

**UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA
LA MOLINA**

FACULTAD DE ZOOTECNIA

DEPARTAMENTO DE PRODUCCION ANIMAL



**“EL LASALOCIDO SODICO EN LA ALIMENTACIÓN
DE OVINOS BLACKBELLY”**

**TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO DE
INGENIERO ZOOTECNISTA**

BELISARIO ANTONIO CHIAN VÁSQUEZ

LIMA – PERÚ

2018

**UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA
LA MOLINA**

FACULTAD DE ZOOTECNIA

DEPARTAMENTO DE PRODUCCION ANIMAL

**“EL LASALOCIDO SODICO EN LA ALIMENTACIÓN
DE OVINOS BLACKBELLY”**

**TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO DE
INGENIERO ZOOTECNISTA**

Presentada por:

BELISARIO ANTONIO CHIAN VÁSQUEZ

Sustentada y aprobada ante el siguiente jurado:

M.V. Julio Rojas Flores
Presidente

Ing. Jorge Aliaga Gutierrez
Patrocinador

Dr. Manuel Rosemberg Barrón
Miembro

Dr. Carlos Gómez Bravo
Miembro

INDICE GENERAL

	Página
I. INTRODUCCIÓN	1
II. REVISION DE LITERATURA	3
2.1 Aditivos no nutricionales	3
2.2 El lasalócido sódico	4
2.2.1 Características físicas y químicas	4
2.2.2 Modo de acción.....	5
A. A nivel celular	5
B. Sobre el metabolismo energético	6
C. Sobre el metabolismo del nitrógeno	7
D. Sobre el metabolismo mineral	8
E. En la sanidad animal	8
2.2.3 Niveles de uso	10
2.2.4 Efectos tóxicos	11
2.2.5 Beneficios de la administración del lasalócido sódico	13
2.3 Engorde de ganado ovino	13
III. MATERIALES Y METODOS.....	15
3.1 Localización.....	15
3.2 Animales del experimento	15
3.3 Instalaciones y equipos	17
3.4 Los tratamientos	17
3.5 De los análisis químicos	17
3.6 De la técnica experimental	19
3.7 De las variables evaluadas	20
3.7.1 Consumo de alimentos	20
3.7.2 Ganancia de peso vivo e incremento de talla	20
3.7.3 Conversión alimenticia	20

3.7.4 Eficiencia de utilización de los alimentos	21
3.7.5 Valor económico de engorde (V.E.)	21
3.7.6 Beneficio , calificación y rendimiento de carcasa	21
3.8 Análisis estadístico	22
IV. RESULTADOS Y DISCUSION	25
4.1 Del consumo de alimento	25
4.2 De la ganancia de peso	28
4.3 De los incrementos de talla	31
4.4 De la conversión alimenticia (CA) y eficiencia de utilización de los alimentos (EUA)	33
4.5 Del valor económico de engorde	35
4.6 Del beneficio , calificación y rendimiento de carcasa	37
V. CONCLUSIONES	41
VI. RECOMENDACIONES	43
VII. BIBLIOGRAFIA	45
VIII. ANEXO	53

INDICE DE TABLAS

	Página
Tabla 1: Características de los grupos experimentales en la fase inicial	16
Tabla 2: Composición porcentual y costo promedio de las raciones tal como tal ofrecido por tratamiento	18
Tabla 3: Valor nutritivo estimado en base seca	19
Tabla 4: Consumo de alimento promedio semanal por animal de las raciones de las raciones experimentales por tratamiento	26
Tabla 5: Consumo de alimento semanal por tratamiento corregido por manova	26
Tabla 6: Ganancia de peso vivo individual y promedio por tratamiento	29
Tabla 7: Ganancia de peso semanal corregidos por manova	29
Tabla 8: Tallas individuales e incrementos de talla reales	32
Tabla 9: Incremento de talla por semana	33
Tabla 10: Conversión alimenticia (CA) y eficiencia de utilización del alimento (EUA) promedio por animal	35
Tabla 11: Conversión alimenticia	36
Tabla 12: Valor económico por tratamiento	37
Tabla 13: Rendimiento promedio para ambos tratamientos	38
Tabla 14: Clasificación de las carcasas por tratamiento	39
Tabla 15: Rendimiento promedio para ambos tratamientos	38

ÍNDICE DE FIGURAS

	Página
Figura 1: Consumo de alimento ajustado	27
Figura 2: Incrementos de peso ajustado	30
Figura 3: Incremento de talla	33
Figura 4: Conversión alimenticia	36

INDICE DE ANEXOS

	Página
Anexo 1: Informe de laboratorio de análisis parasitológico	54
Anexo 2: Análisis proximal del concentrado en base de materia seca	55
Anexo 3: Composición química del suplemento vitamínico mineral	56
Anexo 4: Costo de insumos a octubre 1998	57
Anexo 5: Valor económico actualizado por tratamiento	58
Anexo 6: Consumo de alimento por semana	59
Anexo 7: Análisis estadístico del consumo de alimento	60
Anexo 8: Análisis estadístico del consumo de alimento	61
Anexo 9: Incremento de talla por semana	62
Anexo 10: Análisis estadístico del incremento de peso	63
Anexo 11: Análisis estadístico del incremento de peso	64
Anexo 12: Incremento de talla por semana	65
Anexo 13: Análisis estadístico del incremento de talla	66
Anexo 14: Rendimiento de carcasa	67
Anexo 15: Análisis estadístico del rendimiento de carcasa	68
Anexo 16: Análisis estadístico del rendimiento de carcasa	69
Anexo 17: Conversión alimenticia por semana	70
Anexo 18: Análisis estadístico de la conversión alimenticia	71
Anexo 19: Análisis estadístico de la conversión alimenticia	72

RESUMEN

El presente estudio se llevó a cabo en una granja de ovinos ubicada en la provincia de Huaral - departamento de Lima. Se emplearon 11 ovinos machos de la raza blackbelly de aproximadamente 5 meses de edad distribuidos al azar en dos grupos que fueron alimentados con una ración a base de residuos agroindustriales a la cual se le adicionó lasalócido sódico (LS) según el caso. Los tratamientos fueron: T1 (sin LS) y T2 (60mg LS/Kg). Se evaluó el consumo de alimento (Kg), ganancia de peso (Kg), incremento de talla (cm) y rendimiento en carcasa (%), en cada animal. Se utilizó el análisis de variancia multivariado de un diseño completamente al azar con covariancia para las variables consumo de alimento, ganancia de peso, conversión alimenticia e incremento de talla. Para el rendimiento en carcasa se utilizó el diseño completamente al azar con covariancia. Los resultados obtenidos (T1 Vs T2) fueron: consumo de alimento (63.85 Vs 63.97), ganancia de peso (12.91 Vs 13.33), conversión alimenticia (4.94 Vs 4.80), incremento de talla (10.19 Vs 10.09) y rendimiento en carcasa (48.60 Vs 46.66). No existiendo diferencias estadísticas significativas entre tratamientos ($P>0.05$), en las variables estudiadas. Los resultados sugieren que la adición de 60mg de lasalócido sódico por Kg. de alimento en raciones de engorde para ovinos blackbelly en este estudio no mejoró la performance.

Palabras claves : Ovinos ; Blackbelly ; Lasalócido sódico ; Suplementos ; Ganancia de peso ; Incremento de talla.

I. INTRODUCCION

En la actualidad en el Perú la producción de carnes rojas es cada vez más crítica. La cría del ganado se realiza en condiciones desfavorables y sin mayor tecnificación, lo que determina bajos niveles productivos. Una de las recomendaciones para solucionar en parte este problema es utilizar nuevos métodos de crianza y buscar nuevas técnicas de alimentación en donde el ganado aproveche de manera más eficiente los alimentos y pueda superarse este déficit productivo adecuadamente. El reciente interés por la crianza intensiva de ovinos, especialmente de ovinos tropicales es una alternativa a la situación planteada. Es posible colocar en el mercado en un menor tiempo, una mayor cantidad de carne tierna y magra que es muy bien aceptada por la población.

Sin embargo, las investigaciones en ovinos de pelo a nivel mundial son escasas, especialmente en el campo de la nutrición. El presente estudio tiene por objetivo evaluar la respuesta a la suplementación con lasalócido sódico sobre la ganancia de peso, incremento de talla, así como también sobre la conversión alimenticia, rendimiento de carcasa y aspecto económico en el crecimiento de ovinos Blackbelly.

II. REVISION DE LITERATURA

2.1 Aditivos no nutricionales

El término aditivo no nutricional, incluye drogas y otros compuestos que no aportan nutrientes y que administrados en pequeñas dosis en el alimento de las especies domésticas, incrementan la tasa de crecimiento y reducen el gasto de alimentación al mejorar la salud de los animales. Dentro de este tipo de aditivos se incluyen los antibióticos, nitrofuranos, sulfamidas, arsenicales, hormonas, coccidiostatos, ligantes, oxidantes, antihelmínticos, carbón activado, bentonita sódica, compuestos tensoactivos, tampones, yoduros orgánicos, cultivos de levaduras vivas y cultivos desecados de microorganismos del rumen, etc. (Cunha, 1982).

Maynard *et al.* (1981) de acuerdo al rol que cumplen los aditivos no nutricionales en la producción animal hicieron la siguiente clasificación:

- Promotores de crecimiento que al mejorar el estado de salud del animal incrementa su rendimiento. Se incluyen ciertos antibióticos, arsenicales orgánicos y hormonas.
- Sustancias antiparasitarias y antiinfecciosas que previenen las infestaciones e infecciones. Entre ellos están los antibióticos, coccidiostatos, antihelmínticos y plaguicidas.
- Agentes antioxidantes y antifermentantes que preservan las cualidades nutricionales del alimento. En ellos se incluyen los antioxidantes, carbón activado, bentonita, etc.

2.2 El lasalocido sódico

2.2.1 Características físicas y químicas

El lasalócido sódico (LS), es una molécula biológicamente activa de un grupo conocido como ionóforo, término que está en relación a su capacidad para ayudar en el transporte de cationes a través de las membranas (Pressman, 1976; citado por Fuller y Johnson 1981).

El lasalócido sódico es un antibiótico ionóforo bivalente, producido por la fermentación de una variedad de **Streptomyces lasaliensis** y pertenece a un grupo de compuestos naturales y sintéticos, capaces de formar cationes lipídicos (Westley *et al.*, 1974; Paienter *et al.*, 1982). El lasalócido sódico tiene un peso molecular de 612, cuya fórmula empírica es $C_{34}H_{53}O_8Na$, siendo soluble en agua y en la mayoría de los solventes orgánicos (Bergen y Bates, 1984).

El lasalócido sódico es un polvo marrón claro fácilmente deslizable, este producto se ofrece bajo la marca BOVATEC por Laboratorios Roche como una premezcla que contiene 15 por ciento de lasalócido sódico y no es pulverulento ni higroscópico. El producto tiene una excelente estabilidad, tanto en estado puro como en alimentos molidos y peletizados, en suplementos proteicos, mezclas minerales y sal común. Los resultados de pruebas realizadas demuestran que este Ionóforo se mezcla fácilmente con otros ingredientes alimenticios y pueden ser distribuidos uniformemente en la premezcla y en el alimento de los animales. Este producto contiene un número mínimo aproximado de partículas de 43,000 millones/gramo, densidad aproximada de 0.46 Kg/lit, un tamaño promedio de partículas de 1.95 μm . y una gravedad específica de 1,39 g/cc (Roche, 1986).

2.2.2 Modo de acción

Los antibióticos ionóforos intervienen en primer lugar en el metabolismo microbial del rumen para lograr una fermentación más beneficiosa en el huésped. Entre las alteraciones favorables en la fermentación ruminal está aumentar la producción de propionato, decrecer la producción de lactato y metano, al mismo tiempo que hay una reducción de la proteólisis y desaminación (Nagaraja *et al.*, 1985). También se reporta una disminución de acetato (Bartley *et al.*, 1979; citado por Ricke *et al.*, 1984).

A. A Nivel celular

La acción básica y fundamental del lasalócido sódico y de otros ionóforos es sobre el mecanismo de enlazamiento y transporte del movimiento de los iones metales a través de las membranas biológicas. El modo de acción del lasalócido sódico es elevar el sodio celular y promover la salida del potasio. La entrada de sodio a medida que es catalizado por el ionóforo, estimula la bomba de Na^+/K^+ , incrementando la tasa de glicólisis, agota el ATP intracelular e incrementa la carga eléctrica a través de la membrana. Además, el transporte de aminoácidos, dependiendo del mecanismo de enlace, de un modo considerable puede aumentar o disminuir (Pressman 1976; Austic y Smith 1980; Smith y Holoway 1983; citados por Bergen y Bates 1984).

El lasalócido sódico es un antibiótico ionóforo bivalente que aumenta la permeabilidad de las membranas celulares de las bacterias y otros organismos unicelulares a los iones de Na^+ , K^+ , Ca^{++} y Mg^{++} . Por diferencias de presión osmótica, este exceso de iones determina la entrada de agua a la célula, la cual aumenta de volumen produciendo lisis lo que ocasiona la muerte de la bacteria. Los efectos de las gradientes de iones son mayores en las bacterias gram positivas que en las gram negativas y en consecuencia la proporción de éstas últimas aumenta (Chen y Wolin, 1979).

Los cambios en el transporte de iones a través de las membranas celulares, parecen ser los efectos fundamentales de los ionóforos en su actividad anticoccidial (Shanne *et al.*, 1979).

De acuerdo a Bergen y Bates (1984), los ionóforos son empleados para incrementar la productividad en los rumiantes debido a que éstos ejercen varios mecanismos de acción:

- Aumento en la eficiencia de utilización de la energía.
- Incremento de la eficiencia de utilización proteica.
- Alteración del metabolismo mineral, e
- Influencia sobre la sanidad animal.

B. Sobre el metabolismo energético

Como es sabido, la celulosa y hemicelulosa de los forrajes y el almidón de los granos son las principales fuentes de energía para el rumiante. Estos carbohidratos se fermentan por los microorganismos ruminales a ácidos grasos volátiles (AGV): acético, propiónico y butírico, metabolizando finalmente el rumiante estos ácidos como fuente de energía. La concentración de estos tres AGV específicos diferirá según los ingredientes dietarios consumidos (Elanco, 1978).

La producción individual de los patrones de AGV son generalmente cambiados sin afectar la producción total de AGV, aunque en algunas específicas fermentaciones producidas se deprimen. La producción de ácido butírico es usualmente disminuida por la acción de cualquier ionóforo, mientras el ácido propiónico es generalmente incrementado. De la misma forma el lasalócido sódico deprime la producción de ácidos isovaléricos (Fuller y Johnson, 1981).

Los efectos del lasalócido sódico sobre el rumen para modificar la fermentación se debe a la selección de un microbio comúnmente resistente al antibiótico que produce más propionato, pero menos acetato, butirato y lactato e indirectamente menos metano (Chen y Wolin 1979; citados por Dennis *et al.*, 1981). En estudios *in vitro* se obtiene similares resultados. Se observó una selección de la población microbiana a favor de aquellos microorganismos resistentes a los ionóforos quienes son productores de succinato y fermentadores del lactato, capaces de producir más propionato y menos acetato, butirato y metano (Chen y Wolin, 1979; Dennis *et al.*, 1981, citados por Ricke, *et al.*, 1984).

Se ha demostrado que el lasalócido sódico disminuye las concentraciones de acetato e incrementa las de propionato, lo que conduce a la disminución de la relación acetato propionato (A:P) (Bartley *et al.*, 1979, citado por Ricke *et al.*, 1984).

C. Sobre el metabolismo del nitrógeno

En un estudio en corderos suplementados con lasalócido sódico las pérdidas fecales de nitrógeno fueron menores, observándose una mayor retención de nitrógeno que en corderos sin lasalócido sódico. Esto podría ser un reflejo del incremento de la digestibilidad del Nitrógeno (Ricke *et al.*, 1984).

De la misma manera, estudios realizados en vacunos suplementados con ionóforos se concluye que el lasalócido sódico mejora la digestibilidad del nitrógeno (Paterson *et al.*, 1983).

D. Sobre el metabolismo mineral

Se ha reportado que en toros suplementados con lasalócido sódico en dietas altas en energía se incrementa la absorción aparente de sodio, magnesio y fósforo, aumenta la retención de estos dos últimos minerales y también se altera las concentraciones solubles de ciertos minerales en el fluido ruminal (Starnes *et al.*, 1984; citados por Spears y Harvey 1987). adiconado a los alimentos, nivel de minerales en relación a los requerimientos de los animales, relación de un mineral a otro y duración del período de alimentación (Spears, 1987, citado por Harmon *et al.*, 1989).

En trabajos con ovinos adicionando lasalócido sódico se encontró que alteraban la absorción, retención y flujo en el tracto digestivo de varios minerales como el Na, K, Fe y Mg (Kirk *et al.*, 1987).

E. En la sanidad animal

La excesiva producción de ácido láctico está involucrada en la etiología y patología de la acidosis láctica en el ganado (Bartley *et al.*, 1979).

Se indica que los ionóforos inhiben el crecimiento de la pared celular de las bacterias gram positivas, siendo estas las mayores productoras de lactato ruminal (Chen y Wolin, 1979).

Los antibióticos ionóforos tienen eficacia en la prevención de coccidiosis, sarcocystosis y abortos causados por infección de toxoplasma. De la misma manera son empleados en la prevención atípica de la neumonía intersticial. (Tyler *et al.*, 1992).

Se ha observado que las cepas de **Streptococcus bovis**, las cuales son las mayores productoras de lactatos, se inhiben por bajas concentraciones de lasalócido (Dennis *et al.*, 1981; citados por Bartley *et al.*, 1983).

En ovinos el empleo de lasalócido sódico en alimentos peletizados protegen a los corderos de la coccidiosis clínica y sub-clínica, disminuye la concentración de oocystos, aumenta la ganancia de peso y mejora la conversión alimenticia. El lasalócido sódico fue altamente efectivo (>99%) para la prevención del Tabla clínico de coccidiosis (Foreyt *et al.*, 1979).

El lasalócido sódico en la sal granulada es un método efectivo para reducir las infecciones por coccidia en corderos bajo condiciones de semiconfinamiento, y también para prevenir efectos adversos asociados con infecciones por coccidia. Por otro lado, el lasalócido sódico en bajas concentraciones utilizados en el alimento fue altamente efectivo en reducir el número de oocystos encontrados en heces de ovejas y corderos infectados naturalmente (Foreyt *et al.*, 1981-B). Asimismo, Horton y Stockdale (1981), afirman que el lasalócido sódico controla la presentación natural de coccidiosis y mejora la performance en corderos alimentados en lotes y destetados precozmente.

De igual manera se han reportado numerosos efectos biológicos para los ionóforos. El lasalócido sódico estimula la contracción del corazón, incrementa el flujo de la sangre y disminuye la resistencia periférica (Saini *et al.*, 1979; citado por Goodrich *et al.*, 1984; Pressman y Fahim, 1982).

El lasalócido sódico a dosis de 0.66 mg/kg de alimento previene efectivamente contra la presentación del timpanismo en ganado antes de someterlos a dietas altas en granos y del mismo modo dosis de 1.32 mg/kg de alimento es efectivo para el control de ganado ya timpanizado (Bartley *et al.*, 1983).

2.2.3 Niveles de uso

La mejora en el rendimiento en cuanto a ganancia de peso y conversión alimenticia con el empleo del lasalócido sódico depende de muchos factores, tales como: raza, manejo, tipo de ración, condiciones medio ambientales y sanidad animal. En el caso de los vacunos en crecimiento-engorde de cualquier raza, sexo, edad y con un rumen activo, con alimentación a pastoreo, la dosis es de 200 mg. de lasalócido sódico por cabeza. En los animales en engorde a corral, la dosis óptima es de 300 mg. por cabeza al día. En el engorde de ovinos a pastoreo o estabulados la dosis diaria recomendada es de 45 mg. por animal (Roche, 1986).

En un ensayo con carnerillos de un año de edad mantenidos en praderas y con suplementos alimenticios durante 100 días: se observó que al adicionar 50 mg del lasalócido sódico por animal se obtuvo ganancias promedio diarias de 313g Vs. 279g de grupos sin lasalócido sódico lo cual significó un aumento de peso mayor en 12.2 por ciento (Roche, 1988).

Foreyt *et al.* (1979), durante un período de 100 días en corderos en confinamiento tratados con lasalócido sódico a razón de 100 mg/kg de alimento y corderos alimentados sin lasalócido sódico, se obtuvo un promedio de ganancia de peso de 6 kg más por animal que los corderos no tratados y consumieron significativamente menos alimento por cada kilogramo de peso ganado.

Similarmente, Horton y Stockdale (1981), en otro estudio con corderos a los cuales se le adicionó lasalócido sódico (12,5; 25; 50 y 100 mg/kg de alimento) durante

103 días; obtuvo los mejores y similares resultados utilizando niveles de 25 y 50 mg de lasalócido sódico por kilogramo de alimento y las ganancias diarias promedio de peso fueron de 337g Vs. 313g del grupo control; el consumo de alimento diario promedio fue de 1.5 kg para los dos niveles de lasalócido sódico Vs. 1.56 kg para el control y la conversión alimenticia de 4.45 Vs. 4.9 del control.

Por otro lado, Foreyt *et al.* (1981-B), indica que el lasalócido sódico a razón de 25 mg/kg dio buenos resultados. En corderos tratados con lasalócido sódico durante 91 días obtuvo una ganancia de peso promedio día de 0.34 kg por animal, lo cual significó un 3.02 por ciento más que los animales del grupo control, en cuanto a la conversión alimenticia que se obtuvo fue de 6.1 kg de alimento/kg de peso ganado, lo que representa una mejoría en 1.85 por ciento más con respecto al control que fue de 6.215 Kg. de alimento/Kg de peso vivo. El lasalócido a un nivel de 0.75 por ciento en la sal granulada suministrada ad libitum, fue altamente eficaz contra las infecciones por coccidiosis adquiridas naturalmente en corderos bajo semiconfinamiento. Los corderos tratados consumieron 18 g de sal medicada/día, lo que arroja una dosis promedio diaria de lasalócido de 4.3 mg/kg de peso vivo. Los corderos tratados ganaron 5.7 kg más que aquellos sin tratar ($P < 0.01$) durante el experimento de 84 días (representando un 29.6 por ciento de incremento con respecto al control) y una conversión alimenticia de 4.99 kg de alimento/kg de peso vivo (15.5 por ciento mejor que el control), (Foreyt *et al.*, 1981-A).

2.2.4 Efectos tóxicos

Debido a su baja toxicidad del lasalócido sódico este producto es bien aceptado y tolerado por los animales desde el primer día y por lo tanto no requiere de un período de adaptación. Además, se puede administrar a animales muy jóvenes con rumen funcional, si por error en la dosificación se administran dosis 5 veces más a las recomendadas, no se observan efectos tóxicos. Por no dejar residuos ni influir en la calidad de la carne puede administrarse hasta el último día del engorde (Roche 1987).

Se han realizado numerosas investigaciones acerca de la toxicidad del lasalócido sódico en diversas especies, llegando a reportar que en ganado vacuno a los que se les dio una única dosis oral de lasalócido sódico los signos tóxicos iniciales aparecen las primeras 24 horas después de la dosificación, siendo estos: temblores musculares en el flanco, un aumento en la velocidad respiratoria, en la del corazón y anorexia. Estos efectos empezaron con dosis de 50mg/kg de peso vivo (P.V.) y fueron pasajeros, las mayores dosis incrementaron la duración de los efectos tóxicos. A dosis más bajas (10 a 25mg/kg P.V.) los vacunos estuvieron anoréxicos durante 2 a 3 días y tuvieron diarrea acuosa desde el segundo día hasta el quinto día (Galitzer *et al.*, 1986).

Nelson y Landblon (1983), realizaron un estudio con vacunos durante 252 días a 30, 60 y 150 ppm de lasalócido sódico y se demostró que con la dosis de 150 ppm (5 veces la dosis recomendada más alta) se observó una ligera diarrea transitoria por 3 días. Los resultados de las investigaciones indican que el vacuno medicado y alimentado con lasalócido tiene un margen de seguridad más amplio que en aves de corral y lo mismo ocurre con caballos y cerdos si han consumido accidentalmente lasalócido sódico.

De acuerdo a los informes de Hanson *et al.* (1981) sobre la toxicidad del lasalócido sódico en caballos, sostienen que esta es la especie más sensible. La dosis letal oral fue de 21.5 mg/kg P.V. El síndrome clinicopatológico por la toxicidad de lasalócido sódico en caballos, se presentó con depresión, ataxia, paresia, anorexia y cambios en la química de la sangre (Matzuka, 1976; Amend, 1980; citados por Acuña, 1993).

Del mismo modo, ovinos envenenados con ionóforos, desarrollaron lesiones musculares cardíacas y en el esqueleto (Confer *et al.*, 1983). Los signos clínicos se describen como: depresión, anorexia, diarrea y rigidez; aparecen incrementos en la creatinasa del suero, no encontrándose modificaciones en hemoglobina, en

el volúmen de células conglomeradas, proteína, fibrinógeno, nitrógeno de la urea o albúmina (Anderson *et al.*, 1984).

2.2.5 Beneficios de la administración del lasalócido sódico

Entre los beneficios observados por Nelson y Landblom (1983), mediante la administración del lasalócido sódico están:

1. Mejorar la eficiencia de la alimentación,
2. Incremento de la ganancia diaria de peso,
3. Rápida adaptación del ganado,
4. Compatibilidad con todos los ingredientes, implantes y aditivos Comúnmente empleados en la alimentación del ganado.
5. Uso hasta el día del beneficio sin alterar la calidad de la carcasa.
6. Estabilidad física y química con todo tipo de alimento.
7. Mayor margen de seguridad (hasta 5 veces más de la dosis recomendada).

Por otro lado, la suplementación de lasalócido sódico en ovejas en gestación bajo régimen extensivo mejora el porcentaje de corderos nacidos y pesos de corderos destetados por oveja. (Thomas, 1989).

2.3 Engorde de ganado ovino

Los estudios tienden a indicar que se puede conseguir de una moderada a alta performance en ovinos de pelo, alimentándolos con insumos no convencionales, los cuales pueden jugar un papel muy importante en reducir el costo de alimentación (Lallo *et al.*, 1991).

En el uso de alimentos concentrados en ovinos de pelo se encontraron diferencias altamente significativas en el peso vivo, peso de carcasa, porcentaje de piel y calidad de carcasa (Martínez *et al.*, 1991).

González (1983), citado por Martínez *et al.* (1991), encontró en pruebas realizadas en Venezuela, alimentando ovinos de pelo con dietas a base de concentrados y forrajes por un período de 70 días, incrementos de peso promedio diarios de 172g por animal. Los pesos iniciales promedios de los ovinos fueron de 19.7kg y pesos finales promedios de 31.8kg. De igual modo, Mc Clure *et al.* (1991), en trabajos efectuados con dos razas de ovinos (Targhee y St. Croix), de pesos iniciales 28 y 17.8kg respectivamente, fueron alimentados con insumos altamente energéticos por períodos de 60 y 82 días obteniendo ganancias de peso de 333 y 200g respectivamente.

Asimismo, en un estudio realizado en ovinos Santa Inés y Morada Nova (pesos iniciales 17.3 y 15.8kg respectivamente), alimentándolos con dietas conteniendo diferentes niveles de energía y proteína por un período de 11 semanas. Se obtuvo los mayores incrementos de pesos diarios (183g/d) en las raciones con niveles energéticos medios (2.75 Mcal/kg) y altos niveles proteicos (12.5% PC), (Kawas *et al.*, 1991).

III. MATERIALES Y METODOS

3.1 Localización

La fase experimental del presente estudio se desarrolló en las instalaciones de una granja particular de ovinos, localizada en la irrigación la Esperanza Baja en el sector Granados, provincia de Huaral, departamento de Lima, entre los meses de Setiembre y noviembre de 1994.

3.2 Animales del experimento

Se seleccionó un lote de 11 ovinos Blackbelly machos provenientes de partos dobles, de aproximadamente 5 meses de edad. Los animales fueron distribuidos al azar en dos tratamientos: 5 ovinos en el grupo Testigo y 6 en el grupo Experimental.

En la tabla 1, se puede observar las características de los ovinos al inicio de la fase experimental.

Tabla 1. Características de los grupos experimentales en la fase inicial

TRATAMIENTO	OVINOS N°ARETE	PESO Kg	TALLA* Cm.
TESTIGO (T1)	0714	20.000	49.000
	0614	21.500	53.500
	0411	18.500	55.000
	0514	24.000	52.000
	0814	19.200	51.500
PROMEDIO		20.640	52.400
DS.**		2.154	2.152
EXPERIMENTAL (T2)	0430	22.500	55.500
	0490	19.500	51.500
	0914	22.500	51.500
	0450	22.000	53.500
	1514	19.500	48.000
	0414	24.000	56.500
PROMEDIO		21.667	52.750
DS.**		1.807	3.094

* : Altura de la cruz

Fuente: Elaboración propia.

3.3 Instalaciones y equipos

Los corderos se alojaron en corrales individuales de un área de 1.5 m² por animal. Estos corrales se construyeron a base de palos de eucalipto y fueron techados con calaminas en su totalidad.

Los equipos empleados fueron: comederos y bebederos individuales galvanizados, balanzas de plataforma y de reloj, así como también de un hipómetro, para efectuar las medidas de talla semanales (hipómetro, herramienta con la cual se mide la altura de los caballos del suelo hasta la cruz) .

3.4 Los tratamientos

El estudio se efectuó con 2 tratamientos: T1 y T2

T1: Ración Testigo, ración total a base de residuos agroindustriales comunes de la zona.

T2: Ración Experimental, ración total, similar a la anterior, a la cual se adicionó lasalócido sódico (60 mg Lasalócido Sódico/Kg (LS) de alimento en base seca).

El lasalócido sódico (Bovatec) fue proporcionado por el Laboratorio ROCHE.

La ración fue formulada considerando los requerimientos nutricionales de los corderos de acuerdo a su categoría recomendado por el NRC (1975), para ello se empleo el Programa Mixit-2 al mínimo costo (Tabla 2).

3.5 Los análisis químicos

El análisis proximal del concentrado se realizó en el Laboratorio de Análisis de Alimentos del Departamento de Nutrición de la UNA - La Molina como se observan en las tablas 2 y 3.

Tabla 2. Composición porcentual y costo promedio de las raciones tal como ofrecido por tratamiento

INSUMOS*	COSTO S./Kg.	TRATAMIENTOS	
		TESTIGO (T1) %	EXPERIMENTAL (T2) %
Maiz grano	0.55	38.877	38.875
Subproducto de Trigo	0.25	22.142	22.141
Maiz Panca	0.15	13.094	13.093
Pasta de Algodón 36%	0.43	12.000	11.999
Harina de Pescado 60%	0.85	8.121	8.120
Melaza de Caña	0.30	3.000	2.999
Carbonato de Calcio	0.22	2.167	2.166
Sal Común	0.12	0.500	0.499
Zoodry VM-9P**	7.40	0.100	0.099
Bovatec (15% Lasalócido Sódico)	21.65	0.000	0.004
Costo/Kg. (S/.)		0.430	0.431

* Precios a Setiembre de 1994 (1 U.S.\$ = S/ 2.25)

* Suplemento vitamínico mineral - Composición Tabla 7 del Anexo

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 3. Valor nutritivo estimado en base a materia seca

NUTRIENTES	TRATAMIENTOS	
	TESTIGO (T1) %	EXPERIMENTAL (T2) %
Materia Seca	87.00	87.00
Proteína Cruda	20.67	20.67
Fibra Cruda	8.97	8.97
Extracto Etéreo	3.83	3.83
NDT*	66.56	66.56

* Según Bath et al. 1987

* $NDT (\%) = 1.15 (\% PC) + 1.75 (\% EE) + 0.45 (\% FC) + 0.0085 (ELN^2 \%) + 0.25 (ELN \%) - 3.4$

Fuente: Elaboración propia.

3.6 De la técnica experimental

Antes del inicio del experimento, los animales fueron sometidos a una etapa de adaptación, la cual tuvo una duración de 21 días, tiempo suficiente para que los corderos se acondicionen a los corrales individuales y a la ración. Esto se realizó debido a que los animales procedían de una crianza al pastoreo. Durante esta etapa

Los animales fueron desparasitados dosificándolos con ivermectina al 1 por ciento mediante aplicación subcutánea y también, se tomaron muestras de heces de todos los animales para realizar en laboratorio el despistaje de coccidia.

Las raciones se prepararon semanalmente en forma manual utilizando palas para el mezclado, el LS se adicionó a la ración uniformizándolo previamente con un 10 por ciento del subproducto de trigo hasta obtener una mezcla homogénea, para luego agregarlo al total de la ración, la cual se depositó en sacos de polipropileno para su almacenamiento y protección del medio ambiente.

El alimento se proporcionó a los corderos una vez al día, a las siete de la mañana, regulándose el suministro del alimento en función al consumo mostrado por los animales, agregándose un 10 por ciento más de alimento con respecto al consumo mostrado la semana anterior.

Los animales fueron pesados y medidos semanalmente durante las ocho semanas de duración del experimento. Este control se hizo antes del suministro de alimento.

3.7 De las variables evaluadas

3.7.1. Consumo de alimento

El consumo promedio individual por semana y por tratamiento, se determinó en base a los datos registrados del alimento ofrecido y de los residuos diarios por animal, para luego obtener el consumo total del período experimental.

3.7.2. Ganancia de peso vivo e incremento de talla

Se efectuaron semanalmente pesadas y medidas de talla a la cruz en forma individual para determinar los incrementos de pesos y tallas de los animales por cada tratamiento.

3.7.3 Conversión alimenticia (CA)

Para calcular la Conversión Alimenticia (CA), se dividió el consumo promedio total de alimento por animal, entre la ganancia promedio por animal.

$$CA = \frac{\text{Alimento Consumido (Kg)}}{\text{Ganancia de Peso (Kg)}}$$

3.7.4 Eficiencia de utilización de los alimentos (EUA)

Con el fin de determinar esta medida se relacionó los kilos de ganancia de peso y los kilos de nutrientes digestibles totales consumidos por el animal, para luego llevarlo a porcentaje. Esta relación está dada por la siguiente fórmula:

$$\text{EUA} = \frac{\text{Ganancia de Peso (Kg)}}{\text{Kg NDT Consumido}} \times 100$$

3.7.5 Valor económico (VE)

El valor económico nos permite establecer los soles necesarios para ganar un kilogramo de peso vivo; de tal manera que es posible determinar cuál de las raciones es la más eficiente en términos económicos. Esto se da por la siguiente relación:

$$\text{VE} = \frac{\text{Consumo de la Ración (Kg)}}{\text{Ganancia de Peso (Kg)}} \times \text{Precio de la Ración}$$

3.7.6 Beneficio, calificación y rendimiento en carcasa

Al finalizar el período de engorde, los animales fueron pesados y trasladados al Camal de Beneficio de Animales del Programa de Investigación en Carnes de la Universidad Nacional Agraria La Molina. Durante el beneficio se efectuaron controles de cada uno de los corderos, obteniendo datos sobre el peso vivo, peso de carcasa, inspección sanitaria y calificación, en dónde se tomo en cuenta los factores para la clasificación de carnes como son: edad, conformación, sexo, acabado, peso y sanidad (Ministerio de Agricultura, 1995). También se determinó el rendimiento del ganado en base a la relación entre el peso de carcasa y el peso vivo expresado en porcentaje.

$$\text{RENDIMIENTO} = \frac{\text{Peso de Carcasa (Kg)}}{\text{Peso Vivo (Kg)}} \times 100$$

3.8 Análisis estadístico

Se utilizó el Análisis de Variancia Multivariado (MANOVA), que es una metodología que se ha utilizado tradicionalmente en el estudio de datos de medidas repetidas, provenientes de ensayos desarrollados en el sector agropecuario.

Se trabajó el Análisis de Variancia Multivariado de un Diseño Completamente al Azar con una covariable. El modelo aditivo lineal fue el siguiente:

$$Y_{ij} = \underline{\mu} + \underline{\tau}_j + \underline{\beta} (X_{ij} - X) + \underline{\epsilon}_{ij}$$

Donde : $i = 1, 2, \dots, r$ (repeticiones)

$j = 1, 2, \dots, t$ (tratamientos)

$Y, \underline{\mu}, \underline{\tau}, \underline{\beta}, \underline{\epsilon}$ son vectores de p-componentes

Y vector observación (respuesta)

$\underline{\mu}$ vector promedio general

$\underline{\tau}_j$ vector efecto de tratamiento

$\underline{\beta}$ vector coeficiente de covariable

$\underline{\epsilon}_{ij}$ vector error de medida

$(X_{ij} - X)$ efecto de covariable

Los vectores son independientes y tienen una distribución normal p-variada, con vector de medias O y matriz de variancias y covariancias Σ .

Este modelo se utilizó para cada una de las variables que se evaluaron: ganancia de peso y talla, consumo de alimento y conversión alimenticia. Siendo la covariable el peso inicial para todas las variables en estudio excepto para la talla cuya covariable fue la talla inicial.

Para la variable rendimiento en carcasa (%) se utilizó el Diseño Completamente al Azar con covariancia. Siendo la covariable el peso inicial. La descripción matemática del modelo aditivo lineal este dado por la ecuación:

$$Y_{ij} = \underline{\mu} + \underline{\tau}_j + \underline{\beta} (X_{ij} - \bar{X}) + \underline{\epsilon}_{ij}$$

Donde : $i : 1,2,\dots$ (Tratamientos)

$j : 1,2,\dots,5$ (Repeticiones)

Y = Valor observado de rendimiento en carcasa correspondiente a la j -ésima repetición a la cual se le aplicó el i -ésimo tratamiento.

$\underline{\mu}$ = Media

$\underline{\tau}_j$ = Efecto del k tratamiento i -ésimo

$\underline{\beta}$ = Coeficiente de regresión lineal de los rendimientos en carcasas correspondientes a la j -ésima repetición.

X_{ij} = Valor observado del peso inicial correspondiente a la j -ésima repetición a la cual se le aplicó el i -ésimo tratamiento.

\bar{X} = Promedio de rendimiento en carcasa.

$\underline{\epsilon}_{ij}$ = Efecto del error experimental correspondiente a la j -ésima observación.

IV. RESULTADOS Y DISCUSION

4.1 Del consumo de alimento

En el Tabla 4, se muestran los consumos promedio de alimento diario individual, expresados "Tal Como Ofrecido" y en base seca por tratamiento durante la fase experimental de 56 días. Siendo los consumos en base fresca de 63.49 Kg/ovino para el Tratamiento Testigo (T1) y 64.26 Kg/ovino para el Tratamiento Experimental (T2). Se observa que el mayor consumo acumulado en base seca de la ración experimental (T2) fue de 56.49 Kg/ovino en comparación con la ración testigo (T1) que fue de 55.81 Kg/ovino.

Por otro lado, se tiene como referencia que el consumo promedio para la ración testigo representa el 4.06 por ciento del peso vivo y para la ración experimental el 3.99 por ciento del peso vivo. Estos datos se obtuvieron promediando los consumos con respecto a los incrementos del peso durante las 8 semanas del experimento.

En la Figura 1, se aprecia que el consumo en ambos tratamientos se incrementa de acuerdo al transcurso de las semanas, tal como lo indica Maynard, *et al.* (1981), quienes afirman que el consumo de materia seca de los animales en crecimiento se incrementa en relación a la edad del animal, debido a que los animales en crecimiento requieren cada vez, más nutrientes para cubrir sus diversas necesidades. Del mismo modo Castellanos (1989), indica que el consumo de materia seca en ovinos de pelo está influenciado por el peso vivo del animal, así como por la energía metabolizable de la ración.

Tabla 4. Consumo de alimento promedio semanal por animal de las raciones experimentales por tratamiento (Kg)

SEMANAS	TRATAMIENTOS			
	TESTIGO(T1)		EXPERIMENTAL (T2 con LS)	
	Tal como ofrecido	En base seca	Tal como ofrecido	En base seca
1ra.	6.080	5.344	6.293	5.531
2da.	6.775	5.955	6.971	6.127
3ra.	7.245	6.368	7.383	6.490
4ta.	8.022	7.051	8.119	7.136
5ta.	8.800	7.735	8.717	7.662
6ta.	8.710	7.656	8.860	7.787
7ma.	8.870	7.796	9.004	7.914
8va.	8.995	7.906	8.921	7.841
Total Periodo				
Experimental	317.485	279.055	385.608	338.928
Prom/Animal/Periodo	63.497	55.811	64.268	56.488
Prom/Animal/Dia	1.058	0.93	1.071	0.941

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 5. Consumo de alimento (Kg)

PARÁMETROS	TRATAMIENTO	
	TESTIGO (T1)	EXPERIMENTAL
Número de Animales	5	6
Consumo de Alimento Total (Kg)	63.849 ^a	63.975 ^a
Consumo de Alimento Dia (Kg)	1.140	1.142

^a Letras similares indican que no hay diferencia estadística significativa (P>0.05).

Fuente: Elaboración propia.

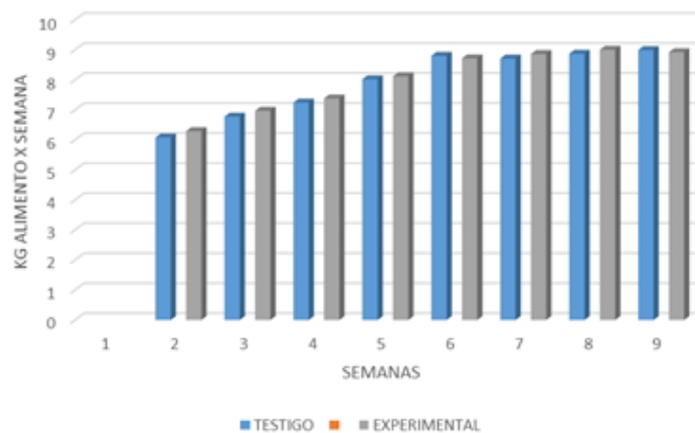


Figura 1. Consumo de alimento semanal

Fuente : Elaboración propia.

Al análisis estadístico del consumo total de alimento se encontró que no existen diferencias estadísticas significativas entre el tratamiento testigo con respecto al tratamiento experimental cuyos valores ajustados de consumo acumulado son 63.84 Kg y 63.97 Kg, respectivamente (Tabla 5). Estos resultados coinciden con los obtenidos por Foreyt *et al.*, (1979) y Huston *et al.*, (1990), quienes suplementando ovinos con lasalócido sódico, no encontraron diferencias significativas entre tratamientos. Al efectuar el análisis estadístico por semanas se encontró diferencias altamente significativas sólo en la primera semana (6.09 Kg Vs 6.28 Kg) no así en las siguientes semanas de evaluación. Una menor concentración de lasalócido sódico en la ración durante la primera semana no tiene un efecto en la reducción del consumo de alimento, similar a lo reportado por Horton y Stockdale (1981).

Sin embargo, López (1992) encontró en el engorde intensivo de vacunos suplementados con lasalócido sódico, un mayor consumo de alimento diario promedio con respecto al control. Similares resultados fueron registrados por Berger *et al.*, (1981), Thonney *et al.*, (1981), Segiebel y Munroe (1982), Boling *et al.*, (1983), Hinman (1983), Nelson *et al.*, (1983) y Horton (1984), citados por el mismo autor.

4.2 De la ganancia de peso

Del análisis de los pesos vivos individuales y promedio por tratamiento al inicio y final del experimento; así como los incrementos por animal y promedio por tratamiento (Tabla 6), se observa que el incremento de peso del tratamiento testigo (13.21 Kg), es ligeramente superior al tratamiento experimental (13.08 Kg). Sin embargo, de acuerdo al análisis estadístico, los incrementos de peso totales ajustados no presentan diferencias significativas ($P>0.05$) entre tratamientos (Tabla 7). Estos resultados coinciden con los obtenidos por Foreyt *et al.*, (1981); Mosad y Ross, (1987) y Thomas *et al.*, (1990), quienes también emplearon diferentes dosis de lasalócido sódico en ovinos.

Asimismo, Foreyt *et al.* (1986) y Jacques *et al.* (1987), en experimentos realizados en ganado vacuno, tampoco encontraron diferencias significativas en el incremento de peso.

Los valores de incremento de peso fueron de 12.91 Kg para el tratamiento testigo y 13.33 Kg para el tratamiento experimental (0.23 Kg/día y 0.24 Kg/día de incremento de peso, respectivamente). Al análisis estadístico por semana se observó que sólo en la tercera y quinta semana hubo diferencias estadísticas significativas entre tratamientos 3ra semana (X_3 : 0.84 Vs. 1.83; 5ta. semana X_5 : 1.29 Vs. 2.05).

Tabla 6. Ganancia de peso vivo individual y promedio por tratamiento

TRATAMIENTO	OVINOS N°ARETE	PESO INICIAL Kg.	PESO FINAL Kg.	INCREMENTO DE PESO*Kg.
TESTIGO (T1)	0714	20.000	33.000	13.000
	0614	21.500	33.500	12.000
	0411	18.500	33.500	15.000
	0514	24.000	36.250	12.250
	0814	19.200	33.000	13.800
PROMEDIO		20.640	33.850	13.210
DS.**		2.179	1.364	1.221
EXPERIMENTAL (T2)	0430	22.500	34.500	12.000
	0490	19.500	34.500	15.000
	0914	22.500	35.500	13.000
	0450	22.000	33.500	11.500
	1514	19.500	34.000	14.500
	0414	24.000	36.500	12.500
PROMEDIO		21.667	34.750	13.083
DS.**		1.807	1.000	1.393

* : Incremento de peso vivo total (8 semanas)

** : Desviación standard

Fuente : Elaboración propia.

Tabla 7. Ganancia de peso (Kg)

PARÁMETROS	TRATAMIENTO	
	TESTIGO (T1)	EXPERIMENTAL (T2)
Número de Animales	5	6
Ganacia de Peso Total	12.911 ^a	13.332 ^a
Ganacia de Peso Total por día	0.231	0.238

^a Letras similares indican que no hay diferencia estadística significativa (P>0.05).

Fuente : Elaboración propia.

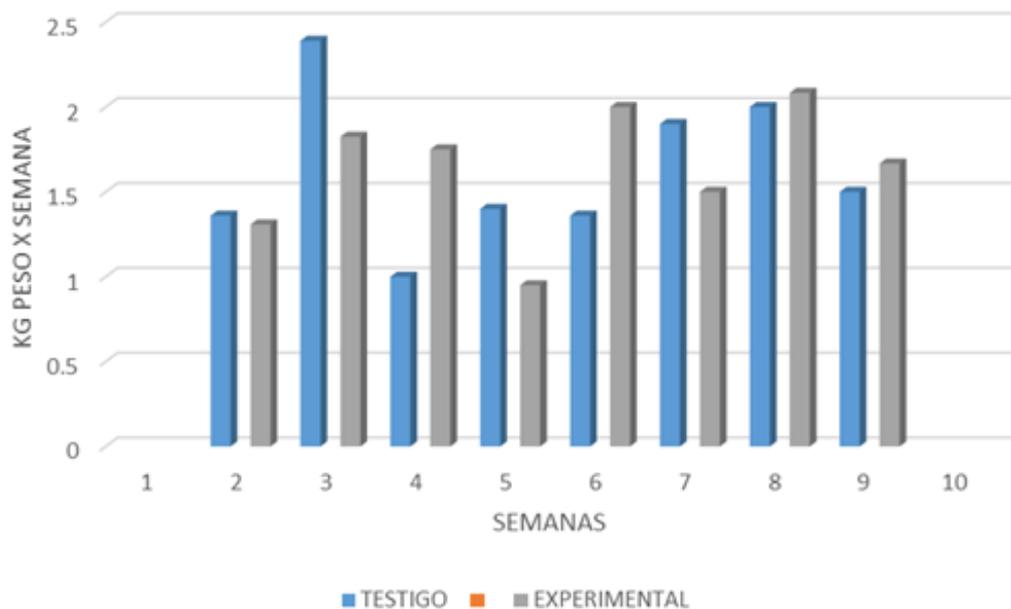


Figura 2. Incremento de peso semanal.

Fuente : Elaboración propia.

Lo hallado en este estudio difiere de lo reportado por Horton y Stockdale. (1981); Foreyt *et al.* (1979); Foreyt *et al.* (1981-A y B); sin embargo, es similar a lo reportado por Huston *et al.* (1990); Ricke *et al.* (1984).

La edad de los animales podría ser un factor que influye en el resultado, tal como se aprecia en el experimento utilizando corderos destetados precozmente (35 días) siendo evaluados con diferentes niveles de monensina y lasalócido sódico por un período de 103 días, en donde se obtienen los mejores resultados con dosis de 25 y 50mg de LS por kg de alimento (Horton y Stockdale. 1981). En el presente estudio la edad de los animales debido a la raza y exigencia de mercado fue de 5-6 meses para ser beneficiado a los 6-7 meses, lo cual pudo haber influenciado negativamente en los resultados. Además, diferencias en el concentrado, nivel de forraje y número de animales son factores que también podrían alterar los resultados de la prueba.

En experimentos realizados con corderos recién nacidos o destetados hubo un efecto significativo en la ganancia de peso (Horton y Stockdale 1981; Foreyt *et al.*, 1979; Foreyt *et al.*, 1981-A); mientras que en ovinos de más edad no se encontró diferencias significativas (Huston **et al.**, 1990), aunque si se reportó una mayor retención de nitrógeno (Ricke *et al.*, 1984).

Horton y Stockdale (1981), sostienen que las respuestas a la alimentación con lasalócido sódico, en corderos podrían deberse a sus efectos terapéuticos de este sobre la coccidiosis clínica, debido a que la coccidia puede reducir el consumo de alimento y la ganancia de peso.

4.3 De los incrementos de talla

Las tallas individuales de los ovinos al inicio y final del experimento, así como también los incrementos de tallas reales se presentan en el Tabla 8.

Las variantes de los incrementos de talla semanales, se muestran en el Tabla 10, donde se aprecia en ambos tratamientos, un crecimiento regular de los ovinos durante toda la etapa experimental.

Los incrementos de talla real promedio fueron de 10.3 cm. para el tratamiento testigo (T1) y 10.0cm para el tratamiento experimental (T2).

De acuerdo al análisis estadístico (Tabla 9), no se encontró diferencias estadísticas significativas entre tratamientos ($P>0.05$). Siendo los incrementos de talla finales ajustados para el tratamiento testigo de 10.19cm. y para el tratamiento experimental 10.09cm. Entre semanas tampoco se halló diferencias estadísticas. Una menor talla final del tratamiento experimental se ve compensada por un mayor peso final que nos sugiere un efecto benéfico del lasalócido sódico, aunque no significativo estadísticamente.

Según Avila (1984), citado por Acuña (1991), indica que en los animales que están en la etapa de crecimiento hay una alta correlación positiva entre peso y talla. En tal sentido, debido a que no hubo diferencia estadística entre las tallas de ambos tratamientos tampoco hubo diferencias entre los pesos de ambos tratamientos.

Tabla 8. Tallas individuales e incrementos de tallas reales.

TRATAMIENTO	OVINOS N°ARETE	CONTROL DE TALLA		INCREMENTO
		INICIAL Cm.	FINAL Cm.	TOTAL Cm.
TESTIGO (T1)	0714	49.00	33.00	12.00
	0614	53.50	33.50	9.50
	0411	55.00	33.50	8.00
	0514	53.00	36.25	11.50
	0814	51.50	33.00	10.50
PROMEDIO		52.40	33.85	10.30
DS.**		2.274	1.364	1.603
EXPERIMENTAL (T2)	0430	55.50	62.00	6.50
	0490	51.50	61.00	9.50
	0914	51.50	61.50	10.00
	0450	53.50	63.00	9.50
	1514	48.00	62.00	14.00
	0414	56.50	67.00	10.50
PROMEDIO		52.580	62.750	10.000
DS.**		3.091	2.183	2.408

* : Incremento de peso vivo total (8 semanas)

** : Desviación standard

Fuente : Elaboración propia.

Tabla 9. Incremento de talla (cm)

PARÁMETROS	TRATAMIENTO	
	TESTIGO (T1)	EXPERIMENTAL (T2)
Nº de Animales	5	6
Incremento de talla total	10.093 ^a	10.090 ^a
Incremento de talla por día	0.182	0.180

^a Letras similares indican que no hay diferencia estadística significativa ($P > 0.05$).

Fuente : Elaboración propia.

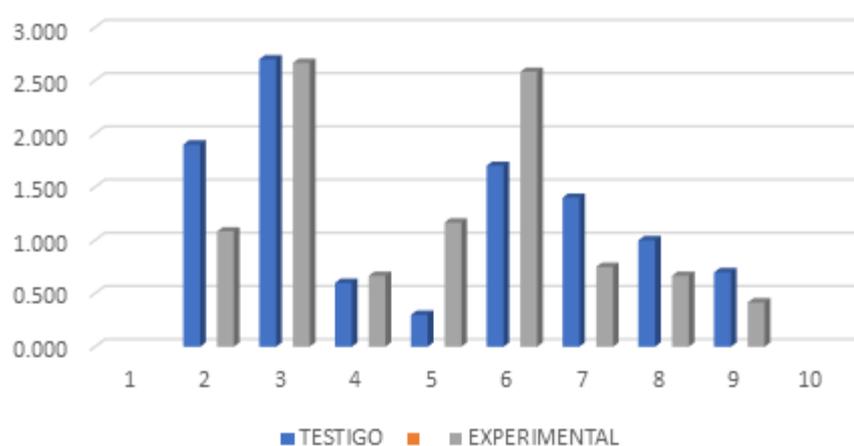


Figura 3. Incremento de talla semanal

Fuente : Elaboración propia.

4.4 De la conversión alimenticia (CA) y eficiencia de utilización de alimentos (E.U.A.)

La conversión alimenticia (CA) y la eficiencia de la utilización de los alimentos (E.U.A.) obtenidos en el presente estudio para cada tratamiento, se muestran en el Tabla 10.

Al efectuar el análisis estadístico de la conversión alimenticia (Tabla 11), se observó que no existe diferencias estadísticas significativas entre tratamientos ($P > 0.05$).

Siendo los valores de conversión alimenticia acumulado de 4.94 para el tratamiento testigo y 4.80 para el tratamiento experimental, lo que representa una mejora en 3.03 por ciento. Estos resultados fueron similares a lo obtenido por (Ricke *et al.*, 1984; Foreyt *et al.*, 1981; Foreyt *et al.*, 1986). Al análisis de variancia por semana se encontró que en la tercera y quinta semana se obtuvo las mejores conversiones alimenticias. Tercera semana : 11.77 (T1) Vs 4.26 (T2) (P<0.01). Quinta semana : 7.07 (T1) Vs 4.50 (T2) (P<0.05). Esto coincide con los mayores incrementos de peso en esas semanas.

Por otro lado, Jacques *et al.* (1987), en ganado de carne, tampoco encontró mejoras significativas en la conversión alimenticia.

De acuerdo a los resultados sobre el consumo diario de nutrientes digestibles totales por tratamiento (Tabla 11), se aprecia que es muy poca la diferencia entre tratamientos, siendo ligeramente mayor el tratamiento experimental con 37.04 Kg de NDT consumidos por animal/promedio sobre el tratamiento testigo con 36.97 Kg de NDT por animal/promedio.

Por lo tanto, estos valores de NDT consumidos por los animales en cada tratamiento, nos permiten calcular la eficiencia de utilización de los alimentos, en donde se observa que el tratamiento experimental (32.92%), es más eficiente que el tratamiento testigo (31.94%) desde el punto de vista nutricional. Estos resultados coinciden con los obtenidos por Berger *et al.* (1981); Owens y Gill, (1982); Bergen y Bates, (1984) y Goodrich *et al.*, (1984), quienes afirman que la suplementación con lasalócido sódico aumenta la eficiencia alimenticia, debido a que no afecta la digestibilidad del alimento.

Tabla 10. Conversión alimenticia (CA) y eficiencia de utilización del alimento (EUA) promedio por animal.

PARÁMETROS INDIVIDUALES	TRATAMIENTOS (PROMEDIOS)	
	TESTIGO (T1)	EXPERIMENTAL (T2)
Ganancia de Peso Total (Kg)*	12.911	13.332
Consumo Total de Alimento Tal Como Ofrecido (Kg)*	63.849	63.975
Consumo Total de Alimento en Base a Materia Seca (Kg)	55.549	55.658
Total de NDT consumido (Kg)	36.974	37.045
EUA (%)	34.919	35.988
CA (Base Fresca)	4.945	4.799
CA (Base Seca)	4.302	4.175

** : Valores corregidos por MANOVA*

Fuente : Elaboración propia.

4.5 Del valor económico de engorde

Los resultados del valor económico de engorde de los tratamientos testigo y experimental, se presentan en el Tabla 13.

Al analizar los tres factores que determinan la eficiencia económica, se observa que el factor consumo de alimento y la ganancia de peso total favorecen ligeramente a la ración experimental. Sin embargo, el precio de la ración es el factor determinante de la ración más eficiente.

Tabla 11. Conversión alimenticia.

PARÁMETROS	TRATAMIENTOS	
	TESTIGO (T1)	EXPERIMENTAL (T2)
Nº de Animales	5	6
Conversión alimenticia	4.945 ^a	4.799 ^a

^a Letras similares indican que no hay diferencia estadística significativa ($P > 0.05$).

Fuente : Elaboración propia.

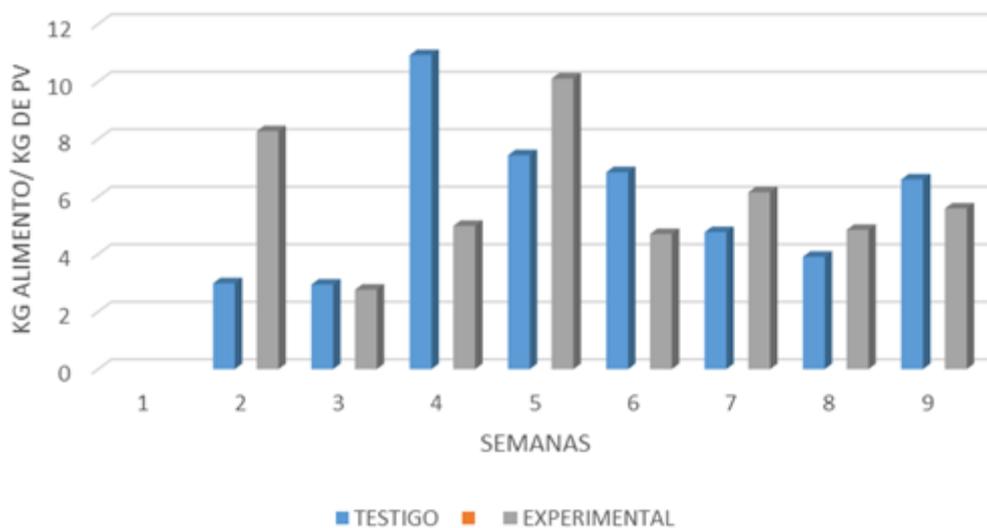


Figura 4. Conversión alimenticia semanal.

Fuente : Elaboración propia.

Se observa en el Tabla 12 que la ración experimental (T2), es más eficiente que la ración testigo (T1), necesiándose menos soles (2.12 Vs. 2.06), para ganar un kilo de peso vivo por animal.

Tabla 12. Valor económico por tratamiento.

PARÁMETROS INDIVIDUALES	TRATAMIENTOS (PROMEDIOS)	
	TESTIGO (T1)	EXPERIMENTAL (T2)
Total de Alimento Tal Como Ofrecido (Kg)*	63.849	63.975
Ganancia de Pesos Total (Kg)*	12.911	13.332
Conversión Alimenticia	4.945	4.799
Costo de Ración (Nuevos Soles/Kg) a setiembre de 1994 (1 US. \$ =S/. 2.25)	0.430	0.431
	4.945	4.799
	4.302	4.175
Nuevos Soles necesarios para ganar un kilo de P.V. a de 1994 (1 US. \$ =S/. 2.25)	2.126	2.068

* : *Valores ajustados por MANOVA*

Fuente: Elaboración propia.

4.6 Del beneficio, calificación y rendimiento de carcasa

El análisis del rendimiento promedio obtenido en el beneficio de los animales y los rendimientos de carcasa de cada uno de los animales, se observan en el Tabla 13. Siendo los rendimientos promedio reales de 48.67 por ciento para el tratamiento testigo y 46.60 por ciento para el tratamiento experimental.

Al análisis estadístico de rendimiento de carcasa se observó que no existen diferencias estadísticas significativas entre tratamientos ($P > 0.05$). Siendo los rendimientos de carcasa ajustados de 48.60 por ciento para el tratamiento testigo y 46.66 por ciento para el tratamiento experimental.

Estos resultados coinciden a los reportados por Owens *et al.* (1982) y Nelson *et al.* (1983) citados por López (1992); aún cuando estos autores no determinaron diferencias significativas entre tratamientos para el parámetro rendimiento de carcasa.

En cuanto al análisis de los resultados sobre la clasificación de las carcasas (Tabla 14), no existieron diferencias entre tratamientos. Todas las carcasas de ambos tratamientos se clasificaron como extras, por cumplir con los requisitos necesarios en cuanto a buena conformación de masa muscular y buena distribución de la misma; buen acabado. Asimismo, la grasa de cobertura apropiada con una buena distribución sobre los músculos superficiales de la paleta, dorso y costillares, así como también grasa de infiltración adecuada (Ministerio de Agricultura, 1995).

Tabla 13. Rendimiento promedio para ambos tratamientos.

PARÁMETROS	TRATAMIENTO	
	TESTIGO (TI)	EXPERIMENTAL
Nº de Animales	5	6
Peso Vivo Promedio (Kg)	32.050	33.500
Peso de Carcasa Promedio (Kg)	15.600	15.610
Rendimiento Promedio (%)	48.674	46.597
Rendimiento Promedio Ajustado (%)	48.599 ^a	46.658 ^a

^a Letras similares indican que no hay diferencia estadística significativa ($P > 0.05$).

Fuente : Elaboración propia.

Tabla 14. Clasificación de las carcasas por tratamiento.

PARÁMETROS	TRATAMIENTO	
	TESTIGO (T1)	EXPERIMENTAL (T2)
Número Total de Carcasas	5	6
Número de Carcasas Extra:	5	6
Porcentaje de Extra (%)	100	100

Fuente : Elaboración propia.

V. CONCLUSIONES

De acuerdo a los resultados experimentales del presente estudio se llegó a las siguientes conclusiones:

1. Las variables consumo de alimento, ganancia de peso, conversión alimenticia, incremento de talla y rendimiento de carcasa no fueron influenciados significativamente por la adición del lasalócido sódico en raciones de ovinos de pelo de la raza Blackbelly en engorde.
2. Al análisis del valor económico, la ración del tratamiento experimental fue más eficiente que la ración del tratamiento testigo; necesitándose menos soles (S/ 2.0126 vs S/ 2.068) para ganar un kilo de peso vivo.

VI. RECOMENDACIONES

- Determinar el efecto de la adición del lasalócido sódico en el alimento de inicio en corderos Blackbelly.
- Efectuar comparaciones del uso del lasalócido sódico con otros ionóforos en raciones de engorde en ovinos.
- Utilizar un mayor número de animales experimentales ya que el reducido número empleado para este experimento pudo haber influenciado en los resultados.

VIII. BIBLIOGRAFIA

1. ACUÑA, R. 1993. Uso del lasalócido sódico como promotor del crecimiento en la alimentación de terneras Holstein. Tesis Ing. Zoot. Lima – Perú, UNALM p. 29.
2. ANDERSON, TD; VAN ALSTINE, WG; FICKEN, MD; MISKIMINSE, W; CARSON, TL ; OSWEILER, GD. 1984. Acute monensin in sheep and electron microscopics changes. Amer. J. Vet Res. 45: 1142.
3. BARTLEY, EE; HEROD, EL; BECHTLE, RM; SAPIENZE, DL; YBRENT, BE. 1979. Effect of monensin or lasalocid, with and without niacin or amicloral, on rumen fermentation and feed efficiency. J. Anim. Sci. 49:1066.
4. BARTLEY, EE; NAGARAJA, TG; PRESSMAN, ES; DAYTON, AD; KATZ, MP; FINA, LR. 1983. Effects of lasalocid or momensin on legume or grain (feedlot) bloat. J. Anim. Sci. 56:1401.
5. BATH, DL; SUMBER, J; KING, J; BERRY, S; LEONARD, R; CLERICH, S. 1987. Composition of by-products and unusual feedstuffs. Feedstuffs, 58:32.
6. BERGEN, WG; BATES, DS. 1984. Ionophores: their effect on production efficiency and mode of action. J. Anim. Sci. 58:1465.
7. BERGER, LL; RICKE, SC; FAHEY Jr , GC. 1981. Comparison of two forms and two levels of lasalocid with monensin on feedlot cattle performance. J. Anim. Sci. 53:1440.
8. CASTELLANOS, A.F. 1989. Requerimientos alimenticios del borrego pelibuey. En tecnología para la producción de ovejas tropicales. Publicación FAO, Santiago de Chile. 165p.

9. CALZADA, B.J. 1982. métodos Estadísticos para la investigación. 5a. Ed. Editorial , Lima - Perú.
10. CONFER, AW; REAVIS, DV; PANCIERA, R.J. 1983. Light and electron microscopic changes in cardiac and skeletal muscle of sheep with experimental monensin toxicosis. *Vet. Pathol.* 20:590.
11. CUNHA, T.J. 1982. Changes will continue in future animal feeding. *Feedstuffs* 54 (9):24.
12. CHEN, M; WOLIN, MJ. 1979. Effect of monensin and lasalocid-sodium on the growth of methanogenic and rumen saccharolytic bacteria. *Appl. Environ. Microbiol.* 38:72.
13. CHURCH, DC; FOND, WG. 1977. Bases científicas para la nutrición y alimentación de los animales domésticos. Editorial Acribia. Zaragoza. España. 293p.
14. DENNIS, SM; NAGARAJA, TG; BARLEY, EE. 1981. Effects of lasalocid or monensin on lactate producing or-using rumen bacteria. *J. Anim. Sci.* 52:418.
15. ELANCO PRODUCTS Co. 1978. Rumnesin technical manual for pasture and range cattle. Indianapolis In.
16. FOREYT, WJ; GATES, NL; WESCOTT, RB. 1979. Effects of lasalocid and monensin against experimentally induced coccidiosis in confinement-reared lambs from weaning to market weight *Am. J. Vet. Res.* 40:97.
17. FOREYT, WJ; GATES, NLL; RICH, JL. 1981-A. Evaluation of lasalocid in salt against ovine coccidia. *Am. J. Vet. Res.* 42:402.
18. FOREYT, WJ; PARISH, SM; FOREYT, KM. 1981-B. Lasalocid for improved weight gains and control of coccidia in lambs. *Am. J. Vet. Res.* 42:57.

19. FOREYT, WJ; RICE, DH; WESCOTT, RB. 1986. Evaluation of lasalocid as a coccidiostat in calves: Titration, efficacy, and comparison with monensin and decoquinate. *Am. J. Vet. Res.* 47:20-31.
20. FULLER, JR ; JOHNSON, DE. 1981. Monensin and lasalocid effects on fermentation in vitro. *J. Anim. Sci.* 53:1575.
21. GALITZER, SJ; KRUCKENBERG, SM; KIDD, JR. 1986. Pathologic change associated with experimental lasalocid and monensin toxicosis in cattle. *Am. J. Vet. Res.* 12:24.
22. GOODRICH, RD; GARRETT, JE; GAST, DR; KIRICK, MA; LARSON, DA; MEISKE, JC. 1984. Influence of monensin on the performance of cattle. *J. Anim. Sci.* 58:1484.
23. HANSON, LJ; EISEMBEIS, HG; GIVES, SV. 1981. Toxic effect of lasalocid in horses. *Am. J. Vet. Res.* 42:456.
24. HARMON, DL; AVERY, T.B; HUNTIGTON, GB; REYNOLDS, PJ. 1989. Influence of ionophore addition in roughage and high concentrate diets on portal bloodflow and net nutrient flux in cattle. *J. Anim. Sci.* 68:419.
25. HORTON, GMJ; STOCKDALE, PH. 1981. Lasalocid and monensin in finishing diets for early weaned lambs with naturally occurring coccidiosis. *Am. J. Vet. Res.* 42:433.
26. HORTON, GMJ. 1984. Performance of growing steers fed lasalocid or monensin in a high silage diet. *Nutr. Reports Int.* 29:1427.
27. HUSTON, JE; ENGDahl, BS; CALHOUN, MC. 1990. Effects of supplemental feed with or without ionophores on lambs and angora kid goats on rangeland. *J. Anim. Sci.* 68:3980.

28. JACQUES, KA; COCHRAN, RC; CORAH, LR; AVERY, TB; ZOELLINER, KO; HIGGINBOTHAM, JF. 1987. Influence of lasalocid level on forage intake digestibility, ruminal fermentation, liquid flow and performance of beef cattle grazing winter range. *J. Anim. Sci.* 65:777.
29. JHONSON, R; WICHERN D. 1982. "Applied Multivariate Statistical Analysis". Prentice - Hall. New Jersey.
30. KAWAS, JR; GUIMARAES, W; SHELTON, JM; LU, CD. 1991. Effect of varying concentrations of energy and protein in pelleted diets of Santa Ines and morada nova hair. Sheep on intake, digestion and growth.
31. KIRK, DJ; FONTENOT. 1987. Effects of lasalocid and monensin upon site of absorption and digestive tract flow of minerals in sheep. *J. Anim. Sci.* 65:455 Suppe. 1.
32. LALLO, CHO; GARCIA, GW; NEEKLES, FA. 1991. Use of non-conventional feed resources for fattening. Hair sheep lambs. In hair Sheep Research Symposium. 362 p.
33. LOPEZ, AC. 1992. Efecto de la suplementación con lasalocido sódico en el engorde intensivo de vacunos. Tesis Ing. Zoot. Lima – Perú.
34. Mc CLURE, KE; PARKER, CF; PARRET, NA. 1991. Feedlot performance and carcass characteristics of hair, wool and hair crossbred lambs feed high energy diets. Hair Sheep Research Symposium. 362 p.
35. MARTINEZ, A; BURNELL, C; YOUNG K; ROBINSON, J. 1991. Response of lambs to concentrate feeding in Antigua. In Hair Sheep Research Symposium. 362 p.
36. MARSUOKA, T. 1976. Evaluation of menensin toxicity of the horse. *J. Anim. Vet. Med.Asoc.* 169:1098.

37. MAYNARD, DL; LOOSLI, J; HINTZ, H; WARNER, R. 1981. *Nutrición Animal*. Editorial Mc Grew-Hill. México.
38. MINISTERIO DE AGRICULTURA, 1995 Reglamento Tecnológico de Carnes Decreto Supremo N° 22-95-AG. Lima - Perú.
39. MOSAD, M; SHETAEWI; ROSS, TT. 1987. Effect of supplementations with concentrates and lasalocid during late pregnancy and lactation on productivity of Rambouillet ewes and development of wool follicles in their lambs. *J. Anim. Sci.* 65:351.
40. NAGARAJA, TG; AVERY, TB; GALITZER, SJ; HARMON, DL. 1985. Effect of ionophore antibiotics on experimentally induced lactic acidosis in cattle. *Am. J. Vet. Res.* 46:2444.
41. NELSON, JL; LANDBLOM, DG. 1983. A comparison fo rumensin and bovatec fed in wintering rations to beef cattle. 33rd Livestock Research Round-Up, Dickinson expt. Sta., Dickinson, North Dakota.
42. NATIONAL RESEARCH COUNCIL. (NRC.) 1975. *Nutrient Requirement of Sheep*. Fifth revised edition. National Academy of Science, Washington, DC.
43. OWENS, FN; GILL, DR. 1982. Lasalocid for feedlot steers. *Animal Science Res. Report MP : 112*. Agric. Expt. Sta. Oklahoma State University and USDA-SEA-AR. 134p.
44. OWENS, FN; BERGEN, WG. 1983. Nitrogen metabolism of the ruminant animal. *J. Anim. Scie.* 57 (Suppl.2):498.
45. PAIENTER, GR; POLLACK, R; PRESSMAN, BC. 1982. Conformational dynamics of the carboxylic ionophore lasolocid. A underlying cation complexation - decomplexation and membrane transport. *Biochemistry.* 21:5613.

46. PATERSON, JA; ANDERSON, BM; BOWMAN, DK; MORRISON, RL; WILLIAMS JE. 1983. Effect of protein source and lasalocid on nitrogen digestibility and growth by ruminants. *J. Anim. Sci.* 57:1537.
47. PRESSMAN, BC; FAHIM, N. 1982. Pharmacology and toxicology of the monovalent carboxylic ionophores. *Annu. Rev. Pharmacol. Toxicol.* 22:465.
48. RICKE,, LF; BERGER, LL; VAN DER, AAR, PJ; FAHEY, GC. 1984. Effects of lasalocid and monensin on nutrient, digestion, metabolism and rumen characteristics of sheep. *J. Anim. Sci.* 58:194.
49. ROCHE. 1986. Bovatec (lasalocid sódico). Boletín de servicio e información técnica. Lima. Perú. 16p.
50. ROCHE. 1988. Productos para la nutrición y sanidad animal. Lima - Perú 2da. Edición.
51. SCHANNE, FAX; KANE, AB; YOUNG, BE; FARHER, JL. 1979. Calcium dependence of toxic cell death: A final common pathway. *Science.* 206:700.
52. SPEARS, JW. y HARVEY, RW. 1987. Lasalocid and dietary sodium and potassium effects on mineral metabolism, ruminal volatile fatty acids an performance of finishing steers. *J. Anim. Sci.* 65:830.
53. THOMAS, VM. 1989. Bovatec Improves Reproductive Rate. *Montana Farmer - Stockman.* 49 Ref.
54. THOMAS, VM; MCINERNEY, JJ; AYERS, E; KOTT, R. 1990. Influence of lasalocid and supplement level on productivity of gestating ewes grazing winter range. *J. Anim. Sci.* 68:1530.
55. TYLER, JW; WOLFE, DF; MADDOX, R. 1992 Clinical Indications for Dietary Ionophores in Ruminants. *The Compendium* 14(7), 1989 - 992, 8 Ref.

56. WESTLEY, JW; BENZ, W; DONAHUE, J; EVANS, RH; SCOTT, CG; STEMPEL, A; BERGER, J. 1974. Biosynthesis of lasalocid. III. Isolation and structure determination of four homologs of lasalocid A.J. Antibiot. 27:744.

VIII. A N E X O

Anexo 1. Resultados de análisis parasitológico.

INFORME DE LABORATORIO

A : Belisario Chian Vásquez
De : Dra. Carmen Alarcón.
Asunto : Resultados de Análisis Parasitológico (despistaje de Eimeria y Metodología usada).
Fecha : 01/11/94

A continuación hago llegar el trabajo realizado:

Se muestrearon heces de 11 ovinos en forma seriada por 3 días, las cuales se procesaron usando la técnica de Mac-Master para identificar y cuantificar Eimeria de la siguiente manera:

Se pesaron 2 gr. de heces y se colocaron en un frasco graduado con 28 ml. de solución saturada de azúcar ó cloruro de sodio, se homogeniza bien (si es necesario se filtra para eliminar residuos gruesos) y con un gotero ó pipeta Pasteur se retira un poco de la suspensión y se coloca en la cámara de Mac-Master en la que se deja reposar por 2 - 5 minutos para dar tiempo a que los oocistos floten y poder hacer la lectura. Si se encuentran oocistos se suma la lectura de los 2 compartimientos y se divide entre 2 y esto se multiplica por 100, este resultado es oocistos por grano de heces.

En estos once casos, los resultados obtenidos fueron negativos a Eimeria, observados en microscopio con un aumento bajo (100x) en forma seriada.

Preparación de la solución saturada de azúcar (SSA)

Azúcar rubia	1280gr.
Agua destilada	1000ml.
Fenol	10ml. (5%)

Se puede usar en vez del fenol, formol 20ml.

Se disuelve el azúcar en agua tibia sin llegar a calentarla mucho, luego se filtra y se adiciona el fenol o formol.

Atentamente,


Carmen Alarcón


Dr. Raúl Fello C.
PARASITOLOGÍA

Anexo 2. Análisis proximal del concentrado en base a materia seca⁽¹⁾

NUTRIENTE	%
Materia Seca	87.00
Proteína	20.67
Grasa	3.83
Fibra	8.97
Ceniza	9.00
Nifex	44.53
NDT (2)	66.56

(1) *Laboratorio de Análisis de Alimentos del Dpto. de Nutrición de la UNALM.*

(2) *Según Bath, et al. 1987.*

NDT (%) = 1.15% P.C. + 1.75% EE. + 0.45% FC. + 0.0085 ELN²% + 0.25 ELN% - 3.4

**Anexo 3. Composición química del suplemento vitamínico mineral "Polimix"
(Laboratorio reversa).**

	Cada kilogramo contiene :
Calcio	200g
Fósforo	160g
Magnesio	28g
Azufre	12g
Potasio	10g
Yodo	100g
Fierro	3,450mg
Cobre	800mg
Cobalto	60mg
Manganeso	1,300mg
Zinc	2,600mg
Selenio	15mg
Vitamina A	850,000U.I.
Vitamina D3	170,000U.I.
Vitamina E	170U.I.
Excipiente c.s.p.	1,000g

Anexo 4. Costo de insumos a octubre de 1998

INSUMOS	COSTO S/Kg.
Maíz partido	0.70
Subproducto de trigo	0.45
Maíz panca	0.18
Pasta de algodón 36%	0.60
Harina de pescado 60%	1.40
Melaza de caña	0.45
Carbonato de calcio	0.25
Sal común	0.30
Polymix (*)	9.50
Lasalócido sódico 15%	22.79

* *Suplemento vitamínico mineral*

Anexo 5. Valor económico actualizado por tratamiento.

PROMEDIO/ANIMAL	TRATAMIENTO	
	TESTIGO (T1)	EXPERIMENTAL (T2)
Total Consumo de Alimento Tal como Ofrecido (Kg)*	63.85	63.97
Ganancia de Peso Total (Kg)*	12.91	13.33
Conversión Alimenticia	4.94	4.80
Costo de Ración (Nuevos Soles/Kg) (1 U.S. \$ = S/3.05)	0.61	0.61
Nuevos soles necesarios para ganar un kilo de P.V. a Octubre de 1998 (1 U.S. \$ = S/3.08)	3.02	2.93

Anexo 6. Consumo de alimento por semana

CONTROL ANIMAL		0	1	2	3	4	5	6	7	8
1	20.000	6.125	6.400	7.025	7.925	8.575	8.600	8.925	8.925	8.925
2	21.500	6.125	6.550	7.650	7.950	8.500	8.625	8.900	9.025	9.025
3	18.500	5.925	5.925	6.525	7.910	9.150	9.550	8.925	8.375	8.375
4	24.000	6.175	8.425	7.600	8.175	9.025	9.025	8.675	9.000	9.000
5	19.200	6.050	6.575	7.425	8.150	8.750	8.750	8.925	9.150	9.150
PROM.	20.640	6.090	6.775	7.245	8.022	8.800	8.710	8.870	8.995	8.995
TRATAMIENTO ANIMAL		0	1	2	3	4	5	6	7	8
1	22.500	6.200	7.125	7.150	8.115	8.850	9.005	8.975	9.025	9.025
2	19.500	6.285	6.750	6.900	7.900	8.475	8.925	8.750	9.200	9.200
3	22.500	6.325	7.075	7.825	8.350	8.800	8.825	8.725	9.175	9.175
4	22.000	6.250	6.925	7.350	8.300	8.725	8.775	9.075	9.025	9.025
5	19.500	6.275	6.600	7.275	7.875	8.675	8.750	8.775	9.075	9.075
6	24.000	6.425	7.350	7.800	8.275	8.775	8.880	9.425	9.025	9.025
PROM.	21.667	6.293	6.971	7.383	8.119	8.717	8.860	9.004	9.021	9.021

Anexo 7. Análisis estadístico del consumo de alimento.

The SAS System 12:59 Monday, May 16, 1994 12

General Linear Models Procedure
Multivariate Analysis of Variance

Characteristic Roots and Vectors of: E Inverse * H, where
H = Type III SS&CP Matrix for A E = Error SS&CP Matrix

Characteristic Root	Percent	Characteristic Vector V*EV=1		
		X1 X4 X7	X2 X5 X8	X3 X6
0.0000000	0.00	-0.10629985 2.56842385 0.00000000	0.24837885 -0.02891865 0.00000000	-0.43951857 -0.36337081
0.0000000	0.00	-2.74689803 -0.72254474 0.00000000	-1.17035572 0.35493844 0.00000000	0.92169187 4.45989954
0.0000000	0.00	0.13212955 0.00000000 0.00000000	0.04369894 0.00000000 0.00000000	1.14600252 0.00000000

Manova Test Criteria and Exact F Statistics for
the Hypothesis of no Overall A Effect
H = Type III SS&CP Matrix for A E = Error SS&CP Matrix

S=1 M=3 N=0.5

Statistic	Value	F	Num DF	Den DF	Pr > F
Wilks' Lambda	0.07211833	1.6083	8	1	0.5469
Pillai's Trace	0.92788167	1.6083	8	1	0.5469
Hotelling-Lawley Trace	12.86610077	1.6083	8	1	0.5469
Roy's Greatest Root	12.86610077	1.6083	8	1	0.5469

Anexo 8. Análisis estadístico del consumos de alimentos.

The SAS System 12:59 Monday, May 16, 1994

General Linear Models Procedure
Least Squares Means

A	X1 LSMEAN	Std Err LSMEAN	Pr > T HO:LSMEAN=0	Pr > T HO: LSMEAN1=LSMEAN2
1	6.09585795	0.03187822	0.0001	0.0030
2	6.28011837	0.02899773	0.0001	
A	X2 LSMEAN	Std Err LSMEAN	Pr > T HO:LSMEAN=0	Pr > T HO: LSMEAN1=LSMEAN2
1	6.93409330	0.17580094	0.0001	0.7027
2	6.83825558	0.15991570	0.0001	
A	X3 LSMEAN	Std Err LSMEAN	Pr > T HO:LSMEAN=0	Pr > T HO: LSMEAN1=LSMEAN2
1	7.33004912	0.13915454	0.0001	0.9292
2	7.31245907	0.12658065	0.0001	
A	X4 LSMEAN	Std Err LSMEAN	Pr > T HO:LSMEAN=0	Pr > T HO: LSMEAN1=LSMEAN2
1	8.05998532	0.06772828	0.0001	0.7755
2	8.08751223	0.06160841	0.0001	
A	X5 LSMEAN	Std Err LSMEAN	Pr > T HO:LSMEAN=0	Pr > T HO: LSMEAN1=LSMEAN2
1	8.81420076	0.09983786	0.0001	0.4495
2	8.70483270	0.09081641	0.0001	
A	X6 LSMEAN	Std Err LSMEAN	Pr > T HO:LSMEAN=0	Pr > T HO: LSMEAN1=LSMEAN2
1	8.73447062	0.05696671	0.0001	0.2172
2	8.83960781	0.05181925	0.0001	
A	X7 LSMEAN	Std Err LSMEAN	Pr > T HO:LSMEAN=0	Pr > T HO: LSMEAN1=LSMEAN2
1	8.90263277	0.10196233	0.0001	0.6110
2	8.97697269	0.09274910	0.0001	
A	X8 LSMEAN	Std Err LSMEAN	Pr > T HO:LSMEAN=0	Pr > T HO: LSMEAN1=LSMEAN2
1	8.97800915	0.16174959	0.0001	0.8517
2	8.93499238	0.14713403	0.0001	

Anexo 9. Incremento de peso por semana.

CONTROL									
ANIMAL	0	1	2	3	4	5	6	7	8
1	20.000	1.250	1.750	0.500	2.000	1.000	2.500	2.000	2.000
2	21.500	2.250	2.750	0.500	0.500	1.500	1.500	2.000	1.000
3	18.500	1.750	1.750	2.500	2.000	1.500	2.000	2.500	1.000
4	24.000	0.000	3.250	0.500	1.000	1.000	2.000	2.500	2.000
5	19.200	1.550	2.450	1.000	1.500	1.800	1.500	2.500	1.500
PROM.	20.640	1.360	2.390	1.000	1.400	1.360	1.900	2.300	1.500
TRATAMIENTO									
ANIMAL	0	1	2	3	4	5	6	7	8
1	22.500	0.250	2.250	2.000	0.500	1.500	1.500	1.000	3.000
2	19.500	2.800	0.000	3.000	1.200	1.500	1.500	2.500	2.500
3	22.500	0.750	1.750	1.500	1.500	2.000	1.500	2.000	2.000
4	22.000	1.250	1.750	1.000	1.000	2.500	2.000	2.000	0.000
5	19.500	1.250	2.750	2.000	0.500	3.000	1.000	2.000	2.000
6	24.000	1.550	2.450	1.000	1.000	1.500	1.500	3.000	0.500
PROM.	21.667	1.308	1.825	1.750	0.950	2.000	1.500	2.083	1.667

Anexo 10. Análisis estadístico del incremento de peso.

General Linear Models Procedure
Multivariate Analysis of Variance

Characteristic Roots and Vectors of: E Inverse * H, where
H = Type III SS&CP Matrix for A E = Error SS&CP Matrix

Characteristic Root	Percent	Characteristic Vector			V*EV=1
		X1	X2	X3	
		X4	X5	X6	
		X7	X8		
0.0000000	0.00	0.23713621	0.34341002	0.39839887	
		0.83610665	0.14525048	0.00000000	
		0.00000000	0.00000000		
0.0000000	0.00	0.14950661	0.43984328	0.44206454	
		-0.15759551	-0.25023589	0.00000000	
		0.00000000	0.00000000		
0.0000000	0.00	0.23699359	0.33301981	-0.02219195	
		0.28670845	0.45524613	0.00000000	
		0.00000000	0.00000000		

Manova Test Criteria and Exact F Statistics for
the Hypothesis of no Overall A Effect
H = Type III SS&CP Matrix for A E = Error SS&CP Matrix

Statistic	S=1 M=3 N=-0.5			Num DF	Den DF	Pr > F
	Value	F				
Wilks' Lambda	0.08211242	1.3973		8	1	0.5778
Pillai's Trace	0.91788758	1.3973		8	1	0.5778
Hotelling-Lawley Trace	11.17842550	1.3973		8	1	0.5778
Roy's Greatest Root	11.17842550	1.3973		8	1	0.5778

Anexo 11. Análisis estadístico del incremento de peso.

General Linear Models Procedure Least Squares Means				
A	X1 LSMEAN	Std Err LSMEAN	Pr > T HO:LSMEAN=0	Pr > T HO: LSMEAN1=LSMEAN2
1	1.22167564	0.33902636	0.0069	0.6769
2	1.42360364	0.30839221	0.0017	
A	X2 LSMEAN	Std Err LSMEAN	Pr > T HO:LSMEAN=0	Pr > T HO: LSMEAN1=LSMEAN2
1	2.52542625	0.33849798	0.0001	0.1193
2	1.71214479	0.30791157	0.0005	
A	X3 LSMEAN	Std Err LSMEAN	Pr > T HO:LSMEAN=0	Pr > T HO: LSMEAN1=LSMEAN2
1	0.83796906	0.27559141	0.0160	0.0248
2	1.88502578	0.25068919	0.0001	
A	X4 LSMEAN	Std Err LSMEAN	Pr > T HO:LSMEAN=0	Pr > T HO: LSMEAN1=LSMEAN2
1	1.34815010	0.23808687	0.0005	0.3107
2	0.99320825	0.21657354	0.0018	
A	X5 LSMEAN	Std Err LSMEAN	Pr > T HO:LSMEAN=0	Pr > T HO: LSMEAN1=LSMEAN2
1	1.29215251	0.22689657	0.0005	0.0402
2	2.05653958	0.20639438	0.0001	
A	X6 LSMEAN	Std Err LSMEAN	Pr > T HO:LSMEAN=0	Pr > T HO: LSMEAN1=LSMEAN2
1	1.91928563	0.17387062	0.0001	0.1067
2	1.48392864	0.15815981	0.0001	
A	X7 LSMEAN	Std Err LSMEAN	Pr > T HO:LSMEAN=0	Pr > T HO: LSMEAN1=LSMEAN2
1	2.30484775	0.25576284	0.0001	0.5400
2	2.07929354	0.23265232	0.0001	
A	X8 LSMEAN	Std Err LSMEAN	Pr > T HO:LSMEAN=0	Pr > T HO: LSMEAN1=LSMEAN2
1	1.46179758	0.44743420	0.0114	0.7110
2	1.69850201	0.40700440	0.0031	

Anexo 12. Incremento de talla por semana.

CONTROL									
ANIMAL	0	1	2	3	4	5	6	7	8
1	49.000	3.000	3.500	1.000	0.000	2.500	1.000	0.500	0.500
2	53.500	4.000	2.500	0.000	0.000	1.000	1.000	1.000	0.000
3	55.000	1.000	1.000	1.500	0.500	1.000	2.000	1.000	0.000
4	53.000	1.500	5.500	0.000	1.000	1.000	1.000	1.000	0.500
5	51.500	0.000	1.000	0.500	0.000	3.000	2.000	1.500	2.500
PROM.	52.400	1.900	2.700	0.600	0.300	1.700	1.400	1.000	0.700

TRATAMIENTO									
ANIMAL	0	1	2	3	4	5	6	7	8
1	55.500	0.000	0.500	0.000	2.000	2.000	0.500	1.000	0.500
2	51.500	0.500	3.000	2.000	0.000	2.000	1.000	0.500	0.500
3	51.500	0.000	0.500	0.000	3.000	4.000	1.000	1.000	0.500
4	53.500	0.000	4.500	0.000	1.000	3.500	0.000	0.500	0.000
5	48.000	4.000	3.000	1.000	1.000	2.000	1.500	0.500	1.000
6	56.500	2.000	4.500	1.000	0.000	2.000	0.500	0.500	0.000
PROM.	52.750	1.083	2.667	0.667	1.167	2.583	0.750	0.667	0.417

Anexo 13. Análisis estadístico del incremento de talla.

The SAS System 13:59 Monday, May 18, 1994 12

General Linear Models Procedure
Multivariate Analysis of Variance

Characteristic Roots and Vectors of: E Inverse * H, where
H = Type III SS&CP Matrix for A E = Error SS&CP Matrix

Characteristic Root	Percent	Characteristic Vector				V*EV=1
		X1	X2	X3	X6	
0.00000000	0.00	0.15716921	0.18670237	0.04565603		
		0.30281880	0.33841749	0.86864960		
		-0.36116506	0.15897408			
0.00000000	0.00	-0.08092356	-0.08434453	-0.48096018		
		-0.03676603	-0.33487271	0.19953821		
		-1.87393122	0.82484860			
0.00000000	0.00	0.09761472	-0.04871340	-0.07759616		
		-0.31335779	0.37800569	0.00000000		
		0.00000000	0.00000000			

Manova Test Criteria and Exact F Statistics for
the Hypothesis of no Overall A Effect
H = Type III SS&CP Matrix for A E = Error SS&CP Matrix

S=1 M=3 N=-0.5

Statistic	Value	F	Num DF	Den DF	Pr > F
Wilks' Lambda	0.11287817	0.9824	8	1	0.6575
Pillai's Trace	0.88712183	0.9824	8	1	0.6575
Hotelling-Lawley Trace	7.85910890	0.9824	8	1	0.6575
Roy's Greatest Root	7.85910890	0.9824	8	1	0.6575

Anexo 14. Rendimiento de carcasa.

TESTIGO				
PESO HUARAL	PESO LIMA	PESO CARCASA	RENDIMIENTO (%)	
33.000	31.000	15.000	48.390	
33.500	31.750	15.700	49.450	
33.500	31.500	15.200	48.250	
36.000	35.000	17.000	48.570	
33.000	31.000	15.100	48.710	
		Rend.Prom	48.670	

TRATAMIENTO				
PESO HUARAL	PESO LIMA	PESO CARCASA	RENDIMIENTO (%)	
34.500	34.000	15.700	46.180	
34.500	31.000	15.100	48.700	
35.500	34.000	14.700	43.240	
33.500	33.000	15.700	47.580	
34.000	33.000	15.500	46.970	
36.000	36.000	17.000	47.220	
		Rend.Prom	46.600	

Anexo 15. Análisis estadístico del rendimiento de carcasa.

ANALISIS ESTADISTICO DEL RENDIMIENTO DE CARCASA

DCA CON COVARIANCIA 4

General Linear Models Procedure
Least Squares Means

TRAT	REND LSMEAN	Std Err LSMEAN	Pr > T HO:LSMEAN=0	Pr > T HO: LSMEAN1=LSMEAN2
C	48.5996797	0.6543796	0.0001	
T	46.6586002	0.5952504	0.0001	0.0635

DCA CON COVARIANCIA 5
TRAT=C
Correlation Analysis

2 'VAR' Variables: REND INICIAL

Simple Statistics

Variable	N	Mean	Std Dev	Sum	Minimum	Maximum
REND	5	48.6740	0.4676	243.4	48.2500	49.4500
INICIAL	5	20.6400	2.1847	103.2	18.5000	24.0000

Pearson Correlation Coefficients / Prob > |R| under Ho: Rho=0 / N = 5

	REND	INICIAL
REND	1.00000 0.0	0.33162 0.5856
INICIAL	0.33162 0.5856	1.00000 0.0

Anexo 16. Análisis estadístico de rendimiento de carcasa.

The SAS System 15
15:23 Wednesday, June 8, 1994

General Linear Models Procedure
Least Squares Means

A	X1 LSMEAN	Std Err LSMEAN	Pr > T HO:LSMEAN=0	Pr > T HO: LSMEAN1=LSMEAN2
1	3.13443363	3.06086424	0.3358	0.2687
2	8.14697198	2.78428700	0.0191	
A	X2 LSMEAN	Std Err LSMEAN	Pr > T HO:LSMEAN=0	Pr > T HO: LSMEAN1=LSMEAN2
1	3.04190000	0.53812019	0.0005	0.6353
2	2.67641667	0.48949608	0.0006	
A	X3 LSMEAN	Std Err LSMEAN	Pr > T HO:LSMEAN=0	Pr > T HO: LSMEAN1=LSMEAN2
1	11.7717583	1.3578207	0.0001	0.0039
2	4.2677015	1.2351291	0.0086	
A	X4 LSMEAN	Std Err LSMEAN	Pr > T HO:LSMEAN=0	Pr > T HO: LSMEAN1=LSMEAN2
1	7.71203214	2.30849188	0.0102	0.5082
2	9.91463988	2.09989840	0.0015	
A	X5 LSMEAN	Std Err LSMEAN	Pr > T HO:LSMEAN=0	Pr > T HO: LSMEAN1=LSMEAN2
1	7.07552238	0.64913116	0.0001	0.0207
2	4.50539802	0.59047619	0.0001	
A	X6 LSMEAN	Std Err LSMEAN	Pr > T HO:LSMEAN=0	Pr > T HO: LSMEAN1=LSMEAN2
1	4.66245312	0.58472714	0.0001	0.0872
2	6.23212240	0.53189166	0.0001	
A	X7 LSMEAN	Std Err LSMEAN	Pr > T HO:LSMEAN=0	Pr > T HO: LSMEAN1=LSMEAN2
1	3.95486300	0.77425052	0.0009	0.4506
2	4.80078083	0.70428986	0.0001	
A	X8 LSMEAN	Std Err LSMEAN	Pr > T HO:LSMEAN=0	Pr > T HO: LSMEAN1=LSMEAN2
1	6.95005100	2.32244355	0.0173	0.6181
2	5.29062417	2.11258941	0.0367	

Anexo 17. Conversión alimenticia por semana.

CONTROL ANIMAL	0	1	2	3	4	5	6	7
1	20.000	4.900	3.657	14.050	3.963	8.575	3.440	4.463
2	21.500	2.722	2.382	15.300	15.900	5.667	5.750	4.450
3	18.500	3.386	3.386	2.610	3.955	6.100	4.275	3.530
4	24.000	0.000	2.592	15.200	8.175	9.025	4.513	3.550
5	19.200	3.903	2.684	7.425	5.433	4.861	5.833	3.530
PROM.	20.640	2.982	2.940	10.917	7.435	6.846	4.762	3.905
TRATAMIENTO ANIMAL	0	1	2	3	4	5	6	7
1	22.500	24.800	3.167	3.575	16.200	5.900	6.003	8.975
2	19.500	2.245	0.000	2.300	6.500	5.650	5.950	3.500
3	22.500	8.433	4.043	5.217	5.567	4.400	5.883	4.363
4	22.000	5.000	3.957	7.350	8.300	3.490	4.388	4.688
5	19.500	5.020	2.400	3.638	15.750	2.892	8.750	4.388
6	24.000	4.145	3.000	7.800	8.275	5.850	5.920	3.142
PROM.	21.667	8.274	2.751	4.980	10.104	4.697	6.149	4.842

Anexo 18. Análisis estadístico de la conversión alimenticia.

The SAS System 13
 15:23 Wednesday, June 8, 1994

General Linear Models Procedure
 Multivariate Analysis of Variance

Characteristic Roots and Vectors of: E Inverse * H, where
 H = Type III SS&CP Matrix for A E = Error SS&CP Matrix

Characteristic Root	Percent	Characteristic Vector V'EV=1					
		X1	X2	X3	X4	X5	X6
0.000000	0.00	-0.32334610	0.24727979	-0.12863251			
		-0.09202469	0.23903342	0.32649951			
		1.40363180	0.08250911				
0.000000	0.00	0.46533685	-0.01241297	0.04084649			
		0.26400730	0.09158342	-0.49648873			
		-2.13442089	-0.12546678				
0.000000	0.00	-1.54003784	-0.08691114	0.00191628			
		-1.00141498	-0.34738816	1.88324814			
		8.09614391	0.47591226				

Manova Test Criteria and Exact F Statistics for
 the Hypothesis of no Overall A Effect
 H = Type III SS&CP Matrix for A E = Error SS&CP Matrix

S=1 M=3 N=-0.5

Statistic	Value	F	Num DF	Den DF	Pr > F
Wilks' Lambda	0.00670510	18.5175	8	1	0.1779
Pillai's Trace	0.99329490	18.5175	8	1	0.1779
Hotelling-Lawley Trace	148.14021924	18.5175	8	1	0.1779
Roy's Greatest Root	148.14021924	18.5175	8	1	0.1779

Anexo 19. Análisis estadístico de la conversión alimenticia.

The SAS System 13:39 Monday, May 16, 1994 14

General Linear Models Procedure
Least Squares Means

A	X1 LSMEAN	Std Err LSMEAN	Pr > T HO:LSMEAN=0	Pr > T HO: LSMEAN1=LSMEAN2
1	1.85984158	0.71463494	0.0315	0.4651
2	1.11679868	0.65222537	0.1252	
A	X2 LSMEAN	Std Err LSMEAN	Pr > T HO:LSMEAN=0	Pr > T HO: LSMEAN1=LSMEAN2
1	2.69679846	0.87600516	0.0152	0.9821
2	2.66933461	0.79950301	0.0103	
A	X3 LSMEAN	Std Err LSMEAN	Pr > T HO:LSMEAN=0	Pr > T HO: LSMEAN1=LSMEAN2
1	0.59039539	0.34902287	0.1292	0.8630
2	0.67467051	0.31854246	0.0670	
A	X4 LSMEAN	Std Err LSMEAN	Pr > T HO:LSMEAN=0	Pr > T HO: LSMEAN1=LSMEAN2
1	0.29902562	0.43737361	0.5135	0.1811
2	1.16747865	0.39917746	0.0192	
A	X5 LSMEAN	Std Err LSMEAN	Pr > T HO:LSMEAN=0	Pr > T HO: LSMEAN1=LSMEAN2
1	1.67696285	0.41917807	0.0039	0.1420
2	2.60253096	0.38257095	0.0001	
A	X6 LSMEAN	Std Err LSMEAN	Pr > T HO:LSMEAN=0	Pr > T HO: LSMEAN1=LSMEAN2
1	1.38698505	0.23781740	0.0004	0.0880
2	0.76084579	0.21704864	0.0080	
A	X7 LSMEAN	Std Err LSMEAN	Pr > T HO:LSMEAN=0	Pr > T HO: LSMEAN1=LSMEAN2
1	1.00556789	0.13937921	0.0001	0.1065
2	0.66202676	0.12720712	0.0008	
A	X8 LSMEAN	Std Err LSMEAN	Pr > T HO:LSMEAN=0	Pr > T HO: LSMEAN1=LSMEAN2
1	0.67696285	0.31703462	0.0653	0.5901
2	0.43586429	0.28934776	0.1704	