor finura de pelo de angora (11.80 micras) con el Tratamiento 7 (T7) con un nivel de 0.30% de adición de DL-metionina aplicado en la alimentación balanceada de conejos de pelo angora.

**CUADRO 32. Medias por tratamiento, finura de pelo de conejo angora regiones del lomo y pecho en la 2da esquila**

TRATAMIENTO	SEXO	NIVELES DE DL-METIONINA	MEDIAS LOMO (micras)	MEDIAS PECHO (micras)
1	HEMBRA	0%	13.50	12.70
2	HEMBRA	0.15%	12.40	12.55
3	HEMBRA	0.30%	12.25	14.05
4	HEMBRA	0.45%	12.45	12.55
5	MACHO	0%	11.85	13.85
6	MACHO	0.15%	12.55	13.45
7	MACHO	0.30%	11.80	13.90
8	MACHO	0.45%	12.15	13.60

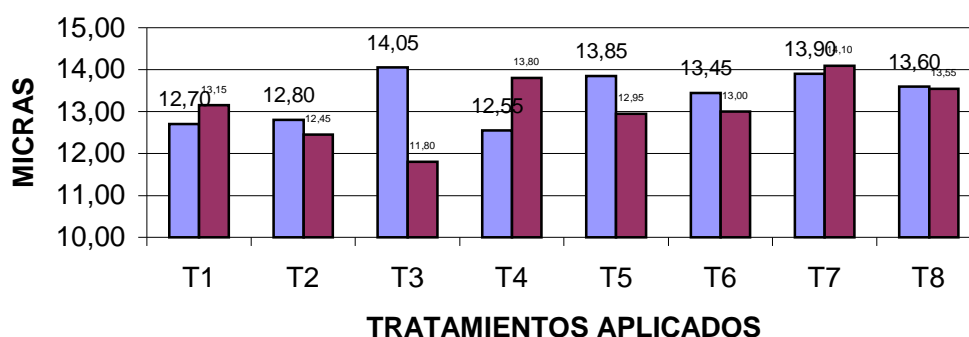
En el cuadro 32, se muestra también las medias por tratamiento del diámetro de pelo de angora de la región del pecho en la segunda esquila, en la cual podemos observar que el tratamiento 2 T(2) produjo una mayor finura de pelo de angora (12.55 micras); con un nivel de 0.15% de adición de metionina aplicado en hembras.

En el caso de los machos se produjo una mayor finura de pelo (13.45 micras) con el Tratamiento 6 (T6) con un nivel de 0.15 % de adición de DL-metionina aplicado en la alimentación balanceada de conejos de pelo angora.

Blacut (2002) obtuvo una media general para el diámetro de angoras de 13.37 micras, para la segunda esquila. Las diferencias encontradas con el presente trabajo son mínimas y pueden deberse a que Blacut trabajó con animales de diferentes edades y número de esquilas.

6.4.1 Tercera esquila. Diámetro de pelo de angora regiones del lomo y pecho (Gráfico 15.)

**GRÁFICO 15. Diámetro del pelo de angora lomo y pecho – tercera esquila**



Según el análisis del ANVA obtenido para la región del lomo, se indica que; para el factor niveles de metionina no se encontró diferencia estadística significativa, sin embargo; para el factor sexo se encontró diferencia estadística significativa. En la región del pecho el reporte del ANVA indica que no existe diferencia estadística significativa tanto para el factor sexo como, para niveles de metionina.

Al realizar la comparación de medias de Duncan, para las regiones del lomo y pecho se confirma los resultados obtenidos en los respectivos ANVAs de la tercera esquila.

Es decir, que los factores niveles de metionina como sexo no causan efecto significativo sobre el diámetro del pelo de angoras en la tercera esquila para la región del pecho; en lo que respecta a la región del lomo se pudo observar que el sexo causa efecto sobre el diámetro de los conejos angora; siendo los machos los que presentan un menor diámetro de pelo. Como mostramos en el cuadro 33.

**CUADRO 33. Duncan, factor sexo sobre el diámetro de pelo de angora región del lomo en la 3ra esquila**

SEXO	MEDIAS (micras)	COMPARACIÓN DUNCAN (5%)
HEMBRA	13.70	A
MACHO	13.03	B

En el cuadro 34, se muestran las medias por tratamiento del diámetro de pelo de angora de la región del lomo en la tercera esquila, en la cual podemos observar el tratamiento 4 T(4) produjo una mayor finura de pelo de angora; con un nivel de 0.45% de adición de metionina aplicado en hembras produjo un menor diámetro de pelo en la tercera esquila (12.55 micras).

En los machos se produjo una mayor finura de pelo de angora (13.45 micras) con el Tratamiento 6 (T6) con un nivel de 0.15% de adición de DL-metionina aplicado en la alimentación balanceada de conejos de pelo angora.

En el cuadro 34, se muestra también las medias por tratamiento del diámetro de pelo de angora de la región del pecho en la tercera esquila, en la cual podemos observar que el tratamiento 3 T(3) produjo una mayor finura de pelo de angora (11.80 micras); con un nivel de 0.30 % de adición de metionina aplicado en hembras produjo un mejor diámetro de pelo en la tercera esquila.

En el caso de los machos se produjo una mayor finura de pelo (13.00 micras) con el Tratamiento 5 y 6 T(5) y T(6) con un nivel de 0% y 0.15 % de adición de DL-metionina aplicado en la alimentación balanceada de angoras.

**CUADRO 34. Medias por tratamiento, finura de pelo de conejo angora regiones del lomo y pecho en la 3ra esquila**

TRATAMIENTO	SEXO	NIVELES DE DL-METIONINA	MEDIAS LOMO (micras)	MEDIAS PECHO (micras)
1	HEMBRA	0%	12.70	13.15
2	HEMBRA	0.15%	12.80	12.45
3	HEMBRA	0.30%	14.05	11.80
4	HEMBRA	0.45%	12.55	13.80
5	MACHO	0%	13.85	13.05
6	MACHO	0.15%	13.45	13.00
7	MACHO	0.30%	13.90	14.10
8	MACHO	0.45%	13.60	13.55

En la tercera esquila se pudo encontrar diferencia estadística significativa para el factor sexo en la región del lomo, sin embargo en la región del pecho dio No significativo estadísticamente; en el caso del factor niveles de metionina continuó resultando sin diferencia estadística significativa en ambas regiones de estudio.

Es así, como se muestra en cuadro 29; que en la tercera esquila para las hembras se obtuvo un pelo de angora mas fino con un nivel de 0.45% de adición de metionina para la región del lomo y 0.30% de adición de metionina para la región del pecho en la alimentación balanceada de conejos angora; es decir, se logró

una mayor finura del pelo de conejo angora con los tratamientos T4 (12.55 micras) y T3 (11.80 micras) en el lomo y pecho respectivamente.

En el caso de los machos se obtuvo un pelo de angora mas fino con un nivel de 0.15% de adición de metionina para la región del lomo y 0.15% de adición de metionina para la región del pecho en la alimentación balanceada de conejos angora; es decir, se logró una mayor finura del pelo de conejo angora con los tratamientos T7 (13.45 micras) y T5 (13.00 micras) en el lomo y pecho respectivamente.

Blacut (2002) obtuvo una media general para el diámetro de angoras de 13.67 micras, para la tercera esquila. Las diferencias encontradas con el presente trabajo son mínimas y pueden deberse a que Blacut trabajó con animales de diferentes edades y número de esquilas.

## 6.5 PRESENCIA DE MEDULACIONES EN EL PELO DE ANGORA

Esta variable de respuesta no pudo ser evaluada estadísticamente, ya que el 100% de las muestras observadas presentan medulación. Lo que corrobora lo expresado en el marco teórico en lo que refiere al poder de retención de calor del pelo de conejo angora (poder calorífico), que es una característica del pelo de conejo angora; misma que se manifiesta por la presencia de tabiques medulados.

Para poder observar estas medulaciones, se hizo uso del instrumento de precisión llamado Lanámetro; en el cual además de medir el diámetro del pelo, también se puede apreciar la medulación.

En consecuencia, no se observa efecto alguno de los factores de estudio sobre esta característica del pelo de conejo angora.

## 6.6 EXISTENCIA DE ONDULACIONES EN EL PELO DE CONEJO ANGORA

Esta variable de estudio es de tipo cualitativo, la que nos permite tener un referente de la facilidad de la fibra del conejo angora para el hilado; en el caso de la presente investigación, no se pudo realizar ninguna prueba estadística ya que se evidenció que el 100% de las muestras de pelo recogidas en los diferentes tratamientos, factores de estudio y repeticiones presentan ondulaciones.

Para poder evaluar esta variable se colocó la muestra sobre una superficie oscura (cartulina negra).

En consecuencia, no se evidenció ningún efecto de los factores de estudio sexo y niveles de DL-metionina sobre la existencia de ondulaciones.

#### 6.7 NÚMERO DE ONDULACIONES POR PULGADA DEL PELO DE ANGORA

El número de ondulaciones por pulgada, nos da un referente de la mayor o menor resistencia o facilidad al proceso de hilado del pelo de conejo angora.

Para determinar el efecto de la adición de diferentes niveles de metionina en la alimentación balanceada de conejos angora, sobre el número de ondulaciones por pulgada del pelo de conejo angora, después de cada una de las tres esquilas se recogieron las muestras por animal en estudio de las regiones del lomo y pecho respectivamente; posteriormente se la colocó sobre una superficie oscura (cartulina negra), los valores encontrados fueron analizados con el paquete estadístico SPSS bajo un Diseño Completamente al Azar con arreglo factorial, teniendo como factores de estudio Niveles de metionina y Sexo.

#### **CUADRO 35. NÚMERO DE ONDULACIONES/PULGADA DE PELO DE CONEJO ANGORA, EN LAS 3 ESQUILAS DE ESTUDIO**

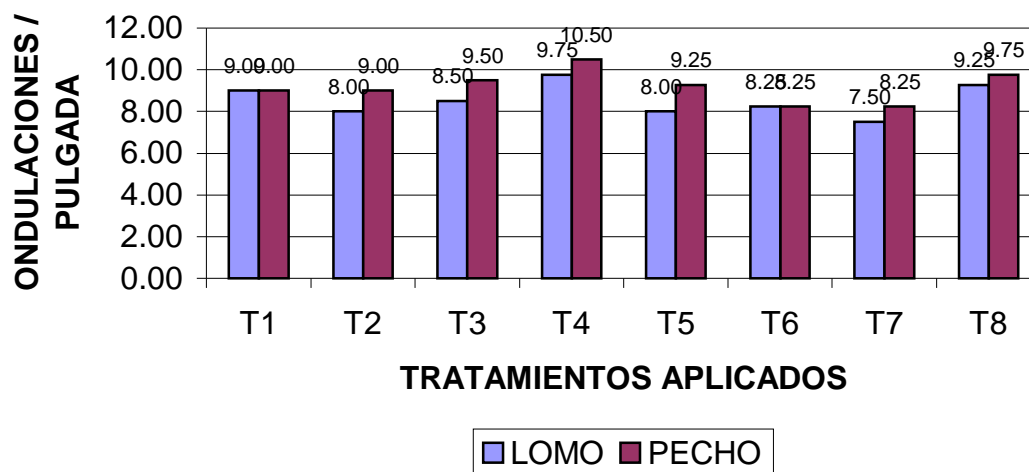
	ONDULACIONES / PULGADA MEDIAS GENERALES	ONDULACIONES / PULGADA MEJORES MEDIAS
--	--	--



ESQUILA S	LOMO	PECHO	Hembras LOMO	Hembras PECHO	Machos LOMO	Machos PECHO	Hembras LOMO	% M.	Hembras PECHO	% M.	Machos LOMO	% M.	Machos PECHO	% M.
1a ESQUILA	8.53	9.19	8.81	9.50	8.25	8.88	9.75	0.45	10.50	0.45	9.25	0.45	9.75	0.45
2a ESQUILA	8.34	8.75	8.44	9.00	8.25	8.50	9.25	0.45	10.25	0.45	9.25	0.45	9.50	0.45
3a ESQUILA	8.41	8.78	8.63	9.06	8.19	8.50	10.00	0.45	10.50	0.45	9.00	0.45	9.25	0.45
PROMEDIO	8.43	8.91	8.63	9.19	8.23	8.63								

6.7.1 Primera esquila. Número de ondulaciones por pulgada de pelo de angora, regiones del lomo y pecho (Gráfico 16.)

**GRÁFICO 16. Ondulaciones por pulgada del pelo de angora en el lomo y pecho primera esquila**



Según el análisis del ANVA obtenido para la región del lomo, se indica que tanto para el factor niveles de metionina como para el factor sexo; no se encontró diferencia estadística significativa. En la región del pecho el reporte del ANVA es similar al de la otra región en estudio, es decir; no reporta ninguna diferencia estadísticamente significativa para ninguno de los factores de estudio.

Con la comparación de medias de Duncan, para las región del lomo; se confirma los resultados obtenidos en los respectivos ANVAs de la primera esquila. En el pecho se registra diferencia estadística para el factor niveles de metionina, y se confirma el resultado del ANVA para el factor sexo.

Esto quiere decir, que para la región del lomo en la primera esquila tanto los factores niveles de metionina como sexo, no causan efecto significativo sobre el número de ondulaciones por pulgada en el pelo de conejos angora; sin embargo en la región del pecho se observa que el factor niveles de metionina causa efecto significativo sobre el número de ondulaciones por pulgada, siendo indiferente la producción con animales machos o hembras, ya que este factor no causa efecto significativo. Como se muestra en el cuadro 36.

**CUADRO 36. Duncan, factor niveles de metionina sobre el número de ondulaciones por pulgada de pelo de angora región del pecho en la 1ra esquila**

NIVELES DE METIONINA	MEDIAS (unidades)	COMPARACIÓN DUNCAN (5%)
0.15%	8.625	A
0.30%	8.875	AB
0%	9.125	AB
0.45%	10.125	B

**CUADRO 37. Medias por tratamiento, número de ondulaciones/ pulgada de pelo de angora regiones del lomo y pecho en la 1ra esquila**

TRATAMIENTO	SEXO	NIVELES DE DL-METIONINA	MEDIAS LOMO (unidades)	MEDIAS PECHO (unidades)
1	HEMBRA	0%	9.00	9.00
2	HEMBRA	0.15%	8.00	9.00
3	HEMBRA	0.30%	8.50	9.50
4	HEMBRA	0.45%	9.75	10.50
5	MACHO	0%	8.00	9.25
6	MACHO	0.15%	8.25	8.25
7	MACHO	0.30%	7.50	8.25
8	MACHO	0.45%	9.25	9.75

En el cuadro 37, se muestran las medias por tratamiento del número de ondulaciones por pulgada de pelo de angora de la región del lomo en la primera esquila, en la cual podemos observar que el tratamiento 4 T(4) produjo un mayor número de ondulaciones por pulgada de pelo de angora (9.75 unidades); con un nivel de 0.45 % de adición de metionina aplicado en hembras.

En el caso de los machos se produjo un mayor número de ondulaciones por pulgada de pelo de angora (9.25 unidades) con el Tratamiento 8 (T8) con un nivel de 0.45% de adición DL-metionina aplicado en la alimentación balanceada de conejos de pelo angora.

En el cuadro 37, se observa también las medias por tratamiento del número de ondulaciones por pulgada de pelo de angora de la región del pecho en la primera esquila, en la cual podemos observar que el tratamiento 4 T(4) produjo un mayor número de ondulaciones por pulgada de pelo de angora (10.50 unidades); con un nivel de 0.45% de adición de metionina aplicado en hembras.

En los machos se produjo un mayor número de ondulaciones por pulgada de pelo de angora (9.75 unidades) con el Tratamiento 8 (T8) con un nivel de 0.45% de adición de DL-metionina aplicado en la alimentación balanceada de conejos de pelo angora.

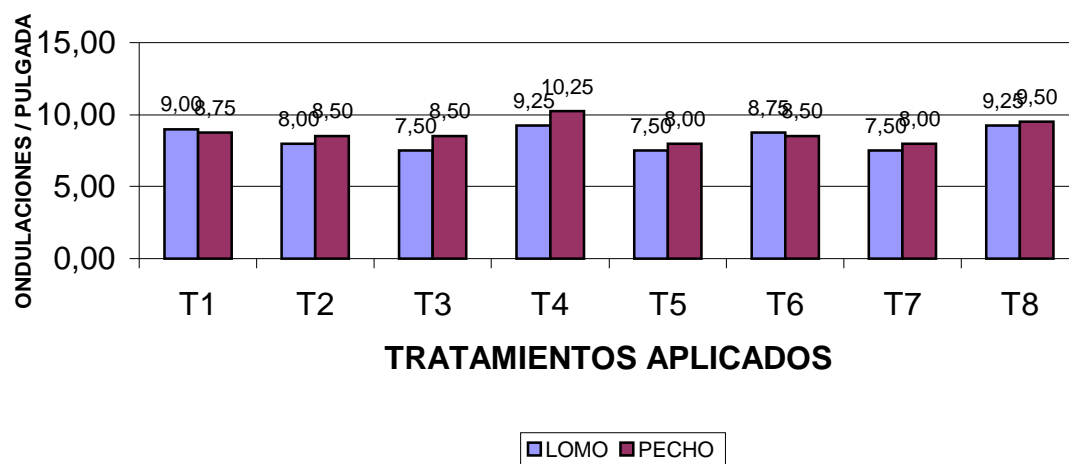
Es así; que en la primera esquila tanto para hembras como machos se obtuvo un mayor número de ondulaciones por pulgada en el pelo de angora con un nivel de 0.45% de adición de metionina en la alimentación balanceada de conejos angora, en ambas regiones de estudio; es decir, se logró un mayor número de ondulaciones por pulgada del pelo de conejo angora con los tratamientos T4 y T8 en ambos sexos y regiones de estudio; así se encontró 9.75 ondulaciones / pulgada y 10.50 ondulaciones / pulgada para las hembras en el lomo y pecho respectivamente. Para los machos 9.25 ondulaciones/ pulgada y 9.75 ondulaciones / pulgada en lomo y pecho respectivamente.

En otras palabras, la adición de metionina en la alimentación de conejos angora causa efectos sobre el número de ondulaciones por pulgada, siendo en este caso que a mayores niveles de metionina, se incrementa el número de ondulaciones; en este caso se deberá estudiar aspectos como el económico y el de salubridad para aplicarlo en la producción de pelo de angora.

#### 6.7.2 Segunda esquila. Número de ondulaciones por pulgada de pelo de angora, regiones del lomo y pecho (Gráfico 17.)

Según el análisis del ANVA obtenido para las regiones del lomo y pecho, se indica que para el factor niveles de metionina se encontró diferencia estadística significativa; para el factor sexo no se encontró diferencia estadística significativa en ambas regiones. Al realizar la comparación de medias de Duncan, para las regiones del lomo y pecho se confirma el resultado obtenido en el ANVA de la segunda esquila.

**GRÁFICO 17. Ondulaciones por pulgada del pelo de angora en el lomo y pecho segunda esquila**



Es decir, que para ambas regiones de estudio durante la segunda esquila se observó que el factor diferentes niveles de metionina causa efecto significativo sobre el número de ondulaciones por pulgada; para ambas regiones de estudio se observó que es indiferente trabajar con machos o hembras en la producción. Como se muestra en los cuadros 38 y 39.

**CUADRO 38. Duncan, factor niveles de metionina sobre el número de ondulaciones por pulgada de pelo de angora región del lomo en la 2da esquila**

NIVELES DE METIONINA	MEDIAS (unidades)	COMPARACIÓN DUNCAN (5%)
0.30%	7.5	A
0%	8.25	AB
0.15%	8.375	AB
0.45%	9.25	B

**CUADRO 39. Duncan, factor niveles de metionina sobre el número de ondulaciones por pulgada de pelo de angora región del pecho en la 2da esquila**

NIVELES DE METIONINA	MEDIAS (unidades)	COMPARACIÓN DUNCAN (5%)
0.30%	8.25	A
0%	8.375	A
0.15%	8.5	A
0.45%	9.875	B

En el cuadro 40, se muestran las medias por tratamiento del número de ondulaciones por pulgada de pelo de angora de la región del lomo en la segunda esquila, en la cual podemos observar que el tratamiento 4 T(4) produjo un mayor número de ondulaciones por pulgada de pelo de angora (9.25 unidades); con un nivel de 0.45% de adición de metionina aplicado en hembras.

**CUADRO 40. Medias por tratamiento, número de ondulaciones por pulgada de pelo de conejo angora región del lomo y pecho en la 2da esquila**

TRATAMIENTO	SEXO	NIVELES DE DL-METIONINA	MEDIAS LOMO (unidades)	MEDIAS PECHO (unidades)
1	HEMBRA	0%	9.00	8.75
2	HEMBRA	0.15%	8.00	8.50
3	HEMBRA	0.30%	7.50	8.50
4	HEMBRA	0.45%	9.25	10.25
5	MACHO	0%	7.50	8.00
6	MACHO	0.15%	8.75	8.50
7	MACHO	0.30%	7.50	8.00
8	MACHO	0.45%	9.25	9.50

En el caso de los machos se produjo un relativo mayor número de ondulaciones por pulgada de pelo de angora (9.25 unidades) con el Tratamiento 8 (T8) con un nivel de 0.45% de adición de DL-metionina aplicado en la alimentación balanceada de conejos de pelo angora.

En el cuadro 40, también observamos las medias por tratamiento del número de ondulaciones de pelo de angora, región del pecho en la segunda esquila, en la cual podemos observar que el tratamiento 4 T(4) produjo un mayor número de ondulaciones por pulgada de pelo de angora (10.25 unidades); con un nivel de 0.45% de adición de metionina aplicado en hembras.

En el caso de los machos se produjo un mayor número de ondulaciones por pulgada de pelo de angora (9.50 unidades) con el Tratamiento 8 (T8) con un nivel de 0.45% de adición de DL-metionina aplicado en la alimentación balanceada de conejos de pelo angora.

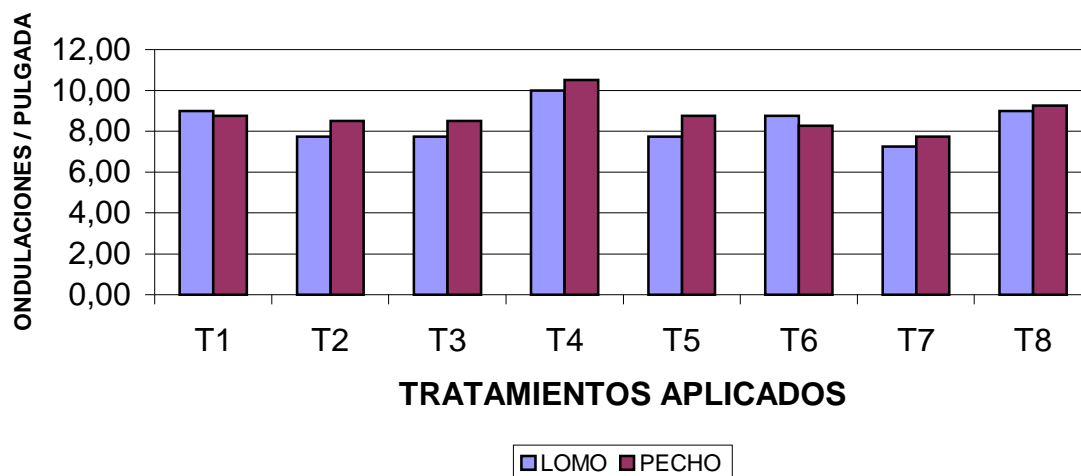
Como se muestra en el cuadro 35 en la segunda esquila de estudio podemos encontrar un solo nivel de metionina (0.45%) afecta positivamente sobre el número de ondulaciones por pulgada en el pelo de angora, en ambas regiones de estudio.

6.7.3 Tercera esquila. Número de ondulaciones por pulgada de pelo de angora, regiones del lomo y pecho (Gráfico 18.)

Según el análisis del ANVA obtenido para las regiones del lomo y pecho, se indica que para el factor niveles de metionina existe diferencia estadística significativa, para el factor sexo no se encontró diferencia estadística significativa en ambas regiones. .

Al realizar la comparación de medias de Duncan, para ambas regiones en estudio lomo y pecho, lo que confirma los resultados obtenidos en los respectivos ANVAs de la tercera esquila.

**GRÁFICO 18. ONDULACIONES POR PULGADA DEL PELO DE ANGORA EN EL LOMO Y PECHO – TERCERA ESQUILA**



Es decir que para ambas regiones de estudio durante la tercera esquila, se observó que el factor diferentes niveles de metionina causa efecto significativo sobre el número de ondulaciones por pulgada para ambas regiones de estudio; es indiferente trabajar con machos o hembras en la producción de pelo de angoras. Como se muestra en los cuadros 41 y 42.

**CUADRO 41. Duncan, factor niveles de metionina sobre el número de ondulaciones/ pulgada de pelo de Angora región del lomo en la 3ra esquila**

NIVELES DE METIONINA	MEDIAS (unidades)	COMPARACIÓN DUNCAN (5%)
0.30%	7.5	A
0.15%	8.25	A
0%	8.375	A
0.45%	9.5	B



**CUADRO 42. Duncan, factor niveles de metionina sobre el número de ondulaciones/ pulgada de pelo región del pecho, 3ra esquila**

NIVELES DE METIONINA	MEDIAS (unidades)	COMPARACIÓN DUNCAN (5%)
0.30%	8.125	A
0.15%	8.375	A
0%	8.75	AB
0.45%	9.875	B

En el cuadro 43, se muestran las medias por tratamiento del número de ondulaciones por pulgada de pelo de angora de la región del lomo en la tercera esquila, en la cual podemos observar que el tratamiento 4 T(4) produjo un mayor número de ondulaciones por pulgada de pelo de angora (10.00 unidades); con un nivel de 0.45% de adición de metionina aplicado en hembras.

En el caso de los machos se produjo un mayor número de ondulaciones por pulgada de pelo de angora (9.00 unidades) con el Tratamiento 8 (T8) con un nivel de 0.45% de adición de DL-metionina aplicado en la alimentación balanceada de conejos de pelo angora.

En el cuadro 43, también se observan las medias por tratamiento del número de ondulaciones por pulgada de pelo de angora de la región del pecho en la tercera esquila, en la cual podemos observar que el tratamiento 4 T(4) produjo un mayor número de ondulaciones por pulgada de pelo de angora (10.50 unidades); con un nivel de 0.45% de adición de metionina aplicado en hembras.

En los machos se produjo un mayor número de ondulaciones por pulgada de pelo de angora (9.25 unidades) con el Tratamiento 8 (T8) con un nivel de 0.45% de adición de DL-metionina aplicado en la alimentación balanceada de conejos de pelo angora.

**CUADRO 43. Medias por tratamiento, número de ondulaciones /pulgada de pelo y pecho regiones del lomo y pecho 3ra esquila**

TRATAMIENTO	SEXO	NIVELES DE DL-METIONINA	MEDIAS LOMO (unidades )	MEDIAS PECHO (unidades )
1	HEMBRA	0%	9.00	8.75
2	HEMBRA	0.15%	7.75	8.50
3	HEMBRA	0.30%	7.75	8.50
4	HEMBRA	0.45%	10.00	10.50
5	MACHO	0%	7.75	8.75
6	MACHO	0.15%	8.75	8.25
7	MACHO	0.30%	7.25	7.75
8	MACHO	0.45%	9.00	9.25

En los machos se produjo un mayor número de ondulaciones por pulgada de pelo de angora (9.25 unidades) con el Tratamiento 8 (T8) con un nivel de 0.45% de adición de DL-metionina aplicado en la alimentación balanceada de conejos de pelo angora.

Al encontrar diferencias significativas entre los tratamientos, entre el factor niveles de metionina, y evidenciarse diferencias simples entre el factor sexo, como se muestra en el cuadro 35; así en la tercera esquila de estudio podemos encontrar un solo nivel de metionina (0.45%) que afectan positivamente sobre el número de ondulaciones por pulgada en el pelo de angora, en ambas regiones de estudio.

#### 6.8 CONVERSIÓN ALIMENTICIA EN PELO DE CONEJO ANGORA (ALIMENTO CONSUMIDO EN PELO PRODUCIDO)

La conversión alimenticia nos indica la cantidad de alimento en gramos necesaria para la producción de un gramo de pelo de angora

Para el análisis del efecto de la adición de diferentes niveles de DL-Metionina sobre la conversión alimenticia en pelo de conejo angora, se empleó un Diseño completamente al azar con arreglo factorial, con factores a analizar sexo y niveles de metionina, con ayuda del paquete estadístico SPSS.

#### **CUADRO 44. CONVERSIÓN ALIMENTICIA EN PELO DE CONEJO, 3 ESQUILAS DE ESTUDIO**

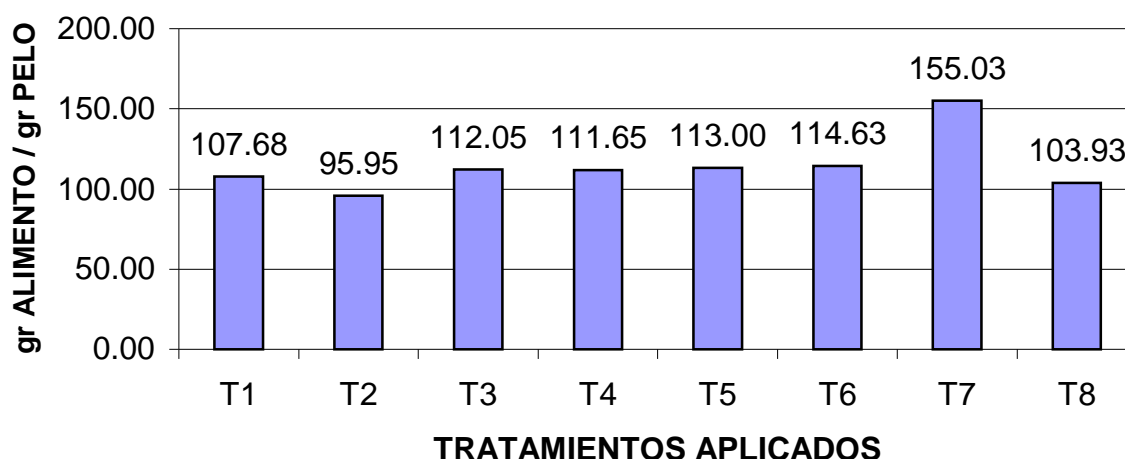
ESQUILAS	RENDIMIENTO GENERAL CONVERSIÓN ALIMENTICIA (gr alimento consumido / 1gr de pelo producido)			MEJOR RENDIMIENTO CONVERSIÓN ALIMENTICIA (gr alimento consumido / 1 gr de pelo producido)			
	MEDIA GENERAL	MEDIAS Hembras	MEDIAS Machos	MEDIAS HEMBRAS	MEDIAS MACHOS	% M. HEMBRAS	%M. MACHOS
1ra Esquila	114.24	106.83	121.64	112.05	155.03	0.30	0.30
2da Esquila	94.94	90.26	99.62	74.48	79.23	0.15	0.15
3ra Esquila	76.42	74.46	78.38	58.63	59.90	0.15	0.15
PROMEDIO	95.20	90.52	99.88				

##### 6.8.1 Primera esquila. Conversión alimenticia en pelo de angora (Gráfico 19.)

Analizando el ANVA obtenido, se indica que: tanto el factor sexo, niveles de metionina como su interacción resultaron No Significativos estadísticamente; aunque se observe diferencias simples entre las medias de los factores.

Para confirmar los resultados obtenidos en el ANVA, se realizó la prueba de comparación de medias Duncan; cuyo resultado reitera los resultados obtenidos. Es decir que durante la primera esquila se observó que, tanto el factor diferentes niveles de metionina como sexo, no causa efecto significativo sobre la conversión alimenticia en pelo de angora.

#### **GRÁFICO 19. Conversión alimenticia en pelo de angora – primera esquila**



En el cuadro 45, mostramos las medias por tratamiento de la conversión alimenticia para producción de pelo de angora en la primera esquila, en la cual podemos observar que el tratamiento 2 T(2) produjo una mejor conversión alimenticia para la producción de pelo (95.95 gr de alimento para producir 1 gr de pelo), con un nivel de 0.15% de adición de metionina aplicado en hembras.

**CUADRO 45. Medias por tratamiento, conversión alimenticia para la producción de pelo de angora en la 1ra esquila**

TRATAMIENTO	SEXO	NIVELES DE DL-METIONINA	MEDIAS (gr)
1	HEMBRA	0%	107.68
2	HEMBRA	0.15%	95.95
3	HEMBRA	0.30%	112.05
4	HEMBRA	0.45%	111.65
5	MACHO	0%	113.00
6	MACHO	0.15%	104.63
7	MACHO	0.30%	155.03

8	MACHO	0.45%	113.93
---	-------	-------	--------

En los machos se produjo una mejor conversión alimenticia (103.63 gr de alimento para producir 1 gr de pelo) con el Tratamiento 6 (T6) con un nivel de 0.15% de adición de metionina.

Reyna (1995) obtuvo una mejor conversión alimenticia 61.1 gr de alimento / 1 gr de pelo producido en una primera esquila con tratamientos con un nivel de 0.60% de adición de metionina en la alimentación de conejos angora. Comparando los resultados con el presente estudio las diferencias son mínimas lo que significa que no era necesario tan alto nivel de metionina para mejorar la conversión alimenticia en pelo producido.

Blanco (2003) obtuvo una mejor conversión alimenticia 81.40 gr de alimento / 1 gr de pelo producido en hembras, 79.40 gr de alimento / 1 gr de pelo producido en machos en una primera esquila con tratamientos; en una investigación con diferentes porcentajes de combinación de harina de alfa – alfa y harina de consuelda, comparando con el presente trabajo vemos que con la adición de adecuados niveles de metionina se baja la conversión alimenticia; es decir, se reduce la cantidad de alimento consumido necesario para producir 1gr de pelo de angora.

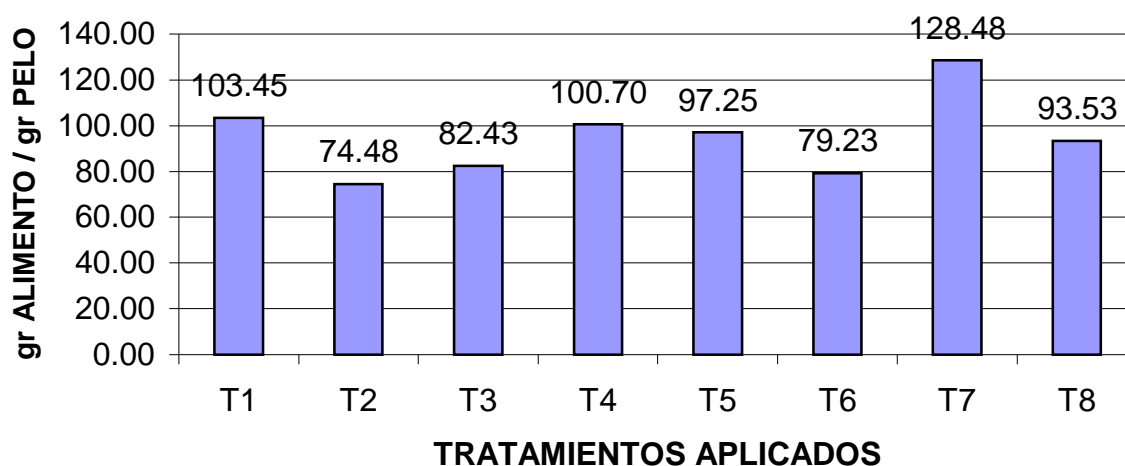
#### 6.8.2 Segunda esquila. Conversión alimenticia en pelo de angora (Gráfico 20.)

Analizando el ANVA obtenido, se indica que: tanto el factor sexo y niveles de metionina resultaron No Significativas estadísticamente; aunque se observe diferencias aritméticas entre las medias de los factores.

Para confirmar los resultados obtenidos en el ANVA, se realizó la prueba de comparación de medias Duncan al, cuyo resultado reitera los obtenidos para el factor sexo, sin embargo para el factor niveles de metionina resulto Significativo. Es decir, que durante la segunda esquila se observó que el factor niveles de

metionina causa efecto significativo sobre la conversión alimenticia en pelo de angora; es indiferente trabajar con machos o hembras en la producción. Como se muestra en el cuadro 46.

**GRÁFICO 20. Conversión alimenticia en pelo de angora – segunda esquila**



**CUADRO 46. Duncan, factor niveles de metionina sobre la conversión alimenticia para la producción de pelo de angora 2da esquila**

NIVELES DE METIONINA	MEDIAS (gr)	COMPARACIÓN DUNCAN (5%)
0.15%	76.85	A
0.45%	97.11	AB
0 %	100.35	B
0.30%	109.00	B

En el cuadro 47, mostramos las medias por tratamiento de la conversión alimenticia para producción de pelo de angora en la segunda esquila, en la cual podemos observar que el tratamiento 2 T(2) produjo una mejor conversión

alimenticia para la producción de pelo (74.48 gr de alimento para producir 1 gr de pelo), con un nivel de 0.15% de adición de metionina aplicado en hembras.

En el caso de los machos se produjo una relativa mayor conversión alimenticia (79.23 gr de alimento para producir 1 gr de pelo) con el Tratamiento 6 (T6) con un nivel de 0.15% de adición de metionina.

**CUADRO 47. Medias por tratamiento, conversión alimenticia para la producción de pelo de angora en la 2da esquila**

TRATAMIENTO	SEXO	NIVELES DE DL-METIONINA	MEDIAS (gr)
1	HEMBRA	0%	103.45
2	HEMBRA	0.15%	74.48
3	HEMBRA	0.30%	82.43
4	HEMBRA	0.45%	100.70
5	MACHO	0%	97.25
6	MACHO	0.15%	79.23
7	MACHO	0.30%	128.48
8	MACHO	0.45%	93.53

Vemos que se disminuye la cantidad de alimento consumido para producir un gr de pelo es decir que la adición de metionina mejora la conversión alimenticia; que repercutió positivamente en la producción de pelo, es decir que con la misma cantidad de alimento se produjo mas pelo de conejo angora.

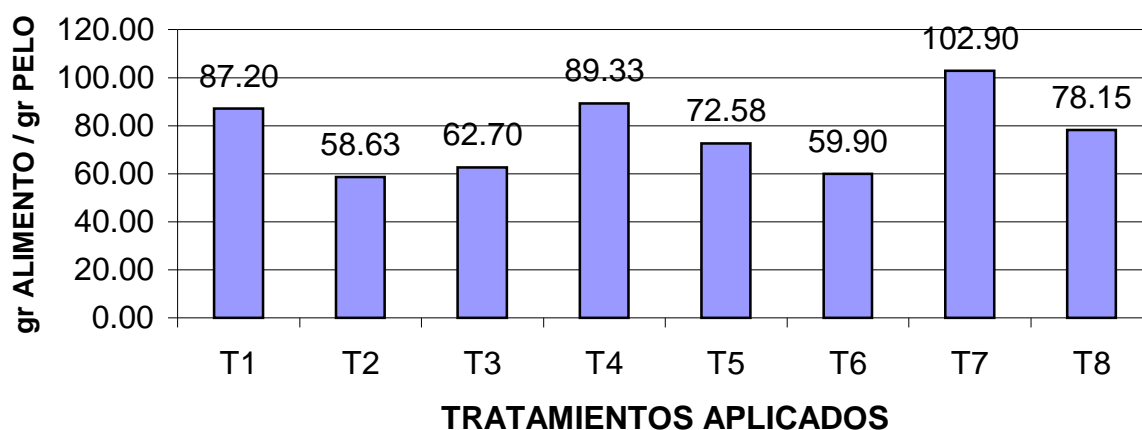
Reyna (1995) obtuvo una mejor conversión alimenticia 61.0 gr de alimento / 1 gr de pelo producido en una segunda esquila con tratamientos con un nivel de 0.60% de adición de metionina en la alimentación de conejos angora. Comparando los resultados con el presente estudio las diferencias son mínimas lo que significa que no era necesario tan alto nivel de metionina para mejorar la conversión alimenticia en pelo producido.

Blanco (2003) obtuvo una mejor conversión alimenticia de 81.2 gr de alimento/ 1 gr de pelo producido en hembras y 77.5 gr de alimento / 1 gr de pelo producido en machos en una segunda esquila con tratamientos; en una investigación con diferentes porcentajes de combinación de harina de alfa – alfa y harina de consuelda, comparando. Con el presente trabajo vemos que con la adición de adecuados niveles de metionina se baja la conversión alimenticia; es decir, se reduce la cantidad de alimento consumido necesario para producir 1gr de pelo de angora.

### 6.8.3 Tercera esquila. Conversión alimenticia en pelo de angora (Gráfico 21.)

Analizando el ANVA obtenido, se indica que: para el factor sexo No se encontró una diferencia estadísticamente significativa, para el factor niveles de metionina se encontró diferencias estadísticamente significativas; para la conversión alimenticia en pelo de angora en la tercera esquila.

**GRÁFICO 21. Conversión alimenticia en pelo de angora – tercera esquila**





Para confirmar los resultados obtenidos en el ANVA, se realizó la prueba de comparación de medias Duncan; cuyo resultado reitera que para el factor sexo no existe diferencia significativa, y confirma que para el factor niveles de DL-metionina se encuentra diferencia estadísticamente significativa. Es decir que durante la tercera esquila se observó que, el factor diferentes niveles de metionina causa efecto significativo sobre la conversión alimenticia en pelo de conejo angora; o se observó que es indiferente trabajar con machos o hembras en la producción. Como se muestra en el cuadro 48.

**CUADRO 48. Duncan, factor niveles de metionina sobre la conversión alimenticia para la producción de pelo de angora 3ra esquila**

NIVELES DE METIONINA	MEDIAS (gr)	COMPARACIÓN DUNCAN (5%)
0.15%	59.2625	A
0%	79.8875	AB
0.45%	83.7375	B
0.30%	84.4750	B

En el cuadro 49, mostramos las medias por tratamiento de la conversión alimenticia para producción de pelo de angora en la tercera esquila, en la cual podemos observar que el tratamiento 2 (T2) produjo una mejor conversión alimenticia para la producción de pelo, con un nivel de 0.15% de adición de metionina aplicado en hembras (58.63 gr de alimento para producir 1 gr de pelo).

**CUADRO 49. Medias por tratamiento, conversión alimenticia para la producción de pelo de angora 3ra esquila**

TRATAMIENTO	SEXO	NIVELES DE DL-METIONINA	MEDIAS (gr)
1	HEMBRA	0%	87.20
2	HEMBRA	0.15%	58.63
3	HEMBRA	0.30%	62.70

4	HEMBRA	0.45%	89.33
5	MACHO	0%	72.58
6	MACHO	0.15%	59.90
7	MACHO	0.30%	102.90
8	MACHO	0.45%	78.15

En el caso de los machos se produjo una mejor conversión alimenticia (59.90 gr de alimento para producir 1 gr de pelo) con el Tratamiento 6 (T6) con un nivel de 0.15% de adición de metionina.

Al encontrar diferencias significativas entre los tratamientos en la tercera esquila, para el factor niveles de metionina, y evidenciarse diferencias simples entre los factores de estudio en la primera y segunda esquila, como se muestra en el cuadro 44.

Es así; en la tercera esquila tanto para hembras como machos se obtuvo una mejor conversión alimenticia en pelo de angora con un nivel de 0.15 % de adición de metionina en la alimentación balanceada de conejos angora; es decir, se logró una mejor conversión alimenticia en pelo de conejo angora con los tratamientos T2 y T6, es decir para las hembras 58.63 gr de alimento / 1 gr de pelo producido; para los machos 59.90 gr de alimento / 1 gr de pelo producido.

#### 6.10 ANÁLISIS ECONÓMICO

Al ser la alimentación uno de los factores que más inciden en los costos de producción, cuando se trabaja con animales; se ha visto por conveniente realizar el análisis económico que contemple este gasto.

Simplemente para tener un referente de discusión, tomando en cuenta que el presente es un trabajo de investigación científica, en el que tiene mas valor la información obtenida que los posibles beneficios obtenidos; mismo que puede ser tomado en cuenta para algún trabajo destinado a la producción.

Los cálculos de costos de alimentación se realizaron tomando en cuenta los insumos utilizados en las cuatro raciones preparadas. Este análisis se obtuvo de la diferencia entre el precio del pelo producido y el valor monetario del alimento consumido.

Los precios de los insumos son vigentes a diciembre de 1999, con un tipo de cambio de 5.83 Bs. por cada \$us, detallándose los mismos en el cuadro 50.

#### **CUADRO 50. Precios unitarios de los insumos**

PRODUCTO	UNIDAD	Precio(\$us)
MAIZ AMARILLO	Kg	0.26
AVENA	Kg	0.31
TORTA DE SOYA	Kg	0.51
ALFA-ALFA	Kg	0.21
CEBADA PAJA	Kg	0.09
AFRECHO DE TRIGO	Kg	0.21
DL-METIONINA	Kg	7.00

#### **CUADRO 51. Costo de las raciones por qq y kg de cada tratamiento**

TRATAMIENTO	RACIÓN	\$us/qq	\$us/Kg
1	A	10.42	0.23
2	B	10.90	0.24
3	C	11.39	0.25
4	D	11.87	0.26
5	A	10.42	0.23
6	B	10.90	0.24
7	C	11.39	0.25

8	D	11.87	0.26
---	---	-------	------

En los cuadros 51 y 52 se presentan el costo de las raciones del alimento ofrecido por tratamientos; en el caso que nos ocupa, no es necesario hacer una relación entre el alimento consumido y el rechazado frente al ofrecido; ya que se consumió el 100% del alimento ofrecido.

#### **CUADRO 52. Relación costo total alimento consumido**

TRATAMIENTO	RACIÓN	CANTIDAD (Kg)	COSTO (\$US / Kg)	COSTO TOTAL (\$US)
1	A	27	0.23	6.21
2	B	27	0.24	6.48
3	C	27	0.25	6.75
4	D	27	0.26	7.02
5	A	27	0.23	6.21
6	B	27	0.24	6.48
7	C	27	0.25	6.75
8	D	27	0.26	7.02

Después de considerar todos los costos de las raciones, se utilizó el método de Perrin et. Al. (1976) para el análisis económico. Mismo que contempla fundamentalmente los presupuestos parciales (costos variables), que en este caso serían el costo de las raciones por tratamiento, considerando de igual manera los beneficios netos obtenidos para cada tratamiento.

Del cuadro 53, se concluye que al final del análisis económico, la relación beneficio costo (B/C) indica que: los tratamientos 1, 4, 5, 7 y 8 (T1, T4, T5, T7 y T8) resultan deficitarios económicamente en la producción de pelo de conejo, ya que el costo de producción (raciones) es mayor que el beneficio que se obtuvo de

la venta del pelo producido con estas raciones; entre estos tratamientos el T1 y el T5 corresponden a los tratamientos testigos en los cuales no se adicionó ningún nivel de DL-metionina, mismos que indican un déficit económico en la producción de pelo de conejo angora; sin embargo, los tratamientos T4, T7 y T8 no justifican la adición de metionina en la ración, ya que la producción en estos términos.

**Cuadro 53. Análisis económico**

CONCEPTO	TRATAMIENTOS							
	1	2	3	4	5	6	7	8
Kg pelo producido / tratamiento	0.26	0.3 3	0.31	0.26	0.2 7	0.3 1	0.24	0.29
Pelo precio de venta \$us/Kg	22	22	22	22	22	22	22	22
Beneficio bruto \$us	5.80	7.3 2	6.71	5.69	6.1 8	6.8 8	5.23	6.36
Costo variable \$us	6.12	6.4	6.68	6.97	6.1 2	6.4 0	6.88	6.97
Beneficio neto \$us	- 0.32	0.9 2	0.03	- 1.28	0.0 6	0.4 8	- 1.46	- 0.61
Diferencia con el testigo	-. -	1.2 3	0.35	- 0.96	-. -	0.4 2	- 1.51	- 0.67
Beneficio neto / conejo / esquila	- 0.08	0.2 3	0.01	- 0.32	0.0 1	0.1 2	- 0.36	- 0.15
Diferencia con el testigo	-. -	0.3 1	- 0.22	- 0.33	-. -	0.1 0	- 0.48	0.21
Relación B/C	0.95	1.1 4	1.00	0.82	0.9 7	1.0 7	0.78	0.91

Por otra parte el tratamiento T3 que reporta una relación beneficio costo igual a 1, indica que no hay margen de ganancia en la producción de pelo de angora con la

ración preparada, es decir; el costo de producción apenas se cubre con el beneficio que se obtendría de la venta del pelo producido con este tratamiento.

Los únicos tratamientos que reportaron una relación B/C mayor a 1, son los tratamientos T2 y T6, mismos que indican; que con estos tratamientos se encuentra un beneficio por la venta del pelo de angora producido en tres esquilas de 45 días mayor al costo del alimento que los animales consumieron en ese mismo lapso de tiempo. Ampliando la explicación; estos dos tratamientos tienen un nivel de 0.15% de adición de DL-metionina en la alimentación balanceada de conejos angora para la producción de pelo, correspondiendo el T2 a las hembras y el T6 a los machos; esto quiere decir en ambos sexos bajo un nivel de 0.15% de adición de DL-metionina, se obtiene un mayor beneficio económico; lo que justifica la adición de metionina en el alimento en el porcentaje indicado.

En un estudio anterior realizado en Oruro por Reyna (1995), se encontró 0.20% como el mejor porcentaje de adición de metionina para la producción de pelo de conejo; pero tomando en cuenta que en el costo de la alimentación se va más del 50% del presupuesto de la producción en animales en general y en conejos en particular, resulta importante bajar aunque sea en un 0.05% el nivel de metionina recomendado es decir 0.15% de DL-metionina para adicionar en la alimentación de conejos angora para la producción de pelo ya que este componente de la dieta resulta ser el más costoso.

Es conveniente mencionar que el costo del alimento balanceado peletizado elaborado es menor que el alimento comercial para conejos angora producido por la industria Ferrari Guezzi. (0.2%)

## 7. CONCLUSIONES

Una vez analizados los resultados y hechas las observaciones respectivas, en el estudio sobre la alimentación con diferentes niveles de DL-metionina en la producción de pelo en conejos angora; llegamos a las siguientes conclusiones:

1. Se afirma que, existe diferencia en la producción de pelo de conejo angora con la aplicación de los tratamientos con diferentes niveles de DL-metionina.
2. El factor sexo no tiene diferencia significativa para la producción de pelo; pero si existe diferencia aritmética entre las medias de los tratamientos.
3. El nivel de DL-metionina que causó un efecto positivo sobre la producción de pelo es el 0.15%, que corresponde a los tratamientos T2 y T6 en machos y hembras respectivamente; con estos tratamientos se incrementa la producción de pelo de angoras, y resultan ser los mejores y de menor costo.
4. De los resultados obtenidos podemos ver que a mayor incremento de el nivel de metionina adicionada en la dieta de los conejos angora, no se mejora la producción de pelo; es decir que el pelo producido con niveles mas altos del que recomendamos no justifica los costos de producción, resultaría una producción económicamente deficitaria.
5. El crecimiento de pelo del conejo angora, no se incrementó con la aplicación de los tratamientos con diferentes niveles de DL-metionina; no se encontró diferencias estadísticas significativas en todo el estudio; entonces ninguno de los factores de estudio incrementan la velocidad de crecimiento de pelo de angora en las regiones del lomo y pecho.
6. Ganancia de peso corporal, al encontrar diferencia estadística significativa para el factor niveles de metionina en la segunda y tercera esquila de estudio, y a medida que se incrementa el nivel de metionina se incrementa también la ganancia del peso corporal; es así; que 0.45% de adición de DL-metionina en la alimentación de conejos angora provoca la mayor ganancia de peso corporal; pero representaría un incremento en los costos de alimentación, que resultaría económicamente deficitario para la producción.

7. Diámetro del pelo de conejo angora, al no encontrar diferencias estadísticas significativas en las tres esquilas y regiones de estudio; se puede concluir que ninguno de los tratamientos con diferentes niveles de DL-metionina causa efecto sobre la finura del pelo. En relación al sexo se encontró diferencia estadística significativa en la tercera esquila para la región del lomo y segunda esquila para la región del pecho, siendo las hembras las que en algunos casos presentan mayor finura del pelo respecto a los machos; y en otros los machos presentan un pelo mas fino.
8. Presencia de medulaciones y existencia de ondulaciones en el pelo; ambas características son propias de los conejos de pelo angora, y se comprobó su presencia en el 100% de los animales evaluados. No pudiendo determinar influencia alguna de los factores de estudio (sexo y niveles de metionina) sobre la presencia y/o existencia de ondulaciones en el pelo del conejo angora.
9. Número de ondulaciones por pulgada, se encontró diferencia estadística significativa en las tres esquilas y regiones de estudio, entonces, la aplicación de diferentes niveles de DL-metionina (0.45%) incrementa el número de ondulaciones por pulgada. En lo referente al factor sexo no se establece diferencia estadística significativa en ninguna de las regiones ni esquilas de estudio.
10. Conversión alimenticia en pelo; encontrándose diferencia estadística significativa para la segunda y tercera esquila de estudio, con una mejor conversión alimenticia para un nivel de 0.15% de metionina correspondientes a los tratamientos T2 y T6 en la dieta de conejos angora. Se concluye, que la adición de DL-metionina reduce la relación alimento consumido/pelo producido, mejorando la conversión alimenticia.
11. Del análisis económico por la relación beneficio/costo se concluye, que los tratamientos que reportaron ganancia en la producción de pelo, fueron los tratamientos T2 y T6 con 0.15% de DL-metionina adicionada; es menor a lo recomendado por Reyna (1995) y Ferrari Guezzi.. Con los tratamientos T3 y T5, los beneficios solo cubren los costos de producción sin aportar ninguna ganancia al productor; los tratamientos T1, T4, T7 y T8 son deficitarios.



## 8. RECOMENDACIONES

Sobre la base de las observaciones realizadas durante la investigación se recomienda:

1. Hacer uso del nivel 0.15% de adición de DL-metionina en la dieta de los conejos angora, como referencia, para mejorar la PRODUCCIÓN DE PELO.
2. Trabajar con un plantel de conejos angora, sin importar los sexos con los que se disponga ya que el comportamiento productivo es similar. Teniendo cuidado de separarlos por sexos en baterías diferentes o asegurarse del mantenimiento de las jaulas para evitar mezclas y cruzamientos no programados.
3. Introducir en trabajos posteriores, como una variable de estudio la influencia de la preñez y periodo de lactancia sobre la producción de pelo. Y el comportamiento de los machos caponizados frente a los machos no caponizados en la producción de pelo de conejo angora.
4. Realizar investigaciones con otros controladores que causan efecto en el incremento del peso corporal y compararlo con la producción de pelo; como ser edades y otros.
5. Se deben realizar estudios, con otros controladores que influyan sobre la velocidad de crecimiento de pelo de conejo angora; para encontrar un menor tiempo entre las esquilas, lo que representaría un ahorro en cantidad de alimento, nos permitiría tener mas esquilas y se mejorarían los beneficios de los productores.
6. En el futuro se recomienda realizar investigaciones con nuevos ingredientes en la ración base, que cubra los requerimientos del conejo pero disminuya los costos de alimentación, pudiendo ser ingredientes que se encuentren en forma natural en los lugares de producción; sobretodo teniendo en cuenta que en la actualidad muchos de los ingredientes usados en este estudio han sufrido un incremento de sus precios en el mercado lo que encarecería la alimentación, lo que desmoraliza a la mayoría de los productores.

7. Se deben realizar estudios más específicos, sobre la absorción de la ración mezclada; para determinar de una forma mas profunda y científica la asimilación de la metionina en combinación con los demás ingredientes.
8. Tomando en cuenta el pelo de conejo presenta ondulaciones y que las mismas se incrementan minimamente, se recomienda; aplicar diferentes técnicas de hilado buscando la mas eficiente y sencilla manera de procesar este pelo. Así los productores dejarán de vender el pelo de conejo como materia prima únicamente; sino también como lana procesada o mejor aún como prendas confeccionadas.
9. Se sugiere, que se realicen trabajos de investigación dirigidos no solo a mejorar o incrementar la producción de pelo, sino a darle un valor agregado a esta materia prima, y con el proceso de transformación del pelo de conejo se crearían nuevas fuentes de empleo

## 9. LITERATURA CONSULTADA

AGRO - EMI (1994), Publicación de la carrera de Agronomía, diciembre 1994, La Paz - Bolivia, pp 25.

[AGROBIT@AGROBIT.COM](mailto:AGROBIT@AGROBIT.COM) (2000)

ANGORA SPORT (1992), Manual de Angora – cultura, Ed. Angora sport, La Paz – Bolivia, pp 39

ASOCIACIÓN DE CUNICULTORES EL PROGRESO (1999), Manual de Manejo y Reproducción de conejos Angora, Febrero 1999, El Alto - Bolivia, pp 6.

ASOCIACIÓN DE CUNICULTORES EL PROGRESO (1999), Manual de Sanidad y Alimentación de conejos Angora, Febrero 1999, El Alto - Bolivia, pp 1-2, 15-17.

ASTM American Society for testing of materials (1982), Standard text method for diameter of wool and other animal fibers by microprojection (d 2130 – 78), Textiles, fibres and zippers, Philadelphia - U.S.A, pp 497 – 507

ASTM American Society for testing of materials (1982), Standard text method for length for fiber in wool (D 419 - 50), Textiles, and zippers, Philadelphia-U.S.A, pp 145 - 149

BLAS BEORLEGUI C. (1989), Alimentación del conejo, 2º Edición, Ediciones Mundi - Prensa, Madrid - España, pp 15, 58, 73, 105.

CALZADA (1982), Métodos Estadísticos para la Investigación, 5ta Edición, Universidad Agraria “La Molina”, Lima Perú, pp 102-150.

CASTELLANOS ECHEVERRÍA A. FERNAN (1996), Manual para la educación Agropecuaria CONEJO, 3º Reimpresión, Editorial Trillas, México, pp 23-62.

COMSA (1999), (Corporación de materias primas S.A. - División agropecuaria), Folleto informativo técnico

CORTEZ QUISPE HECTOR ARCENIO (1997), Efecto de la consuelda en diferentes niveles de combinación con alfa-alfa en la alimentación de cuyes mejorados, Tesis de grado U.M.S.A., pp 23

DIRECCIÓN NACIONAL DE AGROINDUSTRIAS - SECRETARIA NACIONAL DE AGRICULTURA Y GANADERIA - MINISTERIO DE DESARROLLO ECONÓMICO (1996), Plan Nacional de Desarrollo Agroindustrial - Agroindustrias - SNAG, La Paz Bolivia, pp 186-191

FERRER PALAUS JOSE - VALLE ARRIBAS JOSE (1976), El arte de criar conejos y otros animales de peletería, 7ma Edición, Editorial Aedos, Barcelona- España, pp 200-201.

GISBERT ALOIS L. (1976), Cría del conejo de Angora y otras razas, Editorial Albatros, Buenos Aires - Argentina, pp 25-27, 108-112, 240-242.

KANABLE ANN. (1986), Usted puede criar conejos, Editorial El Ateneo 3ºEdición, Buenos Aires Argentina, pp 61.

Netfirms(2000)[http://www.microemprendimientos.netfirms.com/cria\\_animales/cunicultura](http://www.microemprendimientos.netfirms.com/cria_animales/cunicultura)

PAGANINI JORGE (2000), Revista Super-campo, Año I No 3; Año II No 8, Argentina – Capital federal.

- PEREIRA NELSON (1998), Apuntes de clases, Asignatura Industria de granjas  
Facultad de Agronomía – U.M.S.A., La Paz – Bolivia
- PERRIN R., WINKELMANN D., MOSCARDI E., ANDERSON J. (1976),  
Formulación de Recomendaciones a partir de datos agronómicos.  
CIMMYT. México DF. , pp 54.
- PRO - CHILE (1984), Revista informativa - Pelo de conejo, Agosto 1984,  
Santiago Chile, pp 9 - 11.
- RODRIGUEZ DEL ÁNGEL J. (1991), Métodos de investigación pecuaria,  
Editorial Trillas 1ª Edición, México, pp 102.
- REINA ZACONETA A. (1995), Efectos de la Adición de Metionina en el alimento  
sobre la producción de pelo Angora, Tesis de grado U.T.O. Oruro –  
Bolivia pp 4-5, 20-28.
- RICO, E. (1986), Evaluación de harina de Tarwi y Torta de soya en dietas para  
cuyes en la etapa de crecimiento, Tesis de grado U.M.S.S.  
Cochabamba – Bolivia pp 3 - 15
- SCHOLOLAUT, W. (1986), II Jornadas de cunicultura angora, Ed. –Departamento  
de Producción Animal – Facultad de Ciencias Veterinarias y Pecuarias,  
Chile pp. 17 – 33.
- TEJÓN TEJÓN, D. (1984), Producción de conejos, 2ª Edición, Ediciones Mundi  
- Prensa, Madrid - España, pp 225-228.
- ZOO –TECNO-CAMPO-CABAÑA LAGUNITA – Guía orientativa (2000) [Info@cria](mailto:Info@cria)  
de conejos.com.ar, pp 5-13.

## ANEXO 1

### Croquis del diseño experimental

T1/I	T2/I	T3/I	T4/I
T5/I	T6/I	T7 /I	T8/I
T8/II	T7/II	T6/II	T5/II
T4/II	T3/II	T2/II	T1/II
T4/III	T2/III	T1/III	T3/III
T6/III	T8 /III	T5/III	T7/III
T6/IV	T4/IV	T8/IV	T5/IV
T7/IV	T1/IV	T3/IV	T2/IV



Donde :

T1...T8 = Tratamientos

I ..... IV = Repeticiones

**ANEXO 2**  
**Análisis proximal de los componentes de la ración**

**A) HARINA DE ALFA - ALFA**

 <b>MINISTERIO DE SALUD Y PREVISION SOCIAL</b> UNIDAD NACIONAL DE ATENCION A LA MUJER Y EL NIÑO	 <b>LABORATORIO DE BIOQUIMICA NUTRICIONAL</b> LA PAZ - BOLIVIA
BN. N° 113/99	
Producto: <u>HARINA DE ALFALFA</u>	
Marca: <u>S/M</u>	Cantidad Aproximada: <u>1KG.</u>
Procedencia: <u>ORURO</u>	
Nombre del Establecimiento: <u>S/N</u>	
Nombre del Propietario: <u>SRTA. PAULA A. LUNA NINA</u>	
Fecha de Llegada al Laboratorio: <u>13/10/99</u>	
N° de Acta: <u>19607</u>	N° de Registro: <u>29684</u>


  


### R E S U L T A D O S

NUTRIENTE ANALIZADO	CONTENIDO POR 100 g. DE MUESTRA
Valor Energético	Cal: <u>354</u>
Humedad	%: <u>4,83</u>
Proteína	g.: <u>50,47</u>
Grasa	g.: <u>2,8</u>
Hidratos de Carbono	g.: <u>31,77</u>
Fibra Cruda	g.: <u>0,82</u>
Ceniza	g.: <u>10,53</u>
Calcio	mg.: <u>====</u>
Fósforo	mg.: <u>====</u>
Hierro	mg.: <u>====</u>
Vitamina A	mcg.: <u>====</u>
Niacina	mg.: <u>====</u>
Vitamina C	mg.: <u>====</u>
Tiamina	mg.: <u>====</u>
Riboflavina	mg.: <u>====</u>

Observaciones: .....

.....



  
 Dra. Leopoldo Mejía G.  
 Jefe Lab. de Tecnología Alimentaria  
 "S.N.S. - D.M.N."

  
 Dr. Roger E. Caryaján S., Ph.D.

La Paz, 22 de noviembre de 1999

## ANEXO 3



## B) GRANO DE AVENA MOLIDA

MINISTERIO DE SALUD Y PREVISION SOCIAL		UNIDAD NACIONAL DE ATENCION A LA MUJER Y EL NIÑO	
LABORATORIO DE BIOQUIMICA NUTRICIONAL		LA PAZ - BOLIVIA	
Producto: GRANO DE AVENA MOLIDA		BN. Nº 112/99	
Marca: S/M	Cantidad Aproximada: 1KG.		
Procedencia: COCHABAMBA			
Nombre del Establecimiento: S/N			
Nombre del Propietario: SRTA. PAULA A. LUNA NINA			
Fecha de Llegada al Laboratorio: 13/10/99			
Nº de Acta: 19607	Nº de Registro: 29683		
R E S U L T A D O S			
NUTRIENTE ANALIZADO	CONTENIDO POR 100 g. DE MUESTRA		
Valor Energético	Cal:	427	
Humedad	%:	3,53	
Proteína	g.:	10,76	
Grasa	g.:	3,8	
Hidratos de Carbono	g.:	76,49	
Fibra Cruda	g.:	1,3	
Ceniza	g.:	5,42	
Calcio	mg.:	====	
Fósforo	mg.:	====	
Hierro	mg.:	====	
Vitamina A	mcg.:	====	
Niacina	mg.:	====	
Vitamina C	mg.:	====	
Tiamina	mg.:	====	
Riboflavina	mg.:	====	
Observaciones: .....			
<p>             Dra. Leonor Rojas S.,            Jefe Lab. de Tecnología Alimentaria,            "S.N.S. - D.M.N."         </p> <p>             Roberto Carlos S., Ph.D.,            DIRECTOR EJECUTIVO         </p>			
La Paz,		22 de noviembre de 1999	



**ANEXO 4**

**C) HARINA DE SOYA**

		<b>MINISTERIO DE SALUD Y PREVISION SOCIAL</b> UNIDAD NACIONAL DE ATENCION A LA MUJER Y EL NIÑO			
<b>LABORATORIO DE BIOQUIMICA NUTRICIONAL</b> LA PAZ - BOLIVIA					
				BN. Nº 111/99	
Producto:	HARINA DE SOYA				
Marca:	S/M	Cantidad Aproximada:	1200GR.		
Procedencia:	SANTA CRUZ				
Nombre del Establecimiento:	S/N				
Nombre del Propietario:	SRTA. PAULA A. LUNA NINA				
Fecha de Llegada al Laboratorio:	13/10/99				
Nº de Acta:	19607	Nº de Registro:	29682		

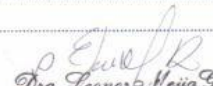
### R E S U L T A D O S


NUTRIENTE ANALIZADO	CONTENIDO POR 100 g. DE MUESTRA
Valor Energético	Cal: 366
Humedad	%: 5,45
Proteína	g.: 50
Grasa	g.: 3
Hidratos de Carbono	g.: 34,81
Fibra Cruda	g.: 2
Ceniza	g.: 6,74
Calcio	mg.: =====
Fósforo	mg.: =====
Hierro	mg.: =====
Vitamina A	mcg.: =====
Niacina	mg.: =====
Vitamina C	mg.: =====
Tiamina	mg.: =====
Riboflavina	mg.: =====

Observaciones: .....

.....

.....

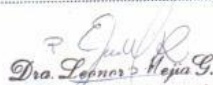

  
 Dra. Leonor Mejía G.  
 Jefe Lab. de Tecnología Alimentaria  
 "S.N.S. - D.M.N."

  
 Dr. Rogelio Sarvajal S., Ph.D.  
 DIRECTOR EJECUTIVO  
 "INLASA"

La Paz, 22 de noviembre de 1999

## ANEXO 5

## D) AFRECHILLO DE CEBADA

MINISTERIO DE SALUD Y PREVISION SOCIAL	
UNIDAD NACIONAL DE ATENCION A LA MUJER Y EL NIÑO	
LABORATORIO DE BIOQUIMICA NUTRICIONAL	
LA PAZ - BOLIVIA	
Producto:	AFRECHILLO DE SEBADA
Marca:	S/M
Procedencia:	ORURO
Nombre del Establecimiento:	S/N
Nombre del Propietario:	SRTA. PAULA A. LUNA NINA
Fecha de Llegada al Laboratorio:	13/10/99
Nº de Acta:	19807
Nº de Registro:	29681
BN. Nº:	110/99
<b>R E S U L T A D O S</b>	
NUTRIENTE ANALIZADO	CONTENIDO POR 100 g. DE MUESTRA
Valor Energético	Cal: 365
Humedad	%: 3,72
Proteína	g.: 8,2
Grasa	g.: 1,6
Hidratos de Carbono	g.: 79,58
Fibra Cruda	g.: 70
Ceniza	g.: 6,9
Calcio	mg.: ===
Fósforo	mg.: ===
Hierro	mg.: ===
Vitamina A	mcg.: ===
Niacina	mg.: ===
Vitamina C	mg.: ===
Tiamina	mg.: ===
Riboflavina	mg.: ===
Observaciones:	
<p style="text-align: center;">   Dra. Leonor Rojas G.  Jefe Lab. de Tecnología Alimentaria  "S.N.S. - D.M.N." </p> <p style="text-align: center;">   Dr. Roger E. Caryelaj S., Ph.D.  DIRECTOR EJECUTIVO </p> <p style="text-align: right;">La Paz, 22 de noviembre de 1999</p>	

**ANEXO 6**  
**Balanceo de la ración**

**ANEXO 7**  
**Planilla general de recolección de datos**

Tests of Between-Subjects Effects

Dependent Variable: GPV1

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	75900	7	10842.857	0.639	0.719
Intercept	4743200	1	4743200	279.491	0
SEXO	5512.5	1	5512.5	0.325	0.574
NIMET	17975	3	5991.667	0.353	0.787
SEXO * NIME	52412.5	3	17470.833	1.029	0.397
Error	407300	24	16970.833		
Total	5226400	32			
Corrected Total	483200	31			

a R Squared = ,157 (Adjusted R Squared = -,089)  
CV 33.83692201

Tests of Between-Subjects Effects

Dependent Variable: GPV2

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	574687.5	7	82098.214	1.451	0.232
Intercept	9137812.5	1	9137812.5	161.552	0
SEXO	165312.5	1	165312.5	2.923	0.1
NIMET	335937.5	3	111979.167	1.98	0.144
SEXO * NIME	73437.5	3	24479.167	0.433	0.731
Error	1357500	24	56562.5		
Total	11070000	32			
Corrected Total	1932187.5	31			

a R Squared = ,297 (Adjusted R Squared = ,093)  
• CV 44.50595928

Tests of Between-Subjects Effects

Dependent Variable: GPV3

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	117187.5	7	16741.071	1.806	0.132
Intercept	2475312.5	1	2475312.5	267	0
SEXO	7812.5	1	7812.5	0.843	0.368
NIMET	68437.5	3	22812.5	2.461	0.087
SEXO * NIME	40937.5	3	13645.833	1.472	0.247
Error	222500	24	9270.833		
Total	2815000	32			
Corrected Total	339687.5	31			

a R Squared = ,345 (Adjusted R Squared = ,154)  
CV 34.61938517

Tests of Between-Subjects Effects

Dependent Variable: PPELOI

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	645.875	7	92.268	1.498	0.215
Intercept	81810.125	1	81810.125	1328.446	0
SEXO	55.125	1	55.125	0.895	0.354
NIMET	225.375	3	75.125	1.22	0.324
SEXO * NIME	365.375	3	121.792	1.978	0.144
Error	1478	24	61.583		
Total	83934	32			
Corrected Total	2123.875	31			

a. R Squared = ,304 (Adjusted R Squared = ,101)

CV 2.821567163

Tests of Between-Subjects Effects

Dependent Variable: PPELO1

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	1574.219	7	224.888	1.054	0.421
Intercept	123132.031	1	123132.031	577.322	0
SEXO	175.781	1	175.781	0.824	0.373
NIMET	852.344	3	284.115	1.332	0.287
SEXO * NIME	546.094	3	182.031	0.853	0.479
Error	5118.75	24	213.281		
Total	129825	32			
Corrected Total	6692.969	31			

a. R Squared = ,235 (Adjusted R Squared = ,012)

CV 23.54318424

Tests of Between-Subjects Effects

Dependent Variable: PPELO2

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	3925	7	560.714	1.659	0.167
Intercept	183012.5	1	183012.5	541.424	0
SEXO	153.125	1	153.125	0.453	0.507
NIMET	2237.5	3	745.833	2.206	0.113
SEXO * NIME	1534.375	3	511.458	1.513	0.237
Error	8112.5	24	338.021		
Total	195050	32			
Corrected Total	12037.5	31			

a. R Squared = ,326 (Adjusted R Squared = ,129)

CV 24.31120321

Tests of Between-Subjects Effects

Dependent Variable: PPELO3

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	8955.469	7	1279.353	3.326	0.013
Intercept	282188.281	1	282188.281	733.651	0
SEXO	132.031	1	132.031	0.343	0.563
NIMET	5552.344	3	1850.781	4.812	0.009
SEXO * NIME	3271.094	3	1090.365	2.835	0.06
Error	9231.25	24	384.635		
Total	300375	32			
Corrected Total	18186.719	31			

a. R Squared = ,492 (Adjusted R Squared = ,344)

CV 20.88476876

Tests of Between-Subjects Effects

Dependent Variable: CREPL15

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	0.121	7	1.73E-02	0.693	0.678
Intercept	53.82	1	53.82	2157.307	0
SEXO	3.78E-02	1	3.78E-02	1.516	0.23
NIMET	3.78E-02	3	1.26E-02	0.505	0.682
SEXO * NIME	4.53E-02	3	1.51E-02	0.605	0.618
Error	0.599	24	2.50E-02		
Total	54.54	32			
Corrected Total	0.72	31			

a. R Squared = ,168 (Adjusted R Squared = -,075)

CV 0.000947506

Tests of Between-Subjects Effects

Dependent Variable: CREPP15

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	0.261	7	3.73E-02	0.855	0.554
Intercept	53.303	1	53.303	1222.717	0
SEXO	0.18	1	0.18	4.129	0.053
NIMET	7.66E-02	3	2.55E-02	0.585	0.63
SEXO * NIME	4.38E-03	3	1.46E-03	0.033	0.992
Error	1.046	24	4.36E-02		
Total	54.61	32			
Corrected Total	1.307	31			

a. R Squared = ,200 (Adjusted R Squared = -,034)

CV 0.000295861

Tests of Between-Subjects Effects

Dependent Variable: CREPL30

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	0.371	7	5.30E-02	1.783	0.137
Intercept	156.645	1	156.645	5267.222	0
SEXO	3.78E-02	1	3.78E-02	1.271	0.271
NIMET	0.166	3	5.52E-02	1.856	0.164
SEXO * NIME	0.168	3	5.59E-02	1.881	0.16
Error	0.714	24	2.97E-02		
Total	157.73	32			
Corrected Total	1.085	31			

a R Squared = ,342 (Adjusted R Squared = ,150)

CV 0.000789475

Tests of Between-Subjects Effects

Dependent Variable: CREPP30

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	0.193	7	2.76E-02	0.371	0.91
Intercept	152.688	1	152.688	2048.642	0
SEXO	6.13E-02	1	6.13E-02	0.822	0.374
NIMET	7.53E-02	3	2.51E-02	0.337	0.799
SEXO * NIME	5.69E-02	3	1.90E-02	0.254	0.857
Error	1.789	24	7.45E-02		
Total	154.67	32			
Corrected Total	1.982	31			

a R Squared = ,098 (Adjusted R Squared = -,166)

CV 0.000852305

Tests of Between-Subjects Effects

Dependent Variable: CREPL45

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	0.248	7	3.55E-02	0.799	0.596
Intercept	328.32	1	328.32	7390.094	0
SEXO	3.78E-02	1	3.78E-02	0.851	0.365
NIMET	8.91E-02	3	2.97E-02	0.668	0.58
SEXO * NIME	0.122	3	4.05E-02	0.912	0.45
Error	1.066	24	4.44E-02		
Total	329.635	32			
Corrected Total	1.315	31			

a R Squared = ,189 (Adjusted R Squared = -,048)



CV                      0.000664683

Tests of Between-Subjects Effects

Dependent Variable: CREPP45

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	0.311	7	4.45E-02	0.834	0.57
Intercept	321.818	1	321.818	6036.218	0
SEXO	7.22E-02	1	7.22E-02	1.354	0.256
NIMET	0.109	3	3.64E-02	0.683	0.571
SEXO * NIME	0.13	3	4.33E-02	0.813	0.499
Error	1.28	24	5.33E-02		
Total	323.409	32			
Corrected Total	1.591	31			

a                      R Squared = ,196 (Adjusted R Squared = -,039)

CV                      0.001767508

Tests of Between-Subjects Effects

Dependent Variable: CREPL152

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	0.121	7	1.73E-02	0.714	0.661
Intercept	54.601	1	54.601	2249.665	0
SEXO	2.00E-02	1	2.00E-02	0.824	0.373
NIMET	6.56E-02	3	2.19E-02	0.901	0.455
SEXO * NIME	3.56E-02	3	1.19E-02	0.489	0.693
Error	0.583	24	2.43E-02		
Total	55.305	32			
Corrected Total	0.704	31			

a                      R Squared = ,172 (Adjusted R Squared = -,069)

CV                      0.00122784

Tests of Between-Subjects Effects

Dependent Variable: CREPP152

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	0.12	7	1.71E-02	0.825	0.577
Intercept	51.511	1	51.511	2478.737	0
SEXO	2.00E-02	1	2.00E-02	0.962	0.336
NIMET	9.38E-03	3	3.13E-03	0.15	0.928
SEXO * NIME	9.06E-02	3	3.02E-02	1.454	0.252
Error	0.499	24	2.08E-02		
Total	52.13	32			
Corrected Total	0.619	31			

a                      R Squared = ,194 (Adjusted R Squared = -,041)

•

CV                      0.000650626

Tests of Between-Subjects Effects

Dependent Variable: CREPL302

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	6.47E-02	7	9.24E-03	0.225	0.976
Intercept	157.088	1	157.088	3817.83	0
SEXO	7.81E-03	1	7.81E-03	0.19	0.667
NIMET	5.31E-03	3	1.77E-03	0.043	0.988
SEXO * NIME	5.16E-02	3	1.72E-02	0.418	0.742
Error	0.987	24	4.12E-02		
Total	158.14	32			
Corrected Total	1.052	31			

a R Squared = ,061 (Adjusted R Squared = -,212)

CV 0.000918144

Tests of Between-Subjects Effects

Dependent Variable: CREPP303

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	0.13	7	1.86E-02	0.533	0.801
Intercept	159.847	1	159.847	4587.269	0
SEXO	2.42E-02	1	2.42E-02	0.694	0.413
NIMET	4.92E-02	3	1.64E-02	0.471	0.705
SEXO * NIME	5.65E-02	3	1.88E-02	0.54	0.659
Error	0.836	24	3.49E-02		
Total	160.813	32			
Corrected Total	0.966	31			

a R Squared = ,134 (Adjusted R Squared = -,118)

CV 0.000585668

Tests of Between-Subjects Effects

Dependent Variable: CREPL453

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	9.68E-02	7	1.38E-02	0.751	0.632
Intercept	329.924	1	329.924	17919.484	0
SEXO	7.81E-05	1	7.81E-05	0.004	0.949
NIMET	5.84E-02	3	1.95E-02	1.057	0.386
SEXO * NIME	3.84E-02	3	1.28E-02	0.694	0.564
Error	0.442	24	1.84E-02		
Total	330.463	32			
Corrected Total	0.539	31			

a R Squared = ,180 (Adjusted R Squared = -,060)

CV 0.000430277

Tests of Between-Subjects Effects

Dependent Variable: CREPP453

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	0.165	7	2.36E-02	1.207	0.337
Intercept	323.851	1	323.851	16581.184	0
SEXO	3.13E-04	1	3.13E-04	0.016	0.9
NIMET	5.31E-02	3	1.77E-02	0.907	0.452
SEXO * NIME	0.112	3	3.72E-02	1.904	0.156
Error	0.469	24	1.95E-02		
Total	324.485	32			
Corrected Total	0.634	31			

a. R Squared = ,260 (Adjusted R Squared = ,045)

CV 0.001079899

Tests of Between-Subjects Effects

Dependent Variable: CA1RO

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	10579.555	7	1511.365	1.714	0.153
Intercept	422740.125	1	422740.125	479.408	0
SEXO	2102.761	1	2102.761	2.385	0.136
NIMET	4986.92	3	1662.307	1.885	0.159
SEXO * NIME	3489.874	3	1163.291	1.319	0.291
Error	21163.12	24	881.797		
Total	454482.8	32			
Corrected Total	31742.675	31			

a. R Squared = ,333 (Adjusted R Squared = ,139)

CV 0.228969596

Tests of Between-Subjects Effects

Dependent Variable: CA2DAE

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	10320.927	7	1474.418	1.657	0.168
Intercept	293856.945	1	293856.945	330.335	0
SEXO	991.238	1	991.238	1.114	0.302
NIMET	4446.116	3	1482.039	1.666	0.201
SEXO * NIME	4883.573	3	1627.858	1.83	0.169
Error	21349.758	24	889.573		
Total	325527.63	32			
Corrected Total	31670.685	31			

a. R Squared = ,326 (Adjusted R Squared = ,129)

CV 0.133765576

Tests of Between-Subjects Effects

Dependent Variable: CA3RAE

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	7866.995	7	1123.856	2.657	0.035
Intercept	188943.413	1	188943.413	446.77	0
SEXO	180.975	1	180.975	0.428	0.519
NIMET	3392.996	3	1130.999	2.674	0.07
SEXO * NIME	4293.023	3	1431.008	3.384	0.035
Error	10149.842	24	422.91		
Total	206960.25	32			
Corrected Total	18016.837	31			

a. R Squared = ,437 (Adjusted R Squared = ,272)

CV 0.092012419

Tests of Between-Subjects Effects

Dependent Variable: OND1L

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	15.719	7	2.246	1.218	0.331
Intercept	2329.031	1	2329.031	1263.203	0
SEXO	2.531	1	2.531	1.373	0.253
NIMET	11.094	3	3.698	2.006	0.14
SEXO * NIME	2.094	3	0.698	0.379	0.769
Error	44.25	24	1.844		
Total	2389	32			
Corrected Total	59.969	31			

a. R Squared = ,262 (Adjusted R Squared = ,047)

CV 0.004229156

Tests of Between-Subjects Effects

Dependent Variable: OND1P

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	15.875	7	2.268	1.266	0.308
Intercept	2701.125	1	2701.125	1507.605	0
SEXO	3.125	1	3.125	1.744	0.199
NIMET	10.375	3	3.458	1.93	0.152
SEXO * NIME	2.375	3	0.792	0.442	0.725
Error	43	24	1.792		
Total	2760	32			
Corrected Total	58.875	31			

a. R Squared = ,270 (Adjusted R Squared = ,057)

CV 0.004208022

Tests of Between-Subjects Effects

Dependent Variable: OND2L

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	17.969	7	2.567	2.44	0.049
Intercept	2227.781	1	2227.781	2117.495	0
SEXO	0.281	1	0.281	0.267	0.61
NIMET	12.344	3	4.115	3.911	0.021
SEXO * NIME	5.344	3	1.781	1.693	0.195
Error	25.25	24	1.052		
Total	2271	32			
Corrected Total	43.219	31			

a. R Squared = ,416 (Adjusted R Squared = ,245)

CV 8.92372E-05

Tests of Between-Subjects Effects

Dependent Variable: OND2P

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	16.5	7	2.357	1.432	0.239
Intercept	2450	1	2450	1488.608	0
SEXO	2	1	2	1.215	0.281
NIMET	13.75	3	4.583	2.785	0.063
SEXO * NIME	0.75	3	0.25	0.152	0.927
Error	39.5	24	1.646		
Total	2506	32			
Corrected Total	56	31			

a. R Squared = ,295 (Adjusted R Squared = ,089)

CV 0.000133882

Tests of Between-Subjects Effects

Dependent Variable: OND3L

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	23.969	7	3.424	3.191	0.016
Intercept	2261.281	1	2261.281	2107.602	0
SEXO	1.531	1	1.531	1.427	0.244
NIMET	16.344	3	5.448	5.078	0.007
SEXO * NIME	6.094	3	2.031	1.893	0.158
Error	25.75	24	1.073		
Total	2311	32			
Corrected Total	49.719	31			

a. R Squared = ,482 (Adjusted R Squared = ,331)

CV 0.000134806

Tests of Between-Subjects Effects

Dependent Variable: OND3P

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	18.719	7	2.674	2.087	0.085
Intercept	2467.531	1	2467.531	1925.878	0
SEXO	2.531	1	2.531	1.976	0.173
NIMET	14.344	3	4.781	3.732	0.025
SEXO * NIME	1.844	3	0.615	0.48	0.699
Error	30.75	24	1.281		
Total	2517	32			
Corrected Total	49.469	31			

a. R Squared = ,378 (Adjusted R Squared = ,197)

CV 13.26659132

Tests of Between-Subjects Effects

Dependent Variable: DIAP1ESQ

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	3.509	7	0.501	1.249	0.316
Intercept	4199.861	1	4199.861	10466.944	0
SEXO	3.13E-02	1	3.13E-02	0.078	0.783
NIMET	1.494	3	0.498	1.241	0.317
SEXO * NIME	1.984	3	0.661	1.648	0.205
Error	9.63	24	0.401		
Total	4213	32			
Corrected Total	13.139	31			

a. R Squared = ,267 (Adjusted R Squared = ,053)

ï¿½ï¿½ï¿½

CV 6.892469202

Tests of Between-Subjects Effects

Dependent Variable: DIAPP1ES

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	1.579	7	0.226	1.235	0.323
Intercept	4224.184	1	4224.184	23121.401	0
SEXO	0.485	1	0.485	2.655	0.116
NIMET	0.186	3	6.20E-02	0.339	0.797
SEXO * NIME	0.908	3	0.303	1.657	0.203
Error	4.385	24	0.183		
Total	4230.148	32			
Corrected Total	5.964	31			

a. R Squared = ,265 (Adjusted R Squared = ,050)

CV 5.126980425

Tests of Between-Subjects Effects

Dependent Variable: DIL2ESQ

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	7.519	7	1.074	1.297	0.294
Intercept	4145.051	1	4145.051	5006.604	0
SEXO	2.311	1	2.311	2.792	0.108
NIMET	1.334	3	0.445	0.537	0.661
SEXO * NIME	3.874	3	1.291	1.56	0.225
Error	19.87	24	0.828		
Total	4172.44	32			
Corrected Total	27.389	31			

a R Squared = ,275 (Adjusted R Squared = ,063)

CV 10.39937204

Tests of Between-Subjects Effects

Dependent Variable: DIPP2ES

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	10.095	7	1.442	2.103	0.083
Intercept	4831.445	1	4831.445	7044.634	0
SEXO	3.38	1	3.38	4.928	0.036
NIMET	3.125	3	1.042	1.519	0.235
SEXO * NIME	3.59	3	1.197	1.745	0.185
Error	16.46	24	0.686		
Total	4858	32			
Corrected Total	26.555	31			

a R Squared = ,380 (Adjusted R Squared = ,199)

•

CV 9.852743414

Tests of Between-Subjects Effects

Dependent Variable: DIPP2ES

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	10.095	7	1.442	2.103	0.083
Intercept	4831.445	1	4831.445	7044.634	0
SEXO	3.38	1	3.38	4.928	0.036
NIMET	3.125	3	1.042	1.519	0.235
SEXO * NIME	3.59	3	1.197	1.745	0.185
Error	16.46	24	0.686		
Total	4858	32			
Corrected Total	26.555	31			

a R Squared = ,380 (Adjusted R Squared = ,199)

•

CV 9.465727653

Tests of Between-Subjects Effects

Dependent Variable: DIAP3ESQ

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	8.839	7	1.263	1.792	0.135
Intercept	4856.051	1	4856.051	6892.089	0
SEXO	2.761	1	2.761	3.919	0.059
NIMET	2.644	3	0.881	1.251	0.313
SEXO * NIME	3.434	3	1.145	1.624	0.21
Error	16.91	24	0.705		
Total	4881.8	32			
Corrected Total	25.749	31			

a. R Squared = ,343 (Adjusted R Squared = ,152)

CV 9.988256203

Tests of Between-Subjects Effects

Dependent Variable: DIAPP3ES

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	15.679	7	2.24	2.109	0.082
Intercept	4709.351	1	4709.351	4434.069	0
SEXO	2.311	1	2.311	2.176	0.153
NIMET	3.964	3	1.321	1.244	0.316
SEXO * NIME	9.404	3	3.135	2.951	0.053
Error	25.49	24	1.062		
Total	4750.52	32			
Corrected Total	41.169	31			

a. R Squared = ,381 (Adjusted R Squared = ,200)

CV 11.73568353

Tests of Between-Subjects Effects

Dependent Variable: DIAP1ESQ

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	3.509	7	0.501	1.249	0.316
Intercept	4199.861	1	4199.861	10466.944	0
SEXO	3.13E-02	1	3.13E-02	0.078	0.783
NIMET	1.494	3	0.498	1.241	0.317
SEXO * NIME	1.984	3	0.661	1.648	0.205
Error	9.63	24	0.401		
Total	4213	32			
Corrected Total	13.139	31			

a. R Squared = ,267 (Adjusted R Squared = ,053)

+

CV 0.000552749



Tests of Between-Subjects Effects

Dependent Variable: DIAPP1ES

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	1.579	7	0.226	1.235	0.323
Intercept	4224.184	1	4224.184	23121.401	0
SEXO	0.485	1	0.485	2.655	0.116
NIMET	0.186	3	6.20E-02	0.339	0.797
SEXO * NIME	0.908	3	0.303	1.657	0.203
Error	4.385	24	0.183		
Total	4230.148	32			
Corrected Total	5.964	31			

a. R Squared = ,265 (Adjusted R Squared = ,050)

CV 0.00037233

Tests of Between-Subjects Effects

Dependent Variable: DIL2ESQ

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	7.519	7	1.074	1.297	0.294
Intercept	4145.051	1	4145.051	5006.604	0
SEXO	2.311	1	2.311	2.792	0.108
NIMET	1.334	3	0.445	0.537	0.661
SEXO * NIME	3.874	3	1.291	1.56	0.225
Error	19.87	24	0.828		
Total	4172.44	32			
Corrected Total	27.389	31			

a. R Squared = ,275 (Adjusted R Squared = ,063)

CV 0.000799509

Tests of Between-Subjects Effects

Dependent Variable: DIPP2ES

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	10.095	7	1.442	2.103	0.083
Intercept	4831.445	1	4831.445	7044.634	0
SEXO	3.38	1	3.38	4.928	0.036
NIMET	3.125	3	1.042	1.519	0.235
SEXO * NIME	3.59	3	1.197	1.745	0.185
Error	16.46	24	0.686		
Total	4858	32			
Corrected Total	26.555	31			

a. R Squared = ,380 (Adjusted R Squared = ,199)

CV 0.00067406

Tests of Between-Subjects Effects

Dependent Variable: DIAP3ESQ

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	8.839	7	1.263	1.792	0.135
Intercept	4856.051	1	4856.051	6892.089	0
SEXO	2.761	1	2.761	3.919	0.059
NIMET	2.644	3	0.881	1.251	0.313
SEXO * NIME	3.434	3	1.145	1.624	0.21
Error	16.91	24	0.705		
Total	4881.8	32			
Corrected Total	25.749	31			

a. R Squared = ,343 (Adjusted R Squared = ,152)

CV 0.000681595

Tests of Between-Subjects Effects

Dependent Variable: DIAPP3ES

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	15.679	7	2.24	2.109	0.082
Intercept	4709.351	1	4709.351	4434.069	0
SEXO	2.311	1	2.311	2.176	0.153
NIMET	3.964	3	1.321	1.244	0.316
SEXO * NIME	9.404	3	3.135	2.951	0.053
Error	25.49	24	1.062		
Total	4750.52	32			
Corrected Total	41.169	31			

a. R Squared = ,381 (Adjusted R Squared = ,200)

CV 0.000851681

Report	4	GPV1	GPV2	GPV3	PPELOI	PPELO1	PPELO2	PPELO3	CREPL15
a	Mean	375	737.5	262.5	48.125	68.125	84.375	98.75	12,937
	N	8	8	8	8	8	8	8	8
	Std. Deviation	160.3567	277.4244	118.7735	5.9387	10.9992	21.2867	17.2689	.2499
B	Mean	331.25	525	268.75	48.75	61.25	77.5	100	13,375
	N	8	8	8	8	8	8	8	8
	Std. Deviation	130.7601	282.8427	88.3883	8.7627	15.5265	22.9907	27.9029	.1458
C	Mean	433.75	500	231.25	52.5	58.75	75.625	96.875	12,563
	N	8	8	8	8	8	8	8	8
	Std. Deviation	115.7507	88.6405	122.2921	6.5465	18.0772	14.2522	27.2472	.0821
D	Mean	400	375	350	52.875	60	65	80	13,000
	N	8	8	8	8	8	8	8	8
	Std. Deviation	80.1784	183.2251	53.4522	11.294	14.3925	17.7281	21.8763	.0926
Total	Mean	385	534.375	278.125	50.5625	62.0313	75.625	93.9063	12,969
	N	32	32	32	32	32	32	32	32
	Std. Deviation	124.8483	249.657	104.6788	8.2772	14.6936	19.7055	24.2212	.1524

CREPP15	CREPL30	CREPP30	CREPL45	CREPP45	CREPL152	CREPP152	CREPL302	CREPP302	CREPL452
14,063	22,125	23,000	31,000	31,563	14,250	12,625	23,875	22,625	32,875
8	8	8	8	8	8	8	8	8	8
.3178	.2588	.3105	.2435	.2796	.1982	.1529	.2167	.2134	.2031
12,625	21,563	20,563	31,937	30,688	13,063	13,250	20,813	21,625	30,313
8	8	8	8	8	8	8	8	8	8
.1706	.2718	.3133	.2597	.2137	.1613	.1909	.1534	.2387	.1308
12,562	22,437	21,313	32,375	31,813	12,250	12,188	21,563	21,750	32,312
8	8	8	8	8	8	8	8	8	8
.1474	.0563	.0961	.1433	.1308	.0707	.1033	.0980	.1000	.1335
12,375	22,375	22,500	32,812	32,787	12,688	12,687	22,375	22,375	32,000
8	8	8	8	8	8	8	8	8	8
.1188	.0744	.1927	.1413	.2465	.0704	.1067	.1061	.1188	.1389
12,906	22,125	21,844	32,031	31,712	13,063	12,688	22,156	22,094	31,875
32	32	32	32	32	32	32	32	32	32
.2053	.1871	.2529	.2059	.2265	.1507	.1413	.1842	.1743	.1760

	CREPP452	CREPL153	CREPP153	CREPL303	CREPP303	CREPL453	CREPP453	CA1RO	CA2DAE	CA3RAE
	31,313	13,125	13,563	23,063	22,938	31,500	31,500	1,006,375	841,500	704,250
	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8
.1280	.1768	.1917	.1954	.2337	.1753	.1604		164,171	232,852	171,834
	31,000	13,438	13,688	21,813	21,688	32,000	31,313	1,169,625	934,875	718,375
	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8
.1581	.0863	.1624	.1438	.2235	.1389	.1100		345,135	281,329	208,388
	31,563	12,313	12,187	21,625	21,875	32,000	31,750	1,208,375	917,000	734,500
	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8
.0980	.0884	.1163	.0582	.1246	.0964	.1488		255,507	195,365	179,181
	32,262	12,888	12,438	22,688	22,900	32,938	32,688	1,213,125	1,139,750	916,500
	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8
.1263	.0757	.0863	.0458	.0542	.0729	.1335		457,877	474,457	344,066
	31,534	12,941	12,969	22,297	22,350	32,109	31,812	1,149,375	958,281	768,406
	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32
.1317	.1164	.1534	.1349	.1765	.1318	.1430		319,993	319,630	241,078

OND1L	OND1P	OND2L	OND2P	OND3L	OND3P	DIAP1ESQ	DIAPP1ES	DIL2ESQ	DIPP2ES
8.875	9.5	8.5	9.125	8.5	9.25	111,000	114,750	114,000	121,750
8	8	8	8	8	8	8	8	8	8
1.2464	1.3093	0.9258	1.3562	0.7559	1.0351	.8944	.2605	.2619	.6364
8.875	9.875	8.5	9.5	8.5	9.375	115,750	115,575	111,750	130,250
8	8	8	8	8	8	8	8	8	8
1.126	1.5526	1.1952	1.1952	1.6036	1.598	.3454	.5978	.3919	13,583
7.875	8.5	8	8	8.5	8.25	115,500	113,750	117,750	118,000
8	8	8	8	8	8	8	8	8	8
1.9594	1.4142	1.5119	1.4142	1.6036	1.3887	.6824	.2712	17,450	.4781
8.5	8.875	8.375	8.375	8.125	8.25	116,000	115,500	111,750	121,500
8	8	8	8	8	8	8	8	8	8
1.069	0.991	1.1877	1.0607	1.126	0.4629	.5451	.5732	.6089	.6211
8.5313	9.1875	8.3438	8.75	8.4063	8.7812	114,563	114,894	113,813	122,875
32	32	32	32	32	32	32	32	32	32
1.3909	1.3781	1.1807	1.344	1.2664	1.2632	.6510	.4386	.9400	.9255

DIAP3ESQ	DIAPP3ES
123,000	119,250
8	8
.5555	11,260
130,250	127,000
8	8
13,583	13,522
118,000	118,500
8	8
.4781	.6990
121,500	119,250
8	8
.6211	11,853
123,188	121,000
32	32
.9114	11,188