



FACULTAD DE
AGRONOMIA
UNIVERSIDAD DE LA REPUBLICA

**EVALUACION DE DOS ENSILAJES DE MAIZ
(CICLO LARGO Y CICLO MEDIO)
EN VACAS LECHERAS**

por

Fabrizio HERNANDEZ CEDRES
Natalia NUÑEZ ARTOLA

TESIS

2001

MONTEVIDEO

URUGUAY

UNIVERSIDAD DE LA REPUBLICA

FACULTAD DE AGRONOMIA

**EVALUACIÓN DE DOS ENSILAJES DE MAIZ
(CICLO LARGO Y CICLO MEDIO)
EN VACAS LECHERAS**

por

**Fabrizio HERNANDEZ CEDRES
Natalia NUÑEZ ARTOLA**

**TESIS presentada como uno de
los requisitos para obtener el
título de Ingeniero Agrónomo.
(Orientación Agrícola-Ganadero)**

**MONTEVIDEO
URUGUAY
2001**

Tesis aprobada por:

Director:

Nombre completo y firma

Nombre completo y firma

Nombre completo y firma

Fecha:

Autor:

Nombre completo y firma

Nombre completo y firma

AGRADECIMIENTOS

Al finalizar éste trabajo queremos agradecerle a nuestra directora de tesis Ing. Agr. Ana Bianco por todo el apoyo y dedicación.

Al personal del tambo del Centro Regional Sur (Teresa, Fabián y Néstor) por su constante apoyo en las tareas diarias.

A los funcionarios de biblioteca por su colaboración prestada en la búsqueda de materiales.

A Wilfredo Ibáñez por su asesoramiento en el procesamiento y análisis estadístico de los datos.

Y a nuestros padres quienes nos permitieron llegar hasta aquí.

A nuestros seres queridos

CUADRO N°

1. Valores de pH para la estabilidad según contenidos de materia seca.
2. Calidad de ensilajes de maíz según contenido de N-NH₃.
3. Proporción de espiga en la planta total.
4. Materia seca, consumo y producción de leche con ensilaje de maíz.
5. Composición de la dieta.
6. Características de los alimentos ofrecidos.
7. Siembra y fertilización de los cultivos.
8. Rendimiento y composición de los cultivos antes del corte.
9. Características de los animales.
10. Evolución semanal de la oferta, rechazo, consumo y porcentaje de utilización de los ensilajes.
11. Composición química de los ensilajes.
12. Valores de proteína cruda de ensilaje de maíz según distintos autores
13. Proporción de espiga en la planta total.
14. Parámetros de calidad fermentativa de los ensilajes.
15. Evolución semanal de la disponibilidad de la pastura.
16. Composición química de la pastura.
17. Evolución semanal de la oferta, rechazo, consumo y porcentaje de utilización del concentrado.
18. Composición química del concentrado.
19. Producción y composición de la leche.
20. Producción de leche promedio en los meses posteriores al ensayo
21. Porcentaje de grasa promedio en los meses posteriores al ensayo
22. Peso vivo promedio en el ensayo.
23. Peso vivo y condición corporal al inicio y al final del ensayo.
24. Parámetros de eficiencia reproductiva.
25. Consumos logrados.
26. Características de las dietas consumidas.
27. Balance proteico de las dietas.
28. Balance energético de las dietas.
29. Ingresos y costos totales para el ensayo.
30. Rendimiento y densidad de los cultivos de maíz.

GRÁFICA N°

1. Evolución semanal en el consumo de ensilaje.
2. Evolución semanal en el consumo de concentrado.
3. Evolución semanal de la producción de leche.
4. Curvas de persistencia.
5. Evolución semanal del porcentaje de grasa de la leche.
6. Evolución semanal del peso vivo.

TABLA DE CONTENIDOS

	Página
PAGINA DE APROBACIÓN	II
AGRADECIMIENTOS	III
LISTA DE CUADROS E ILUSTRACIONES	IV
 1. <u>INTRODUCCIÓN</u>	 1
2. <u>REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA</u>	1
 2.1 <u>NUTRICIÓN GENERAL DE LA VACA LECHERA</u> <u>EN PRODUCCIÓN</u>	 1
2.1.1 <u>Factores que afectan el consumo de la vaca lechera</u>	2
2.1.1.1 Factores de la dieta	2
2.1.1.2 Factores del animal	3
2.1.1.3 Factores del clima	4
2.1.2 <u>Factores que afectan la producción y composición de la leche</u>	6
2.1.2.1 Grasa	7
2.1.2.2 Proteína	9
2.1.2.3 Lactosa	11
2.1.2.4 Sólidos no grasos	11
 2.2 <u>ENSILAJE DE MAÍZ COMO ALIMENTO</u>	 12
2.2.1 <u>Calidad y valor nutritivo del ensilaje</u>	13
2.2.2 <u>Efecto del ciclo y proporción de grano en el valor nutritivo</u>	18
2.2.3 <u>Consumo de ensilaje en vacas lecheras</u>	20
2.2.4 <u>Desempeño reproductivo</u>	24
 3 <u>MATERIALES Y MÉTODOS</u>	 26
3.1 <u>LOCALIZACIÓN Y PERIODO EXPERIMENTAL</u>	26
3.2 <u>TRATAMIENTOS</u>	26
3.3 <u>SIEMBRA Y DESARROLLO DE LOS CULTIVOS</u>	28
3.3.1 <u>Análisis de rendimiento y calidad de la planta de maíz antes</u> <u>de ensilar</u>	 29
3.3.1.1 Momento de corte	29
3.3.1.2 Muestreo	29
3.3.1.3 Análisis estadístico	29
3.3.1.4 Resultados promedio	30
3.4 <u>COSECHA Y ENSILADO</u>	30
3.5 <u>PASTURAS</u>	31
3.6 <u>CONCENTRADOS</u>	31

3.7 ANIMALES	31
3.8 MANEJO	32
3.9 DETERMINACIONES	33
3.9.1 <u>En los ensilajes</u>	33
3.9.2 <u>En la pastura</u>	33
3.9.3 <u>En el concentrado</u>	34
3.9.4 <u>En los animales</u>	34
3.9.4.1 Producción de leche	34
3.9.4.2 Componentes de la leche	35
3.9.4.3 Peso vivo y condición corporal	35
3.10 DISEÑO EXPERIMENTAL	36
3.11 ANÁLISIS ESTADÍSTICO	36
4- <u>RESULTADOS Y DISCUSIÓN</u>	37
4.1 CARACTERÍSTICAS DE LOS ALIMENTOS EMPLEADOS Y CONSUMOS LOGRADOS	37
4.1.1 <u>Ensilaje de maíz</u>	37
4.1.2 <u>Pastura</u>	44
4.1.3 <u>Concentrado</u>	45
4.2 PRODUCCIÓN DE LECHE Y SUS COMPONENTES	48
4.3 PESO VIVO, CONDICIÓN CORPORAL Y PARÁMETROS REPRODUCTIVOS	52
4.4 ANÁLISIS DE LAS DIETAS EN FUNCIÓN DE LOS RESULTADOS PRODUCTIVOS LOGRADOS	55
4.5 APLICACIÓN DE LOS RESULTADOS AL SISTEMA PRODUCTIVO	58
5 <u>CONCLUSIONES</u>	61
6 <u>RESUMEN</u>	62
7 <u>SUMMARY</u>	64
8 <u>BIBLIOGRAFÍA</u>	65
9 <u>ANEXOS</u>	73

1- INTRODUCCIÓN

En los sistemas de producción lechera la alimentación del ganado se basa en el aprovechamiento directo de pasturas y verdeos de calidad. El uso de forrajes conservados puede reducir la variabilidad en la distribución estacional de las pasturas. El ensilaje de maíz es uno de los forrajes mas usado por ser un alimento de alto rendimiento en materia seca por hectárea y buen valor energético, alta palatabilidad, fácil conservación.

2- REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA

2.1 NUTRICIÓN GENERAL DE LA VACA LECHERA EN PRODUCCIÓN

En nuestro sistema de producción de leche la base de la dieta lo constituye el pastoreo directo de pasturas perennes y/o verdeos estacionales. Este tipo de dieta hace que tanto la producción como la composición de la leche se vean afectadas por los cambios que se originen principalmente en las pasturas más que en la suplementación utilizada.

La importancia relativa de las praderas como componente principal de la alimentación del rodeo lechero constituye en promedio el 32% del uso del suelo. La suplementación con concentrados es una práctica generalizada para complementar los requerimientos nutricionales del ganado en producción. El suministro de concentrados medido a través de la variable gramos/litro producido se sitúa en promedio en torno a los 260 gramos/litro y en cuanto a los voluminosos en torno a los 670 gramos/litro (72% aproximadamente corresponde al ensilaje de maíz). La importancia del ensilaje aumenta en forma significativa con el incremento de la productividad (litros/há). (DIEA, Encuesta 1997).

2.1.1 Factores que afectan el consumo de la vaca lechera.

El consumo es el factor determinante de la cantidad de nutrientes que ingiere el animal para producción de carne o leche, explicando mas del 60% de las variaciones en término de aporte de nutrientes (Comerón, 1994).

Los factores que determinan el consumo voluntario de vacas lecheras pueden agruparse en factores intrínsecos de animal, factores de la dieta y factores climáticos (Bines, 1983).

Bajo condiciones de pastoreo actúan básicamente los mismos factores pero además influyen otros relacionados a características del tapiz vegetal (Viglizzo, 1981; Jounet et al., 1979).

Los factores relacionados al tapiz vegetal pueden ser intrínsecos del forraje explicados básicamente por la composición química de la pastura, la que a su vez determina que la regulación del consumo se realice por factores físicos o fisiológicos y los factores extrínsecos al forraje como la biomasa por hectárea y la disponibilidad por animal (Durán, 1981).

2.1.1.1 Factores de la dieta

La dieta afecta al consumo básicamente a través de su contenido de energía, proteína y digestibilidad de la materia seca. Para dietas de baja digestibilidad la capacidad ruminal y la tasa de pasaje controlan el consumo. Mientras que en dietas de alta digestibilidad, son factores metabólicos los determinantes (Broster et al., 1977). Estos autores afirman también que una máxima cantidad de forraje y mínima de concentrado limitan la concreción de altos potenciales de rendimiento. Las dietas, para vacas de alta producción, basadas en forraje necesitan ser suplementadas con concentrados. Por otra

parte, dietas con altos niveles de concentrados deben complementarse con carbohidratos estructurales que mantengan una normal función ruminal.

Los forrajes con bajo contenido de proteína no son consumidos fácilmente por los rumiantes ya que son digeridos mas lentamente en el rumen. La adición de una fuente de nitrógeno en éstos casos aumenta el consumo debido a un aumento en la velocidad de fermentación, siempre y cuando la energía no sea limitante, por lo que se hace necesario un justo balance entre energía y proteína para maximizar la capacidad de fermentación ruminal (Orcasberro et al., 1982).

Para dietas conteniendo materiales ensilados se ha determinado un menor consumo con relación a materiales frescos, esto se asocia con el contenido de nitrógeno no proteico (aminas, amidas, etc.) y la acidez del ensilado que probablemente disminuye el efecto de la digestibilidad sobre el consumo de ensilaje (Bines, 1983).

La digestibilidad de la pared celular (FDN) del ensilaje de maíz es muy baja (49%) comparada con la de la materia seca total (65%) (Elizalde, 1990), debido principalmente a su lenta tasa de digestión. Este hecho unido a una baja tasa de pasaje del material ingerido (Vogel et al., 1989), pueden ser limitantes para el consumo total de materia seca por parte del animal. Hay que tener presente que la planta de maíz tiene la anatomía de las plantas C4 que ofrecen mayores limitaciones al proceso fermentativo que las plantas C3 (Akin, 1989).

2.1.1.2 Factores del animal

Las características a nivel del animal están dadas principalmente por aquellas que determinan el consumo máximo voluntario.

El tamaño corporal, nivel de producción, etapa de lactancia, estado fisiológico y condición corporal son mencionados como los más importantes por Ekern y Macleod (1978).

Las vacas de mayor tamaño y con mayor producción poseen mayor capacidad de consumo (Bines, 1976; Broster et al., 1977). La alta correlación entre peso y consumo indican a éste como el factor más importante dentro de los mecanismos para la determinación del mismo (Bines, 1983). En vacas de alta producción el consumo de energía debe de ser maximizado, por ser el factor limitante de la producción, para luego establecer las necesidades de proteína en un rango de 15 a 17% de la materia seca (Broster et al., 1977). Uno de los problemas según éstos autores es la falta de conocimiento de los aminoácidos requeridos a nivel tisular por las vacas de alta producción.

Con respecto a la etapa de la lactancia sobre el consumo voluntario se han reportado para lactancia temprana consumos equivalentes a 1,5% del peso vivo por día. Entre la 12ª y la 15ª semana de lactancia, niveles de 3% del peso vivo y en promedio 3% del peso vivo por día (Broster et al., 1977). En la primer etapa de la lactancia, el consumo de alimento y nutrientes es bajo (1,5% del P.V) no pudiendo sostener el nivel de producción, independientemente de la composición de la misma. Entonces recurrir a las reservas corporales es inevitable, determinando pérdidas de peso y estrés en los animales (Broster et al., 1977).

2.1.1.3 Factores del clima

La temperatura es considerada el factor climático más importante en la regulación del consumo. El estrés térmico influye directamente sobre la eficiencia de mantenimiento, crecimiento y lactación del ganado vacuno. Los límites de temperatura donde el

anabolismo es óptimo dependen del consumo del alimento y del estado fisiológico del animal.

La tolerancia al frío depende de la calidad y cantidad de alimento ingerido y de la aislación térmica provista por los tejidos superficiales del cuerpo y por el pelaje (Webster, 1974). Para cualquier temperatura del aire, el viento y la lluvia reducen la aislación al medio externo y por lo tanto aumenta la pérdida sensible de calor, Webster (1971) determinó un aumento considerable de la temperatura crítica inferior en presencia de viento. El estrés térmico afecta primero a los animales en crecimiento rápido o que producen mas leche debido a su elevada tasa metabólica.

Los efectos por frío sobre la lactación son mucho más severos que los que se pueden pronosticar considerando solo el intercambio de calor. Posiblemente en éste caso, el efecto principal sea local por una restricción del flujo sanguíneo a través de la glándula mamaria (Webster, 1974). Por debajo de una temperatura del aire cercana a -5°C la producción láctea declina de forma curvilínea (Mc Donald et al., 1958). Este valor es muy superior a la temperatura crítica inferior estimada para vacas lecheras (Webster, 1974).

El elevado incremento calórico de las dietas de baja calidad (alta proporción de fibra) pueden atribuirse principalmente, a la elevada proporción de ácido acético con respecto al propiónico producido por la fermentación de éstos alimentos en el rumen (Blaxter, 1967) ya que las diferencias del incremento calórico imputables a los efectos de la forma física de la dieta sobre el trabajo de la digestión parecen ser pequeños (Webster et al., 1975).

Las dietas que producen una alta proporción de propiónico (bajo incremento calórico) son compatibles con un crecimiento rápido, pero pueden ocasionar en vacas lecheras que la leche tenga poca grasa (Stanley et al., 1972).

2.1.2 Factores que afectan la producción y composición de la leche

La producción y composición de la leche se ven afectadas por factores no nutricionales y nutricionales. Dentro del primer grupo de factores los más importantes son la raza, variación individual, etapa de lactancia, efectos estacionales, sanidad y edad de la vaca (Rook, 1961). Este grupo de factores no es una fuente de variación entre tratamientos para el presente ensayo, por lo que no serán tratados en esta revisión. Dentro de los factores nutricionales la dieta afecta la producción y composición de la leche básicamente a través de su contenido, tipo de energía y proteína (Oldhman et al., 1983).

En animales de mediana producción o en estado avanzado de lactancia (menores requerimientos proteicos), se pueden mantener altos consumos de ensilaje de maíz sin disminuir la producción y composición de la leche, aún cuando la dieta de base no sea de alta calidad. Existen ensayos donde se verifica que la inclusión de un 40% de ensilaje en la dieta de animales de baja producción (14 lt.) , que consumieron una pastura con bajo contenido proteico, no disminuyó la producción de leche. En la etapa temprana de la lactancia o incluso en animales de elevada producción, y utilizando leguminosas de alta calidad, se podría incluir ensilaje hasta en un 35 a un 45% de la dieta, dado que estos animales permiten obtener elevadas respuestas productivas a la utilización del mismo (Moran et al., 1990).

Resultados obtenidos de trabajos realizados en el área central de Santa Fe (Argentina) indican que el ensilaje de maíz no puede ser considerado como un alimento de alta energía, dado que la mayoría de los mismos (85%) presentó valores entre 2-2,4 Mcal.EM/kg.MS. Las dos variables que tuvieron mayor peso en la determinación de la calidad de los ensilajes de maíz fueron las condiciones climáticas del año,

fundamentalmente precipitaciones y el momento de corte del cultivo. Las dos variables que tuvieron menos importancia fueron el híbrido y el sistema de almacenamiento (Bruno et al., 1996). Los valores de energía encontrados en la bibliografía nacional se sitúan en torno a 1,4 Mcal.ENI/kg.MS (Cozzolino et al., 1996).

Resulta de poca utilidad pensar a cerca de la producción de leche en término de rendimiento total sin considerar su composición. La producción total de leche depende principalmente de la cantidad secretada de los constituyentes osmóticamente activos más importantes: lactosa y sales. La síntesis de proteína y de grasa se llevan a cabo en forma independiente. En consecuencia la concentración de lactosa en la leche es relativamente constante, pero la concentración de proteína y aun más la de grasa varían con la alimentación (Oldhman et al., 1983).

Las posibilidades de manipular la composición química de la leche por la vía de la alimentación energética y proteica han sido objeto de numerosos artículos. La complejidad de los fenómenos digestivos y metabólicos inducidos por un cambio de la alimentación hace que los mecanismos que conducen a una modificación de la composición de la leche sean difíciles de interpretar (Sutton, 1989).

2.1.2.1 Grasa

La grasa de la leche es el componente sólido que más varía por cambios en la composición de la dieta (H. Van Es et al., 1977). Los ácidos grasos de la grasa de la leche se derivan, fundamentalmente, de dos fuentes diferentes: los ácidos que contienen de 4 a 10 átomos de carbono son sintetizados dentro de la glándula mamaria a partir de acetato y beta-hidroxibutirato; los ácidos de cadena larga que contienen 18 o mas átomos de carbono son transferidos desde los triglicéridos del plasma sanguíneo. Mientras que los ácidos grasos de cadena de longitud intermedia pueden ser derivados de ambas fuentes. En términos generales, cerca de la mitad del contenido de ácidos grasos de la

leche es sintetizado en la ubre a partir de precursores de cadena corta y la otra mitad es transferida directamente desde la sangre (Storry, 1970). Los ácidos grasos que contribuyen a la grasa de la leche son derivados, en última instancia, del ácido acético y del ácido butírico producidos en el retículo-rumen y el ciego.

Las proporciones de AGV lipogénicos (ácido acético y butírico) y el AGV glucogénico (ácido propiónico) varían según la relación forraje: concentrado. La reducción del contenido de grasa en la leche está asociada a una disminución en la relación de AGV (Oldhman et al., 1983).

En trabajos donde el ensilaje de maíz era uno de los componentes de la dieta se observaron mayores producciones de leche, grasa, proteína y lactosa (Bryant et al., 1974). Los efectos positivos del ensilaje de maíz sobre la producción se originan en mejoras en eficiencia de conversión de la energía digestible en leche, mas que a aumentos en la energía consumida.

Existen evidencias de que la retención de energía por las vacas lecheras está correlacionada negativamente con la cantidad de nitrógeno digestible consumido por encima de los requerimientos del animal (Tyrrel, 1970).

Existen evidencias del efecto balanceador que el ensilaje de maíz tiene sobre la pastura consumida, y que se traduce principalmente en aumentos en el contenido graso de la leche (Rearte et al., 1990). Los estudios de ambiente ruminal muestran una tendencia al incremento del pH del líquido ruminal y a una estabilización de éste y de las concentraciones de NH_3 a través del día. El ambiente ruminal generado con el agregado de ensilaje de maíz tuvo además una mayor proporción de ácidos lipogénicos y una disminución en la capacidad buffer del líquido ruminal (Elizalde, 1990).

En vacas alimentadas con ensilajes ricos en mazorcas, o sea pobre en fibra se obtienen producciones de leche con bajo tenor en materia grasa (Phipps, 1978; Burgstaller, 1981).

Moe (1981) afirma que el ensilaje de maíz aumenta el tenor graso de la leche y provoca una mejora en el estado corporal de las vacas.

El porcentaje promedio de ácido butírico en el rumen con ensilaje es del 15%, ésta característica determina que entre un 70-75% de los ácidos volátiles producidos en el rumen sean precursores de la grasa de la leche. Aunque la cantidad de granos y por ende la proporción de ácido propiónico puede ser elevada, el ensilaje de maíz tiene una gran capacidad para mantener altas concentraciones de acético y butírico en el rumen y así elevar el tenor graso de la leche (Demarquilly, 1981).

2.1.2.2 Proteína

Las deficiencias de energía reducen la proteína en la leche, mientras que excesos de energía promueven solamente pequeños incrementos en el porcentaje de proteína en la leche (Kirchgessner et al., 1967).

La restricción de energía para la producción de proteína microbiana reduce la producción de proteína de la leche. Probablemente, los efectos sobre la producción de proteína microbiana constituyen una parte importante de la restricción impuesta por la reducción en el consumo de energía sobre el porcentaje de proteína en la leche.

El volumen de aminoácidos absorbidos en el ámbito intestinal tiene básicamente dos orígenes: la proteína dietética que pasa inalterada a través del rumen (proteína protegida o no degradable) y la proteína microbiana sintetizada en el rumen a través de los constituyentes de la dieta (Maynard, 1984).

En cuanto a la importancia relativa de éstas dos fuentes de proteína se coincide en señalar que en términos promedio y para un amplio rango de dietas alrededor del 30% de la proteína dietética, alcanza el intestino sin ser degradada durante su pasaje por el rumen, el resto del nitrógeno proveniente de la dieta llega al intestino en forma de proteína microbiana. Además se ha determinado que ésta última fuente satisface entre el 60 y 80% de los requerimientos proteicos en vacas lecheras según el nivel de producción (Oldhman et al., 1983; McDonald et al., 1986).

En situaciones de alta demanda nutricional, como son animales en rápido crecimiento o vacas lecheras de altos rendimientos, el flujo de proteína microbiana al intestino puede no ser suficiente para satisfacer los requerimientos del animal. En estos casos, ese déficit debe ser cubierto con proteína de la dieta que sea capaz de escapar a la degradación ruminal, dado que la capacidad de sintetizar proteína microbiana a partir del nitrógeno no proteico ha sido saturada (Moe, 1981).

Para aumentar la oferta proteica a nivel del intestino, es necesario recurrir a la proteína del alimento. Así entonces, para un mismo nivel de proteína cruda de la dieta, el aporte es mayor para aquellos suplementos con una proporción mayor de proteína no degradable a nivel del rumen (Cozzolino et al., 1994).

Se ha determinado que el suministro de nitrógeno a la microflora ruminal por encima de un límite relativamente bajo (13% de proteína cruda) no tiene influencia sobre la síntesis de proteína microbiana y el suministro de energía al rumen. Lo que permite utilizar al contenido de proteína de la leche como un indicador del estatus energético de la dieta (Bauchop et al., 1960; Walker et al., 1970, citados por Kaufman, 1983; Acosta, 1991).

El objetivo de lograr buenos niveles de proteína en la leche usando la nutrición como herramienta no es fácil de lograr, ya que al aumentar los niveles de energía aumenta la producción de leche.

2.1.2.3 Lactosa

La lactosa es el principal componente osmóticamente activo y por tanto juega un rol vital en la determinación del volumen de leche secretada. En general, la subalimentación reduce el contenido de lactosa de la leche (Rook, 1961) y éste es más pronunciado en lactancia avanzada lo que conduce a una disminución en la producción de la leche, pero a pesar de ésta caída en la producción la concentración de lactosa se mantiene relativamente constante a lo largo de la lactancia (Swan, 1983).

2.1.2.4 Sólidos no grasos

Los sólidos no grasos (S.N.G.) están constituidos por la proteína, lactosa y minerales de la leche. Se ha determinado que ha medida que se logra aumentar la producción de leche, el porcentaje de sólidos no grasos disminuye a la vez que se logran mayores producciones absolutas por lactancia.

Las variaciones en los porcentajes de sólidos no grasos provocados por los diferentes planos de alimentación son explicadas fundamentalmente por la variación en la proteína, debido a que los minerales hacen una contribución relativamente pequeña al total de S.N.G y que la lactosa permanece prácticamente constante (Rook, 1961).

2.2 ENSILAJE DE MAÍZ COMO ALIMENTO

En los sistemas de producción lechera la alimentación del ganado se basa en el aprovechamiento directo de pasturas y verdeos de calidad, los que en estados vegetativos tiernos permiten obtener elevadas producciones de leche (Le Du et al., 1981; Polan et al., 1986).

La distribución estacional de la producción de forraje hace muy difícil satisfacer los requerimientos de los animales en forma continua a lo largo del año y más aún cuando el objetivo es aumentar la producción por unidad de superficie. El uso de forrajes conservados puede reducir la variabilidad en el consumo de forraje por los animales, permitir aumentos en la carga animal y hacer el sistema más eficiente (Phillips, 1988). Esto adquiere mayor relevancia cuando el forraje conservado pasa a ser la base de la dieta y la pastura constituye el suplemento.

La conservación de la planta entera de maíz se basa en la fermentación de los carbohidratos solubles en agua. La tasa y frecuencia con la cual se producen estos procesos está afectada principalmente por el contenido de materia seca del cultivo (Wilkinson et al., 1979).

En el Uruguay la conservación de forrajes en forma de ensilajes es una alternativa muy difundida en los sistemas de producción animal. El suministro de voluminosos (heno, ensilaje, henilajes, etc.) se sitúa en los 670 gramos/litro producido (DIEA, 1997).

Las reservas forrajeras cumplen un rol importante no sólo por su utilidad para cubrir el déficit en la producción de pasto, sino también porque cuando son de alta calidad pueden constituir una cantidad importante de la dieta.

El maíz es dentro de las especies destinadas a conservación, la mas difundida dadas sus buenas características de valor nutritivo y cualidades al ser ensilado. La elección del cultivar de maíz y el momento en el cual debe ser cosechado será determinante de la calidad del ensilaje.

En los sistemas pastoriles el efecto positivo de la suplementación con silo de maíz a vacas en pastoreo, se debe al aporte de energía que éste realiza sobre una dieta base rica en proteína como son las pasturas templadas de alta calidad. Esto hace que la respuesta a la suplementación con silo de maíz dependa de su contenido energético, lo que estará directamente relacionado a la cantidad de grano del cultivo ensilado (Rearte, 1986).

2.2.1 Calidad y valor nutritivo del ensilaje

Conocer el valor nutritivo y las características de fermentación del material ensilado es de fundamental importancia, no solo en los aspectos de producción, sino en lo que respecta a costos económico-financieros del establecimiento.

El maíz tiene capacidad para efectuar una elevada entrega de materia seca (M.S) y de energía neta (E.N) por hectárea en un período corto de tiempo lo que contribuye a la disminución en los costos por kilo de ensilaje y a una mayor flexibilidad en el uso del suelo. Los resultados del análisis de 32 silos de maíz realizados por productores del área de influencia del INIA La Estanzuela, dan una idea del valor nutritivo de los ensilajes de maíz producidos en el país (Pigurina, 1992). Estos tuvieron un contenido en energía metabolizable (E.M) de 1,81 Mcal./kg.M.S que varió entre un máximo de 1,98 y un mínimo de 1,60. Los valores de proteína cruda tuvieron una media de 8% con 11,6% y 5,9% para el máximo y mínimo respectivamente. Los valores de pH fueron de 3,8; 6,2 y 4,7 y para la FDN de 28,3%, 47,3% y 36% mínimo, máximo y media respectivamente (Pigurina, 1992).

La poca variación en la D.M.O de la planta desde estados fisiológicos previos a la formación del grano, a estados de grano maduro es atribuible al alto contenido de azúcares solubles en hojas y tallos, aún en estados de madurez, y a la traslocación de los mismos hacia el grano (Pigurina et al., 1991).

En Uruguay existe mucha información respecto al comportamiento de variedades e híbridos disponibles en el mercado ya que se realizan trabajos de evaluación desde hace algunos años. También se conoce como afecta el ciclo del cultivo, la población y el momento de cosecha a las variables de rendimiento en materia seca y grano y los parámetros de calidad de los ensilajes logrados (Cuzzolino et al., 1995).

Los maíces que son utilizados para forrajes tienen diferencias en desarrollo de la parte aérea y el llenado de grano, existiendo también diferencias en cuanto al contenido de materia seca, digestibilidad y consumo (Struik, 1983).

La calidad del maíz para ensilar está estrechamente relacionada con la concentración de lignina y la digestibilidad de la pared celular de la planta (principalmente del tallo) y con el contenido de grano en el momento de ensilar (Fisher et al., 1987).

Las diferencias en los valores de proteína cruda de distintos materiales se deben al aporte de los componentes tallo, hoja y grano. Al acercarse a la madurez aumentan los porcentajes de grano y disminuyen los de tallo y hoja, quedando con mejor balance, en cuanto a componentes botánicos, los materiales de ciclo corto (Pigurina et al., 1991).

El contenido de fibra insoluble en detergente neutro (FDN) aumenta con la madurez pero también hay diferencias importantes entre cultivares. El contenido de FDN de un forraje está negativamente correlacionado con el máximo consumo voluntario de ese material por los rumiantes. Por lo tanto, cuando se formulan raciones en forma precisa FDN es un buen indicador del potencial de consumo de esa dieta.

El contenido de fibra insoluble en detergente ácido (FDA) está negativamente correlacionado con la disponibilidad de energía del forraje, por lo que se han desarrollado ecuaciones específicas para distintas especies forrajeras. Estas ecuaciones permiten estimar el valor energético de un material a partir del dato de su contenido en FDA (Cozzolino et al., 1996).

Es importante tener en cuenta que con la mejora en las características agronómicas para lograr un cultivar de alto rendimiento en grano también se ha seleccionado por resistencia de la caña para evitar el quebrado. La resistencia de la caña se logra a través de un incremento de pared celular, aumentando su lignificación (Pinter, 1986, citado por Moran et al., 1990).

La menor digestibilidad de las hojas tallo y chala se compensa con el incremento del componente grano (Weaver et al., 1978). El contenido de lignina está negativamente relacionado con la digestibilidad y el consumo (Van Soest et al., 1967).

Schmid et al. (1975) hallaron que el mejor predictor de la digestibilidad del ensilaje de maíz (25 silos) fue el contenido de fibra en detergente ácido (FDA) de la planta total ($r = -0,78$). Para diferentes silos realizados con gramíneas estivales la producción de leche estuvo mas correlacionada con la FDA que con la digestibilidad (Romero et al., 1993). La concentración de lignina (% M.S) o de FDA (% M.S) para ensilaje de maíz fueron los mejores predictores de la calidad de los mismos (Fisher et al., 1987).

La digestibilidad de la planta de maíz sin la espiga está inversamente relacionada con el rendimiento de grano del cultivo, debido a que un mayor nivel de carbohidratos de reserva es movilizado desde las hojas y tallos hacia la espiga (Butzen, 1998).

La lignificación de las paredes celulares del maíz es promovida por altas temperaturas ambientales y fotoperíodos cortos. Las gramíneas tropicales tienen en promedio 13 unidades menos en digestibilidad que las gramíneas de clima templado (Minson et al., 1970).

El contenido de pared celular influencia negativamente a la calidad, pero no es el único determinante, dado que la calidad de la fracción celular es muy variable entre materiales. La digestibilidad dentro y entre las diferentes fracciones de la planta son muy variables entre genotipos (Struik, 1983).

En cuanto a la evaluación de la calidad de fermentación se relaciona el contenido de materia seca y el pH que afectan la calidad de la fermentación y la estabilidad del ensilaje. Otros parámetros para evaluar la calidad de la fermentación son la concentración de amonio y la NIDA que indica el nitrógeno no disponible.

Cuadro N° 1: Valores de pH para la estabilidad según contenidos de materia seca

M.S%	pH
15-20	<4
20-25	<4,2
25-30	<4,4
30-35	<4,6
35-40	<4,8

Fuente: Dulphy y Demarquilly, 1981.

Cuadro N° 2: Calidad de ensilajes de maíz según contenido de N-NH₃

Calidad del ensilaje	N-NH ₃ (% N total)
Excelente	<5
Buena	5-10
Media	10-15
Malo	15-20
Muy malo	>20

Fuente: Dulphy y Demarquilly, 1981.

El ensilaje de maíz es deficiente en algunos elementos minerales según se desprende de las investigaciones realizadas al respecto. Phipps (1978) determina que el ensilaje de maíz es pobre en todos los minerales, a excepción del potasio; además informa que la relación calcio: fósforo (0,75:1) es inadecuada para la correcta alimentación del animal. Gross (1987) en cambio, sostiene que a excepción del magnesio y manganeso el maíz es pobre en minerales.

El momento de cosecha es otro de los factores que influyen en la calidad del ensilaje ya que determina la cantidad de materia seca y energía por hectárea y las condiciones para una mejor fermentación del forraje ensilado (Cozzolino et al., 1995).

El estado ideal sería aquel que permita al híbrido acumular la máxima cantidad de materia seca digestible, considerando la planta total, pero con un nivel de digestibilidad aceptable para ser utilizado en vacas lecheras (mínimo 60% de digestibilidad). Si el porcentaje de grano es bajo, menor al 25-30% no sería adecuado utilizar el concepto de estado de línea de leche (basarse exclusivamente en el estado de la espiga), porque el esperar la máxima acumulación de materia seca no compensará la caída de calidad de la planta entera (Romero et al., 1996).

En cuanto al efecto del momento de corte sobre la producción de leche, comparando dos ensilajes en estado lechoso y pastoso duro, los resultados no muestran diferencias significativas en el valor nutritivo de los ensilajes de maíz, no obstante se observaron diferencias en el contenido de materia seca (Romero et al., 1993).

2.2.2 Efecto del ciclo y proporción de grano en el valor nutritivo

La selección del híbrido puede influenciar al ensilaje de maíz a través del rendimiento del material cosechado, el contenido en grano al momento de la cosecha y la digestibilidad o contenido de FDA del ensilaje. Al combinar los efectos del contenido de grano y la digestibilidad del resto de la planta se pueden encontrar variaciones significativas en la calidad de los ensilajes debido a las diferencias entre híbridos. Es importante tener en cuenta la relación entre el contenido de grano y la calidad del resto de la planta (Romero et al., 1996).

El valor nutritivo del material a ensilar mejora a medida que aumenta el contenido de grano en la planta hasta que éste representa el 30 al 40 % de la materia seca total (Moran et al., 1990).

Un mayor porcentaje de grano no necesariamente implica una mejor calidad del material a ensilar. Una baja calidad de la planta o caída brusca de la digestibilidad, pueden enmascarar el efecto favorable que produce la acumulación de grano en la espiga. Desde éste punto de vista el mayor contenido de grano es deseable, siempre y cuando compense la caída de calidad del resto de la planta (Wilkinson et al., 1976).

Los cultivares de madurez precoz tienen una mejor relación grano/planta por lo que la proporción de material altamente lignificado como es el caso del tallo es menor. Aunque si bien los cultivares de ciclo corto producen ensilajes de elevada calidad, la producción

total de materia seca digestible por hectárea es menor, considerando igual densidad de plantas (Moran et al., 1990).

Cozzolino et al. (1995), afirman que los ciclos cortos poseen la mayor relación grano con respecto a la planta, esto indicaría “a priori” una mejor calidad de silo dado por el aporte del componente grano. En el siguiente cuadro se presenta la proporción de espiga en la planta publicada en la Evaluación de Cultivares (INIA, 1998).

Cuadro N° 3: Proporción de espiga en la planta total.

	DK754	DK821
Proporción de espiga(%)	50	43

Fuente: Análisis conjunto 95-96/96-97/97-98 (Evaluación Nacional, INIA La Estanzuela, 1998)

El aumento en la digestibilidad de la FDN en los híbridos es difícil de lograr dado que se trata de un aspecto que no se ha tenido en cuenta en el mejoramiento de maíz para grano, atribuido en parte al reducido mercado que, por ahora, representan los híbridos para ensilar (Elizalde et al., 1993).

2.2.3 Consumo de ensilaje en vacas lecheras

El consumo está determinado principalmente por factores como el contenido de M.S, la concentración y proporción de AGV, la concentración de NH_3 del ensilaje y la relación de éste con la cantidad de nitrógeno total.

Considerando los AGV en general, cuanto mayor es la concentración total el consumo disminuye (Clancy et al., 1977). Esto se debería a la existencia de quimiorreceptores en el rumen, sensitivos a la presencia de dichos ácidos (Grovm, 1986), o al incremento de la presión osmótica del líquido ruminal que actuaría sobre los osmoreceptores del rumen (Phillip et al., 1978). La concentración de AGV en el ensilaje se ve incrementada cuando no existe un proceso fermentativo eficiente durante el ensilaje (Gill et al., 1988) y, la concentración de ácido acético varía en sentido inverso al contenido de M.S del material a ensilar (Demarquilly, 1981). El aumento de ácido láctico en la concentración total de AGV indicaría que la fermentación se desarrolló en condiciones más favorables (Gill et al., 1988). En general las condiciones citadas y necesarias para alcanzar el máximo consumo de ensilaje, son más factibles de lograr en el ensilaje de maíz con respecto a otros cultivos. El elevado contenido de carbohidratos solubles y una escasa resistencia al descenso del pH durante la fermentación, favorece el crecimiento de bacterias generadoras de ácido láctico (Demarquilly et al., 1988).

Con relación al contenido de MS del ensilaje, existen reducciones importantes en el consumo cuando éste es menor al 25%. Esto se debe a que cuando más bajo es el contenido de MS del material a ensilar, mas reducido deberá ser el pH necesario para alcanzar la estabilización del silo y mayor deberá ser la cantidad de carbohidratos solubles fermentados para alcanzarla (Fisher et al., 1987).

La concentración de MS del ensilaje tiene un importante efecto sobre el consumo, obteniéndose los mayores valores de ingesta diaria a mayor porcentaje de MS.

Algunos resultados indican que ensilajes más secos conducen a mayores consumos y a mayores producciones de leche (Romero et al., 1998).

El aumento en el tenor de materia seca del ensilaje en 4 a 5 puntos corresponde a un aumento en ingestión de 1 Kg de M.S. Es así que una vaca puede ingerir a razón de 3,4 Mcal. ENI adicionales cuando el ensilaje de maíz pasa de 25 a 35% de M.S. Por otro lado la ingestión de ensilaje de maíz aumenta con la producción de leche (1 Kg M.S cada 5 Kg de leche) siempre que la cantidad de concentrado distribuido sea la misma (Verite et al., 1973). Los resultados de ingestión y de producción del ensayo mencionado se presentan en el siguiente cuadro.

Cuadro N° 4: Materia seca, consumo y producción de leche con ensilaje de maíz.

% M.S del ensilaje	Consumo ensilaje (Kg)	L.C.G 4% (lt./vaca)
20	10,5	9
25	11,7	11
30	12,9	14
35	14,7	18

Fuente: Verite, Hoden y Journet, 1973.

Barry et al. (1980), encontraron una disminución en la producción de leche cuando la proporción de ensilaje de maíz era de 30-40% de M.S de la dieta total.

Con relación a los compuestos nitrogenados, el ensilaje de maíz es un alimento que posee bajo contenido de proteínas (7 a 10%), lo cual suministrado como única dieta, limitaría el consumo y la producción en animales de elevados requerimientos (NRC, 1988).

Existen resultados donde es posible sugerir que, para que la suplementación con ensilaje de maíz tenga un efecto mejorador sobre la utilización del NH_3 ruminal y más aún, sobre el tenor proteico de la leche, el contenido de proteínas de la dieta total (pastura mas ensilaje) debe ser elevado (superior al 14%) (Moran et al., 1986).

En función del contenido de proteína del resto de la dieta, se puede estimar la cantidad de ensilaje de maíz a suministrar. En general, para evitar reducciones en el consumo, se recomienda no utilizar mas de un 40-50% de la dieta con ensilaje de maíz, o que el contenido de proteína de la dieta total no sea inferior al 14% (Leaver, 1985; Phillips et al., 1985).

Cuando se suplementa con ensilaje de maíz a vacas de alta producción o en la primera fase de la lactancia, es conveniente la utilización de pasturas de alta calidad y de elevado tenor proteico. Esto permitiría lograr elevados consumos de ensilajes sin deprimir la producción de leche.

En ensayos realizados por Phipps et al.(1976) con diferentes niveles proteicos señalan que para satisfacer una producción de 25-30 Kg de leche sobre la base de ensilaje de maíz, el porcentaje de proteína cruda debe fluctuar entre 12-14%. Según NRC (1978), el porcentaje proteico para éstos niveles productivos debe ser alrededor del 16%. La probable explicación para la pobre performance animal encontrada con altos niveles de ensilaje de maíz (hasta 12,4 kg. M.S/vaca) puede ser debida a la insuficiente proteína dietaria (Stockdale, 1995).

La respuesta al suministro de ensilaje de maíz a vacas en pastoreo dependerá además, de la forma de suministro y de la cantidad suministrada.

El consumo está afectado por la tasa de pasaje del material ingerido en el rumen. Algunos ensayos realizados para evaluar el tamaño de picado muestran que tiene un

efecto marcado sobre el tiempo de consumo total por día y éste es aún mayor en sistemas de autoconsumo, donde el animal tiene mayor dificultad para extraerlo (Romero et al., 1998).

En otro trabajo, se analizó el efecto del tamaño del picado bajo dos sistemas de suministro de ensilaje. Cuando el material era picado fino el rendimiento lechero no se veía afectado por el sistema de suministro; sin embargo, cuando el picado era mayor, la producción de leche disminuía mas en sistemas de autoconsumo (Murphy, 1983 citado por Romero et al., 1998).

El consumo de ensilaje puede aumentarse por cortado en la cosecha el cual mejora la fermentación en el silo e incrementa el ritmo de pasaje a través del tracto digestivo (Forbes, 1986).

En cuanto al suministro se tiene en cuenta el tiempo de acceso y la forma de suministro. Las vacas que tuvieron libre acceso al ensilaje de maíz, gastaron mas tiempo comiendo, lograron mayores consumos de MS y mejoraron los rendimientos lecheros cuando se los comparó con vacas que tenían acceso restringido al ensilaje.

Trabajos tendientes a evaluar cual es la forma de suministro de ensilaje más conveniente en sistemas de producción pastoril, confirman que cuando el ensilaje de maíz fue suministrado en dos comidas diarias luego de cada ordeño mejoró la producción y la composición de la leche. El suministro de ensilaje en varias comidas actuaría como verdadero balanceador energético de las pasturas, mejorando la estabilidad ruminal y aumentando la eficiencia de utilización por parte de las bacterias ruminales del NH_3 generado en la degradación de las proteínas de la pastura (Rearte et al., 1990).

El esfuerzo físico requerido por la vaca para sacar el ensilaje directamente del silo reduce el rango de comida comparado con el mismo cortado y dado en un comedero (Forbes, 1986).

El uso de sistemas de suministro de ensilaje permite una mayor eficiencia en el uso de los alimentos. La provisión de alimentos en comederos al igual que el hecho de suministrar un buen acceso al ensilaje en autoconsumo, brinda a las vacas una mayor oportunidad de obtener la MS que requieren.

Los factores físicos que limitan el consumo de ensilado también han sido estudiados, los factores químicos no explican completamente el bajo nivel de consumo voluntario de ensilaje frecuentemente encontrado. El bajo contenido de M.S, bajo pH, alto amonio y proteína no utilizable son reconocidos como factores en la depresión del consumo de ensilaje (Forbes, 1986).

2.2.4 Desempeño reproductivo

El ensilaje de maíz mejoró las ganancias de peso de los animales (y también el estado corporal), siendo este efecto importante para la recuperación de las reservas corporales para la próxima lactancia (Elizalde et al., 1993).

El peso corporal generalmente es de menor importancia que si el animal está perdiendo o ganando peso (Broster, 1973). Hodges (1977), también informó que no hubo efecto del peso corporal promedio sobre el intervalo parto-concepción, pero que el peso mínimo es decir el menor peso durante la lactancia y la tasa de ganancia después que se alcanzó éste peso mínimo afecta el intervalo parto-concepción.

Las interacciones entre fertilidad y nutrición han sido estudiadas y la mayoría de los autores informan una correlación negativa, aunque en general es difícil de demostrar el origen.

La técnica de apreciación visual de la condición corporal (C.C) en vacas lecheras valora las reservas corporales reflejando el nivel nutritivo de los animales. La pérdida de no más de una unidad de condición corporal se relaciona en el 77% de las vacas con recuperación de la actividad ovárica a los 50 días posparto. Mas de tres unidades de condición corporal promedio al servicio resulta en una buena performance reproductiva: el 85% de los casos con esa condición concibieron con dos servicios y la tasa de preñez fue de 90%. La asociación estadística entre condición corporal y performance reproductiva obtenida, si bien no constituye relación causa-efecto, demuestra que dicha técnica puede ser útil como herramienta de manejo (Krall et al., 1993).

Una de las limitantes más importantes para lograr buenos índices productivos y reproductivos es la alimentación en cantidad y calidad; siendo la energética la principal carencia nutricional. Esta situación se agrava en los meses de invierno, momento clave en la búsqueda de concepción de las vacas paridas en otoño, época de partos muy importante en Uruguay, debido al sistema de pago de la leche con un sobreprecio invernal (Krall et al., 1993).

3 MATERIALES Y MÉTODOS

3.1 LOCALIZACIÓN Y PERIODO EXPERIMENTAL

El ensayo se llevó a cabo en la Unidad de Lechería del Centro Regional Sur de la Facultad de Agronomía (Progreso, Canelones). El mismo fue realizado en los meses de junio y julio de 1999, comprendiendo el período de adaptación a las dietas que fue de dos semanas y el período experimental las últimas seis semanas.

3.2 TRATAMIENTOS

Se realizaron dos tratamientos con diez repeticiones cada uno. Los tratamientos tuvieron como dieta base al ensilaje de maíz, diferenciándose ambos por el tipo de ensilaje de maíz que proviene de híbridos de diferente ciclo. Uno de ellos proviene del híbrido DK754 de ciclo medio (completo) y el otro ensilaje elaborado a partir del híbrido DK821 de ciclo largo (tropical).

Se ofreció una alimentación en donde se maximiza el uso de ensilado a fin de que se puedan expresar las diferencias entre los dos híbridos de maíz.

La dieta se balanceó para cumplir los requerimientos de vacas de 520 Kg PV, con una producción de leche diaria de 26 lt. con 3,6% de contenido graso. El ajuste de los alimentos se efectuó con la planilla Lecheras (Acosta Y, 1994).(Anexo N°1).

Cuadro N° 5: Composición de la dieta (kg.MS/v/d)

Alimentos	
Pastura	3,8
Ensilaje de maíz	9
Concentrado	6,2
Total Kg/d	19
Requer.Kg/d	18,9
% requerimientos	100,5

El ensilaje de maíz fue ofrecido a los animales en cantidades de 12,4 Kg de M.S por animal por día, en bins de madera de una altura de 60 cm. rodeados con un aro de metal, a razón de cinco animales por comedero. Conjuntamente los animales pastoreaban una pradera de tercer año, mezcla de raigrás y alfalfa. Se les suministraron en el campo bloques de sales minerales sin restricciones.

Se empleó una ración mezcla de expeler de girasol y grano de maíz (en igual proporción), molidos en tamiz grueso.

La composición de los alimentos ofrecidos para ambos tratamientos se muestra a continuación.

Cuadro N° 6: Características de los alimentos ofrecidos

Componente	Ensilaje DK754	Ensilaje DK821	Ración	Pastura
% M.S	42,5	40,1	86,2	20,1
P.C	6,2	5,9	22,3	16,7
FDA	31,9	34,3	17,9	27,5
FDN	57,6	60,7	36,1	72,8
Cenizas	6,6	6,6	4,8	9,4
N-NH ₃	8,1	8,2	-	-
ADIN	2,8	3,1	-	-
PH	4,2	4,1	-	-
Enl*	1,51(1)	1,47(1)	1,64(2)	1,51(3)

* Estimado a partir del contenido de FDA según INIA (1994)

$$(1) \text{ Enl(Mcal/kg.MS)} = 2,072 - (0,0176 \times \% \text{FDA})$$

$$(2) \text{ Enl(Mcal/kg.MS)} = 1,909 - (0,015 \times \% \text{FDA})$$

$$(3) \text{ Enl(Mcal/kg.MS)} = 2,301 - (0,0289 \times \% \text{FDA})$$

3.3 SIEMBRA Y DESARROLLO DE LOS CULTIVOS DE MAIZ

Cuadro N° 7: Siembra y fertilización de los cultivos.

	DK754	DK821
Fecha de siembra	6 y 7 octubre/1998	Idem a DK754
Fertilización*	a la siembra 100 kg./há (18-46-0)	Idem a DK754
Refertilización	140 kg./há de urea (8 hojas)	Idem a DK754
Población a la cosecha (obj. 70.000pl/há.)	67.411	45.759
Método de siembra	en líneas a 0,7m.	Idem a DK754

* Análisis de suelo previo a la siembra: 18-25 ppm NO₃

3,3% M.O

35 ppm P

3.3.1 Análisis de rendimiento y calidad de la planta de maíz antes de ensilar.

Se realizó una evaluación de los cultivares en dos localidades Progreso y Libertad, la misma no forma parte del presente trabajo pero aporta información complementaria.

3.3.1.1 Momento de corte

Se muestrearon las plantas de 3 a 4 días antes de ensilar y cuando el grano se encontraba en 1/4 línea de leche en las chacras de las dos localidades (CRS Progreso y Libertad).

3.3.1.2 Muestreo

Se definieron dos unidades experimentales al azar dentro de las chacras. Cada unidad de muestreo constó de 8 puntos de medición elegidos al azar dentro de la unidad experimental. En cada punto de muestro se midió la distancia entre hileras y se registró el número de plantas en 16 mt. lineales. Se cortaron a dos alturas (20 y 40 cm) 4 plantas representativas a las cuales se les registró peso de la planta entera (a 20 y 40 cm) y el peso de la espiga. Se secaron a estufa a 60° C para obtener el peso seco y se realizó una muestra compuesta para las determinaciones de composición química. El rendimiento se calculó como el promedio de 8 puntos de medición de acuerdo al siguiente cálculo:

$\text{Kg.M.S/há} = \text{población (n° pl/ha)} * \text{peso planta}$

$\text{Población} = (\text{n° plantas en 16 mt/ distancia entre hileras/16}) * 10000$

3.3.1.3 Análisis estadístico

Diseño factorial de 2*2*2 con dos repeticiones, para evaluar el efecto híbrido (DK821 y DK754), el efecto altura de corte (20 y 40 cm.) y el efecto localización (CRS Progreso y Libertad). El modelo estadístico incluye los efectos principales y las interacciones:

$Y = \mu + \text{hib} + \text{alt} + \text{lug} + \text{hib} * \text{alt} + \text{hib} * \text{lug} + \text{alt} * \text{lug} + \text{hib} * \text{alt} * \text{lug}$

Y es la variable de respuesta: rendimiento de materia seca (KgMS/ha), composición química (PC, FDA, FDN, ENI) y el rendimiento de Enl (Mcal.Enl/ha).

3.3.1.4 Resultados promedio.

Híbrido	Rendimiento (kg.MS/ha)	P.C (%)	FDA (%)	FDN (%)	Enl (Mcal/kg MS)	Rend.de Enl (Mcal/ha)
DK754	17478	6,39	26,15b	54,11b	1,61	28070a
DK821	16451	6,88	30,12a	59,46a	1,54	25422b
Efecto híbrido	0,133	0,355	0,003	0,0001	**	0,042

Fuente: Bianco et al., 1999.

3.4 COSECHA Y ENSILADO

En el siguiente cuadro se presenta información de los materiales ensilados en CRS Progreso de rendimiento y composición antes del corte para ensilar.

Cuadro N° 8: Rendimiento y composición de los cultivos antes del corte.

	DK754	DK821
Rendimiento (kg.MS/há)	20.022	18.976
% espiga/total MS	62,3	56,4
P.C	7,8	8,5
FDA	27,8	28,1
FDN	59,2	59,5
%MS	39	36

Los híbridos fueron cosechados el 1° y 2 de marzo de 1999.

Se llenaron los silos en forma separada a partir de los dos híbridos de maíz evaluados.

Los cultivos fueron cosechados al estado de $\frac{1}{4}$ de la línea de leche con una ensiladora automotriz y picado fino.

3.5 PASTURAS

La pastura fue suministrada en franjas diarias, con una disponibilidad mínima de 1.500 Kg MS/há., una altura de 15 cm. Y considerando una utilización de 60%. La asignación de forraje fue de 6,4 KgMS/animal/día.

3.6 CONCENTRADOS

Se utilizó una mezcla de expeler de girasol y grano de maíz molido grueso a razón de 6,8 KgMS/animal/día la que fue ofrecida en la sala de ordeño (se considera una utilización de 90%).

3.7 ANIMALES

Se utilizaron diez vacas Holando por tratamiento, de alto potencial de producción en lactancia temprana.

Las vacas fueron loteadas para obtener grupos homogéneos mediante el empleo del procesador Mislol (Anexo N°2). Las características utilizadas en orden de prioridad son:

- 1- producción de leche del mes anterior al inicio del ensayo
- 2- días de lactancia
- 3- número de lactancia
- 4- peso vivo

Luego de loteados los animales fueron asignados aleatoriamente a cada tratamiento. Los promedios de los grupos loteados se muestran en el siguiente cuadro:

Cuadro N° 9: Características de los animales

	DK754	DK821	Dif. entre medias	Coef.de variación(%)
Prod.de leche (kg./animal/d)	26,17	26,33	0,16	0,62
Días de lactancia	63,7	61,67	2,03	3,93
Número de lactancia	2,2	2,33	0,13	5,88
Peso vivo (Kg)	522,8	516,44	6,36	1,22
Condición corporal	2,25	2,47		

3.8 MANEJO

Las vacas fueron ordeñadas dos veces al día. El ordeño matutino se realizaba a las 7 horas y el siguiente a las 18 horas, con una duración aproximada de 30 minutos cada uno. Los animales de cada tratamiento eran ordeñados en forma conjunta en tandas de 8 vacas. Durante el ordeño se les suministraba el concentrado el cual era pesado previamente en bolsas de polietileno individuales.

Los animales tuvieron acceso a la pastura en forma permanente, se asignó una franja a cada lote en forma diaria y el cambio de franja se realizó después del ordeño de la mañana. Se suministraron bloques de sales minerales.

La oferta diaria de ensilado se realizaba por la mañana, en bins de madera protegidos por una aro, a razón de dos por lote (dotación estimada del comedero: cinco vacas).

Los días de medición (tres días consecutivos por semana) se pesaban la oferta y el rechazo del comedero (ración y ensilado) y se medía el rechazo de pastura mediante cortes al ras del suelo.

Los animales no tuvieron durante el ensayo acceso a abrigo y el consumo de agua estuvo restringido al tiempo pre y pos ordeño.

3.9 DETERMINACIONES

3.9.1 En los ensilajes

El consumo de ensilado fue estimado por diferencia del ofrecido y el rechazo, durante tres días consecutivos, una vez por semana.

El valor nutritivo del ensilado se estimó a partir de una muestra compuesta de las muestras semanales y se determinaron %MS, FDN, FDA, PC, cenizas, ENI, NIDA, pH y N-NH₃.

El contenido energético de los ensilajes puede ser estimado a partir de otros parámetros que presentan mayor facilidad analítica: FDA y digestibilidad in vitro e in vivo. En nuestro país el método mas comúnmente empleado es la estimación a partir de FDA, y en segundo lugar la digestibilidad in vitro, pero los antecedentes de mediciones de digestibilidad in vivo son escasos. Las estimaciones de energía se realizan a partir de la siguiente ecuación (Cozzolino et al, 1996):

$$\text{ENI}(\text{Mcal/kg.MS}) = 2,072 - (0,0176 \times \% \text{FDA})$$

3.9.2 En la pastura

La disponibilidad se midió al comenzar la semana mediante cortes que se realizaron con tijeras a ras del suelo con cuadros de 0,3 x 0,3m. El rechazo de la pastura fue medido en forma errática debido a las precipitaciones que asociadas al pisoteo y altas

cargas dificultaron el corte de forraje. Por lo que no fue posible la medición directa del consumo de pastura.

El valor nutritivo del forraje ofrecido se determinó a partir de una muestra compuesta de las muestras semanales para %MS, PC, FDN, FDA, cenizas y ENI.

Las estimaciones de energía se realizan a partir de la siguiente ecuación (Cozzolino et al,1996):

$$\text{ENI}(\text{Mcal/kg.MS}) = 2,301 - (0,0289 \times \% \text{FDA})$$

3.9.3 En el concentrado

El consumo se determinó por diferencia del ofrecido y el rechazo, durante tres días consecutivos una vez por semana.

Para la determinación del valor nutritivo se conformó una muestra compuesta a partir de las muestras semanales para analizar %MS, PC, FDN, FDA, cenizas y ENI. Las estimaciones de energía se realizan a partir de la siguiente ecuación (Cozzolino et al., 1996):

$$\text{ENI}(\text{Mcal/kg.MS}) = 1,909 - (0,015 \times \% \text{FDA})$$

3.9.4 En los animales

3.9.4.1 Producción de leche

Los animales fueron ordeñados dos veces al día (7 y 18 horas), controlándose la producción de leche diariamente durante seis controles consecutivos por semana. A tales efectos se utilizaron medidores de flujo de marca Waikato.

Además en función de la producción de leche y contenido de grasa de la misma se estimó para cada vaca leche corregida por grasa (LCG) mediante la fórmula de Gaines.

$$\text{LCG (4\%)} = \text{kg. de leche } (0,4 + 0,15 \times \% \text{grasa})$$

En el lote DK754 los registros de producción y composición de la leche, peso vivo y condición corporal se realizaron en 9 animales ya que se eliminó una vaca por problemas de mastitis.

3.9.4.2 Componentes de la leche

En cuatro ordeñes consecutivos por semana se tomaron muestras individuales las que fueron conservadas en heladera para analizar en una muestra conjunta de los cuatro ordeñes que era enviada al laboratorio. Se analizó porcentaje de grasa, porcentaje de proteína, sólidos no grasos y lactosa para la muestra correspondiente a cada vaca.

3.9.4.3 Peso vivo y condición corporal

Las determinaciones de peso vivo fueron realizadas al inicio del ensayo y luego se realizaron mediciones una vez por semana al finalizar el ordeño matutino en las seis semanas de duración del trabajo. Los registros de peso vivo fueron realizados siempre a la misma hora para minimizar en lo posible, los efectos de diferentes contenidos ruminales.

Para condición corporal se utilizó la escala del 0 al 5 (Cavestany, 1994) y se hicieron determinaciones al comienzo y al final del ensayo. Esta característica no se consideró en el loteo y no se analiza desde el punto de vista estadístico.

3.10 Diseño experimental

El diseño experimental utilizado fue completamente al azar, donde los tratamientos están asignados completamente al azar a las unidades experimentales. Este diseño tiene como una de sus ventajas el uso de cualquier número de tratamientos y de repeticiones, y además el análisis estadístico es sencillo, aun si el número de repeticiones no es el mismo para todos los tratamientos (Cochran y Cox, 1983).

3.11 Análisis estadístico

Se realizó un análisis de covarianzas de parcelas al azar con 9 variables medidas, las que se mencionan a continuación:

- Producción de leche
- Leche corregida por grasa (4%)
- Porcentaje de grasa
- Rendimiento de grasa
- Porcentaje de proteína
- Rendimiento de proteína
- Sólidos no grasos
- Lactosa
- Peso vivo

El análisis de covarianza permite controlar el error y aumentar la precisión. El control de la varianza se logra mediante el diseño experimental o mediante el uso de una o más covariables.

El análisis de covarianza además permite ajustar medias de tratamientos de la variable dependiente a las diferencias en conjuntos de valores de variables independientes correspondientes (Steel y Torrie, 1985).

El modelo utilizado para el análisis es el siguiente:

$$Y_i = \mu + \alpha_i + \beta (X_i - \bar{X}) + E_i$$

Donde Y es la variable dependiente y la variable independiente o covariable es X, la que se usa en el control del error y ajuste de medias. Para el ajuste de medias de tratamientos se utilizó la siguiente fórmula:

$$Y_i = \bar{Y} - b_{xy} (X_i - \bar{X})$$

Donde b_{xy} es el coeficiente de regresión.

Los análisis fueron realizados utilizando el programa estadístico SAS (Statistical Analysis System, 1985).

4 RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En este capítulo se presentan los resultados de los consumos semanales obtenidos de los alimentos, la producción de leche y sus componentes, la evolución del peso vivo y la condición corporal de los animales durante el período experimental y en los meses posteriores al ensayo, y por último se analizan las dietas experimentales.

4.1 CARACTERÍSTICAS DE LOS ALIMENTOS EMPLEADOS Y CONSUMOS LOGRADOS

4.1.1 Ensilaje de maíz

En el cuadro N° 10 se presentan los datos de oferta, rechazo, consumo y utilización de los ensilaje por lote para los dos tratamientos medidos en las seis semanas de ensayo.

Cuadro N° 10: Evolución semanal de la oferta, el rechazo, consumo y porcentaje de utilización de los ensilajes.

	Semanas						Promedios (kgM.S/día)	
	1	2	3	4	5	6	Por lote	Por animal
DK754								
Oferta (kg.M.S/lote/día)	124	127	126	132	124	125	126,3	12,6
Rechazo (kg.M.S/lote/día)	14	10	11	17	7	8,5	11,3	1,13
Consumo (kg.M.S/lote/día)	110	117	115	115	117	116,5	115,1	11,51
% de utilización	88,7	92,1	91,3	87,1	94,4	93,2	91,1	
DK821								
Oferta (kg.M.S/lote/día)	125	136	129	131	124	125	128,3	12,8
Rechazo (kg.M.S/lote/día)	22	16	12	12	6	13	13,5	1,35
Consumo (kg.M.S/lote/día)	103	120	117	119	118	112	114,8	11,48
% de utilización	82,4	88,2	90,7	90,8	95,2	89,6	89,5	

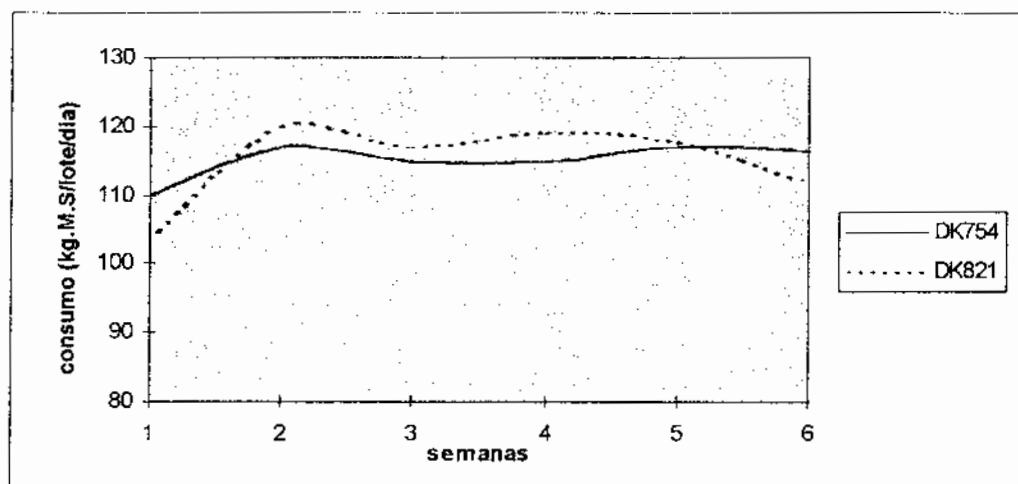
Los registros originales de consumo se muestran en el anexo N° 3.

Los porcentajes de utilización de los alimentos fueron calculados como la relación entre el alimento ofrecido y el rechazado, para cada una de las semanas. El porcentaje de utilización de los ensilajes de maíz fue alto (91,1 y 89,5%). El uso de sistemas de suministro de ensilaje (bins protegidos con aros) permitió una mayor eficiencia en el uso del ensilaje. Se manejó un número adecuado de animales por comedero (cinco) que permitió un mayor espacio y menor competencia entre animales lo que les brinda mayor oportunidad de obtener el alimento.

El mayor consumo de ensilaje en el lote alimentado con el material DK754 puede deberse a un mayor contenido de materia seca del material de acuerdo a los resultados obtenidos por Romero et al., 1998 y Verité (1973), aunque es muy poca la diferencia (2%).

La evolución del consumo de los ensilajes de maíz se muestra en la siguiente gráfica.

Gráfica N° 1: Evolución semanal en el consumo de ensilaje para los lotes.



Los consumos de ensilaje y de concentrado fueron medidos en el lote, lo cual impide la comparación estadística en forma adecuada, ya que no hay repeticiones individuales. No obstante se puede apreciar que los consumos medidos en las distintas semanas son muy similares entre ambos tratamientos.

Se puede observar un consumo de ensilaje uniforme a través de las mediciones que se realizaron en las semanas del ensayo para ambos lotes.

La composición química de los ensilajes de maíz se muestra en el cuadro N° 11.

Cuadro N° 11: Composición química de los ensilajes

	%M.S	P.C	FDA	FDN	Cenizas	ENI*
DK754	42,5	6,2	31,9	57,6	6,6	1,51
DK821	40,1	5,9	34,3	60,7	6,6	1,47

*Estimado a partir del contenido de FDA según INIA (1994)

$$\text{ENI}(\text{Mcal/kg.MS}) = 2,072 - (0,0176 \times \% \text{FDA})$$

Los valores de composición química obtenidos de los análisis realizados con los materiales del ensayo se comparan con los resultados obtenidos en el Concurso de Silos (INIA 1999) que corresponden al mismo año en que se realizaron los silos para el ensayo y también se comparan con los datos publicados, promedio de tres años, en las Evaluaciones de Cultivares del INIA (1995-96/96-97/97-98). Los valores de composición química del Concurso de Silos son promedios de todos los ensilajes de maíz que fueron evaluados, mientras que los valores de la Evaluación de Cultivares corresponden a cada material en particular pero son del forraje cortado al momento de cosecha. Se asume que los valores de calidad del material fresco, antes de ser ensilado y luego del proceso de ensilaje en condiciones adecuadas, no sufren grandes modificaciones.

Los valores de proteína cruda de los ensilajes del ensayo se comparan con datos de diferentes autores.

Cuadro N°12: Valores de proteína cruda de ensilajes de maíz según diferentes autores

	%P.C	Autor
Promedio híbridos	6,72	Concurso Nacional de Silos (1999)
DK754	9,44	Evaluación de cultivares INIA (1995-96/al 97-98)
DK821	9,27	
Ciclo medio	5,60	Cozzolino y Fazzio (1995)
Ciclo largo	5,26	
Promedio	8,00	Pigurina y Methol (1991)
DK754	6,20	Datos del presente ensayo
DK821	5,90	

El contenido de cenizas de los ensilajes del experimento fue igual para ambos materiales y menores a los encontrados en las Evaluaciones de Cultivares del INIA (8,31 y 7,30 para los materiales DK754 y DK821 respectivamente) y a los del Concurso Nacional de Silos (1999).

El híbrido tropical DK821 tiene mayor contenido de FDA con respecto al híbrido DK754 de acuerdo a los resultados del ensayo. Esto puede deberse a la mayor proporción de material lignificado como es el tallo que poseen los híbridos tropicales (Moran et al., 1990; Wolf et al., 1993). El valor de FDA promedio (34,92%) encontrado en los resultados del Concurso de Silos es similar al del material DK821, pero levemente superior al del material DK754.

Con respecto al contenido de FDN, los resultados de los análisis varían entre materiales y entre evaluaciones. Los valores de FDN obtenidos para el ensayo (57,6% y 60,7%) son menores a los valores medios que se publican en la Evaluación de Cultivares del INIA (71,96% y 63,2% para los materiales DK754 y DK821 respectivamente). Si bien no se aprecia una tendencia similar entre los contenidos de fibra entre los resultados

de las evaluaciones, es de esperar que aquellos materiales con mayor contenido en FDA también tengan mayores niveles de FDN.

Los valores de energía de los ensilajes estudiados son similares a los encontrados en la bibliografía nacional situándose en torno a 1,4 Mcal. ENI/kg.M.S (Cozzolino et al., 1996).

En el cuadro N° 13 se presentan los resultados de la proporción de espiga (peso total de la espiga/peso de la planta entera) en la planta para los híbridos estudiados (Bianco et al., 1999).

Cuadro N° 13: Proporción de espiga en la planta total.

	DK754	DK821
Proporción de espiga	62,3%	56,4%

La mayor proporción de espiga encontrada en el material de ciclo medio coincide con diversos autores (Rearte, 1986; Fisher et al., 1987; Kaiser et al., 1990), que afirman que éstos materiales poseen una mejor relación grano/planta. Además indicaría un mayor contenido energético por el aporte del grano, siempre y cuando el resto de la planta no esté lignificado. Esto coincide con el menor contenido de FDA y por lo tanto mayor contenido energético en el material de ciclo medio.

En el cuadro N° 14 se presentan los parámetros de calidad fermentativa de los ensilajes experimentales.

Cuadro N° 14: Parámetros de calidad fermentativa de los ensilajes.

	DK754	DK821
pH	4,2	4,1
N-NH₃ (%Ntotal)	8,1	8,2
NIDA (%Ntotal)	2,8	3,1

Los valores de pH obtenidos en ambos ensilajes serían adecuados para una correcta conservación, ya que a mayores porcentajes de materia seca se admiten mayores valores de pH.

En cuanto al contenido de amoníaco se mencionan en la bibliografía (Acosta, 1991) valores de 5-10% como buenos, en ambos materiales los valores están en éste rango.

Los valores de NIDA de los análisis son bajos, lo que indica que no ocurrieron daños por calentamiento.

4.1.2 Pastura

La disponibilidad de la pastura medida en las semanas del ensayo se muestra en el siguiente cuadro.

Cuadro N° 15: Evolución semanal de la disponibilidad de la pastura (kg.M.S/há)

	Semana 1	Semana 2	Semana 3	Semana 4	Semana 5	Semana 6
kg.MS/ha.	1916	2160	2447	2447	1797	1797

Las variaciones en la disponibilidad (kg.M.S/há) durante las seis semanas pueden deberse a la heterogeneidad de la pastura por diferencias topográficas, composición botánica, fertilidad, error de muestreo, etc.

Las franjas diarias de pastoreo se ajustaron según el rendimiento de materia seca y la asignación de pastura de acuerdo a la dieta planteada. No fue posible medir el rechazo.

La composición química de la pastura se muestra en el siguiente cuadro:

Cuadro N°16: Composición química de la pastura

%M.S	P.C	FDA	FDN	Cenizas	ENI*
20,1	16,7	27,5	72,8	9,4	1,51

*Estimado a partir del contenido de FDA según INIA (1994)

$$\text{ENI}(\text{Mcal/kg.MS}) = 2,301 - (0,0289 \times \% \text{FDA})$$

La composición de la pastura era fundamentalmente raigrás, y alfalfa en menor proporción.

El contenido de materia seca concuerda con los datos de pasturas similares a la utilizada (Gaggiotti et al., 1996).

El aporte de proteína cruda fue menor al encontrado en datos de composición de éstas pasturas, pero los datos de menor contenido de proteína del ensayo pueden haber sido modificados por el estado de madurez de la pastura, principalmente de la alfalfa la que presentaba una alta proporción de tallos secos.

El contenido de FDN es alto lo que puede deberse a la elevada proporción de tejidos estructurales y de sostén que tiene la alfalfa en sus tallos.

4.1.3 Concentrado

La oferta, el consumo, rechazo y utilización del concentrado en las distintas semanas del ensayo para los dos tratamientos se presenta en el siguiente cuadro.

Cuadro N° 17: Evolución semanal de la oferta, el rechazo, consumo y porcentaje de utilización del concentrado.

	Semanas						Promedios (KgM.S/día)	
	1	2	3	4	5	6	Por lote	Por animal
DK754								
Oferta (kg.M.S/lote/día)	69	68	68	68	68	69	68,3	6,8
Rechazo (kg.M.S/lote/día)	23,6	14,6	12,3	13,3	10,8	9,3	14,0	1,4
Consumo (kg.M.S/lote/día)	45,4	53,4	55,7	54,7	57,2	59,7	54,4	5,4
% de utilización	65,8	78,5	81,9	80,4	84,1	86,5	79,4	
DK821								
Oferta (kg.M.S/lote/día)	69	68	68	68	68	69	68,3	6,8
Rechazo (kg.M.S/lote/día)	11,2	8,1	5,9	8	7,4	7,2	8,0	0,8
Consumo (kg.M.S/lote/día)	57,8	59,9	62,1	60	60,6	61,8	60,4	6,0
% de utilización	83,8	88,1	91,3	88,2	89,1	89,6	88,3	

Los registros originales se muestran en el anexo N° 4.

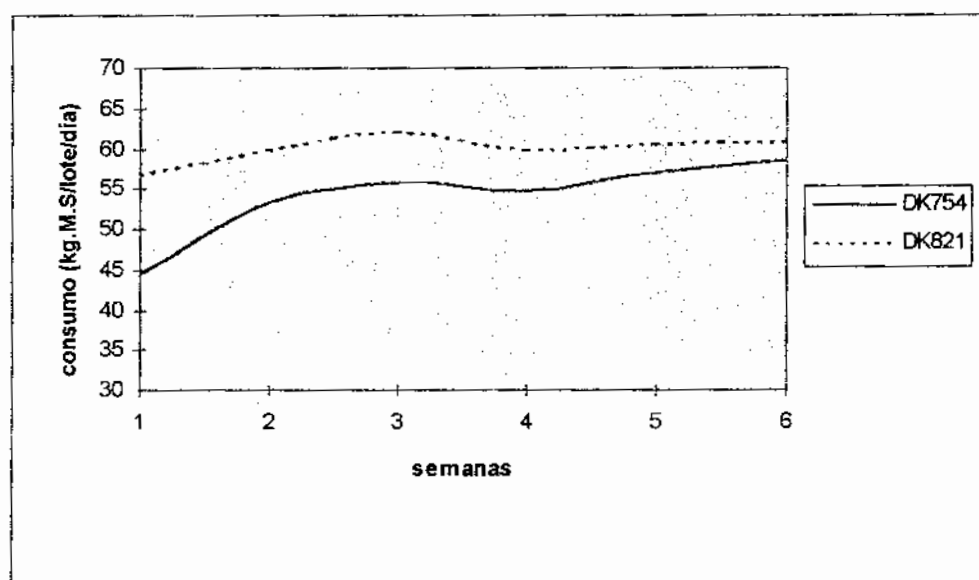
Como ya se mencionó el concentrado es una mezcla de grano de maíz picado y expeler de girasol (50:50).

Se observa un mayor consumo por vaca y por día de 600 gramos en promedio en el lote de vacas que consumieron el silo DK821 y un mayor porcentaje de utilización. Una probable explicación al menor consumo de concentrado en el lote que consumió el material DK754, puede estar dada por el mayor aporte de energía del ensilaje consumido por las esas vacas, aunque las diferencias en concentración de energía entre ambos materiales no son muy grandes. No se observaron diferencias en el consumo de concentrado entre la mañana y la tarde. El lote DK754 presenta una mayor variación en el consumo comparado con el consumo en el lote DK821 (Anexo N°5).

El lote de animales que consume menor cantidad de concentrado es el que realiza una menor utilización del alimento ofrecido, ya que el ofrecido estaba calculado para un consumo similar en ambos lotes.

En la gráfica N° 2 se observa la evolución semanal en el consumo de concentrado en los dos lotes. Se aprecia un mayor consumo durante el ensayo en el tratamiento con el material DK821, aunque la diferencia en el consumo de concentrado entre ambos lotes es menor en las últimas semanas del ensayo.

Gráfica N° 2: Evolución semanal en el consumo de concentrado



La composición química del concentrado se muestra en el siguiente cuadro.

Cuadro N° 18: Composición química del concentrado

%M.S	P.C	FDA	FDN	Cenizas	ENI*
86,2	22,3	17,9	36,1	4,8	1,64

*Estimado a partir del contenido de FDA según INIA (1994)

$$\text{ENI}(\text{Mcal/kg.MS}) = 1,909 - (0,015 \times \% \text{FDA})$$

El concentrado es el componente de la dieta que aporta la mayor proporción de proteína. El contenido de proteína en la ración es de 22,3 %, debido principalmente al aporte del expeler de girasol.

4.2 PRODUCCIÓN DE LECHE Y SUS COMPONENTES

Los registros obtenidos de producción y composición de la leche se muestran en los anexos N° 6 y 7.

Cuadro N°19: Producción y composición de la leche.

	DK754	DK821	Pr<F
Leche (lt./vaca/día)	23,8	23,4	0,628
L.C.G 4% (lt./vaca/día)	21,6	21,9	0,819
% grasa	3,4	3,7	0,06
kg. Grasa	0,818	0,878	0,144
% proteína	3,07	3,1	0,707
kg. Proteína	0,726	0,73	0,914

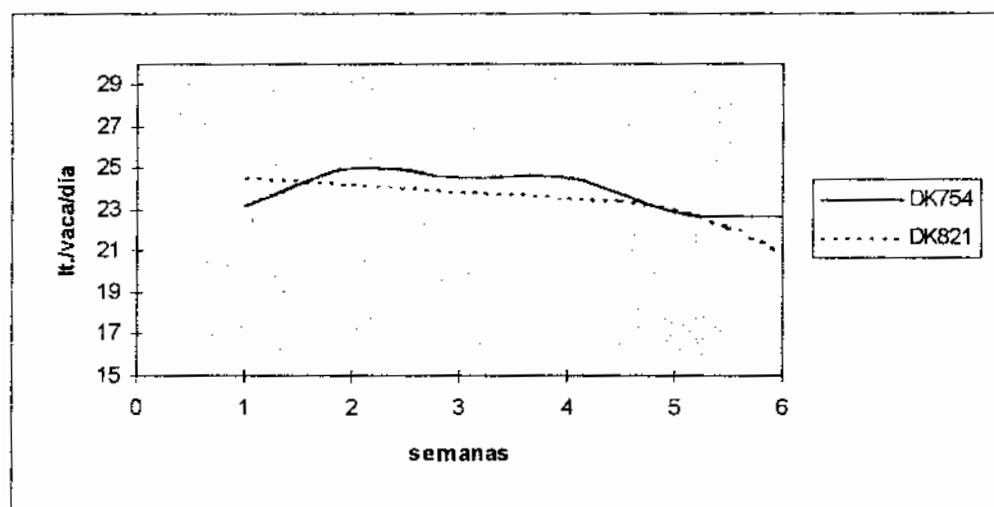
No se observaron diferencias significativas en la producción de leche entre ambos tratamientos (Anexo N° 8), esto puede deberse a que el consumo tanto de energía como de proteína fue similar para ambos lotes (Cuadro N° 26).

Los niveles de producción alcanzados (23,8 y 23,4 litros/vaca/día para los tratamientos DK754 y DK821 respectivamente) fueron menores a los planteados inicialmente, ya que la dieta fue formulada para una producción de 26 litros/vaca/día para ambos lotes. Los consumos obtenidos de ensilaje de maíz fueron mayores y menores los de pastura con relación a los obtenidos del programa Lecheras al inicio del

ensayo. La proporción de ensilaje de maíz (alimento que posee bajo contenido de proteínas) fue de aproximadamente el 60% del total de la materia seca de las dietas lo que puede indicar que los animales hubiesen respondido favorablemente al agregado de suplementos proteicos.

La evolución en la producción de leche en las semanas del ensayo se observa en la gráfica N°3.

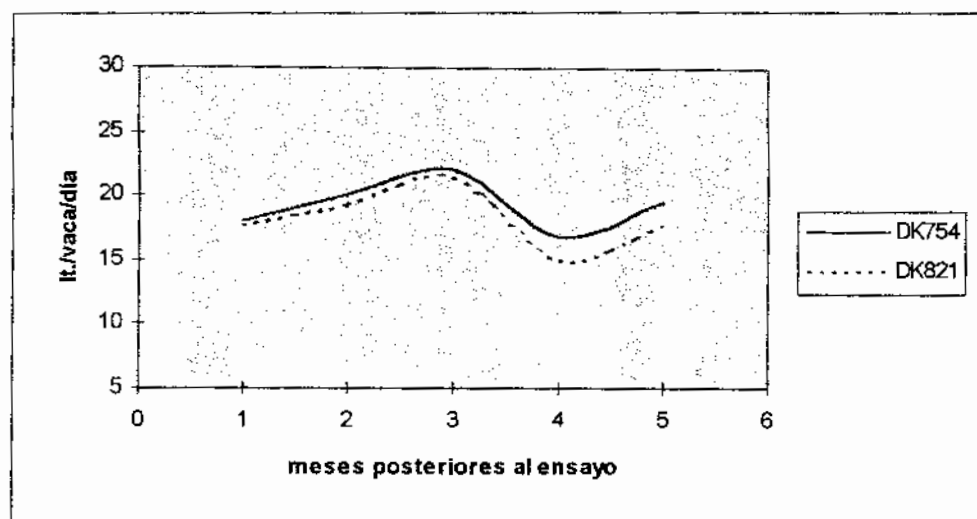
Gráfica N° 3: Evolución semanal de la producción de leche.



En la gráfica N°3 se observa poca variación en la producción de leche en las primeras cuatro semanas, luego en la quinta semana se puede apreciar una disminución en ambos lotes dada por bajas temperaturas (6°C promedio) y abundantes lluvias.

En la gráfica N° 4 se observan las curvas de persistencia para ambos tratamientos. Los registros fueron tomados mensualmente durante los cinco meses posteriores al ensayo (agosto a diciembre) (Anexo N° 9).

Gráfica N° 4: Curvas de persistencia de producción de leche en los meses posteriores al ensayo.



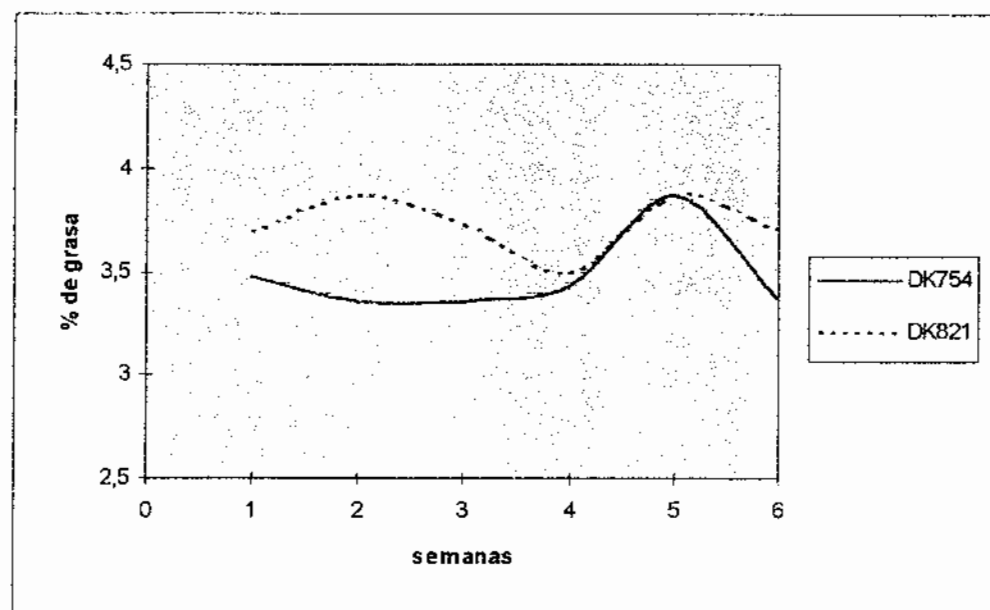
No se observaron diferencias estadísticas en la producción de leche entre tratamientos en las curvas de lactancia (Anexo N° 11).

Cuadro N° 20: Producción de leche promedio en los meses posteriores al ensayo

	DK754	DK821	Pr<F
promedio (lts/animal/día)	19,11	18,08	0,58

En cuanto al porcentaje y producción en Kg de proteína durante el ensayo tampoco se observaron diferencias significativas (Cuadro N° 19). Esto puede deberse a que la síntesis proteica está en función del nivel energético que como ya se mencionó fue similar para ambos tratamientos.

Gráfica N° 5: Evolución semanal del porcentaje de grasa en la leche.



El porcentaje de grasa promedio para las seis semanas fue mayor en el tratamiento con el material DK821. Se observaron diferencias significativas ($Pr < 0,06$) en el porcentaje de grasa (Cuadro N° 19) las que pueden deberse al tipo de energía suministrado. Los animales que fueron alimentados con el ensilaje de maíz proveniente del híbrido DK821 tuvieron un mayor contenido de fibra en la dieta lo que coincide con los resultados de Phipps (1978) y Burgstaller (1981). El ensilaje de maíz con mayor contenido de fibra (FDN), provocó un aumento en el porcentaje de grasa de la leche, la fibra favorece la rumia, la cual al aumentar la producción de saliva, provocaría un aumento de pH en el rumen que favorecería la actividad celulolítica, elevando la producción de acetato y por ende, la síntesis de grasa de la leche. La fibra del silo es de lenta digestión lo que favorece la rumia y el aumento de pH del rumen.

En la quinta semana se puede observar un aumento en el porcentaje de grasa que puede estar explicado por la disminución en la producción de leche causada por menores temperaturas y abundantes lluvias.

Se encontraron diferencias significativas entre tratamientos en el porcentaje de grasa en la leche en las mediciones realizadas luego del ensayo (Anexo N° 11).

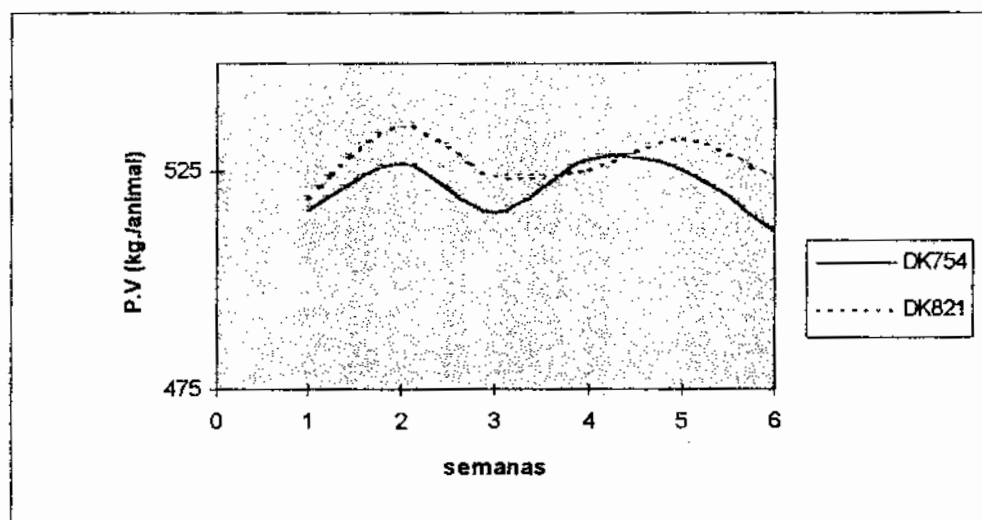
Cuadro N°21: Porcentaje de grasa promedio en los meses posteriores al ensayo

	DK754	DK821	Pr<F
% grasa promedio	3,60	3,66	0,04

4.3 PESO VIVO, CONDICIÓN CORPORAL Y PARÁMETROS REPRODUCTIVOS

La evolución del peso vivo se presenta en la siguiente gráfica.

Gráfica N° 6: Evolución semanal del peso vivo.



Cuadro N° 22: Peso vivo promedio durante el ensayo (kg./animal)

	DK754	DK821	Pr<F
Peso vivo (kg.)	525	525	0,994

Las mediciones de peso para las seis semanas se detallan en el Anexo N° 12.

No existen diferencias significativas en peso vivo entre los tratamientos (Anexo N° 8), lo cual era de esperar ya que las dietas fueron formuladas según los requerimientos de mantenimiento y producción y los aportes para ambas dietas son similares. Ambos lotes lograron pesos similares al finalizar el ensayo, no se diferencian estadísticamente, pero si se observan diferencias (6%) en la evolución del peso vivo durante el ensayo (Anexo N° 13).

La ganancia de peso esperada de acuerdo a la salida del programa Lecheras no se manifestó, como se puede apreciar en el cuadro N° 23 los pesos promedio en los lotes se mantuvieron o disminuyeron en el caso del lote alimentado con el ensilaje DK754. Estos resultados no coinciden con los obtenidos por Moe (1981).

Cuadro N° 23: Peso vivo y condición corporal al inicio y final del ensayo

	DK754	DK821
P.V inicial (Kg)	521	522
P.V final (Kg)	512	524
C.C inicial	2,47	2,25
C.C final	2,25	2,15

La condición corporal al inicio del ensayo no fue una variable considerada en el loteo de los animales y presentó una cierta heterogeneidad entre los lotes, por lo cual no fue posible de analizar estadísticamente. Existe una cierta tendencia a perder estado, lo que es proporcionalmente más importante en el lote alimentado con el material DK754.

En el siguiente cuadro se observan los parámetros de eficiencia reproductiva.

Cuadro N° 24: Parámetros de eficiencia reproductiva

	DK754	DK821
Interv.parto1°celo (días)	48	38
Serv. por concep.	2	1,4
Interv.parto-concep.(meses)	4,6	4,2
Interv. Interparto (meses)	13,6	13,2

El intervalo interparto está afectado por el intervalo parto concepción y por el porcentaje de abortos. Este período es un poco mayor en el lote de animales alimentados con el material DK754 lo que puede limitar la obtención de una lactancia por año. El número de servicios por concepción afecta al intervalo primer servicio concepción. Los días parto-primer celo son aceptables en ambos lotes lo que indica un rápido retorno al ciclo reproductivo. El número de servicios por concepción puede estar afectado por factores humanos (detección de celos, exactitud), nutricionales, ambientales o por problemas sanitarios (enfermedades infecciosas).

Los datos obtenidos del ensayo para intervalo parto-concepción e intervalo interparto son mucho menores a los publicados en el Informe sobre tambos en la cuenca de CONAPROLE (1988-1989) (9,4 y 18,8 meses respectivamente).

4.4 ANÁLISIS DE LAS DIETAS EN FUNCIÓN DE LOS RESULTADOS PRODUCTIVOS LOGRADOS

Como ya mencionó anteriormente las dietas estuvieron compuestas sobre la base de ensilajes de maíz como principal componente (realizados a partir de los híbridos DK821 y DK754), concentrado y pasturas.

En el siguiente cuadro se presenta los consumos medidos experimentalmente. Para ambos tratamientos se midieron los consumos de ensilaje de maíz y de concentrado (Anexo N° 3 y 4), mientras que el consumo de pastura fue estimado a partir de las determinaciones semanales de disponibilidad, el área total de pastoreo utilizada y el porcentaje de utilización.

Cuadro N° 25: Consumos logrados (Kg.M.S/animal/día)

	DK754	DK821
Ensilaje de maíz	11,51	11,48
Concentrado	5,4	6,0
Pastura	2,0	2,0
Total	18,9	19,5

Cuadro Nº 26: Características de las dietas consumidas

	DK754	DK821
CMS total (Kg)	18,9	19,5
CMS (%P.V)	3,64	3,76
FDA (Kg)	5,2	5,6
FDN (Kg)	10	10,7
ENI (Mcal)	28,91	29,2
%P.C	11,9	11,9
%RUP	34,7	34,9
%FDA	27,5	29
%FDN	53	55,4
ENI (Mcal/kg.)	1,53	1,50

Analizando las características de las dietas se aprecian mayores porcentajes de FDN y de FDA en la dieta con el material DK821 (Anexo Nº 14 y 15).

En ambas dietas el consumo de FDN es mayor al 1,5% del peso vivo (7,87 KgFDN) que sería la capacidad de consumo máxima por llenado ruminal (Acosta, 1991), lo que puede deberse al tamaño de picado del material ensilado que favorece la tasa de pasaje.

Cuadro Nº 27: Balance proteico de las dietas

	P.C consumida		Requerimientos cubiertos según Lecheras (%)
	kg.	%	
DK754	2,2	11,9	86
DK821	2,3	11,9	89

El contenido de proteína cruda fue deficitario en ambas dietas (como porcentaje de los requerimientos) (Cuadro N°27), según se aprecia en el cuadro, en las salidas del programa de Lecheras (Anexo N° 14 y 15) y según otros autores que mencionan mayores requerimientos de proteína (Leaver, 1985; Phillips et al., 1985). Los requerimientos fueron satisfechos es un 86% y 89% para los tratamientos DK754 y DK821 respectivamente. Aunque los niveles de producción alcanzados (23,8 y 23,4 lt./vaca/día) parecen indicar que el consumo de proteína cruda fue superior. Esto puede deberse a un mayor consumo de pastura, factor que no fue medido con exactitud. Otro de los factores que puede estar influyendo es la selectividad ejercida por los animales al consumir la pastura, lo que podría aumentar la cantidad de proteína consumida.

Otro factor que puede incidir es la diferencia entre lo estimado por el programa y los requerimientos reales de los animales.

Los requerimientos en energía se satisfacen en ambas dietas y hay un leve excedente para los niveles de producción obtenidos (Cuadro N°27).

Cuadro N° 28: Balance energético de las dietas

	DK754	DK821
E.NI (Mcal/kg.)	1,53	1,5
% req. Lecheras	109,1	109,7

El exceso de energía según el programa Lecheras se traduciría en un aumento de peso, pero esto no se pudo apreciar en el ensayo (Cuadro N° 23).

Durante el ensayo se registraron bajas temperaturas y lluvias las que podrían haber determinado mayores demandas para mantenimiento. El exceso de energía pudo haber sido destinado a cubrir las mayores demandas y no para ganancia de peso como lo indica el balance energético.

4.5 APLICACIÓN DE LOS RESULTADOS AL SISTEMA PRODUCTIVO

En un sistema productivo como el planteado para el ensayo es posible obtener sobre la base de dietas basadas en ensilaje de maíz (60%) con concentrados y pasturas elevados indicadores de productividad. Para el período del ensayo se obtuvo una carga de 4,76 U.L/ha. y una producción de leche de 112 lt./ha./día.

En el siguiente cuadro se presentan los ingresos obtenidos, los costos de alimentación y otros costos (incluyen suministro de ensilajes, mano de obra, combustible, reparaciones y depreciación de la maquinaria). (Anexo N° 16 y 17)

Cuadro N° 29: Ingresos y costos para el ensayo (U\$).

	DK754	DK821
Ingresos por venta de leche*	1422	1446
Costos de los alimentos		
Ensilaje de maíz	148,8	152,4
Concentrado	400,06	444,6
Pastura	12,0	12,0
Otros costos	210,0	210,0
Total costos	771,0	819,0
Ingreso neto	651	627

* Precios julio/1999: 0,76 U\$/kg. de grasa

1,95 U\$/Kg de proteína

-0,012 U\$/lt. producido

bonificación por calidad (AA) 15,5%

premio por regularidad 15%

Los costos por litro producido son 0,054 U\$ y 0,058 U\$ para el tratamiento DK754 y DK821 respectivamente. En el tratamiento con el ensilaje DK821 se observa un mayor costo de alimentación dado por el mayor consumo de concentrado.

El ensilaje de maíz permite sustituir una cantidad importante de concentrados aumentando el tenor graso, sin deprimir sustancialmente el tenor proteico. En el tratamiento DK821 se observan mayores ingresos por venta de leche debido al mayor contenido de grasa que se obtiene en el lote alimentado con el material tropical.

No se encontraron diferencias en el rendimiento en KgMS/ha. entre los materiales utilizados en el ensayo.

Cuadro N° 30: Rendimiento y densidad de los cultivos de maíz

	DK754	DK821
Rendimiento (kg./ha)	20.022	18.976
Densidad (pl/ha)	67.411	45.759

El híbrido DK754 presentó menores contenidos de FDA y de FDN, por lo cual su contenido energético y rendimiento en Mcal.ENI/ha fueron mayores que en el DK821, aunque éstas diferencias no se tradujeron en diferencias en la producción de leche.

Hay que considerar además otros factores en la elección de un material como la duración de los ciclos en la rotación, liberación de las chacras para otros cultivos, etc. Los materiales precoces tienen ventajas frente a los tropicales que tienen mayor duración del ciclo.

El empleo de ensilaje de maíz como estrategia de alimentación del rodeo lechero permitiría mejorar la producción, la composición de la leche y además aumentar la carga animal con una posible reducción de los suplementos energéticos.

5 CONCLUSIONES

El consumo de ensilaje de maíz fue similar en ambos tratamientos y se observó una tendencia a mayores consumos de concentrado en el lote que consumió el ensilaje de maíz proveniente del material de ciclo tropical (DK821), el que presentaba menor proporción de espiga en la planta total.

La producción de leche de los animales fue similar en ambos tratamientos. No se encontraron diferencias significativas en producción y contenido de proteína de la leche lo que puede deberse a que la síntesis proteica está en función del nivel energético que fue similar en ambas dietas. Se encontraron diferencias en el contenido graso de la leche ($Pr < 0,06$). El lote de animales que consumió el ensilaje de maíz proveniente del material de ciclo tropical (DK821), con mayor porcentaje de fibra (FDN) fue el que tuvo mayor contenido de grasa.

No se observaron diferencias entre tratamientos en el peso vivo de los animales al finalizar el ensayo. En cambio se observaron diferencias significativas ($Pr < 0,06$) en la evolución del peso vivo durante el ensayo.

Las dietas evaluadas constituidas en base a ensilaje de maíz, suplementadas con concentrado y pastoreo restringido (60, 30 y 10% de la materia seca total de la dieta respectivamente) suministrados en invierno, permitieron obtener producciones entorno a los 23 lt./animal/día, 3,5 % de grasa y 3,1% de proteína en vacas de 62 días de lactancia, de dos lactancias y 525 KgP.V/animal en promedio.

6 RESUMEN

El ensayo se realizó en el invierno de 1999 en Progreso, Canelones durante seis semanas. El experimento se planteó para evaluar dos ensilajes de maíz provenientes de híbridos de diferente ciclo (completo y tropical). Los tratamientos consistieron en dos dietas compuestas por ensilaje de maíz, concentrado mezcla de expeler de girasol y grano de maíz molido en proporciones iguales y pradera de 3° año de raigrás y alfalfa (60, 30 y 10% de la materia seca total consumida de la dieta respectivamente), diferenciándose ambos tratamientos por el tipo de material de donde provenía el ensilaje de maíz.

Se realizaron dos lotes homogéneos de 10 vacas cada uno, teniendo en cuenta producción de leche, días de lactancia, número de lactancias y peso vivo al inicio del experimento. Las animales utilizados en el ensayo tenían una producción diaria 26 lt./animal/día, con 62 días de lactancia, dos lactancias y 520 Kg de peso vivo en promedio al inicio del ensayo. Los tratamientos fueron asignados al azar. Se compararon las medias de los tratamientos por medio de análisis de covarianza. Las variables analizadas fueron producción y composición de leche (proteína y grasa) y peso vivo durante el ensayo.

Los resultados promedios obtenidos para los tratamientos con el ensilaje de ciclo completo y ciclo tropical son respectivamente 23,8 y 23,4 lt./animal/día; 3,4 y 3,7% de grasa; 0,818 y 0,878 Kg de grasa; 3,07 y 3,1% de proteína; 0,726 y 0,73 Kg de proteína y 525 Kg P.V para ambos lotes. Los consumos de alimentos logrados fueron de 11,51 y 11,48 Kg M.S /animal/día de ensilaje de maíz; 5,4 y 6 Kg M.S/animal/día de concentrado y 2 Kg M.S/animal/día de pastura para los tratamientos con el ensilaje de ciclo completo y ciclo tropical respectivamente.

No se encontraron diferencias en producción de leche, contenido y producción total de proteína, producción total de grasa y peso vivo. Se encontraron diferencias ($Pr < 0,06$) en contenido graso de la leche, siendo mayor en el lote de animales a los que se les suministró el ensilaje de maíz proveniente del material de ciclo tropical.

7 SUMMARY

This project was done in the winter of 1999 in Progreso, Canelones during six weeks. The experiment was planned to evaluate two corn silage which came from hybrids of two different cycle (complete and tropical). The trials consisted of two diets compounded by corn silage, concentrated mix the expeler of sunflower and grain of corn of equal proportions and pasture of third year of raygrass and lucerne (60, 30 and 10% of the total dry matter of the diet respectively). Both trials were differentiated by the type of silage.

Ten cows per trial were distributed at random in two comparable groups taking into account milk production, days of lactation, lactation number and weight at the beginning of the experiment. The animals of the project had a production of 26 lt./cow/day, with 62 days of lactation, 2 lactation and 520 kg. of weight in average at the beginning of the project. The means of the treatments were compared with the analyses of variance. The variables analyzed were milk production and composition (protein and fat) and weight during the project.

The results obtained by the trials with the complete and tropical cycle corn silage were respectively 23,8 and 23,4 lt./cow/day; 3,4 and 3,7% of fat; 0,818 and 0,878 kg. of fat; 3,07 and 3,1% of protein; 0,726 and 0,73 kg. of protein and 525 kg. of weight for both lots. The intakes obtained were 11,51 kg. and 11,48 kg.D.M/cow/day of corn silage; 5,4 and 5,6 kg.D.M/cow/day of concentrate and 2 kg.D.M/cow/day of prairie for the trial with complet and tropical cycle of corn silage respectively.

No statistic differences were found in milk production, kilograms and protein percentage, kilograms of fat and weight. However, the milk fat percentage (%) was higher in the group of animals wich was given the tropical corn silage.

8 BIBLIOGRAFIA

- 1- ACOSTA, Y.M. 1991. Estimación del valor nutritivo para Producción de Leche. Guía para la alimentación de rumiantes. INIA La Estanzuela. Serie técnica N° 5. pp 33-44.
- 2- AKIN, D.E. 1989. Factores que afectan la calidad del silaje de maíz. En Utilización de Silaje de Maíz en Vacas Lecheras en Pastoreo. Elizalde, Rearte y Santini. Estación Experimental Agropecuaria Balcarce. Balcarce, Buenos Aires, Argentina. pp 13-19.
- 3- AUGSBURGER, H.K.M, BASSEWITZ, H., DOBLER, Th., FOSSATTI, M., HOYOS, C. y NEGRIN, H. Costos operativos de maquinaria agrícola. Fucrea. GTZ. 1991.
- 4- BARRIERE, Y.E. y HERBERT, Y. 1995. Variabilite genetique de la valeur alimentaire de genotypes de mais ensiles evaluee a partir d'essais sur tourillons a l'engrani. *Agronomic* 15: 539-546.
- 5- BARRY, T.N.; MARSH, R.; REARDON, T.F. y SOUTH, A. 1980. Conservation and utilisation of hay and silage. In *Supplementary Feeding*. (eds. K.R., Drew and P.F: Fennessy). New Zelan Society of Animal Production, Publicación ocasional N° 7. pp 107-56.
- 6- BIANCO, A.; MELLO, R. y LIBEROFF, T. 1999. Evaluación de la altura de corte sobre el rendimiento y la calidad de la planta de maíz. Informe final Convenio Facultad de Agronomía- Reylan S.A. Montevideo. 5 p.
- 7- BINES, J.A. 1983. Consumo voluntario de alimentos. En *Estrategia de alimentación para vacas lecheras de alta producción*. Broster y Swan. pp 21-38.
- 8- BLAXTER, J.C. 1967. Influencia del clima sobre el metabolismo del ganado. En *Principios para la Producción Ganadera*. Swan H. y Broster W. H. Editorial Hemisferio Sur. pp 101-119.
- 9- BORUCKI, S. y VASELLI, M. 1993. Gluten Feed de maíz y afrechillo de trigo en vacas lecheras a base de ensilaje y pastoreo restringido. Tesis Ing. Agr. Montevideo, Uruguay, Facultad de Agronomía. p.220.
- 10- BROSTER, W.H. y ALDERMAN, G. 1977. Nutrient requerimientos of the high yielding cow. *Livestock Production Sci.* 4: 263-275.

- 11- BRYAN y DONNELLY .1974. Efectos de la alimentación en la composición de la leche. En Alimentación y composición de la leche en los sistemas pastoriles. Rearte, D.H. pp 23-78.
- 12- BRUNO, O.A., ROMERO, L.A., GIORDANO, J.M., DIAZ, M.C. y GAGGLIOTTI, M.C. 1996. Calidad de los silajes de maíz. Infotambo. 1 (86): 12-16.
- 13- BUTZEN, S. 1998. Photosynthesis and carbohydrates. Pioneer Crop Insigghths, N° 14.
- 14- CAVESTANY, D.1994. Condición Corporal. Unidad de Lechería, INIA La Estanzuela.
- 15- CLANCY, M., WANGSNESS, P.J., y BAUMGARDT, B.R. 1977. Factores que afectan la calidad del silaje de maíz. En Utilización de Silaje de Maíz en Vacas Lecheras en Pastoreo. Elizalde, Rearte y Santini. Estación Experimental Agropecuaria Balcarce. Balcarce, Buenos Aires, Argentina. pp 13-19.
- 16- COMERON, E.A. 1994. Regulación del consumo de alimentos en rumiantes. Curso Internacional de Producción Lechera INTA. Nutrición Animal. Tomo 2: 1-23.
- 17- COZZOLINO, D., FIGURINA, G., METHOL, M., ACOSTA, Y., MIERES, J. y BASSEWITZ, H. 1996. Guía para la alimentación de rumiantes. 2ª ed. Montevideo, INIA. Serie técnica N° 44. 60 p.
- 18- COZZOLINO, D.y FASSIO, A. 1995. Ensilaje de maíz. Cultivares y calidad. Montevideo, INIA. Serie técnica N° 65. 15 p.
- 19- COCHRAN, W.G. y COX, G.M. 1983. Diseños experimentales. pp 120-132.
- 20- DAYNARD, T.B. y HUNTER, R.B. Relationships among whole plant moisture, grain moisture, dry matter yield and quality of whole plant corn silage. Canadian J. Plant.Sci.55: 77-84. 1975.
- 21- DEMARQUILLY, C. 1981. Efectos de la suplementación con silaje de maíz en animales alimentados con forrajes frescos. En Utilización de Silaje de Maíz en Vacas Lecheras en Pastoreo. Elizalde, Rearte y Santini. Estación Experimental Agropecuaria Balcarce. Balcarce, Buenos Aires, Argentina. pp 19-25.
- 22- DEMARQUILLY, C. y ANDRIEU, J. 1988. Factores que afectan la calidad del silaje de maíz. En Utilización de Silaje de Maíz en Vacas Lecheras en Pastoreo. Elizalde, Rearte y Santini. Estación Experimental Agropecuaria Balcarce. Balcarce, Buenos Aires, Argentina. pp 13-19.

- 23- DIEA-MGAP y OPYPA, agosto 1997. La lechería en el Uruguay: Caracterización productiva y tecnológica. Serie informativa N° 189.
- 24- DULPHY, J.P y DEMARQUILLY, C. Problèmes particuliers aux ensilages. En *Prévision de la valeur nutritive des aliments des Ruminants*. I.N.R.A. Publication.1881. pp 81-104.
- 25- DURAN, H.1981. Factores relacionados a la pastura que afectan el consumo voluntario de animales en pastoreo. Facultad de Agronomía, Universidad de Chile, 26 p.
- 26- ELIZALDE, J.C.1990. Factores que afectan la calidad del silaje de maíz. En *Utilización de Silaje de Maíz en Vacas Lecheras en Pastoreo*. Elizalde, Rearte y Santini. Estación Experimental Agropecuaria Balcarce. Balcarce, Buenos Aires, Argentina. pp 13-19.
- 27- EKERN, A., MACLEOD, G. 1978. The role of conserved forages in the nutrition of the dairy cows. *Livestock Prod. Sci.* 5 (1), pp 45-46.
- 28- FISHER, D.S. y BURNS, J.C.1987. Quality Analysis of summer-annual forages. Effects of forage carbohydrate constituents on silage fermentation. *Crop Sci.* 79: 242-248.
- 29- FORBES, J.M. 1986. The voluntary food intake of farm animals. London, Butterworths. 206 p.
- 30- GAGGLIOTTI, M., ROMERO, L., BRUNO, O.A., COMERON, E., QUAINO, O. 1996. E.E.A Rafaela. Centro Regional Santa Fe. Argentina. *Infotambo*. 1 (68): 12-16.
- 31- GILL, M., ROOK, A.J., y THIAGO, L.R.S.1988. Factores que afectan la calidad del silaje de maíz. En *Utilización de Silaje de Maíz en Vacas Lecheras en Pastoreo*. Elizalde, Rearte y Santini. Estación Experimental Agropecuaria Balcarce. Balcarce, Buenos Aires, Argentina. pp 13-19.
- 32- GROSS, F. 1987. Factores que afectan la calidad del silaje de maíz. En *Utilización de Silaje de Maíz en Vacas Lecheras en Pastoreo*. Elizalde, Rearte y Santini. Estación Experimental Agropecuaria Balcarce. Balcarce, Buenos Aires, Argentina. pp 13-19.
- 33- GROVUM, W.L. 1986. Factores que afectan la calidad del silaje de maíz. En *Utilización de Silaje de Maíz en Vacas Lecheras en Pastoreo*. Elizalde, Rearte y Santini. Estación Experimental Agropecuaria Balcarce. Balcarce, Buenos Aires, Argentina. pp 13-19.
- 34- INIA, 1988. Evaluación Nacional de Cultivares.

- 35- JOURNET, N. Y DEMARQUILLY, C.1979. Pastoreo. En Estrategias de alimentación para vacas lecheras de alta producción. Broster y Swan. México. AGT Editor, S.A. pp 219-234.
- 36- KAUFMAN, W.1983. Utilización de la proteína. En Estrategias para la alimentación de vacas lecheras de alta producción. Broster, W. y Swan, H. México. AGT Editor, S.A. pp 69-83.
- 37- KIRCHGESSNER, A.T.1967. Composición de la leche y la vaca de alta producción. En Estrategias de alimentación para vacas lecheras de alta producción. Broster, W., y Swan, H. México. AGT Editor, S.A. pp 84-109.
- 38- KRALL, E., CORDOBA, G., BLANC, J.E., GIL, J. y BENTANCUR, O. XXI Jornada de Buiatría. Paysandú, Uruguay. 16 al 18 de junio de 1993. 6 p.
- 39- LEAVER, J.D. 1985. Efectos de la suplementación con silaje de maíz en animales alimentados con forrajes frescos. En Utilización de Silaje de Maíz en Vacas Lecheras en Pastoreo. Elizalde, Rearte y Santini. Estación Experimental Agropecuaria Balcarce. Balcarce, Buenos Aires, Argentina. pp 19-25.
- 40- LE DU, Y.L.P. y NEWBERRY, R.D.1981. Ambiente ruminal y dinámica ruminal. En Utilización de silo de maíz en vacas lecheras en vacas en pastoreo. J.C. Elizalde, D.H. Rearte y F.Santini. pp1-10.
- 41- MAYNARD, D.L.1984 Proteínas.Cátedra de Nutrición Animal.Código 017. Facultad de Agronomía. Montevideo,Uruguay.
- 42- MC DONALD, P., EDWARD, R.A., GREENHALGH, J.F.D. 1986. Proteína. Cátedra de Nutrición Animal. Montevideo. Facultad de Agronomía. 3p.
- 43- MC DONALD, M.A. y BELL, J.M. 1958. Influencia del clima sobre el metabolismo del ganado. En Principios para la Producción Ganadera. Broster W. H. Editorial Hemisferio Sur. pp 101-119.
- 44- MINSON, D.J. y MCLEOD, M. N., 1970. The digestibility of temperate an tropical grasses. Proc.11th, Int. Grassl. Congr. pp 719-722.
- 45- MOE, P.W. 1981.Estrategias de alimentación con silaje de maíz en condiciones de pastoreo. En Utilización de Silaje de Maíz en Vacas Lecheras en Pastoreo. Elizalde, Rearte y Santini. Estación Experimental Agropecuaria Balcarce. Balcarce, Buenos Aires, Argentina. pp 28-29.

- 46- MORAN, J.B., STOCKDALE, C.R. y TRIGG, T.T. 1986. Efectos de la suplementación con silaje de maíz en animales alimentados con forrajes frescos. En Utilización de Silaje de Maíz en Vacas Lecheras en Pastoreo. Elizalde, Rearte y Santini. Estación Experimental Agropecuaria Balcarce. Balcarce, Buenos Aires, Argentina. pp 19-25.
- 47- MORAN, J.B.; KAISER, A. y STOCKDALE, C.R. 1990. Estrategias de alimentación con silaje de maíz en condiciones de pastoreo. En Utilización de Silaje de Maíz en Vacas Lecheras en Pastoreo. Elizalde, Rearte y Santini. Estación Experimental Agropecuaria Balcarce. Balcarce, Buenos Aires, Argentina. pp 28-29.
- 48- NEGRIN, V. Y LOPEZ, C.B. 1987. Efecto del estado fisiológico y la variedad de maíz utilizado en pastoreo sobre el valor nutritivo y la producción de leche. Tesis Ing. Agr. Montevideo, Uruguay, Facultad de Agronomía. 120 p.
- 49- NOCETTI, J.M., RASQUIN, J.F. 1991. Utilización de ensilajes, pasturas y concentrado para producción de leche con vacas de parición de primavera. Tesis Ing. Agr. Montevideo, Uruguay, Facultad de Agronomía. 191 p.
- 50- NRC National Research Council, 1988. Nutrient Requirements of Dairly Cattle. Six Revised Edition. Washington D.C, National Academy Press.
- 51- OLDHMAN, J.D. Y SUTTON, J.D. 1983. Composición de la leche y la vaca de alta producción. En Estrategias de alimentación para vacas lecheras de alta producción. Broster, W. y Swan, H. pp 84-109.
- 52- ORCASBERRO, R. Y FERNANDEZ, S., 1982. Los forrajes en la alimentación de ovinos. Universidad Autónoma de Chapingo, México. 15 p.
- 53- PHILLIPS, C.J. C. 1988. The use of conserved forage as a supplement for grazing dairly cows. Grass and Forage Sc. 43 (3), pp. 215-230.
- 54- PHILLIP, L.E., BUCHANAN-SMITH, J.G. y GROVUM, W.L. 1978. Factores que afectan la calidad del silaje de maíz. En Utilización de Silaje de Maíz en Vacas Lecheras en Pastoreo. Elizalde, Rearte y Santini. Estación Experimental Agropecuaria Balcarce. Balcarce, Buenos Aires, Argentina. pp 13-19.
- 55- PHILLIPS, C.J.C. y LEAVER, J.D. 1985. Efectos de la suplementación con silaje de maíz en animales alimentados con forrajes frescos. En Utilización de Silaje de Maíz en Vacas Lecheras en Pastoreo. Elizalde, Rearte y Santini. Estación Experimental Agropecuaria Balcarce. Balcarce, Buenos Aires, Argentina. pp 19-25.

- 56- PHIPPS, R.H. 1978. Ambiente ruminal y dinámica de la digestión. En Utilización de Silaje de Maíz en Vacas Lecheras en Pastoreo. Elizalde, Rearte y Santini. Estación Experimental Agropecuaria Balcarce. Balcarce, Buenos Aires, Argentina. pp 6-11.
- 57- PHILLIPS, C.J.C. 1988. The use of conserved forage as a supplement for grazing dairy cows. Grass and Forage Sc.43 (3), 215-230.
- 58- FIGURINA, G. y METHOL, M. 1990. Factores que afectan el valor nutritivo y calidad de los ensilajes. En Pasturas y Producción animal en áreas de ganadería intensiva. Serie técnica N° 15. INIA, Uruguay. 77 p.
- 59- FIGURINA, G. y METHOL, M. 1991. Tabla de contenido nutricional de pasturas y forrajes del Uruguay. Guía para la alimentación de rumiantes. Serie técnica N° 5. INIA, Uruguay. 30 p.
- 60- FIGURINA, G. 1992. Ensilajes en establecimientos lecheros. Serie técnica N° 29. INIA, Uruguay. 27 p.
- 61- POLAN, C.E., BLASER, R.E, MILLER, C.N y WOL, D.D. 1986. Ambiente ruminal y dinámica ruminal. En Utilización de silo de maíz en vacas lecheras en vacas en pastoreo. J.C. Elizalde, D.H. Rearte y F.Santini. pp1-10.
- 62- REARTE, D.H. 1986. Alimentación y composición de la leche en los sistemas pastoriles. Centro Regional Buenos Aires Sur. Estación Experimental Agropecuaria Balcarce. 81 p.
- 63- REARTE, D.H., DI BERNARDINO, J.D. y MELANI, G. 1990. Efectos de la suplementación con silaje de maíz en animales alimentados con forrajes frescos. En Utilización de Silaje de Maíz en Vacas Lecheras en Pastoreo. Elizalde, Rearte y Santini. Estación Experimental Agropecuaria Balcarce. Balcarce, Buenos Aires, Argentina. pp 19-25.
- 64- ROMERO, L.A., CAMERON, E.A., BRUNO, O.A. y GAGGIOTTI, M.C. 1993. Factores que afectan la calidad del silaje de maíz. En Utilización de Silaje de Maíz en Vacas Lecheras en Pastoreo. Elizalde, Rearte y Santini. Estación Experimental Agropecuaria Balcarce. Balcarce, Buenos Aires, Argentina. pp 13-19.
- 65- ROMERO, L.A.; BRUNO, O.A Y DIAZ M.C. 1996. Producción y Utilización de Forrajes Conservados, Curso para Profesionales y Estudiantes avanzados, INTA EEA Rafaela, Centro Regional Santa Fe, Argentina.

- 66-_____. 1998 Pasturas - Forrajes Conservados, Curso Internacional de Producción Lechera, INTA EEA Rafaela, Centro Regional Santa Fe, Argentina.
- 67- ROOK, J. 1961. Variation in the chemical composition of the milk of the cows. Review Article N° 98, part I. Dairly Science Abstracts 23 (6) pp 251-258; Part 2 (7) pp 303-308.
- 68- SCHIMID, A.R., GOODRICH, R.D., MARTEN, G.C., MEISKE, J.C., JORDAN, R.M. y HALGUERSON, J.L. 1975. Factores que afectan la calidad del silaje de maíz. En Utilización de Silaje de Maíz en Vacas Lecheras en Pastoreo. Elizalde, Rearte y Santini. Estación Experimental Agropecuaria Balcarce. Balcarce, Buenos Aires, Argentina. pp 13-19.
- 69- STANLEY, R.W., KANJANIPIBUL, N., MORITA, K. y ISHIZAKI, S.M. 1972. Influencia del clima sobre el metabolismo del ganado. En Principios para la Producción Ganadera. Swan H. y Broster W. H. Editorial Hemisferio Sur. pp 101-119.
- 70- STEEL, R.G. y TORRIE, J.H. 1985. Bioestadística: Principios y Procedimientos. pp 392-441.
- 71- STOCKDALE, C.R. 1995. Maize silage as a supplement for pasture-fed dairly cows in early and late lactation. Australian Journal of Experimental Agriculture 35: pp 19-26.
- 72- STRUIK, P. C. 1983. Fisiology of forage maize (*Zea Mays* L.) in relation to its production and quality. Serie técnica N° 67. INIA La Estanzuela. 16 p.
- 73- SUTTON, J.D. 1989. Altering milk composition by feeding. Journal Dairly Science 73: 2801- 2814.
- 74- SWAN, H., 1983. Fisiología de la lactación y producción. En Estrategia de Alimentación de la vaca lechera de alta producción. Broster, W. y Swan, H. AGT Editor, S.A. pp 38-52.
- 75- TYRREL, T. 1970. Efectos de la alimentación en la composición de la leche. En Alimentación y composición de la leche en los sistemas pastoriles. Rearte, D.H. Buenos Aires. pp 23-75.
- 76- VAN ES, A.J.H., VAN DER HONING, s/año. Utilización de la energía. En Estrategia de Alimentación de la vaca lechera de alta producción. Broster, W. y Swan, H., 1977. pp 52-68.

- 77- VAN SOEST, P.J. y WINE, R. H. 1967. Use of detergents in the analysis of fibrous feeds. 4. Determination of plants cell-wall constituents. Journal of the Association of Official Agricultural Chemists. pp 50-55.
- 78- VERITE, R., HODEN, A., JOURNET, M. 1973. Avec un bon ensilage de maïs... les vaches laitières consomment moins d'aliment concentré. En L'Elevage le maïs sous toutes ses faces. Laboratoire de la production laitière. C.R.Z.V., I.N.R.A. N° special. 180 p.
- 79- VIGLIZZO, E. 1981. Dinámica de los sistemas pastoriles de producción lechera. Hemisferio Sur S.A., Buenos Aires, p 125.
- 80- VOGEL, G.J., PHILLIPS, W.A. Y HORN, G.W. 1989. Factores que afectan la calidad del silaje de maíz. En Utilización de Silaje de Maíz en Vacas Lecheras en Pastoreo. Elizalde, Rearte y Santini. Estación Experimental Agropecuaria Balcarce. Balcarce, Buenos Aires, Argentina. pp 13-19.
- 81- WEAVER, D.E., COPPOCK, C.E., LAKE, G.B. y EVERETT, R.W. 1978. Effect of maturation on composition and in vitro matter digestibility of corn plant parts. En Cozzolino, D. y Fazzio, A. Ensilaje de maíz, cultivares y calidad. Serie técnica N° 65. INIA Uruguay. 33 p.
- 82- WEBSTER, A.J.F. 1971. Influencia del clima sobre el metabolismo del ganado. En Principios para la Producción Ganadera. Swan H. y Broster W. H. Editorial Hemisferio Sur. pp 101-119.
- 83- _____. 1974. Influencia del clima sobre el metabolismo del ganado. En Principios para la Producción Ganadera. Swan H. y Broster W. H. Editorial Hemisferio Sur. pp 101-119.
- 84- WEBSTER, A.J.F., DONNELLY, H., BROCKWAY, J.M. y SMITH, J.S. 1975. Influencia del clima sobre el metabolismo del ganado. En Principios para la Producción Ganadera. Swan H. y Broster W. H. Editorial Hemisferio Sur. pp 101-119.
- 85- WILKINSON, J.M. y PHIPPS, R.H. 1979. The development of plants and their effects on the composition of fresh and ensiled forage maize. Journal Agric. Sci. 92: 485-491.
- 86- WILKINSON, J.M., HUBERT, J.T. y HENDERSON, H.E. 1976. Factores que afectan la calidad del silaje de maíz. En Utilización de Silaje de Maíz en Vacas Lecheras en Pastoreo. Elizalde, Rearte y Santini. Estación Experimental Agropecuaria Balcarce. Balcarce, Buenos Aires, Argentina. pp 13-19.

9 ANEXOS

Nº1: LECHERAS

CALCULO DE RACIONES

Identificación: Planilla Tipo

A) Composición de los Ingredientes

Base Materia Seca

No	Ingrediente	%MS	%PC	%RUP	%FDA	%FDN	%EE	ENL	%Ca	%P	%Na	%Mg	%S	%K	U\$S/Kg
1	Pastura T.B.L.Rg	19,2	20,3	40,8	32,4	46,6	3,0	1,54	1,150	0,310	0,070	0,250	0,130	2,130	0,010
2	Ens. Maiz	30,0	6,5	27,0	32,0	54,0	2,9	1,45	0,340	0,180	0,010	0,210	0,120	1,410	0,050
3															
4															
5	Grano de Sorgo	87,0	9,7	42,0	9,0	18,0	3,2	1,62	0,040	0,340	0,010	0,180	0,090	0,400	0,080
6	Harina Pescado	12,0	68,5	70,0	1,2	0,0	9,0	1,70	4,080	2,700	0,950	0,270	0,840	0,780	0,450
7	Afrech. Arroz	88,5	15,4	28,0	13,0	64,0	16,5	2,07	0,080	1,700	0,040	1,040	0,200	1,920	0,010
8	Grano de Maiz	88,0	10,0	66,0	5,0	9,0	4,2	2,03	0,030	0,280	0,030	0,140	0,120	0,370	0,115
9	Exp Girasol	87,5	34,9	32,0	26,4	40,0	3,1	1,37	0,230	1,030	0,240	0,750	0,330	1,060	0,150
10	Exp Soja	91,0	49,9	26,0	18,0	25,0	1,7	1,82	0,300	0,680	0,030	0,300	0,300	1,980	
11	Carbonato de Ca	96,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,00	39,390	0,040	0,060	0,040	0,000	0,060	0,040
12	Sal Común (NaCl)	97,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,00	0,000	0,000	39,340	0,000	0,000	0,000	0,128

B) Composición de la Dieta

Kg de MS o Mcal Totales

No. Ingrediente	Kg BH	Kg MS/d	PC	RUP	FDA	FDN	EE	ENL	Ca	P	Na	Mg	S	K	U\$S
1 Pastura TB.L.Rg	20,00	3,8	0,780	0,318	1,2	1,8	0,1	5,91	0,044	0,012	0,003	0,010	0,005	0,082	0,038
2 Ens. Maiz	30,00	9,0	0,585	0,158	2,9	4,9	0,3	13,05	0,031	0,017	0,001	0,019	0,011	0,127	0,450
3	0	0,0	0,000	0,000	0,0	0,0	0,0	0,00	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
4	0	0,0	0,000	0,000	0,0	0,0	0,0	0,00	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
5 Grano de Sorgo	0,00	0,0	0,000	0,000	0,0	0,0	0,0	0,00	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
6 Harina Pescado	0,00	0,0	0,000	0,000	0,0	0,0	0,0	0,00	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
7 Alfreh. Arroz	0,00	0,0	0,000	0,000	0,0	0,0	0,0	0,00	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
8 Grano de Maiz	3,50	3,1	0,308	0,200	0,2	0,3	0,1	6,25	0,001	0,009	0,001	0,004	0,004	0,011	0,354
9 Exp. Girasol	3,50	3,1	1,069	0,342	0,8	1,2	0,1	4,20	0,007	0,032	0,007	0,023	0,010	0,032	0,459
10 Exp. Soja	0,00	0,0	0,000	0,000	0,0	0,0	0,0	0,00	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
11 Carbonato de Ca	0,00	0,0	0,000	0,000	0,0	0,0	0,0	0,00	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
12 Sal Común (NaCl)	0,00	0,0	0,000	0,000	0,0	0,0	0,0	0,00	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Total Kg/d	57,00	19,0	2,741	1,018	5,1	8,2	0,600	29,41	0,063	0,069	0,012	0,056	0,030	0,253	1,302

Req. Preñez 0

Requer. Kg/d	18,9	2,723	0,957	FCM=	24,44	0,936	28,5	0,100	0,063	0,034	0,038	0,038	0,171
% de los Req's	100,5	100,7	106,4		64,2	103,3	83,1	109,8	34,7	146,9	78,0	147,8	

C) Características del Animal

E) Composición de la Dieta

F) Balance de Carbohidratos

Peso Vivo Kg	520	CMS Total Kg	19,0	kg/d	%	%MS
Prod. Leche lt	26,0	CMS %PV	3,65	8,2	100,0	42,9
Cont. Graso %	3,60	FDA KG	5,1	6,6	81,6	35,0
Días de Preñez	0	FDN Kg	8,2	5,1	100,0	26,8
		FDN Total				
		FDA Total				

Nº 2: CARACTERISTICAS INDIVIDUALES DE LOS ANIMALES

Lote DK754

Carav	cl abril	d lact (1º/6)	peso	n lact	c.c
511	30,8	63	530	2	2,5
155	29	65	544	4	2,75
37	27,6	57	532	1	2
169	25,8	74	544	3	2,75
203	21,8	72	464	2	2,75
517	27	57	470	2	2
523	23,2	58	518	2	3
436	27	51	590	2	3
418	24,8	58	498	3	1,5
Promedio	26,33	61,67	521,11	2,33	2,47

Lote DK821

Carav	cl abril	d lact (1º/6)	peso	n lact	c.c
422	33,6	74	544	2	1,25
437	30,4	72	578	3	2,75
36	17,6	48	546	1	3
429	24,7	54	562	2	2
433	23,6	62	508	3	2
504	26,2	72	508	2	2,25
439	30,4	67	506	2	2
313	22,6	60	497	3	2,25
22	30,6	58	534	3	2,5
4	22	70	437	1	2,5
Promedio	26,17	63,7	522	2,2	2,25

Nº 3: REGISTROS DE CONSUMO DE ENSILAJE

	Semana 1			Semana 2			Semana 3		
DK754	día 1	2	3	día 1	2	3	día 1	2	3
Oferta (kg.M.S/lote/día)	124	124	124	127	127	127	126	126	126
Rechazo (kg.M.S/lote/día)	14	18	10	13	8	10	14	8	12
Consumo (kg.M.S/lote/día)	110	106	114	114	119	117	112	118	114

	Semana 4			Semana 5			Semana 6		
	día 1	2	3	día 1	2	3	día 1	2	3
Oferta (kg.M.S/lote/día)	132	132	132	124	124	124	-	125	125
Rechazo (kg.M.S/lote/día)	18	13	19	12	8	0	-	9	8
Consumo (kg.M.S/lote/día)	114	119	113	112	116	124	-	116	117

	Semana 1			Semana 2			Semana 3		
DK821	día 1	2	3	día 1	2	3	día 1	2	3
Oferta (kg.M.S/lote/día)	125	125	125	136	136	136	129	129	129
Rechazo (kg.M.S/lote/día)	15	28	22	19	12	14	13	11	11
Consumo (kg.M.S/lote/día)	110	97	103	117	124	122	116	118	118

	Semana 4			Semana 5			Semana 6		
	día 1	2	3	día 1	2	3	día 1	2	3
Oferta (kg.M.S/lote/día)	131	131	131	124	124	124	-	125	125
Rechazo (kg.M.S/lote/día)	12	12	12	9	9	0	-	8	18
Consumo (kg.M.S/lote/día)	119	119	119	115	115	124	-	117	107

Nº 4: REGISTROS DE CONSUMO DE CONCENTRADO

	Semana 1			Semana 2			Semana 3		
DK754	día 1	2	3	día 1	2	3	día 1	2	3
Oferta (kg.M.S/lote/día)	69	69	69	68	68	68	68	68	68
Rechazo (kg.M.S/lote/día)	25	27	19	16	13	14	13	12	13
Consumo (kg.M.S/lote/día)	44	42	50	52	55	54	55	56	55

	Semana 4			Semana 5			Semana 6		
	día 1	2	3	día 1	2	3	día 1	2	3
Oferta (kg.M.S/lote/día)	68	68	68	68	68	68	69	69	69
Rechazo (kg.M.S/lote/día)	9	19	12	10	11	12	8	10	9
Consumo (kg.M.S/lote/día)	59	49	56	58	57	56	61	59	60

	Semana 1			Semana 2			Semana 3		
DK821	día 1	2	3	día 1	2	3	día 1	2	3
Oferta (kg.M.S/lote/día)	69	69	69	68	68	68	68	68	68
Rechazo (kg.M.S/lote/día)	13	12	10	7	11	5	5	6	8
Consumo (kg.M.S/lote/día)	56	57	59	61	57	63	63	62	60

	Semana 4			Semana 5			Semana 6		
	día 1	2	3	día 1	2	3	día 1	2	3
Oferta (kg.M.S/lote/día)	68	68	68	68	68	68	69	69	69
Rechazo (kg.M.S/lote/día)	8	9	8	10	7	6	7	7	7
Consumo (kg.M.S/lote/día)	60	59	60	58	61	62	62	62	62

Nº5: CONSUMO DE CONCENTRADO EN LA MAÑANA Y EN LA TARDE (kg.MS/lote/día)

Consumo de concentrado
de mañana

	s1	s2	s3	s4	s5	s6	media	desvío st.	coef.var.%
DK754	21,3	27,3	27,9	27,3	29,3	29,3	27,07	2,97	11
DK821	28,32	31,1	31,27	30,86	30,77	31,23	30,59	1,13	3,7

de tarde	s1	s2	s3	s4	s5	s6			
DK754	23,1	26,1	27,8	27,34	27,87	29,41	26,94	2,16	8
DK821	28,5	28,8	30,85	29,1	29,87	29,6	29,45	0,85	2,9

Nº 6: PRODUCCION DE LECHE (lt./animal/día)

LOTE DK754

	1er.	Semana		2da.	Semana		3er.	Semana	
	17/6- 18/6	18/6- 19/6	19/6- 20/6	22/6- 23/6	23/6- 24/6	24/6- 25/6	30/6- 1/7	1/7- 2/7	2/7- 3/7
nº caravana	Leche	Leche	Leche	Leche	Leche	Leche	Leche	Leche	Leche
37	23,8	23,8	25,9	25,4	24,2	25,8	27,4	26,4	26,2
155	24,7	24,4	24,9	24,7	25,6	25,6	26,0	24,4	25,0
169	26,2	27,6	26,3	27,4	25,6	27,3	23,8	28,7	24,0
203	12,7	15,6	16,2	20,8	20,7	21,9	20,9	21,2	23,4
418	23,4	22,6	23,6	24,7	25,6	25,0	22,3	23,3	23,9
436	22,9	21,8	23,3	27,6	26,6	27,3	25,4	25,8	25,3
511	27,8	27,8	31,0	30,3	30,2	29,3	27,9	29,7	30,4
517	21,3	22,2	22,2	21,8	24,1	23,0	22,8	21,6	22,0
523	21,7	20,4	22,3	21,8	22,6	22,3	22,2	21,2	22,0
PROMEDIO	22,7	22,9	24,0	24,9	25,0	25,3	24,3	24,7	24,7

	4ta.	Semana		5ta.	Semana		6ta.	Semana	
	7/7- 8/7	8/7- 9/7	9/7- 10/7	17/7- 18/7	18/7- 19/7	19/7- 20/7	20/7- 21/7	21/7- 22/7	22/7- 23/7
n° caravana	Leche	Leche	Leche	Leche	Leche	Leche	Leche	Leche	Leche
37	26,8	26,6	27,2	28,6	28,0	29,0	28,0	27,2	25,0
155	25,8	24,9	25,4	22,6	20,0	20,4	21,0	21,6	20,2
169	27,2	26,3	24,7	24,8	22,9	23,4	22,9	22,2	21,8
203	17,0	19,7	21,4	20,8	20,3	19,2	20,4	21,6	20,4
418	23,7	23,4	24,9	23,9	25,0	23,3	23,8	24,6	23,8
436	25,4	26,9	27,7	23,4	23,2	20,0	27,8	25,0	23,4
511	27,3	28,8	27,0	27,4	23,6	23,0	21,8	23,0	23,2
517	22,6	21,7	22,0	21,0	21,4	21,6	20,6	21,6	19,8
523	22,3	21,8	23,9	21,0	20,2	21,2	20,8	21,3	20,6

PROMEDIO	24,2	24,5	24,9	23,7	22,7	22,3	23,0	23,1	22,0
----------	------	------	------	------	------	------	------	------	------

LOTE DK821

	1er.	Semana		2da.	Semana		3er.	Semana	
	17/6- 18/6	18/6- 19/6	19/6- 20/6	22/6- 23/6	23/6- 24/6	24/6- 25/6	30/6- 1/7	1/7- 2/7	2/7- 3/7
n° caravana	Leche	Leche	Leche	Leche	Leche	Leche	Leche	Leche	Leche
R4	24,2	24,0	26,7	23,5	24,1	24,4	24,0	21,8	22,7
22	27,8	25,0	29,4	25,8	29,4	26,2	27,8	27,8	26,8
36	19,1	18,3	21,1	17,6	21,4	22,7	20,4	19,7	21,2
313	18,8	19,3	20,4	19,2	22,4	21,7	19,8	21,0	19,6
422	27,8	28,4	25,7	24,1	27,4	28,4	26,3	27,3	30,9
429	24,4	24,5	-	23,2	22,6	22,1	19,4	22,4	18,9
433	22,7	21,2	22,5	23,7	24,4	22,8	21,9	22,3	23,5
437	30,3	27,6	27,8	-	30,2	28,7	26,4	30,5	26,1
439	25,0	27,0	27,1	24,0	22,2	26,6	23,6	24,0	23,3
504	23,2	25,8	25,6	25,7	28,2	24,4	25,0	24,8	27,1

PROMEDIO	24,3	24,1	25,1	23,0	25,2	24,8	23,5	24,2	24,0
----------	------	------	------	------	------	------	------	------	------

	4ta. Semana			5ta. Semana			6ta. Semana		
	7/7- 8/7	8/7- 9/7	9/7- 10/7	17/7- 18/7	18/7- 19/7	19/7- 20/7	20/7- 21/7	21/7- 22/7	22/7- 23/7
n°caravana	Leche	Leche	Leche	Leche	Leche	Leche	Leche	Leche	Leche
R4	22,6	-	25,0	23,8	19,3	19,5	17,8	17,6	17,7
22	27,0	26,0	28,9	27,8	26,6	26,5	29,8	25,2	25,0
36	20,2	20,1	20,2	22,5	18,9	22,3	19,2	20,8	19,9
313	20,1	19,5	20,8	17,6	19,0	21,0	18,4	18,8	18,8
422	27,3	28,0	30,4	30,6	27,2	28,7	23,8	28,0	25,4
429	20,6	18,8	20,2	20,1	20,2	19,2	15,6	14,8	13,7
433	20,6	23,4	24,5	20,0	19,5	22,0	19,4	20,6	21,7
437	22,1	23,9	28,6	24,0	26,0	23,8	18,2	24,6	24,7
439	24,0	22,0	26,2	22,6	22,4	24,0	21,4	21,2	23,4
504	24,6	23,4	26,0	25,8	24,9	26,5	21,4	21,6	21,6

PROMEDIO	22,9	22,8	25,1	23,5	22,4	23,4	20,5	21,3	21,2
----------	------	------	------	------	------	------	------	------	------

Nº7: COMPOSICION DE LA LECHE (%)

LOTE DK754

nºcaravana	1er. Semana				2da. Semana				3er. Semana			
	21/06/99				01/07/99				07/07/99			
	Grasa	Proteína	Lactosa	SNG	Grasa	Proteína	Lactosa	SNG	Grasa	Proteína	Lactosa	SNG
37	3,75	2,72	-	-	3,12	3,00	4,95	8,65	2,82	2,89	4,72	8,31
155	-	-	-	-	-	-	-	-	3,17	2,65	4,67	8,02
169	-	-	-	-	3,05	2,93	4,96	8,59	3,68	2,86	5,05	8,61
203	3,04	3,15	-	-	3,28	3,32	4,84	8,86	3,85	3,32	5,09	9,11
418	3,29	2,90	-	-	3,45	3,03	5,09	8,82	2,77	2,96	5,15	8,81
436	2,61	3,02	-	-	3,05	2,91	4,59	8,20	3,35	2,89	4,67	8,26
511	4,29	3,21	-	-	3,75	3,19	4,84	8,73	3,53	3,10	4,95	8,75
517	4,05	3,23	-	-	3,55	3,29	4,95	8,94	3,45	3,17	5,03	8,90
523	3,36	3,21	-	-	3,61	3,30	5,11	9,11	3,66	3,25	5,12	9,07

PROMEDIO	3,48	3,06	-	-	3,36	3,12	4,92	8,74	3,36	3,01	4,94	8,65
----------	------	------	---	---	------	------	------	------	------	------	------	------

nºcaravana	4ta. Semana				5ta. Semana				6ta. Semana			
	16/07/99				22/07/99							
	Grasa	Proteína	Lactosa	SNG	Grasa	Proteína	Lactosa	SNG	Grasa	Proteína	Lactosa	SNG
37	2,95	2,94	4,99	8,63	3,06	2,92	4,94	8,56	2,90	3,08	4,91	8,69
155	3,34	2,62	4,58	7,90	3,74	2,79	4,68	8,17	3,15	2,73	4,50	7,93
169	3,92	2,84	4,93	8,47	4,76	2,95	4,93	8,58	3,86	3,15	4,84	8,69
203	3,52	3,28	5,02	9,00	3,86	3,35	5,00	9,05	3,43	3,36	4,91	8,97
418	3,47	3,08	5,07	8,85	3,98	3,04	5,14	8,88	3,31	3,20	5,12	9,02
436	3,16	2,99	4,64	8,33	3,39	2,96	4,66	8,32	2,41	2,94	4,56	8,20
511	3,57	3,22	4,95	8,87	4,19	3,40	4,94	9,04	3,75	3,32	4,82	8,84
517	3,29	3,22	5,05	8,97	3,90	3,25	4,98	8,93	3,83	3,29	5,02	9,01
523	3,75	3,26	5,09	9,05	3,98	3,26	5,17	9,13	3,69	3,36	5,13	9,19

PROMEDIO	3,44	3,05	4,92	8,67	3,87	3,10	4,94	8,74	3,37	3,16	4,87	8,73
----------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------

Nº8: SALIDAS SAS

OBS	CARAV	TRAT	_TYPE_	_FREQ_	SEM	DIA	LECH	PG	GG	PP
1	4	2	0	18	3.5	2	22.3167	3.79000	0.78575	3.14200
2	22	2	0	18	3.5	2	27.1556	3.51500	0.93783	2.74833
3	36	2	0	18	3.5	2	20.3111	3.94167	0.78367	3.01333
4	37	1	0	18	3.5	2	26.4056	3.10000	0.80383	2.92500
5	155	1	0	18	3.5	2	23.7333	3.35000	0.75825	2.69750
6	169	1	0	18	3.5	2	25.1722	3.85400	0.96300	2.94600
7	203	1	0	18	3.5	2	19.6778	3.49667	0.69783	3.29667
8	313	2	0	18	3.5	2	19.7889	3.81400	0.76560	3.11800
9	418	1	0	18	3.5	2	23.9333	3.37833	0.81550	3.03500
10	422	2	0	18	3.5	2	27.5389	3.35833	0.93100	2.92167
11	429	2	0	18	3.5	2	20.0412	4.11333	0.84283	3.22833
12	433	2	0	18	3.5	2	22.0389	3.80600	0.81960	3.31800
13	436	1	0	18	3.5	2	24.9333	2.99500	0.74717	2.95167
14	437	2	0	18	3.5	2	26.0882	3.07167	0.83217	2.98333
15	439	2	0	18	3.5	2	23.8889	4.25667	0.99300	3.21833
16	504	2	0	18	3.5	2	24.7556	3.78667	0.93783	3.30667
17	511	1	0	18	3.5	2	27.1944	3.84667	1.04233	3.24000
18	517	1	0	18	3.5	2	21.8500	3.67833	0.81267	3.24167
19	523	1	0	18	3.5	2	21.6444	3.67500	0.78083	3.27333

OBS	GP	LACT	SNG	PF	LECHI	PGI	GGI	PPI	GPI	PI	NL	DP
1	0.66600	4.9900	8.9300	450.2	22.0	3.01	0.662	3.18	0.700	456	1	70
2	0.73333	5.0280	8.4820	530.8	30.6	3.85	1.178	3.48	1.065	523	3	58
3	0.60000	5.1900	8.8880	564.8	17.6	.	.	.	.	550	1	48
4	0.76333	4.9020	8.5680	531.2	27.6	4.19	1.156	3.26	0.900	548	1	57
5	0.61250	4.6075	8.0050	539.6	29.0	3.65	1.059	3.17	0.919	570	4	65
6	0.74000	4.9420	8.5880	562.4	25.8	3.90	1.006	2.77	0.715	543	3	74
7	0.65667	4.9720	8.9980	471.8	21.8	3.34	0.728	3.27	0.713	480	2	72
8	0.62800	4.6900	8.4750	493.0	22.6	3.61	0.816	3.87	0.875	505	3	60
9	0.73333	5.1140	8.8760	481.6	24.8	3.86	0.957	3.36	0.833	463	3	58
10	0.80833	5.0500	8.6740	567.6	33.6	3.95	1.327	2.63	0.884	556	2	74
11	0.66000	5.0500	9.0200	568.0	24.7	5.03	1.242	4.40	1.087	545	2	54
12	0.71600	5.1275	9.1825	479.6	23.6	3.73	0.880	3.51	0.828	500	3	62
13	0.73500	4.6240	8.2620	578.0	27.0	3.48	0.940	3.23	0.872	537	2	51
14	0.81000	4.6640	8.3540	580.8	30.4	2.01	0.611	2.70	0.821	555	3	72
15	0.74167	5.0680	9.0080	535.2	30.4	3.33	1.012	3.21	0.976	518	2	67
16	0.81833	4.9880	9.0060	514.8	26.2	3.44	0.901	3.11	0.815	520	2	72
17	0.87667	4.9000	8.8460	523.4	30.8	3.94	1.214	3.30	1.016	516	2	63
18	0.71667	5.0060	8.9500	483.2	27.0	4.19	1.131	3.78	1.021	488	2	57
19	0.69667	5.1240	9.1100	522.8	23.2	4.00	0.928	3.55	0.824	503	2	58

The SAS System

General Linear Models Procedure
Class Level Information

Class Levels Values

TRAT 2 1 2

Number of observations in data set = 19

Number of observations in data set = 19

NOTE: Due to missing values, only 18 observations can be used in this analysis.

The SAS System

General Linear Models Procedure

Dependent Variable: PG

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Pr > F
Model	2	0.60921924	0.30460962	3.12	0.0736
Error	15	1.46449605	0.09763307		
Corrected Total	17	2.07371529			
R-Square		C.V.	Root MSE	PG Mean	
0.293782		8.668066	0.312463	3.604759	

Source	DF	Type III SS	Mean Square	F Value	Pr > F
TRAT	1	0.40189643	0.40189643	4.12	0.0606
PGI	1	0.35535153	0.35535153	3.64	0.0757

Parameter	Estimate	T for H0: Parameter=0	Pr > T	Std Error of Estimate
INTERCEPT	2.852046497 B	6.09	0.0001	0.46852024
TRAT 1	-0.308141564 B	-2.03	0.0606	0.15187688
2	0.000000000 B	.	.	.
PGI	0.245408266	1.91	0.0757	0.12863483

NOTE: The X'X matrix has been found to be singular and a generalized inverse was used to solve the normal equations. Estimates followed by the letter 'B' are biased, and are not unique estimators of the parameters.

The SAS System

General Linear Models Procedure
Least Squares Means

TRAT	PG LSMEAN
1	3.45068848
2	3.75883004

The SAS System

General Linear Models Procedure

Dependent Variable: LECH

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Pr > F
Model	2	85.55435684	42.77717842	17.22	0.0001
Error	16	39.74314113	2.48394632		
Corrected Total	18	125.29749797			

R-Square	C.V.	Root MSE	LECH Mean
0.682810	6.677178	1.576054	23.60359

Source	DF	Type III SS	Mean Square	F Value	Pr > F
TRAT	1	0.60334181	0.60334181	0.24	0.6288
LECHI	1	84.61260484	84.61260484	34.06	0.0001

Parameter	Estimate	T for H0: Parameter=0	Pr > T	Std Error of Estimate
INTERCEPT	9.146080972 B	3.67	0.0021	2.49129422
TRAT 1	0.356971333 B	0.49	0.6288	0.72430709
2	0.000000000 B	.	.	.
LECHI	0.544375416	5.84	0.0001	0.09327217

NOTE: The X'X matrix has been found to be singular and a generalized inverse was used to solve the normal equations. Estimates followed by the letter 'B' are biased, and are not unique estimators of the parameters.

The SAS System

General Linear Models Procedure

Least Squares Means

TRAT LECH
 LSMEAN

1 23.7914744
2 23.4345031

The SAS System

General Linear Models Procedure

Class Level Information

Class	Levels	Values
TRAT	2	1 2

The SAS System

General Linear Models Procedure
Class Level Information

Class	Levels	Values
-------	--------	--------

TRAT	2	1 2
------	---	-----

Number of observations in data set = 19

NOTE: Due to missing values, only 18 observations can be used in this analysis.

The SAS System

General Linear Models Procedure

Dependent Variable: GG

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Pr > F
Model	2	0.05286856	0.02643428	3.83	0.0452
Error	15	0.10346340	0.00689756		
Corrected Total	17	0.15633196			

R-Square	C.V.	Root MSE	GG Mean
0.338181	9.791869	0.083052	0.848169

Source	DF	Type III SS	Mean Square	F Value	Pr > F
TRAT	1	0.01631935	0.01631935	2.37	0.1448
GGI	1	0.04287158	0.04287158	6.22	0.0248

Parameter	Estimate	T for H0: Parameter=0	Pr > T	Std Error of Estimate
INTERCEPT	0.6309071838 B	6.28	0.0001	0.10048706
TRAT 1	-.0608088138 B	-1.54	0.1448	0.03953328
2	0.0000000000 B	.	.	.
GGI	0.2511822937	2.49	0.0248	0.10075162

NOTE: The X'X matrix has been found to be singular and a generalized inverse was used to solve the normal equations. Estimates followed by the letter 'B' are biased, and are not unique estimators of the parameters.

The SAS System

General Linear Models Procedure
Least Squares Means

TRAT GG
 LSMEAN

1 0.81776411
2 0.87857293

The SAS System

General Linear Models Procedure
Class Level Information

Class	Levels	Values
TRAT	2	1 2

Number of observations in data set = 19

NOTE: Due to missing values, only 18 observations can be used in this analysis.

The SAS System

General Linear Models Procedure

Dependent Variable: PP

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Pr > F
Model	2	0.09527658	0.04763829	1.31	0.2988
Error	15	0.54515366	0.03634358		
Corrected Total	17	0.64043024			

R-Square	C.V.	Root MSE	PP Mean
0.148770	6.172739	0.190640	3.088417

Source	DF	Type III SS	Mean Square	F Value	Pr > F
TRAT	1	0.00533354	0.00533354	0.15	0.7070
PPI	1	0.08734558	0.08734558	2.40	0.1419

Parameter	Estimate	T for H0: Parameter=0	Pr > T	Std Error of Estimate
INTERCEPT	2.544889392 B	6.88	0.0001	0.36964554
TRAT 1	-0.034477088 B	-0.38	0.7070	0.08999879
2	0.000000000 B	.	.	.

PPI	0.168848858	1.55	0.1419	0.10891596
-----	-------------	------	--------	------------

NOTE: The X'X matrix has been found to be singular and a generalized inverse was used to solve the normal equations. Estimates followed by the letter 'B' are biased, and are not unique estimators of the parameters.

The SAS System

General Linear Models Procedure
Least Squares Means

TRAT	PP
	LSMEAN

1	3.07117812
2	3.10565521

The SAS System

General Linear Models Procedure
Class Level Information

Class	Levels	Values
-------	--------	--------

TRAT	2	1 2
------	---	-----

Number of observations in data set = 19

NOTE: Due to missing values, only 18 observations can be used in this analysis.

The SAS System

General Linear Models Procedure

Dependent Variable: GP

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Pr > F
Model	2	0.00122194	0.00061097	0.11	0.8951
Error	15	0.08204941	0.00546996		
Corrected Total	17	0.08327135			
	R-Square	C.V.	Root MSE		GP Mean
	0.014674	10.15264	0.073959		0.728472

Source	DF	Type III SS	Mean Square	F Value	Pr > F
TRAT	1	0.00006492	0.00006492	0.01	0.9147
GPI	1	0.00107838	0.00107838	0.20	0.6634

Parameter		Estimate	T for H0: Parameter=0	Pr > T	Std Error of Estimate
INTERCEPT		0.6696100842 B	4.75	0.0003	0.14109976
TRAT	1	-.0038246084 B	-0.11	0.9147	0.03510575
	2	0.0000000000 B	.	.	.
GPI		0.0689573853	0.44	0.6634	0.15530547

NOTE: The X'X matrix has been found to be singular and a generalized inverse was used to solve the normal equations. Estimates followed by the letter 'B' are biased, and are not unique estimators of the parameters.

The SAS System

General Linear Models Procedure
Least Squares Means

TRAT GP
LSMEAN

1 0.72655992
2 0.73038453

The SAS System

General Linear Models Procedure
Class Level Information

Class Levels Values

TRAT 2 1 2

Number of observations in data set = 19

The SAS System

General Linear Models Procedure

Dependent Variable: LACT

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Pr > F
Model	1	0.02620838	0.02620838	0.82	0.3784
Error	17	0.54457923	0.03203407		
Corrected Total	18	0.57078761			
	R-Square	C.V.	Root MSE	LACT Mean	
	0.045916	3.616271	0.178981	4.949316	

Source	DF	Type III SS	Mean Square	F Value	Pr > F
TRAT	1	0.02620838	0.02620838	0.82	0.3784

The SAS System

General Linear Models Procedure
Least Squares Means

TRAT	LACT LSMEAN
1	4.91016667
2	4.98455000

The SAS System

General Linear Models Procedure
Class Level Information

Class	Levels	Values
TRAT	2	1 2

Number of observations in data set = 19

The SAS System

General Linear Models Procedure

Dependent Variable: SNG

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Pr > F
Model	1	0.06019367	0.06019367	0.57	0.4614
Error	17	1.80204078	0.10600240		
Corrected Total	18	1.86223445			

R-Square	C.V.	Root MSE	SNG Mean
0.032323	3.721531	0.325580	8.748553

Source	DF	Type III SS	Mean Square	F Value	Pr > F
TRAT	1	0.06019367	0.06019367	0.57	0.4614

The SAS System

General Linear Models Procedure
Least Squares Means

TRAT SNG
 LSMEAN

1 8.68922222
2 8.80195000

The SAS System

General Linear Models Procedure
Class Level Information

Class Levels Values

TRAT 2 1 2

Number of observations in data set = 19

The SAS System

General Linear Models Procedure

Dependent Variable: PF

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Pr > F
Model	2	22214.87594	11107.43797	29.64	0.0001
Error	16	5995.52406	374.72025		
Corrected Total	18	28210.40000			
R-Square		C.V.	Root MSE	PF Mean	
0.787471		3.685775	19.35769	525.2000	

Source	DF	Type III SS	Mean Square	F Value	Pr > F
TRAT	1	0.01892	0.01892	0.00	0.9944
PI	1	21987.75416	21987.75416	58.68	0.0001

The SAS System

General Linear Models Procedure
Least Squares Means

TRAT PF
 LSMEAN

1 525.166572
2 525.230085

Nº9: REGISTROS DE PRODUCCION DE LECHE EN LOS MESES POSTERIORES AL
ENSAYO (lt./animal/día)

LOTE DK754

	AGOSTO	SETIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE
nºcaravana					
37	19,0	21,0	23,4	20,0	21,0
155	14,2	20,4	18,8	15,6	17,0
169	18,6	21,8	21,0	13,0	19,6
203	16,0	19,8	22,0	17,2	16,4
418	19,0	20,8	25,4	15,3	23,0
436	20,6	20,4	20,4	19,2	18,4
511	22,8	24,4	26,6	21,6	24,6
517	13,4	15,8	20,0	14,2	-
523	17,8	16,6	19,6	14,8	15,1

PROMEDIO	18,0	21,0	21,0	16,5	19,4
----------	------	------	------	------	------

LOTE DK821

	AGOSTO	SETIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE
nºcaravana					
R4	15,0	17,2	19,0	13,8	16,4
22	20,0	24,0	25,2	17,0	18,4
36	15,8	19,4	18,8	17,2	20,4
313	13,6	12,4	18,0	11,0	-
422	22,6	20,0	26,4	14,0	15,3
429	17,8	21,0	19,0	16,2	-
433	15,8	16,4	18,8	13,8	15,0
437	18,8	20,4	20,0	9,2	-
439	18,4	22,6	24,4	17,2	15,8
504	18,0	19,0	24,6	19,2	21,6

PROMEDIO	17,7	21,0	19,0	14,9	17,6
----------	------	------	------	------	------

Nº 10: REGISTROS DE COMPOSICION PORCENTUAL DE LA LECHE EN LOS MESES
POSTERIORES AL ENSAYO

LOTE DK754

n°caravana	agosto		setiembre		octubre		noviembre	
	% grasa	% proteína	% grasa	% proteína	% grasa	% proteína	% grasa	% proteína
37	2,91	2,65	3,2	2,91	2,88	2,75	3,41	2,92
155	3,13	2,6	3,23	2,8	2,76	2,54	3,81	2,97
169	4,11	2,69	3,57	2,85	3,31	2,58	3,51	3,06
203	3,56	3,16	3,49	3,32	3,33	3,07	3,85	3,39
418	2,75	2,67	3,66	3	3,09	2,75	3,95	3
436	4,84	2,66	4,22	3,46	3,23	2,62	4,56	2,98
511	3,75	2,85	4,02	2,96	3,36	2,9	4,11	3,19
517	3,55	3,03	-	-	3,34	3,12	3,6	3,19
523	3,64	3,17	3,67	3	2,72	2,95	3,5	3,19

LOTE DK821

n°caravana	agosto		setiembre		octubre		noviembre	
	% grasa	% proteína	% grasa	% proteína	% grasa	% proteína	% grasa	% proteína
4	3,73	2,88	3,39	2,89	2,92	2,78	2,68	3,06
22	3,76	2,62	3,66	2,74	2,98	2,51	4,1	2,82
36	5,28	2,74	4,28	3,16	3,46	2,91	3,93	3,04
313	4,02	3,14	5,29	3,66	3,17	2,97	4,03	3,35
422	3,14	2,63	3,96	2,63	2,71	2,59	3,85	2,6
429	4,84	2,96	4,46	3,01	3,63	3,04	4,23	3,4
433	3,78	2,94	3,57	3,34	3,2	3,03	3,86	3,35
437	3,23	2,75	3	2,95	3,13	2,83	3,77	4,2
439	3,87	2,95	3,25	3,22	3,16	2,88	2,87	3,32
504	3,44	3,14	4,14	3,02	3,34	2,97	3,85	3,25

Nº11: SALIDAS DEL PROGRAMA ESTADISTICO S.A.S PARA LAS VARIABLES
MEDIDAS LUEGO DEL ENSAYO

SAS17

OBS	CARAV	TRAT	_TYPE_	_FREQ_	SEM	DIA	LECH	PG	GG
1	4	2	0	5	9	1	16.28	3.1800	0.51700
2	22	2	0	5	9	1	20.92	3.6250	0.76950
3	36	2	0	5	9	1	18.32	4.2375	0.74750
4	37	1	0	5	9	1	20.88	3.1000	0.64525
5	155	1	0	5	9	1	17.20	3.2325	0.55400
6	169	1	0	5	9	1	18.80	3.6250	0.67325
7	203	1	0	5	9	1	18.28	3.5575	0.66400

OBS	PP	GP	LECHI	PGI	GGI	PPI	GPI
1	2.9025	0.46975	22.0	3.01	0.662	3.18	0.700
2	2.6725	0.57350	30.6	3.85	1.178	3.48	1.065
3	2.9625	0.52900	17.6	.	.	.	.
4	2.8075	0.58575	27.6	4.19	1.156	3.26	0.900
5	2.7275	0.47025	29.0	3.65	1.059	3.17	0.919
6	2.7950	0.51525	25.8	3.90	1.006	2.77	0.715
7	3.2350	0.60525	21.8	3.34	0.728	3.27	0.713

SAS20:46 Sunday, August 1, 1993

18

OBS	CARAV	TRAT	_TYPE_	_FREQ_	SEM	DIA	LECH	PG	GG
8	313	2	0	5	9	1	13.75	4.12750	0.55425
9	418	1	0	5	9	1	20.70	3.36250	0.66825
10	422	2	0	5	9	1	19.66	3.41500	0.68900
11	429	2	0	5	9	1	18.50	4.29000	0.79350
12	433	2	0	5	9	1	15.96	3.60250	0.57925
13	436	1	0	5	9	1	19.80	4.21250	0.84825
14	437	2	0	5	9	1	17.10	3.28250	0.54800

OBS	PP	GP	LECHI	PGI	GGI	PPI	GPI
8	3.28000	0.44625	22.6	3.61	0.816	3.87	0.875
9	2.85500	0.57225	24.8	3.86	0.957	3.36	0.833
10	2.61250	0.54200	33.6	3.95	1.327	2.63	0.884
11	3.10250	0.57200	24.7	5.03	1.242	4.40	1.087
12	3.16500	0.51125	23.6	3.73	0.880	3.51	0.828
13	2.93000	0.59000	27.0	3.48	0.940	3.23	0.872
14	3.18250	0.51775	30.4	2.01	0.611	2.70	0.821

SAS20:46 Sunday, August 1, 1993

19

OBS	CARAV	TRAT	_TYPE_	_FREQ_	SEM	DIA	LECH	PG	GG
15	439	2	0	5	9	1	19.68	3.28750	0.67800
16	504	2	0	5	9	1	20.48	3.69250	0.74175
17	511	1	0	5	9	1	24.00	3.81000	0.90450
18	517	1	0	5	9	1	15.85	3.49667	0.55167
19	523	1	0	5	9	1	16.78	3.38250	0.57700

OBS	PP	GP	LECHI	PGI	GGI	PPI	GPI
-----	----	----	-------	-----	-----	-----	-----

15	3.09250	0.63625	30.4	3.33	1.012	3.21	0.976
16	3.09500	0.62350	26.2	3.44	0.901	3.11	0.815
17	2.97500	0.70800	30.8	3.94	1.214	3.30	1.016
18	3.11333	0.49433	27.0	4.19	1.131	3.78	1.021
19	3.07750	0.52800	23.2	4.00	0.928	3.55	0.824

SAS 20:46 Sunday, August 1, 1993

20

General Linear Models Procedure
Class Level Information

Class	Levels	Values
TRAT	2	1 2

Number of observations in data set = 19

NOTE: Due to missing values, only 18 observations can be used in this analysis.

SAS 20:46 Sunday, August 1, 1993

21

General Linear Models Procedure

Dependent Variable: GG

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Pr >
F					
Model	3	0.06333783	0.02111261	1.97	
0.1653					
Error	14	0.15025155	0.01073225		
Corrected Total	17	0.21358938			
	R-Square	C.V.	Root MSE		GG
Mean					
	0.296540	15.59613	0.103597		
0.66424537					

SAS 20:46 Sunday, August 1, 1993

22

General Linear Models Procedure

Dependent Variable: GG

Source	DF	Type III SS	Mean Square	F Value	Pr >
F					
TRAT	1	0.00649477	0.00649477	0.61	
0.4496					
GGI	1	0.02736241	0.02736241	2.55	
0.1326					

GGI*TRAT 1 0.00619087 0.00619087 0.58
0.4601

Parameter	Estimate	T for H0: Parameter=0	Pr > T	Std Error of Estimate
INTERCEPT	0.3269146939 B	2.27	0.0394	0.14388665
TRAT 1	0.2271623564 B	0.78	0.4496	0.29201141
2	0.0000000000 B	.	.	.
GGI	0.3393229523 B	2.33	0.0353	0.14568695

SAS 20:46 Sunday, August 1, 1993 23

General Linear Models Procedure

Dependent Variable: GG

Parameter	Estimate	T for H0: Parameter=0	Pr > T	Std Error of Estimate
GGI*TRAT 1	-.2187534585 B	-0.76	0.4601	0.28802128
2	0.0000000000 B	.	.	.

NOTE: The X'X matrix has been found to be singular and a generalized inverse was used to solve the normal equations. Estimates followed by the letter 'B' are biased, and are not unique estimators of the parameters.

SAS 20:46 Sunday, August 1, 1993

24

General Linear Models Procedure Least Squares Means

TRAT	GG LSMEAN
1	0.67295857
2	0.66148712

SAS 20:46 Sunday, August 1, 1993

33

OBS	CARAV	TRAT	_TYPE_	_FREQ_	SEM	DIA	LECH	PG	GG
1	4	2	0	5	9	1	16.28	3.1800	0.51700
2	22	2	0	5	9	1	20.92	3.6250	0.76950
3	36	2	0	5	9	1	18.32	4.2375	0.74750
4	37	1	0	5	9	1	20.88	3.1000	0.64525
5	155	1	0	5	9	1	17.20	3.2325	0.55400
6	169	1	0	5	9	1	18.80	3.6250	0.67325
7	203	1	0	5	9	1	18.28	3.5575	0.66400

OBS	PP	GP	LECHI	PGI	GGI	PPI	GPI
1	2.9025	0.46975	22.0	3.01	0.662	3.18	0.700
2	2.6725	0.57350	30.6	3.85	1.178	3.48	1.065
3	2.9625	0.52900	17.6	.	.	.	.
4	2.8075	0.58575	27.6	4.19	1.156	3.26	0.900

5	2.7275	0.47025	29.0	3.65	1.059	3.17	0.919
6	2.7950	0.51525	25.8	3.90	1.006	2.77	0.715
7	3.2350	0.60525	21.8	3.34	0.728	3.27	0.713

SAS 20:46 Sunday, August 1, 1993

34

OBS	CARAV	TRAT	_TYPE_	_FREQ_	SEM	DIA	LECH	PG	GG
8	313	2	0	5	9	1	13.75	4.12750	0.55425
9	418	1	0	5	9	1	20.70	3.36250	0.66825
10	422	2	0	5	9	1	19.66	3.41500	0.68900
11	429	2	0	5	9	1	18.50	4.29000	0.79350
12	433	2	0	5	9	1	15.96	3.60250	0.57925
13	436	1	0	5	9	1	19.80	4.21250	0.84825
14	437	2	0	5	9	1	17.10	3.28250	0.54800

OBS	PP	GP	LECHI	PGI	GGI	PPI	GPI
8	3.28000	0.44625	22.6	3.61	0.816	3.87	0.875
9	2.85500	0.57225	24.8	3.86	0.957	3.36	0.833
10	2.61250	0.54200	33.6	3.95	1.327	2.63	0.884
11	3.10250	0.57200	24.7	5.03	1.242	4.40	1.087
12	3.16500	0.51125	23.6	3.73	0.880	3.51	0.828
13	2.93000	0.59000	27.0	3.48	0.940	3.23	0.872
14	3.18250	0.51775	30.4	2.01	0.611	2.70	0.821

SAS 20:46 Sunday, August 1, 1993

35

OBS	CARAV	TRAT	_TYPE_	_FREQ_	SEM	DIA	LECH	PG	GG
15	439	2	0	5	9	1	19.68	3.28750	0.67800
16	504	2	0	5	9	1	20.48	3.69250	0.74175
17	511	1	0	5	9	1	24.00	3.81000	0.90450
18	517	1	0	5	9	1	15.85	3.49667	0.55167
19	523	1	0	5	9	1	16.78	3.38250	0.57700

OBS	PP	GP	LECHI	PGI	GGI	PPI	GPI
15	3.09250	0.63625	30.4	3.33	1.012	3.21	0.976
16	3.09500	0.62350	26.2	3.44	0.901	3.11	0.815
17	2.97500	0.70800	30.8	3.94	1.214	3.30	1.016
18	3.11333	0.49433	27.0	4.19	1.131	3.78	1.021
19	3.07750	0.52800	23.2	4.00	0.928	3.55	0.824

SAS 20:46 Sunday, August 1, 1993

36

General Linear Models Procedure Class Level Information

Class	Levels	Values
TRAT	2	1 2

Number of observations in data set = 19

NOTE: Due to missing values, only 18 observations can be used in this analysis.

37

SAS 20:46 Sunday, August 1, 1993

General Linear Models Procedure

Dependent Variable: GP

Source F	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Pr >
Model 0.5347	3	0.01065237	0.00355079	0.76	
Error	14	0.06536604	0.00466900		
Corrected Total	17	0.07601842			
Mean	R-Square	C.V.	Root MSE	GP	
0.55340741	0.140129	12.34716	0.068330		

38

SAS 20:46 Sunday, August 1, 1993

General Linear Models Procedure

Dependent Variable: GP

Source F	DF	Type III SS	Mean Square	F Value	Pr >
TRAT 0.5266	1	0.00196922	0.00196922	0.42	
GPI 0.2553	1	0.00657007	0.00657007	1.41	
GPI*TRAT 0.5853	1	0.00145684	0.00145684	0.31	

Parameter	Estimate	T for H0: Parameter=0	Pr > T	Std Error of Estimate
INTERCEPT	0.3179369621 B	1.84	0.0872	0.17287020
TRAT 1	0.1665247129 B	0.65	0.5266	0.25641515
2	0.0000000000 B	.	.	.
GPI	0.2522441115 B	1.32	0.2091	0.19156233

39

SAS 20:46 Sunday, August 1, 1993

General Linear Models Procedure

Dependent Variable: GP

Parameter	Estimate	T for H0: Parameter=0	Pr > T	Std Error of Estimate
GPI*TRAT 1	-.1615071016 B	-0.56	0.5853	0.28913273
2	0.0000000000 B	.	.	.

NOTE: The X'X matrix has been found to be singular and a generalized inverse was used to solve the normal equations. Estimates followed by the letter 'B' are biased, and are not unique estimators of the parameters.

SAS 20:46 Sunday, August 1, 1993

40

General Linear Models Procedure
Least Squares Means

TRAT GP
LSMEAN

1 0.56443123
2 0.54024811

SAS 21:27 Sunday, August 1, 1993

1

OBS	CARAV	TRAT	_TYPE_	_FREQ_	SEM	DIA	LECH	PG	GG	PP
1	4	2	0	4	8.5	1	16.25	3.1800	0.51700	2.9025
2	22	2	0	5	9.0	1	21.55	3.6250	0.76950	2.6725
3	36	2	0	4	8.5	1	17.80	4.2375	0.74750	2.9625
4	37	1	0	5	9.0	1	20.88	3.1000	0.64525	2.8075
5	155	1	0	4	8.5	1	17.25	3.2325	0.55400	2.7275
6	169	1	0	5	9.0	1	18.60	3.6250	0.67325	2.7950
7	203	1	0	4	8.5	1	18.75	3.5575	0.66400	3.2350

OBS	GP	LCG	LECHI	PGI	GGI	PPI	GPI	LCGI
1	0.46975	14.2521	22.000	3.0100	0.6620	3.1800	0.7000	18.7330
2	0.57350	22.2511	25.250	3.3156	1.6384	2.9970	6.8343	24.3292
3	0.52900	18.3363	.	.	.	.	.	2.0000
4	0.58575	19.9345	22.918	3.5832	1.5768	2.7880	6.3973	22.9093
5	0.47025	15.2123	29.000	3.6500	1.0590	3.1700	0.9190	27.4775
6	0.51525	19.1944	21.420	3.3212	1.3588	2.3590	5.6546	20.5304
7	0.60525	17.4578	21.800	3.3400	0.7280	3.2700	0.7130	19.6418

SAS 21:27 Sunday, August 1, 1993

2

OBS	CARAV	TRAT	_TYPE_	_FREQ_	SEM	DIA	LECH	PG	GG	PP
8	313	2	0	1	11.00	1	.	.	.	.
9	418	1	0	5	9.00	1	20.7000	3.36250	0.66825	2.85500
10	422	2	0	4	8.50	1	20.7500	3.41500	0.68900	2.61250
11	429	2	0	5	9.00	1	18.5000	4.29000	0.79350	3.10250
12	433	2	0	4	8.50	1	16.2000	3.60250	0.57925	3.16500
13	436	1	0	4	8.50	1	20.1500	4.21250	0.84825	2.93000
14	437	2	0	5	9.00	1	17.1000	3.28250	0.54800	3.18250

OBS	GP	LCG	LECHI	PGI	GGI	PPI	GPI	LCGI
8	.	22.6000	3.6100	0.81600	3.87000	0.87500	21.2779	2.0000
9	0.57225	19.4190	20.6120	3.27940	1.43760	2.85460	5.5222	19.6234
10	0.54200	18.6353	33.6000	3.95000	1.32700	2.63000	0.8840	33.3480
11	0.57200	20.3792	20.7660	4.27240	1.87360	3.73740	6.5728	23.2129
12	0.51125	15.1687	23.6000	3.73000	0.88000	3.51000	0.8280	22.6442

13	0.59000	20.7814	27.0000	3.48000	0.94000	3.23000	0.8720	24.8940
14	0.51775	18.1282	24.7220	1.73020	1.02880	2.32420	4.9219	17.4605

SAS 21:27 Sunday, August 1, 1993

3

OBS	CARAV	TRAT	_TYPE_	_FREQ_	SEM	DIA	LECH	PG	GG	PP
15	439	2	0	4	8.50	1	20.6500	3.28750	0.67800	3.09250
16	504	2	0	4	8.50	1	20.2000	3.69250	0.74175	3.09500
17	511	1	0	5	9.00	1	23.8500	3.81000	0.90450	2.97500
18	517	1	0	4	8.50	1	15.8667	3.49667	0.55167	3.11333
19	523	1	0	4	9.25	1	17.4000	3.28667	0.56633	3.10333

OBS	GP	LCG	LECHI	PGI	GGI	PPI	GPI	LCGI
15	0.63625	18.4272	30.4000	3.33000	1.01200	3.21000	0.9760	27.3448
16	0.62350	19.2049	26.2000	3.44000	0.90100	3.11000	0.8150	23.9992
17	0.70800	24.6442	25.4280	3.39480	1.63120	2.84320	6.9174	24.6182
18	0.49433	17.7159	21.2975	3.42525	1.79325	3.09025	7.7081	21.0771
19	0.53800	17.3914	18.4000	3.23200	1.58350	2.86850	6.4180	17.9000

SAS 21:27 Sunday, August 1, 1993

4

General Linear Models Procedure Class Level Information

Class	Levels	Values
TRAT	2	1 2

Number of observations in data set = 19

SAS 21:27 Sunday, August 1, 1993

5

General Linear Models Procedure

Dependent Variable: LCG

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Pr >
Model	3	4.12842264	1.37614088	0.18	
Error	15	117.12305075	7.80820338		
Corrected Total	18	121.25147339			

Mean	R-Square	C.V.	Root MSE	LCG
18.9017803	0.034048	14.78335	2.794316	

SAS 21:27 Sunday, August 1, 1993

6

General Linear Models Procedure

Dependent Variable: LCG

Source F	DF	Type III SS	Mean Square	F Value	Pr >
TRAT	1	1.77052240	1.77052240	0.23	
0.6408					
LCGI	1	0.48419595	0.48419595	0.06	
0.8067					
LCGI*TRAT	1	2.30998371	2.30998371	0.30	
0.5945					

Parameter	Estimate	T for H0: Parameter=0	Pr > T	Std Error of Estimate
INTERCEPT	19.69085181 B	9.91	0.0001	1.98725346
TRAT 1	-3.50583439 B	-0.48	0.6408	7.36234631
2	0.00000000 B	.	.	.
LCGI	-0.04883052 B	-0.54	0.6004	0.09124782
	SAS	21:27 Sunday, August 1, 1993		

7

General Linear Models Procedure

Dependent Variable: LCG

Parameter	Estimate	T for H0: Parameter=0	Pr > T	Std Error of Estimate
LCGI*TRAT 1	0.18013059 B	0.54	0.5945	0.33117578
2	0.00000000 B	.	.	.

NOTE: The X'X matrix has been found to be singular and a generalized inverse was used to solve the normal equations. Estimates followed by the letter 'B' are biased, and are not unique estimators of the parameters.

SAS 21:27 Sunday, August 1, 1993

8

General Linear Models Procedure Least Squares Means

TRAT	LCG LSMEAN
1	18.9059937
2	18.6789202

SAS 21:11 Sunday, August 1, 1993

1

OBS	CARAV	TRAT	_TYPE_	_FREQ_	SEM	DIA	LECH	PG	GG
1	4	2	0	5	9	1	16.28	3.1800	0.51700
2	22	2	0	5	9	1	20.92	3.6250	0.76950
3	36	2	0	5	9	1	18.32	4.2375	0.74750

4	37	1	0	5	9	1	20.88	3.1000	0.64525
5	155	1	0	5	9	1	17.20	3.2325	0.55400
6	169	1	0	5	9	1	18.80	3.6250	0.67325
7	203	1	0	5	9	1	18.28	3.5575	0.66400

OBS	PP	GP	LECHI	PGI	GGI	PPI	GPI
1	2.9025	0.46975	22.0	3.01	0.662	3.18	0.700
2	2.6725	0.57350	30.6	3.85	1.178	3.48	1.065
3	2.9625	0.52900	17.6	.	.	.	.
4	2.8075	0.58575	27.6	4.19	1.156	3.26	0.900
5	2.7275	0.47025	29.0	3.65	1.059	3.17	0.919
6	2.7950	0.51525	25.8	3.90	1.006	2.77	0.715
7	3.2350	0.60525	21.8	3.34	0.728	3.27	0.713

SAS 21:11 Sunday, August 1, 1993

2

OBS	CARAV	TRAT	_TYPE_	_FREQ_	SEM	DIA	LECH	PG	GG
8	313	2	0	5	9	1	13.75	4.12750	0.55425
9	418	1	0	5	9	1	20.70	3.36250	0.66825
10	422	2	0	5	9	1	19.66	3.41500	0.68900
11	429	2	0	5	9	1	18.50	4.29000	0.79350
12	433	2	0	5	9	1	15.96	3.60250	0.57925
13	436	1	0	5	9	1	19.80	4.21250	0.84825
14	437	2	0	5	9	1	17.10	3.28250	0.54800

OBS	PP	GP	LECHI	PGI	GGI	PPI	GPI
8	3.28000	0.44625	22.6	3.61	0.816	3.87	0.875
9	2.85500	0.57225	24.8	3.86	0.957	3.36	0.833
10	2.61250	0.54200	33.6	3.95	1.327	2.63	0.884
11	3.10250	0.57200	24.7	5.03	1.242	4.40	1.087
12	3.16500	0.51125	23.6	3.73	0.880	3.51	0.828
13	2.93000	0.59000	27.0	3.48	0.940	3.23	0.872
14	3.18250	0.51775	30.4	2.01	0.611	2.70	0.821

SAS 21:11 Sunday, August 1, 1993

3

OBS	CARAV	TRAT	_TYPE_	_FREQ_	SEM	DIA	LECH	PG	GG
15	439	2	0	5	9	1	19.68	3.28750	0.67800
16	504	2	0	5	9	1	20.48	3.69250	0.74175
17	511	1	0	5	9	1	24.00	3.81000	0.90450
18	517	1	0	5	9	1	15.85	3.49667	0.55167
19	523	1	0	5	9	1	16.78	3.38250	0.57700

OBS	PP	GP	LECHI	PGI	GGI	PPI	GPI
15	3.09250	0.63625	30.4	3.33	1.012	3.21	0.976
16	3.09500	0.62350	26.2	3.44	0.901	3.11	0.815
17	2.97500	0.70800	30.8	3.94	1.214	3.30	1.016
18	3.11333	0.49433	27.0	4.19	1.131	3.78	1.021
19	3.07750	0.52800	23.2	4.00	0.928	3.55	0.824

SAS 21:11 Sunday, August 1, 1993

4

General Linear Models Procedure Class Level Information

Class	Levels	Values
-------	--------	--------

TRAT 2 1 2

Number of observations in data set = 19

SAS 21:11 Sunday, August 1, 1993

5

General Linear Models Procedure

Dependent Variable: LECH

Source F	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Pr >
Model 0.1640	3	28.85193294	9.61731098	1.96	
Error	15	73.74233022	4.91615535		
Corrected Total	18	102.59426316			
Mean	R-Square	C.V.	Root MSE	LECH	
18.5757895	0.281224	11.93618	2.217240		

SAS 21:11 Sunday, August 1, 1993

6

General Linear Models Procedure

Dependent Variable: LECH

Source F	DF	Type III SS	Mean Square	F Value	Pr >
TRAT 0.6658	1	0.95415762	0.95415762	0.19	
LECHI 0.0573	1	20.84982684	20.84982684	4.24	
LECHI*TRAT 0.5786	1	1.58429838	1.58429838	0.32	

Parameter	Estimate	T for H0: Parameter=0	Pr > T	Std Error of Estimate
INTERCEPT	11.87306915 B	3.01	0.0088	3.94874170
TRAT 1	-3.70251927 B	-0.44	0.6658	8.40427136
2	0.00000000 B	.	.	.
LECHI	0.23660416 B	1.59	0.1319	0.14849039

SAS 21:11 Sunday, August 1, 1993

7

General Linear Models Procedure

Dependent Variable: LECH

Parameter	Estimate	T for H0: Parameter=0	Pr > T	Std Error of Estimate
LECHI*TRAT 1	0.18008382 B	0.57	0.5786	0.31722617
2	0.00000000 B	.	.	.

NOTE: The X'X matrix has been found to be singular and a generalized inverse was used to solve the normal equations. Estimates followed by the letter 'B' are biased, and are not unique estimators of the parameters.

SAS 21:11 Sunday, August 1, 1993

8

General Linear Models Procedure
Least Squares Means

TRAT	LECH LSMEAN
1	19.1075128
2	18.0833057

SAS 20:46 Sunday, August 1, 1993

9

OBS	CARAV	TRAT	_TYPE_	_FREQ_	SEM	DIA	LECH	PG	GG
1	4	2	0	5	9	1	16.28	3.1800	0.51700
2	22	2	0	5	9	1	20.92	3.6250	0.76950
3	36	2	0	5	9	1	18.32	4.2375	0.74750
4	37	1	0	5	9	1	20.88	3.1000	0.64525
5	155	1	0	5	9	1	17.20	3.2325	0.55400
6	169	1	0	5	9	1	18.80	3.6250	0.67325
7	203	1	0	5	9	1	18.28	3.5575	0.66400

OBS	PP	GP	LECHI	PGI	GGI	PPI	GPI
1	2.9025	0.46975	22.0	3.01	0.662	3.18	0.700
2	2.6725	0.57350	30.6	3.85	1.178	3.48	1.065
3	2.9625	0.52900	17.6	.	.	.	.
4	2.8075	0.58575	27.6	4.19	1.156	3.26	0.900
5	2.7275	0.47025	29.0	3.65	1.059	3.17	0.919
6	2.7950	0.51525	25.8	3.90	1.006	2.77	0.715
7	3.2350	0.60525	21.8	3.34	0.728	3.27	0.713

SAS 20:46 Sunday, August 1, 1993

10

OBS	CARAV	TRAT	_TYPE_	_FREQ_	SEM	DIA	LECH	PG	GG
8	313	2	0	5	9	1	13.75	4.12750	0.55425
9	418	1	0	5	9	1	20.70	3.36250	0.66825
10	422	2	0	5	9	1	19.66	3.41500	0.68900
11	429	2	0	5	9	1	18.50	4.29000	0.79350
12	433	2	0	5	9	1	15.96	3.60250	0.57925
13	436	1	0	5	9	1	19.80	4.21250	0.84825
14	437	2	0	5	9	1	17.10	3.28250	0.54800

OBS	PP	GP	LECHI	PGI	GGI	PPI	GPI
8	3.28000	0.44625	22.6	3.61	0.816	3.87	0.875
9	2.85500	0.57225	24.8	3.86	0.957	3.36	0.833
10	2.61250	0.54200	33.6	3.95	1.327	2.63	0.884
11	3.10250	0.57200	24.7	5.03	1.242	4.40	1.087
12	3.16500	0.51125	23.6	3.73	0.880	3.51	0.828
13	2.93000	0.59000	27.0	3.48	0.940	3.23	0.872
14	3.18250	0.51775	30.4	2.01	0.611	2.70	0.821
SAS					20:46 Sunday, August 1, 1993		

11

OBS	CARAV	TRAT	_TYPE_	_FREQ_	SEM	DIA	LECH	PG	GG
15	439	2	0	5	9	1	19.68	3.28750	0.67800
16	504	2	0	5	9	1	20.48	3.69250	0.74175
17	511	1	0	5	9	1	24.00	3.81000	0.90450
18	517	1	0	5	9	1	15.85	3.49667	0.55167
19	523	1	0	5	9	1	16.78	3.38250	0.57700

OBS	PP	GP	LECHI	PGI	GGI	PPI	GPI
15	3.09250	0.63625	30.4	3.33	1.012	3.21	0.976
16	3.09500	0.62350	26.2	3.44	0.901	3.11	0.815
17	2.97500	0.70800	30.8	3.94	1.214	3.30	1.016
18	3.11333	0.49433	27.0	4.19	1.131	3.78	1.021
19	3.07750	0.52800	23.2	4.00	0.928	3.55	0.824
SAS					20:46 Sunday, August 1, 1993		

12

General Linear Models Procedure
Class Level Information

Class	Levels	Values
TRAT	2	1 2

Number of observations in data set = 19

NOTE: Due to missing values, only 18 observations can be used in this analysis.

SAS 20:46 Sunday, August 1, 1993

13

General Linear Models Procedure

Dependent Variable: PG

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Pr >
Model	3	0.80878901	0.26959634	2.97	
0.0679					
Error	14	1.27005019	0.09071787		
Corrected Total	17	2.07883920			

Mean	R-Square	C.V.	Root MSE	PG
3.57120370	0.389058	8.433965	0.301194	

14 SAS 20:46 Sunday, August 1, 1993

General Linear Models Procedure

Dependent Variable: PG

Source	DF	Type III SS	Mean Square	F Value	Pr >
TRAT	1	0.40211517	0.40211517	4.43	
PGI	1	0.01848013	0.01848013	0.20	
PGI*TRAT	1	0.44626678	0.44626678	4.92	

Parameter	Estimate	T for H0: Parameter=0	Pr > T	Std Error of Estimate
INTERCEPT	2.408804422 B	5.02	0.0002	0.47965993
TRAT 1	3.086538770 B	2.11	0.0538	1.46603025
PGI 2	0.000000000 B	.	.	.
PGI	0.338650194 B	2.56	0.0225	0.13208121

15 SAS 20:46 Sunday, August 1, 1993

General Linear Models Procedure

Dependent Variable: PG

Parameter	Estimate	T for H0: Parameter=0	Pr > T	Std Error of Estimate
PGI*TRAT 1	-0.850341136 B	-2.22	0.0436	0.38339137
2	0.000000000 B	.	.	.

NOTE: The X'X matrix has been found to be singular and a generalized inverse was used to solve the normal equations. Estimates followed by the letter 'B' are biased, and are not unique estimators of the parameters.

16 SAS 20:46 Sunday, August 1, 1993

General Linear Models Procedure Least Squares Means

TRAT	PG LSMEAN
1	3.60464516
2	3.66011689

25

SAS 20:46 Sunday, August 1, 1993

OBS	CARAV	TRAT	_TYPE_	_FREQ_	SEM	DIA	LECH	PG	GG
1	4	2	0	5	9	1	16.28	3.1800	0.51700
2	22	2	0	5	9	1	20.92	3.6250	0.76950
3	36	2	0	5	9	1	18.32	4.2375	0.74750
4	37	1	0	5	9	1	20.88	3.1000	0.64525
5	155	1	0	5	9	1	17.20	3.2325	0.55400
6	169	1	0	5	9	1	18.80	3.6250	0.67325
7	203	1	0	5	9	1	18.28	3.5575	0.66400

OBS	PP	GP	LECHI	PGI	GGI	PPI	GPI
1	2.9025	0.46975	22.0	3.01	0.662	3.18	0.700
2	2.6725	0.57350	30.6	3.85	1.178	3.48	1.065
3	2.9625	0.52900	17.6	.	.	.	.
4	2.8075	0.58575	27.6	4.19	1.156	3.26	0.900
5	2.7275	0.47025	29.0	3.65	1.059	3.17	0.919
6	2.7950	0.51525	25.8	3.90	1.006	2.77	0.715
7	3.2350	0.60525	21.8	3.34	0.728	3.27	0.713

SAS 20:46 Sunday, August 1, 1993

26

OBS	CARAV	TRAT	_TYPE_	_FREQ_	SEM	DIA	LECH	PG	GG
8	313	2	0	5	9	1	13.75	4.12750	0.55425
9	418	1	0	5	9	1	20.70	3.36250	0.66825
10	422	2	0	5	9	1	19.66	3.41500	0.68900
11	429	2	0	5	9	1	18.50	4.29000	0.79350
12	433	2	0	5	9	1	15.96	3.60250	0.57925
13	436	1	0	5	9	1	19.80	4.21250	0.84825
14	437	2	0	5	9	1	17.10	3.28250	0.54800

OBS	PP	GP	LECHI	PGI	GGI	PPI	GPI
8	3.28000	0.44625	22.6	3.61	0.816	3.87	0.875
9	2.85500	0.57225	24.8	3.86	0.957	3.36	0.833
10	2.61250	0.54200	33.6	3.95	1.327	2.63	0.884
11	3.10250	0.57200	24.7	5.03	1.242	4.40	1.087
12	3.16500	0.51125	23.6	3.73	0.880	3.51	0.828
13	2.93000	0.59000	27.0	3.48	0.940	3.23	0.872
14	3.18250	0.51775	30.4	2.01	0.611	2.70	0.821

SAS 20:46 Sunday, August 1, 1993

27

OBS	CARAV	TRAT	_TYPE_	_FREQ_	SEM	DIA	LECH	PG	GG
15	439	2	0	5	9	1	19.68	3.28750	0.67800
16	504	2	0	5	9	1	20.48	3.69250	0.74175
17	511	1	0	5	9	1	24.00	3.81000	0.90450
18	517	1	0	5	9	1	15.85	3.49667	0.55167
19	523	1	0	5	9	1	16.78	3.38250	0.57700

OBS	PP	GP	LECHI	PGI	GGI	PPI	GPI
15	3.09250	0.63625	30.4	3.33	1.012	3.21	0.976
16	3.09500	0.62350	26.2	3.44	0.901	3.11	0.815

17	2.97500	0.70800	30.8	3.94	1.214	3.30	1.016
18	3.11333	0.49433	27.0	4.19	1.131	3.78	1.021
19	3.07750	0.52800	23.2	4.00	0.928	3.55	0.824

SAS 20:46 Sunday, August 1, 1993

28

General Linear Models Procedure
Class Level Information

Class	Levels	Values
TRAT	2	1 2

Number of observations in data set = 19

NOTE: Due to missing values, only 18 observations can be used in this analysis.

SAS 20:46 Sunday, August 1, 1993

29

General Linear Models Procedure

Dependent Variable: PP

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Pr >
Model	3	0.15383985	0.05127995	1.36	
0.2941					
Error	14	0.52607377	0.03757670		
Corrected Total	17	0.67991362			
	R-Square	C.V.	Root MSE		PP
Mean					
	0.226264	6.507261	0.193847		
2.97893519					

SAS 20:46 Sunday, August 1, 1993

30

General Linear Models Procedure

Dependent Variable: PP

Source	DF	Type III SS	Mean Square	F Value	Pr >
TRAT	1	0.02300708	0.02300708	0.61	
0.4470					
PPI	1	0.12569203	0.12569203	3.34	
0.0888					
PPI*TRAT	1	0.01973257	0.01973257	0.53	
0.4806					

Parameter		Estimate	T for H0: Parameter=0	Pr > T	Std Error of Estimate
INTERCEPT		2.497062212 B	5.97	0.0001	0.41806634
TRAT	1	-0.725047990 B	-0.78	0.4470	0.92660642
	2	0.000000000 B	.	.	.
PPI		0.153919578 B	1.25	0.2333	0.12354219

SAS 20:46 Sunday, August 1, 1993

31

General Linear Models Procedure

Dependent Variable: PP

Parameter		Estimate	T for H0: Parameter=0	Pr > T	Std Error of Estimate
PPI*TRAT	1	0.202015260 B	0.72	0.4806	0.27877358
	2	0.000000000 B	.	.	.

NOTE: The X'X matrix has been found to be singular and a generalized inverse was used to solve the normal equations. Estimates followed by the letter 'B' are biased, and are not unique estimators of the parameters.

SAS 20:46 Sunday, August 1, 1993

32

General Linear Models Procedure Least Squares Means

TRAT	PP LSMEAN
1	2.95411337
2	3.00824623

Nº12: REGISTROS DE PESO VIVO (kg./animal)

LOTE DK754

SEMANA	1era	2da	3era	4ta	5ta	6ta
nºcaravana	Peso	Peso	Peso	Peso	Peso	Peso
37	524	532	532	530	530	532
155	548	550	544	544	534	526
169	558	562	564	568	564	554
203	465	468	456	481	479	475
418	486	482	475	487	497	467
436	572	590	562	588	580	570
511	522	542	516	538	528	493
517	463	496	478	482	494	466
523	508	520	514	532	526	522
PROMEDIO	516,2	526,9	515,7	527,8	525,8	511,7

LOTE DK821

SEMANA	1era	2da	3era	4ta	5ta	6ta
nºcaravana	Peso	Peso	Peso	Peso	Peso	Peso
R4	446	449	449	469	450	434
22	522	554	536	530	520	514
36	550	576	560	560	560	568
313	491	491	488	493	499	494
422	548	554	546	570	576	592
429	552	574	558	588	572	548
433	502	506	498	404	497	493
437	568	580	580	590	588	566
439	516	558	526	540	540	512
504	497	518	500	512	526	518
PROMEDIO	519,2	536,0	524,1	525,6	532,8	523,9

Nº13: SALIDAS DEL PROGRAMA ESTADISTICO SAS (interacciones)

OBS	CARAV	TRAT	_TYPE_	_FREQ_	SEM	DIA	LECH	PG	GG	LCG	PP
1	4	2	0	18	3.5	2	22.3167	3.79000	0.78575	20.0669	3.14200
2	22	2	0	18	3.5	2	27.1556	3.51500	0.93783	24.9825	2.74833
3	36	2	0	18	3.5	2	20.3111	3.94167	0.78367	19.6986	3.01333
4	37	1	0	18	3.5	2	26.4056	3.10000	0.80383	22.4691	2.92500
5	155	1	0	18	3.5	2	23.7333	3.35000	0.75825	20.4658	2.69750
6	169	1	0	18	3.5	2	25.1722	3.85400	0.96300	24.5006	2.94600
7	203	1	0	18	3.5	2	19.6778	3.49667	0.69783	18.4083	3.29667

OBS	GP	LACT	SNG	PF	LECHI	PGI	GGI	LCGI	PPI	GPI	PI	NL	DP
1	0.66600	4.9900	8.9300	450.2	22.0	3.01	0.662	18.7330	3.18	0.700	456	1	70
2	0.73333	5.0280	8.4820	530.8	30.6	3.85	1.178	29.9115	3.48	1.065	523	3	58
3	0.60000	5.1900	8.8880	564.8	17.6	.	.	.	.	.	550	1	48
4	0.76333	4.9020	8.5680	531.2	27.6	4.19	1.156	28.3866	3.26	0.900	548	1	57
5	0.61250	4.6075	8.0050	539.6	29.0	3.65	1.059	27.4775	3.17	0.919	570	4	65
6	0.74000	4.9420	8.5880	562.4	25.8	3.90	1.006	25.4130	2.77	0.715	543	3	74
7	0.65667	4.9720	8.9980	471.8	21.8	3.34	0.728	19.6418	3.27	0.713	480	2	72

SAS 2:21 Sunday, August 8, 1993

2

OBS	CARAV	TRAT	_TYPE_	_FREQ_	SEM	DIA	LECH	PG	GG	LCG	PP
8	313	2	0	18	3.5	2	19.7889	3.81400	0.76560	19.5267	3.11800
9	418	1	0	18	3.5	2	23.9333	3.37833	0.81550	21.8668	3.03500
10	422	2	0	18	3.5	2	27.5389	3.35833	0.93100	25.0519	2.92167
11	429	2	0	18	3.5	2	20.0412	4.11333	0.84283	20.8599	3.22833
12	433	2	0	18	3.5	2	22.0389	3.80600	0.81960	20.9351	3.31800
13	436	1	0	18	3.5	2	24.9333	2.99500	0.74717	21.1623	2.95167
14	437	2	0	18	3.5	2	26.0882	3.07167	0.83217	23.3340	2.98333

OBS	GP	LACT	SNG	PF	LECHI	PGI	GGI	LCGI	PPI	GPI	PI	NL	DP
8	0.62800	4.6900	8.4750	493.0	22.6	3.61	0.816	21.2779	3.87	0.875	505	3	60
9	0.73333	5.1140	8.8760	481.6	24.8	3.86	0.957	24.2792	3.36	0.833	463	3	58
10	0.80833	5.0500	8.6740	567.6	33.6	3.95	1.327	33.3480	2.63	0.884	556	2	74
11	0.66000	5.0500	9.0200	568.0	24.7	5.03	1.242	28.5161	4.40	1.087	545	2	54
12	0.71600	5.1275	9.1825	479.6	23.6	3.73	0.880	22.6442	3.51	0.828	500	3	62
13	0.73500	4.6240	8.2620	578.0	27.0	3.48	0.940	24.8940	3.23	0.872	537	2	51
14	0.81000	4.6640	8.3540	580.8	30.4	2.01	0.611	21.3256	2.70	0.821	555	3	72

SAS 2:21 Sunday, August 8, 1993

3

OBS	CARAV	TRAT	_TYPE_	_FREQ_	SEM	DIA	LECH	PG	GG	LCG	PP
15	439	2	0	18	3.5	2	23.8889	4.25667	0.99300	24.1514	3.21833
16	504	2	0	18	3.5	2	24.7556	3.78667	0.93783	23.9796	3.30667
17	511	1	0	18	3.5	2	27.1944	3.84667	1.04233	26.5059	3.24000
18	517	1	0	18	3.5	2	21.8500	3.67833	0.81267	21.0291	3.24167
19	523	1	0	18	3.5	2	21.6444	3.67500	0.78083	20.2116	3.27333

OBS	GP	LACT	SNG	PF	LECHI	PGI	GGI	LCGI	PPI	GPI	PI	NL	DP
15	0.74167	5.0680	9.0080	535.2	30.4	3.33	1.012	27.3448	3.21	0.976	518	2	67
16	0.81833	4.9880	9.0060	514.8	26.2	3.44	0.901	23.9992	3.11	0.815	520	2	72
17	0.87667	4.9000	8.8460	523.4	30.8	3.94	1.214	30.5228	3.30	1.016	516	2	63

18 0.71667 5.0060 8.9500 483.2 27.0 4.19 1.131 27.7695 3.78 1.021 488 2 57
 19 0.69667 5.1240 9.1100 522.8 23.2 4.00 0.928 23.2000 3.55 0.824 503 2 58
 SAS 2:21 Sunday, August 8, 1993

4

General Linear Models Procedure Class Level Information

Class	Levels	Values
TRAT	2	1 2

Number of observations in data set = 19

SAS 2:21 Sunday, August 8, 1993

5

General Linear Models Procedure

Dependent Variable: PF

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Pr > F
Model	3	23481.40389	7827.13463	24.83	0.0001
Error	15	4728.99611	315.26641		
Corrected Total	18	28210.40000			

R-Square	C.V.	Root MSE	PF Mean
0.832367	3.380758	17.75574	525.200000

SAS 2:21 Sunday, August 8, 1993 6

General Linear Models Procedure

Dependent Variable: PF

Source	DF	Type III SS	Mean Square	F Value	Pr > F
TRAT	1	1261.26656	1261.26656	4.00	0.0639
PI	1	22679.70082	22679.70082	71.94	0.0001
PI*TRAT	1	1266.52796	1266.52796	4.02	0.0634

Parameter	Estimate	T for H0: Parameter=0	Pr > T	Std Error of Estimate
INTERCEPT	-182.2987313 B	-1.83	0.0873	99.67014652
TRAT 1	270.1348771 B	2.00	0.0639	135.05667955
2	0.0000000 B	.	.	.
PI	1.3595615 B	7.14	0.0001	0.19034404

SAS 2:21 Sunday, August 8, 1993

7

General Linear Models Procedure

Dependent Variable: PF

T for H0:	Pr > T	Std Error of
-----------	---------	--------------

Parameter		Estimate	Parameter=0		Estimate
PI*TRAT	1	-0.5197433 B	-2.00	0.0634	0.25931067
	2	0.0000000 B	.	.	.

NOTE: The X'X matrix has been found to be singular and a generalized inverse was used to solve the normal equations. Estimates followed by the letter 'B' are biased, and are not unique estimators of the parameters.

SAS 2:21 Sunday, August 8, 1993

8

General Linear Models Procedure
Least Squares Means

TRAT	PF LSMEAN
1	524.364772
2	524.387004

SAS 2:21 Sunday, August 8, 1993

9

OBS	CARAV	TRAT	_TYPE_	_FREQ_	SEM	DIA	LECH	PG	GG	LCG	PP
1	4	2	0	18	3.5	2	22.3167	3.79000	0.78575	20.0669	3.14200
2	22	2	0	18	3.5	2	27.1556	3.51500	0.93783	24.9825	2.74833
3	36	2	0	18	3.5	2	20.3111	3.94167	0.78367	19.6986	3.01333
4	37	1	0	18	3.5	2	26.4056	3.10000	0.80383	22.4691	2.92500
5	155	1	0	18	3.5	2	23.7333	3.35000	0.75825	20.4658	2.69750
6	169	1	0	18	3.5	2	25.1722	3.85400	0.96300	24.5006	2.94600
7	203	1	0	18	3.5	2	19.6778	3.49667	0.69783	18.4083	3.29667

OBS	GP	LACT	SNG	PF	LECHI	PGI	GGI	LCGI	PPI	GPI	PI	NL	DP
1	0.66600	4.9900	8.9300	450.2	22.0	3.01	0.662	18.7330	3.18	0.700	456	1	70
2	0.73333	5.0280	8.4820	530.8	30.6	3.85	1.178	29.9115	3.48	1.065	523	3	58
3	0.60000	5.1900	8.8880	564.8	17.6	.	.	.	.	.	550	1	48
4	0.76333	4.9020	8.5680	531.2	27.6	4.19	1.156	28.3866	3.26	0.900	548	1	57
5	0.61250	4.6075	8.0050	539.6	29.0	3.65	1.059	27.4775	3.17	0.919	570	4	65
6	0.74000	4.9420	8.5880	562.4	25.8	3.90	1.006	25.4130	2.77	0.715	543	3	74
7	0.65667	4.9720	8.9980	471.8	21.8	3.34	0.728	19.6418	3.27	0.713	480	2	72

SAS 2:21 Sunday, August 8, 1993

10

OBS	CARAV	TRAT	_TYPE_	_FREQ_	SEM	DIA	LECH	PG	GG	LCG	PP
8	313	2	0	18	3.5	2	19.7889	3.81400	0.76560	19.5267	3.11800
9	418	1	0	18	3.5	2	23.9333	3.37833	0.81550	21.8668	3.03500
10	422	2	0	18	3.5	2	27.5389	3.35833	0.93100	25.0519	2.92167
11	429	2	0	18	3.5	2	20.0412	4.11333	0.84283	20.8599	3.22833
12	433	2	0	18	3.5	2	22.0389	3.80600	0.81960	20.9351	3.31800
13	436	1	0	18	3.5	2	24.9333	2.99500	0.74717	21.1623	2.95167
14	437	2	0	18	3.5	2	26.0882	3.07167	0.83217	23.3340	2.98333

OBS	GP	LACT	SNG	PF	LECHI	PGI	GGI	LCGI	PPI	GPI	PI	NL	DP
8	0.62800	4.6900	8.4750	493.0	22.6	3.61	0.816	21.2779	3.87	0.875	505	3	60

9	0.73333	5.1140	8.8760	481.6	24.8	3.86	0.957	24.2792	3.36	0.833	463	3	58
10	0.80833	5.0500	8.6740	567.6	33.6	3.95	1.327	33.3480	2.63	0.884	556	2	74
11	0.66000	5.0500	9.0200	568.0	24.7	5.03	1.242	28.5161	4.40	1.087	545	2	54
12	0.71600	5.1275	9.1825	479.6	23.6	3.73	0.880	22.6442	3.51	0.828	500	3	62
13	0.73500	4.6240	8.2620	578.0	27.0	3.48	0.940	24.8940	3.23	0.872	537	2	51
14	0.81000	4.6640	8.3540	580.8	30.4	2.01	0.611	21.3256	2.70	0.821	555	3	72

SAS 2:21 Sunday, August 8, 1993

11

OBS	CARAV	TRAT	_TYPE_	_FREQ_	SEM	DIA	LECH	PG	GG	LCG	PP
15	439	2	0	18	3.5	2	23.8889	4.25667	0.99300	24.1514	3.21833
16	504	2	0	18	3.5	2	24.7556	3.78667	0.93783	23.9796	3.30667
17	511	1	0	18	3.5	2	27.1944	3.84667	1.04233	26.5059	3.24000
18	517	1	0	18	3.5	2	21.8500	3.67833	0.81267	21.0291	3.24167
19	523	1	0	18	3.5	2	21.6444	3.67500	0.78083	20.2116	3.27333

OBS	GP	LACT	SNG	PF	LECHI	PGI	GGI	LCGI	PPI	GPI	PI	NL	DP
15	0.74167	5.0680	9.0080	535.2	30.4	3.33	1.012	27.3448	3.21	0.976	518	2	67
16	0.81833	4.9880	9.0060	514.8	26.2	3.44	0.901	23.9992	3.11	0.815	520	2	72
17	0.87667	4.9000	8.8460	523.4	30.8	3.94	1.214	30.5228	3.30	1.016	516	2	63
18	0.71667	5.0060	8.9500	483.2	27.0	4.19	1.131	27.7695	3.78	1.021	488	2	57
19	0.69667	5.1240	9.1100	522.8	23.2	4.00	0.928	23.2000	3.55	0.824	503	2	58

SAS 2:21 Sunday, August 8, 1993

12

OBS	CARAV	TRAT	_TYPE_	_FREQ_	SEM	DIA	LECH	PG	GG	LCG	PP
1	4	2	0	18	3.5	2	22.3167	3.79000	0.78575	20.0669	3.14200
2	22	2	0	18	3.5	2	27.1556	3.51500	0.93783	24.9825	2.74833
3	36	2	0	18	3.5	2	20.3111	3.94167	0.78367	19.6986	3.01333
4	37	1	0	18	3.5	2	26.4056	3.10000	0.80383	22.4691	2.92500
5	155	1	0	18	3.5	2	23.7333	3.35000	0.75825	20.4658	2.69750
6	169	1	0	18	3.5	2	25.1722	3.85400	0.96300	24.5006	2.94600
7	203	1	0	18	3.5	2	19.6778	3.49667	0.69783	18.4083	3.29667

OBS	GP	LACT	SNG	PF	LECHI	PGI	GGI	LCGI	PPI	GPI	PI	NL	DP
1	0.66600	4.9900	8.9300	450.2	22.0	3.01	0.662	18.7330	3.18	0.700	456	1	70
2	0.73333	5.0280	8.4820	530.8	30.6	3.85	1.178	29.9115	3.48	1.065	523	3	58
3	0.60000	5.1900	8.8880	564.8	17.6	.	.	.	.	.	550	1	48
4	0.76333	4.9020	8.5680	531.2	27.6	4.19	1.156	28.3866	3.26	0.900	548	1	57
5	0.61250	4.6075	8.0050	539.6	29.0	3.65	1.059	27.4775	3.17	0.919	570	4	65
6	0.74000	4.9420	8.5880	562.4	25.8	3.90	1.006	25.4130	2.77	0.715	543	3	74
7	0.65667	4.9720	8.9980	471.8	21.8	3.34	0.728	19.6418	3.27	0.713	480	2	72

SAS 2:21 Sunday, August 8, 1993

13

OBS	CARAV	TRAT	_TYPE_	_FREQ_	SEM	DIA	LECH	PG	GG	LCG	PP
8	313	2	0	18	3.5	2	19.7889	3.81400	0.76560	19.5267	3.11800
9	418	1	0	18	3.5	2	23.9333	3.37833	0.81550	21.8668	3.03500
10	422	2	0	18	3.5	2	27.5389	3.35833	0.93100	25.0519	2.92167
11	429	2	0	18	3.5	2	20.0412	4.11333	0.84283	20.8599	3.22833
12	433	2	0	18	3.5	2	22.0389	3.80600	0.81960	20.9351	3.31800
13	436	1	0	18	3.5	2	24.9333	2.99500	0.74717	21.1623	2.95167
14	437	2	0	18	3.5	2	26.0882	3.07167	0.83217	23.3340	2.98333

OBS	GP	LACT	SNG	PF	LECHI	PGI	GGI	LCGI	PPI	GPI	PI	NL	DP
-----	----	------	-----	----	-------	-----	-----	------	-----	-----	----	----	----

8	0.62800	4.6900	8.4750	493.0	22.6	3.61	0.816	21.2779	3.87	0.875	505	3	60
9	0.73333	5.1140	8.8760	481.6	24.8	3.86	0.957	24.2792	3.36	0.833	463	3	58
10	0.80833	5.0500	8.6740	567.6	33.6	3.95	1.327	33.3480	2.63	0.884	556	2	74
11	0.66000	5.0500	9.0200	568.0	24.7	5.03	1.242	28.5161	4.40	1.087	545	2	54
12	0.71600	5.1275	9.1825	479.6	23.6	3.73	0.880	22.6442	3.51	0.828	500	3	62
13	0.73500	4.6240	8.2620	578.0	27.0	3.48	0.940	24.8940	3.23	0.872	537	2	51
14	0.81000	4.6640	8.3540	580.8	30.4	2.01	0.611	21.3256	2.70	0.821	555	3	72

SAS 2:21 Sunday, August 8, 1993

14

OBS	CARAV	TRAT	_TYPE_	_FREQ_	SEM	DIA	LECH	PG	GG	LCG	PP
15	439	2	0	18	3.5	2	23.8889	4.25667	0.99300	24.1514	3.21833
16	504	2	0	18	3.5	2	24.7556	3.78667	0.93783	23.9796	3.30667
17	511	1	0	18	3.5	2	27.1944	3.84667	1.04233	26.5059	3.24000
18	517	1	0	18	3.5	2	21.8500	3.67833	0.81267	21.0291	3.24167
19	523	1	0	18	3.5	2	21.6444	3.67500	0.78083	20.2116	3.27333

OBS	GP	LACT	SNG	PF	LECH	PGI	GGI	LCGI	PPI	GPI	PI	NL	DP
15	0.74167	5.0680	9.0080	535.2	30.4	3.33	1.012	27.3448	3.21	0.976	518	2	67
16	0.81833	4.9880	9.0060	514.8	26.2	3.44	0.901	23.9992	3.11	0.815	520	2	72
17	0.87667	4.9000	8.8460	523.4	30.8	3.94	1.214	30.5228	3.30	1.016	516	2	63
18	0.71667	5.0060	8.9500	483.2	27.0	4.19	1.131	27.7695	3.78	1.021	488	2	57
19	0.69667	5.1240	9.1100	522.8	23.2	4.00	0.928	23.2000	3.55	0.824	503	2	58

SAS 2:21 Sunday, August 8, 1993

15

General Linear Models Procedure Class Level Information

Class	Levels	Values
TRAT	2	1 2

Number of observations in data set = 19

SAS 2:21 Sunday, August 8, 1993

16

General Linear Models Procedure

Dependent Variable: LECH

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Pr > F
Model	3	86.92707199	28.97569066	11.33	0.0004
Error	15	38.37042598	2.55802840		
Corrected Total	18	125.29749797			

Mean	R-Square	C.V.	Root MSE	LECH
23.6035948	0.693765	6.776018	1.599384	

SAS 2:21 Sunday, August 8, 1993

17

General Linear Models Procedure

Dependent Variable: LECH

Source	DF	Type III SS	Mean Square	F Value	Pr > F
TRAT	1	1.14235144	1.14235144	0.45	0.5141
LECHI	1	68.35958295	68.35958295	26.72	0.0001
LECHI*TRAT	1	1.37271515	1.37271515	0.54	0.4751

Parameter	Estimate	T for H0: Parameter=0	Pr > T	Std Error of Estimate
INTERCEPT	10.10727005 B	3.55	0.0029	2.84838446
TRAT 1	-4.05123219 B	-0.67	0.5141	6.06233524
2	0.00000000 B	.	.	.
LECHI	0.50764675 B	4.74	0.0003	0.10711202

SAS

2:21 Sunday, August 8, 1993

18

General Linear Models Procedure

Dependent Variable: LECH

Parameter	Estimate	T for H0: Parameter=0	Pr > T	Std Error of Estimate
LECHI*TRAT 1	0.16762794 B	0.73	0.4751	0.22882785
2	0.00000000 B	.	.	.

NOTE: The X'X matrix has been found to be singular and a generalized inverse was used to solve the normal equations. Estimates followed by the letter 'B' are biased, and are not unique estimators of the parameters.

SAS

2:21 Sunday, August 8, 1993

19

General Linear Models Procedure Least Squares Means

TRAT	LECH LSMEAN
1	23.7802217
2	23.4316614

Nº 14: LECHERAS (lote DK754)

CALCULO DE RACIONES

Identificación: Planilla Tipo

A) Composición de los ingredientes

[illegible]

B) Composición de la Dieta

[illegible]

[illegible]

C) Características del Animal

Peso Vivo Kg	520
Prod. Leche lt	23,8
Cont. Graso %	3,40
Días de Preférez	0
Variación de	
Peso Vivo ==>	0,473

E) Composición de la Dieta

F) Balance de Carbohidratos

D) Características Económicas de la Dieta

Precio U\$/Ml Leche	0,150
Costo de Alimentación en t/s de Leche/día	8,4
en % de Leche/día	35,5
Leche Excedente	15,4

	kg/d	%	%MS
CMS Total Kg	18,9		
CMS %PV	3,64		
FDA Kg	5,2		
FDN Kg	10,0		
ENL Mcal	28,91		
%PC	11,9		
%RUP	34,7		
%FDA	27,4		
%FDN	53,0		
ENL Mcal/Kg	1,53		
G) Balance de Lípidos			
	kg/d	%	%MS
EE Totales	0,592	100,0	3,1
EE Forrajes	0,363	66,4	2,1
EE Concentr	0,199	33,6	1,0
Dieta Total(%)	28,7		

Nº15 : LECHERAS (lote DK821)

Identificación: Planilla Tipo

A) Composición de los ingredientes

No. Ingrediente	Base Materia Seca													
	%MS	%PC	%RUP	%FDA	%FDN	%EE	ENL	%Ca	%P	%Na	%Mg	%S	%K	U\$S/ Kg
1 Pastura TB.L.Rg	20,1	16,7	40,8	27,5	72,8	3,0	1,51	1,150	0,310	0,070	0,250	0,130	2,130	0,010
2 Ens. Maiz DK821	40,1	5,9	27,0	34,3	60,7	2,9	1,47	0,340	0,190	0,010	0,210	0,120	1,410	0,050
3														
4														
5 Grano de Maiz	88,0	7,3	65,0	6,5	12,0	4,2	1,94	0,030	0,290	0,030	0,140	0,120	0,370	0,125
6 Exp Grasol	87,5	37,0	32,0	29,0	60,0	3,1	1,20	0,230	1,030	0,240	0,750	0,330	1,080	0,122
7														
8														
9	prom rac	87,8	22,2		17,8	36,0				1,57				
10														
11														
12														

B) Composición de la Dieta

[illegible]

[illegible]

C) Características del Animal

Peso Vivo Kg	520
Prod. Leche lt	23,4
Cont. Graso %	3,70
Días de Preñez	0
Variación de Peso Vivo ==>	0,510

D) Características Económicas de la Dieta

Precio U\$S/lit. Leche
0,150
Costo de Alimentación en lts de Leche/día
8,9
en % de Leche/día
38,1
Leche Excedente
14,5

E) Composición de la Dieta

Req. Pretez	0						
FCM=	22,35	0,866	26,9	0,083	0,059	0,035	0,039
		71,1	109,7	75,8	114,4	30,1	142,7
							76,4
							141,3

F) Balance de Carbohidratos

	kg/d	%	%MS
CMS Total Kg	19,6		
CMS %PV	3,77	10,7	54,4
FDA KG	5,6	8,5	43,5
FDN Kg	10,7	5,6	28,6
ENL Mcal	29,50	4,5	23,2
		81,1	
		14,5	73,9
%PC	11,9	10,7	54,4
%RU	34,9	3,8	19,5
		26,4	
		19,5	

G) Balance de

	kg/d	%	%MS
Lipidos			
EE Totales	0,615	100,0	3,1
EE Forrajes	0,398	64,6	2,0
EE Concentr.	0,218	35,4	1,1

Nº16 : PRECIOS DE LA LECHE INDUSTRIA BASICA

Julio 1999.

Kg. grasa	8,6 \$
kg. proteína	22,2 \$
Descuento por litro de leche producido -	0,14 \$
Bonificación por calidad	15,5%
Premio	15%
Tipo de cambio	11,35

Precio base: $8,6 \$ (\% \text{ grasa}) + 22,2 \$ (\% \text{ proteína})$

Lote DK754: 0,974 \$/lt.

Lote DK821: 1,006 \$/lt.

Precio final: Precio base - 0,14 + 30,5%

Lote DK754: $1,11 \$/\text{lt.} * 23,8 \text{ lt.} * 10 \text{ vacas} * 60 \text{ días} = 15.850,8 \$ = 1.399 \text{ US}$

Lote DK821: $1,15 \$/\text{lt.} * 23,4 \text{ lt.} * 10 \text{ vacas} * 60 \text{ días} = 16.146 \$ = 1.404 \text{ US}$

Tipo de cambio 11,35

Nº17: COSTOS PARA EL ENSAYO

Precio de los alimentos

Ensilaje de maíz 0,022 y 0,023 US/kg.M.S (DK754 y DK 821 respectivamente)

Costos de chacra: siembra 215 US/ha. (Inc. Costos directos, semilla,

herbicida, fertilizante, laboreo.

Cosechadora y ensiladora: 80 US/ha.

Transporte 1,4 US/ton M.F

Almacenado 1,5 US/ton M.F

Pradera 0,009 US/kg.M.S

Concentrado: grano de maíz 124 US/ton.M.S

expeler de girasol 123 US/ton.M.S

Costos de suministro (US\$/hora)

Tractor 8 US

Mano de obra 2 US

Reparación y depreciación 4 US

14 US/hora

Tiempo de suministro media hora

Costo total de suministro= 7 US * 60 días= 420 US

210 US/lote