



FACULTAD DE
AGRONOMIA
UNIVERSIDAD DE LA REPUBLICA

**EFFECTO DE LA SUPLEMENTACION CON UN ESTIMULANTE
COMERCIAL DE LA FISIOLOGIA DIGESTIVA RUMINAL (*BOSPRO*®)
Y DE LA SOMBRA, SOBRE RENDIMIENTO DE LECHE Y SOLIDOS
CON VALOR COMERCIAL, EL RECUESTO DE CELULAS SOMATICAS
Y LA VARIACION DE PESO VIVO, CONDICION CORPORAL,
EN VACAS LECHERAS EN EL ULTIMO TERCIO
DE LA LACTANCIA.**

por

**Guillermo Daniel PADULA GONZALEZ
Rodrigo ROVIRA BRAGA**

T E S I S

1999

MONTEVIDEO

URUGUAY

UNIVERSIDAD DE LA REPÚBLICA
FACULTAD DE AGRONOMÍA

Efecto de la suplementación con un estimulante comercial de la fisiología digestiva ruminal (*BOSPRO®*) y de la sombra, sobre rendimiento de leche y sólidos con valor comercial, el recuento de células somáticas y la variación de peso vivo, condición corporal, en vacas lecheras en el último tercio de la lactancia.

Por

Guillermo Daniel PADULA GONZÁLEZ
Rodrigo ROVIRA BRAGA

TESIS presentada como uno de los
requisitos para obtener el título de
Ingeniero Agrónomo.

MONTEVIDEO
URUGUAY
1999

Tesis aprobada por:

Director: Ing. Agr. MSc. YAMANDU M. ACOSTA _____

Ing. Agr. MSc. M^a de JESUS MARICHAL _____

Ing. Agr. MSc. ENRIQUE FAVRE _____

Fecha: _____

Autor: Guillermo Daniel PADULA GONZÁLEZ _____

Rodrigo ROVIRA BRAGA _____

AGRADECIMIENTOS

A nuestros padres y amigos por su apoyo incondicional durante toda nuestra carrera.

Al personal de la Unidad de Lechería de La Estanzuela, donde se realizó el ensayo.

Al personal de las bibliotecas de la Facultad de Agronomía y del INIA La Estanzuela por su valiosa ayuda.

Al señor Wilfredo Ibañez por su colaboración en este trabajo.

Al personal de los laboratorios de Calidad de Leche y de Forraje del INIA La Estanzuela.

Finalmente a nuestro director, Ing. Agr. Yamandú Acosta por su permanente buena disposición y apoyo durante la realización de este trabajo.

TABLA DE CONTENIDO

PAGINA DE APROBACION.....	I
AGRADECIMIENTO.....	II
TABAL DE CONTENIDOS.....	III
LISTA DE CUADROS E ILUSTRACIONES.....	VI
1. <u>INTRODUCCION</u>.....	1
2. <u>REVISIÓN BIBLIOGRAFICA</u>.....	2
2.1 <u>PROMOTORES DE DIGESTIÓN RUMINAL</u>.....	2
2.1.1 <u>Introducción</u>.....	2
2.1.2 <u>Los efectos de la adición de <i>Saccaromyces cerevisiae</i> y <i>Aspergillus oryzae</i></u>.....	3
2.1.2.1 Cambios en el tracto digestivo.....	3
2.1.2.2 Modificación de la digestibilidad.....	5
2.1.2.3 Variación en el consumo.....	6
2.1.2.4 Alteración en el peso vivo.....	6
2.1.2.5 Cambios en la composición y producción de leche.....	7
2.1.3 <u>La respuesta al uso de promotores se ve afectada por: el tipo de dieta, la etapa de lactancia y la temperatura ambiente</u>.....	9
2.1.3.1 Dieta.....	9
2.1.3.2 Lactancia.....	10
2.1.3.3 Temperatura ambiente.....	10
2.1.3.4 Conclusiones sobre la bibliografía consultada.....	11
2.2 <u>CONTROL DEL ESTRÉS</u>.....	13
2.2.1 <u>Definición</u>.....	13
2.2.1.1 Forma de cuantificar la presencia de un ambiente estresante.	13
2.2.2 <u>Cambios en el comportamiento animal</u>.....	16
2.2.3 <u>Métodos de control del estrés</u>.....	23
2.2.4 <u>Resultados en el control del estrés</u>.....	24
2.2.4.1 Recuento celular.....	27
3. <u>MATERIALES Y METODOS</u>.....	30

3.1 LOCALIZACIÓN.....	30
3.2 PERIODO EXPERIMENTAL.....	30
3.3 SUELOS.....	30
3.4 TRATAMIENTOS.....	30
3.5 ALIMENTACION.....	31
3.5.1 <u>Pasturas utilizadas</u>.....	31
3.5.2 <u>Ensilaje utilizado</u>.....	31
3.5.3 <u>Concentrado utilizado</u>.....	31
3.5.4 <u>Características del suplemento Bospro</u>.....	31
3.6 MANEJO.....	32
3.6.1 <u>Encierros utilizados</u>.....	32
3.6.2 <u>Alimentación</u>.....	32
3.6.3 <u>Animales</u>.....	33
3.6.4 <u>Potreros</u>.....	33
3.6.5 <u>Ordeño</u>.....	34
3.7 DETERMINACIONES	34
3.7.1 <u>Producción de leche</u>.....	34
3.7.2 <u>Sólidos de leche</u>.....	34
3.7.3 <u>Células somáticas</u>.....	35
3.7.4 <u>Peso vivo</u>.....	35
3.7.5 <u>Condición corporal</u>.....	35
3.7.6 <u>En la pastura</u>.....	35
3.7.6.1 Disponibilidad de forraje.....	35
3.7.6.2 Composición botánica del disponible.....	36
3.7.6.3 Forraje rechazado.....	36
3.7.6.4 Composición botánica del rechazo.....	37
3.7.6.5 Forraje desaparecido.....	37
3.7.6.6 Porcentaje de utilización.....	37
3.7.6.7 Análisis de valor nutritivo.....	37
3.7.7 <u>En el ensilaje</u>.....	37
3.8 ANALISIS DE LABORATORIO.....	38
3.9 ESTIMACIONES.....	38
3.10 DISEÑO EXPERIMENTAL Y ANALISIS ESTADISTICO.....	39
4. <u>RESULTADOS Y DISCUSIÓN</u>.....	40

4.1 DESCRIPCION DE LAS DIETAS.....	40
4.1.1 Consumo.....	40
4.1.1.1 Pasturas.....	40
4.1.2 Valor nutritivo.....	42
4.1.2.1 Pastura.....	42
4.1.2.2. Ensilaje de trigo.....	43
4.1.2.3. Concentrado.....	45
4.1.3 Resultados de mediciones ambientales.....	45
4.1.3.1 Temperatura y humedad.....	45
4.2 RESPUESTA ANIMAL A LOS TRATAMIENTOS.....	49
4.2.1 Producción de leche.....	49
4.2.2 Componentes de la leche.....	52
4.2.2.1-Rendimiento en porcentaje de los componentes de la leche....	52
4.2.2.2 Rendimiento en Kg de los componentes de la leche.....	53
4.2.3 Peso vivo y condición corporal.....	55
4.2.4 Recuento de Células somáticas.....	57
4.3 CONSIDERACIONES FINALES.....	59
4.3.1 Manejo.....	59
4.3.2 Dieta.....	61
5. <u>CONCLUSIONES</u>	62
6. <u>RESUMEN</u>.....	63
7. <u>SUMMARY</u>.....	65
8. <u>BIBLIOGRAFIA</u>	66
9. <u>APENDICES</u>.....	71

LISTA DE CUADRO E ILUSTRACIONES

Cuadro N °		Página
1	Resultados en la digestibilidad de las distintas fracciones.....	5
2	Índice de temperatura y humedad para ganado lechero.....	15
3	Resultados del control del estrés.....	25
4	Partición de energía de una vaca lechera.....	26
5	Efecto del ambiente sobre la producción de leche.....	27
6	Recuento de células somáticas y pérdida porcentual.....	28
7	Agrupación de los animales por cada tratamiento.....	31
8	Análisis químico del probiótico.....	32
9	Características de los animales utilizados previo al inicio del ensayo.....	33
10	Forraje ofrecido, rechazado, desaparecido y porcentajes de utilización.....	40
11	Composición botánica del forraje ofrecido, rechazado y desaparecido promedio para el ensayo.....	41
12	Valor nutritivo de la pastura Ofrecida, Rechazada y Desaparecida.....	42
13	Valor nutritivo del ensilaje de trigo.....	43
14	Desaparecido de silo de trigo en Kg de MS/vaca/día.....	44
15	Composición del afrechillo de trigo.....	45
16	Promedio de Temp. Media; Temp. Máx.; Humedad Relativa e ITH del ensayo, en comparación con el promedio histórico 1965-1997 de Enero, Febrero y Marzo.....	45
17	Valores de ITH promedio para todo el período de ensayo, en tres momentos diferentes del día.....	46
18	Producción de leche promedio semanal para todo el ensayo ajustada por covarianza (lts/vaca/día).....	49
19	Producción de leche, grasa (%) y LCG para el manejo.....	50
20	Componentes de la leche según el manejo, expresado como porcentaje.....	52
21	Componentes de la leche según la dieta, expresado como porcentaje.....	53
22	Rendimiento de los componentes de la leche en Kg vaca/día	

	según manejo.....	53
23	Peso vivo y condición corporal promedio, separado por tratamiento para todo el período.....	55
24	Datos de ganancias, ajustados por regresión.....	56
25	Recuento celular promedio para todo el ensayo, ajustado por covarianza.....	57
26	Recuento promedio todo el ensayo separado por tratamientos.....	57

FigurasNº.

Página

1	Efecto de la temperatura ambiente sobre la producción de leche y consumo de alimento.....	16
2	Efecto del ambiente (expresado con el índice ITH) sobre las necesidades energéticas de mantenimiento corporal y sobre el consumo voluntario.....	19
3	Ganancia en peso vivo y producción de leche.....	20
4	Patrones de actividad de pastoreo de vacas con y sin encierre diurno bajo sombra artificial.....	23
5	Evolución de la cantidad de silo desaparecido según el manejo.....	44
6	ITH promedio diario del período experimental.....	46
7	Variación del ITH máximo a lo largo del ensayo.....	47
8	Efecto de la temperatura sobre el ITH.....	48
9	Evolución de la producción de leche para el manejo.....	50
10	Regresión sobre la producción de leche promedio semanal para el manejo.....	51
11	Evolución de la producción de leche para la dieta.....	52
12	Evolución del peso vivo según dieta ofrecida.....	55
13	Evolución del peso vivo según el manejo.....	56
14	Variación del recuento celular durante el período de ensayo según tratamientos.....	58

1 INTRODUCCION

La lechería, es de las actividades agropecuarias que mayor evolución ha mostrado en la última década, siendo pilar fundamental en la economía uruguaya. Uno de los aspectos fundamentales de este avance, ha sido el desarrollo de una base tecnológica tendiente a mejorar la alimentación de los animales la cual, en nuestro país, es fundamentalmente pastoril. Dichas tecnologías permitieron mejoras en cuanto a la cantidad, calidad y conservación de los alimentos producidos: mejoramiento genético y sanidad en los rodeos, entre otras.

Basándose en diferentes estudios realizados para el Uruguay, se puede inferir que en el período estival se dan situaciones ambientales que provocan un estrés calórico moderado. Dichas condiciones se extienden a lo largo de 10 - 12 horas diarias (desde las 10 hasta las 20 horas). Si bien en dicha época del año la producción forrajera es abundante, los días largos combinados con las altas temperaturas aceleran la madurez de las pasturas, disminuyendo así su calidad. Al mismo tiempo, hay un efecto directo sobre el confort del animal el cual le provoca estrés térmico, esto ocurre fundamentalmente cuando el ganado está en condiciones de pastoreo.

Todo esto supone un conjunto de limitantes en lo que refiere a las posibilidades de producción lechera en el período estival. Así, para tratar de superar dichas restricciones, se realizó un experimento en el cual se hace uso de un producto comercial que actúa como estimulante y mejorador de la digestión ruminal, que presentaría una ventaja en dietas con elevado contenido de fibra; conjuntamente se evalúan los efectos de una alternativa de control ambiental. En este trabajo dicha variable de control es la sombra natural usada ésta como paliativo a las altas temperaturas y a la radiación solar.

El objetivo de este trabajo es el de cuantificar cuáles serían los beneficios de la implementación de dichas variantes en la producción de leche y su composición, en vacas multíparas en el último tercio de lactancia durante la época estival.

2 - REVISIÓN BIBLIOGRAFICA

2.1 PROMOTORES DE DIGESTIÓN RUMINAL.

2.1.1 Introducción

Los más importantes suplementos alimenticios del tipo probiótico usados en la nutrición de los rumiantes son los definidos como una levadura, la *Saccaromyces cerevisiae* (SC), y como un hongo llamado *Aspergillus oryzae* (AO). No es normal encontrar en el rumen estos hongos y levaduras que puedan multiplicarse y exhibir crecimiento en el rumen con beneficiosos efectos en la celulosis y aumentar la capacidad productiva del huésped (Wiedmeier et al., 1987; Dawson y Newman, 1988; Harrison et al., 1988).

La revisión realizada por Chiquette (1994), indica que la adición de SC y AO en la dieta de los rumiantes aumenta el consumo de alimento (Erasmus et al. 1992), acrecentando el número de bacterias celulolíticas (Dawson et al. 1990), y el total de bacterias viables (Beharka et al. 1991), incrementando la concentración de ácidos grasos volátiles en el rumen (Beharka et al. 1991) y el pH ruminal (Williams et al. 1991), decreciendo la concentración de ácido láctico (Williams et al. 1991), aumentando la cantidad de alimento en el total del tracto digestivo (Wiedmeier et al. 1987), aumentando también la producción de leche; otros estudios no reportan algunos de estos efectos positivos causados por la adición de estos probióticos (Oellermann et al. 1990; Carro et al. 1992; Mutsvangwa et al. 1992; Quigley et al. 1992; Sievert y Shaver 1993, citados por Piva et al. 1993)

Son muchos los factores que pueden afectar las respuestas que tienen las vacas ante el agregado de levadura en la dieta, dentro de los que se destacan la etapa de lactancia, el tipo de forraje, frecuencia de alimentación (comidas diarias) y el tipo de concentrado. (Piva et al. 1993)

Las características a resaltar de los ensayos revisados son las siguientes: los animales sobre los cuales se midieron los efectos eran vacas

en el primer y segundo tercio de lactancia, con dietas donde el concentrado superó el 50% en todos los ensayos, complementadas con heno y/o silo como fuente de fibra.

2.1.2 Efectos de la adición de *Saccaromyces cerevisiae* y *Aspergillus oryzae*

Estos efectos se cuantifican en los cambios producidos en diferentes variables: tracto digestivo, digestibilidad, consumo, peso vivo, producción y composición de la leche.

2.1.2.1 Cambios en el tracto digestivo

Las variables afectadas por las levaduras son: pH, concentración de ácidos grasos volátiles, concentración de NH_3 en el rumen, tasa de dilución de fluido ruminal, concentración de bacterias anaeróbicas y celulolíticas, tasa de degradación de las fibras en el rumen, digestión total en el tracto de las fibras. (Erasmus et al. 1992)

Piva et al. (1993) coinciden con varios autores en cuanto a la alta concentración de acetato y la alta relación de acetato/propionato encontradas en el rumen, estos resultados pueden estar relacionados con un incremento de bacterias celulolíticas en el rumen; probablemente sea por la administración de levaduras que favorecen a los microorganismos.

Higginbotham et al. (1992) encontró que la producción en el rumen de ácidos grasos volátiles no fue afectada a diferencia de lo que indican otros autores. Lo que sí fue significativo fue el cambio de los porcentajes en el ácido butírico que descendió (12.2% a 10.6%), en tanto que el ácido propiónico presentó una tendencia a aumentar (22.5% a 24.6%) en las vacas que tenían AO como suplemento en la dieta.

Erasmus et al (1992) encontró que el agregado de levadura no tuvo efecto alguno sobre el pH del rumen pero sí sobre la concentración ácido láctico, la que disminuyó de (1.93 a 1.73 mM), registrándose también una baja significativa en el pico de las concentraciones de ácido láctico en el

rumen. Estos efectos confirman los resultados encontrados por Williams et al.(1991), quienes reportaron que la presencia de levaduras reducía significativamente la concentración de lactato en el rumen.

Paralelamente el mismo autor, midió la relación, acetato:propionato del fluido ruminal, la tasa de dilución medida en $\%$ por hora, y la concentración de nitrógeno amoniacal mg/dl que fueron de 2.28 C₂C₃, 0.12%/h y 10.7mg/dl para las vacas control, en tanto que dichos valores para las vacas suplementadas con levaduras fueron de 2.04 a/p, 0.13 $\%$ h y 9.6 mg/dl respectivamente, estos valores solo muestran tendencias.

Las concentraciones de NH₃ en el rumen bajaron un 10^o con la suplementación de levaduras. Así es que Erasmus concuerda con los resultados de Harrison et al. 1988, quien reportó concentraciones muy bajas de nitrógeno amoniacal en el rumen con dietas con levaduras.

Para Higginbotham et al.1992, el contenido de NH₃ no tuvo cambios significativos, pero igualmente fue menor para las vacas suplementadas con AO.

Estas reducciones de NH₃ en el rumen pueden estar explicadas por un incremento en el uso de amonio para la proteína microbiana. (Erasmus et al. 1992).

El nitrógeno no amoniacal tuvo una tendencia a ser mayor en las vacas sujetas a dicha dieta a causa de una mayor cantidad de nitrógeno libre bacteriana. Los resultados sugieren que el aporte de levaduras podría aumentar la proliferación de proteína bacteriana con un perfil de aminoácidos más adecuado para la producción de leche. (Erasmus et al. 1992)

Por otro lado, el flujo de aminoácidos al duodeno y la síntesis de proteína microbiana fue mayor, esto sugiere que las levaduras pueden alterar la cantidad de aminoácidos disponibles en el duodeno para su digestión.(Erasmus et al. 1992)

2.1.2.2 Modificación de la digestibilidad.

Según la revisión la digestibilidad de la MS; MO; proteína cruda; fibra detergente ácido y neutro han dado variados resultados.

Por un lado están los resultados de Erasmus et al. (1992), en que la digestibilidad de la proteína y de la fibra detergente ácido, fueron incrementadas significativamente (72.5% a 74.5% PC: 50.2% a 51.3% FDA) por la adición de levaduras.

Resultados similares son los de Gómez Alarcón et al. (1991), quienes reportan que la suplementación con AO incrementa la digestibilidad de las fibras en el rumen y en el total del tracto digestivo.

Digestibilidad (%)	Control	AO
MS	64.0 ^a	71.9 ^b
MO	65.3 ^a	72.9 ^b
PC	70.5 ^a	77.6 ^b
FDN	50.7 ^a	57.1 ^b
FDA	40.3 ^a	48.6 ^b

Gómez Alarcón et al.(1991)

Cuadro N^o1: resultados en la digestibilidad de las distintas fracciones.

En la revisión de Erasmus et al. (1992), cita a autores como Wiedmeier et al. (1987), que reportan una alta digestibilidad de las proteínas y de las hemicelulosas en vacas que tenían levaduras como suplemento en la dieta, y por otra parte Wohlt et al. (1991), observaron solo una tendencia al aumento de las digestibilidades en proteína y en la celulosa.

Son varios los autores que realizaron ensayos con este tipo de suplementos y no encontraron cambios en la digestibilidad de los nutrientes: Chiquette, (1995); Carro et al.(1992); Yoon y Stern, (1996); Kamalamma et al. (1995) y Williams et al. (1991).

2.1.2.3 Variación en el consumo

El uso de levaduras en las dietas incrementa el consumo de materia seca en un 9 %. (Erasmus et al., 1992).

Este supuesto beneficio de la adición de levaduras no coincide con los resultados alcanzados por Arambel y Kent citados por Erasmus (1992) y Chiquette. (1995). quienes, en sus ensayos, no encontraron tal efecto en el consumo de materia seca. Iguales resultados encontraron en sus experimentos, Piva et al. (1993) donde no fue afectado significativamente el consumo por la adición de levadura a la dieta.

Gómez Alarcón et al. (1990), encontraron que el máximo consumo de materia seca, en vacas de lactancia temprana, se alcanzó antes en las suplementadas con AO y además presentaron mayor consumo (4.2% PV vs 3.95% PV) que en el grupo control. Esto lo explican por la mayor estabilidad del pH del líquido ruminal y por la más rápida desaparición del lactato ruminal.

El consumo de materia seca fue mayor para las vacas suplementadas con SC que en el grupo control (sin SC). esto ocurrió en forma significativa cuando las dietas estaban conformadas en una relación 60:40 (para concentrados y forraje). no ocurrió lo mismo cuando se utilizaron dietas con relación 50:50. En el mismo ensayo se utilizó dos tipos de forraje siendo mayor el consumo cuando el 40% del forraje que se suministró fue heno que cuando fue paja tratada con amonio y molida a 400m (Williams et al, 1991).

2.1.2.4 Alteración en el peso vivo.

En cuanto al peso vivo de las vacas, en sus experimentos, Piva et al. (1993), encontraron que éstos no fueron afectados significativamente por la adición de levadura a la dieta.

Williams et al. 1991, no observaron cambios significativos en el peso vivo de las vacas debido a la inclusión de SC; pero sin embargo, hubo una tendencia a ser mayor la ganancia de peso sobre las vacas suplementadas en comparación con las no suplementadas.

Por otro lado hay resultados favorables como el de Wallentine et al. 1986; citado por Gómez Alarcón et al. (1990); donde establecen que la ganancia de peso en vacas suplementadas con AO fue de 390gr/d frente a 270gr/d del grupo control; sin precisar el tipo de dieta y etapa de lactancia de estos resultados.

Gómez Alarcón et al.1990; en sus ensayos no encontraron efecto significativo en el cambio del peso vivo, de las vacas que en la dieta consumían SC, pero si se mostró una tendencia a ganar peso en vacas del grupo que consumieron SC.

2.1.2.5 Cambios en la composición y producción de leche

Los efectos de la inclusión de levaduras en los componentes de la leche no han sido consistentes. Varios estudios reportan efectos no significativos de las dietas con levaduras sobre la producción en litros y en sus componentes.

Piva et al. (1993) determinan que la composición de leche no fue afectada significativamente por la dieta, mostrando una tendencia el porcentaje de grasa a ser mayor en las vacas que recibían levadura. Este aumento en el porcentaje de grasa y el bajo, pero significativo, aumento en la producción de leche con levadura incrementaron la producción en Kg de grasa (de 0.78 a 0.90 kg./día). Así mismo, cabe destacar que la producción de proteína no fue afectada por la inclusión de levadura en la dieta.

En un estudio realizado por Harris y Webb (1990), citado por Erasmus et al. 1992, demuestran que la utilización de levadura produce un incremento en el porcentaje de grasa y de proteína en la leche.

En contraposición a esto, Harris y Lobo (1988), encontraron que no hubo cambios significativos en los componentes de la leche. (Erasmus et al. 1992)

Por otro lado, aumentos significativos en la proteína (3.05^o a 3.12^o) y en el porcentaje de los sólidos no grasos de la leche (8.51 a 8.63), fueron el resultado del ensayo de Higginbotham et al. (1993) no obstante, Williams et al (1991), no detecta ningún efecto en los sólidos totales de la leche, bajo diferentes dietas.

Algunos aumentos en la producción de leche fueron registrados con la adición de SC en dietas con altos niveles de concentrados, más del 50^o de las dietas estos aumentos fueron asociados a incrementos en el consumo de materia seca. Williams et al. (1991).

La producción de leche tuvo una tendencia a aumentar (18.9 l/v d a 20.1 l/v d), manteniendo incambiada su composición, para las vacas suplementadas con levadura, en 3.38^o de proteína y 3.19^o de grasa. (Erasmus et al. 1992)

Los incrementos promedio de leche corregida por grasa, fueron pequeños y no significativos para el grupo de AO, en el ensayo de Higginbotham et al. (1993).

En el trabajo de Williams y Newbold (1990) citado por Gómez Alarcón et al. (1991) reportan una mayor respuesta en la producción de leche, con la suplementación con SC, en dietas con alta relación de concentrado en comparación con dietas con una baja proporción.

Incrementos en la producción de leche corregida por grasa con la adición de AO fue el resultado de varios ensayos citados por Gómez Alarcón et al. (1991), Van Horn et al. 1984; Marcus et al., 1986; Wallentine et al., 1986; Kellens et al. 1987; concluyendo el autor que los resultados muestran, más que nada, que obedecen a un aumento de grasa en la leche.

Aumentos en la producción de leche corregida por grasa, del orden del 5%, fueron los resultados obtenidos con raciones mezcladas con SC

Harris y Lobo, (1988) o con *Aspergillus oryzae* Kellems et al. (1988), no obtuvieron los mismos resultados Arambel y Kent, (1988); Quiñones et al., (1988) usando como suplemento a SC, éstos pueden haber estado influenciados por la composición de la dieta. (Williams et al., 1991)

2.1.3 - La respuesta al uso de promotores se ve afectada por: el tipo de dieta, la etapa de lactancia y la temperatura ambiente.

2.1.3.1 Dieta

Algunos autores se refieren a la dieta, como un factor muy importante, para determinar la respuesta a los probióticos.

Las respuestas de las vacas difieren según el tipo de forraje consumido asegura. Williams et al. (1991).

Williams y Newbold (1990) citado por Gómez Alarcón et al. (1991) en un ensayo realizado con vacas de lactancia temprana, sugirieron que la aplicación de levadura sería más beneficiosa en aquellas dietas que contaran con alta cantidad de concentrados. Este beneficio lo explican por la habilidad de la levadura de disminuir la concentración del ácido láctico ruminal y para moderar el pH ruminal.

En su revisión Higginbotham et al.(1993), también encontraron que las vacas suplementadas con AO responden mejor cuando su dieta tiene un alto porcentaje de concentrados. Una posible explicación de este fenómeno es la dada por Van Horn et al. 1984; Weidmeier et al. 1987; Gómez Alarcón et al. 1990; que establece que la suplementación con *Aspergillus Oryzae* aumenta la materia seca digestible, en las dietas con alto porcentaje de concentrados a través de un aumento de la digestión de la fibra.

Williams et al. (1991), detectaron que existe interacción entre el tipo de dieta y la utilización del suplemento SC., en la producción de leche corregida por grasa. En este ensayo la dieta base fue de 60:40 concentrado /forraje, las respuestas al agregado de SC de las vacas difirieron según el tipo de forraje consumido. El suplemento SC no tuvo efecto alguno en la

producción de LCG con dietas de paja de trigo (tratada con amonio), pero el porcentaje de grasa tendió a incrementarse con su uso. Contrariamente, usando heno de alfalfa y raigrás como fuente de fibra la producción de leche corregida por grasa tendió a aumentar, pero a su vez el porcentaje de grasa tendió a descender, cuando el SC fue incluido en la dieta.

2.1.3.2 Lactancia

La etapa de lactancia es tenida en cuenta por los investigadores por sus implicancias en las distintas respuestas.

Wallentine et al. (1986), citado por Gómez Alarcón et al. (1990), demostraron que las vacas lecheras de alta producción, en lactancia temprana respondían más al agregado de AO que las de baja producción en lactancia media, con dietas similares.

Los resultados de los estudios, posibilitan sugerir que la suplementación con *Aspergillus Oryzae* afecta la producción de leche, obteniendo una mayor producción del orden del 6.7% ($p < 0.05$) en vacas de lactancia temprana; en las vacas de lactancia media no se registró diferencias. Sin embargo los datos, no permiten separar la dieta, y sus efectos, ya que la dieta suministrada fue distinta para ambos grupos de vacas. (Gómez Alarcón et al., 1990).

2.1.3.3 Temperatura ambiente

En cuanto a la temperatura ambiente, esta influye en la magnitud de la respuesta de las vacas suplementadas, así las mayores diferencias semanales en la producción de leche entre las vacas con AO y las del control, se dieron en las semanas con las mayores temperaturas ambiente, que a su vez coincidieron con ser las semanas en que se registró diferencia significativa en la temperatura rectal de los animales, siendo ésta menor en el grupo con AO. (Gómez Alarcón et al., 1990)

Dicho autor confirma lo establecido por Wallentine et al. (1986), quienes habían reportado que en general las diferencias entre vacas con

suplemento AO y las vacas testigos ocurren en ambientes con temperaturas altas.

La adición en la dieta de AO también tiene efecto sobre el estrés calórico en vacas lecheras, mostrando una menor temperatura rectal y una menor tasa de respiración. (Higginbotham et al.1992)

Los autores coinciden en que no están claros los mecanismos por los cuales el AO actúa para reducir la temperatura corporal del animal; Yoon y Stern (1996), comentan que es muy común el uso de este tipo de suplementos en dietas para vacas lecheras en época de estrés calórico, pero muy pocos datos científicos respaldan esta idea, necesitándose más investigación sobre la relación entre el estrés calórico y la respuesta al agregado de esta clase de suplementos.

2.1.3.4 Conclusiones sobre la bibliografía consultada

1. Los ensayos son dispares en cuanto a los resultados que genera el uso de probióticos, siendo positivos en algunos y no hallando respuestas en otros.
2. Los principales beneficios en términos de producción encontrados por el uso de suplementos, están explicados por cambios en el rumen, los cuales mejorarían su funcionamiento.
3. El mejor funcionamiento del rumen, está dado principalmente por la estabilidad del pH. Cuando el valor de pH baja, afecta a la población celulolítica en su actividad y/o en el número de su población, dependiendo esto del tiempo y la magnitud de la caída.
4. El por qué puede el suplemento mantener el pH en un nivel estable, se explica porque provoca un descenso en la concentración de ácido láctico en el rumen y más que nada controla el aumento brusco de éste, en el líquido ruminal luego de la ingesta de alimento, siendo característicos estos picos en dietas con alto porcentaje de concentrado como las usadas en los ensayos revisados.

5. Sabiendo que el ácido láctico no es usado como sustrato por los probióticos, se plantean distintas hipótesis del proceso por el cual descende su concentración en el rumen, desconociendo los mecanismos de su acción:
 - a) que el probiótico, use el precursor del lactato.
 - b) que el probiótico, inhiba la producción de lactato.
 - c) que el probiótico, estimule la actividad bacteriana, en especial las *Selenomonas ruminantium* en la utilización de ácido láctico.
6. La estabilidad del medio ambiente ruminal con el uso de suplemento, incrementa el total de bacterias y en particular las bacterias celulolíticas, esto puede influenciar positivamente la tasa de digestión de las fibras y por lo tanto el consumo.
7. La extensa variación de las respuestas se atribuye a:
 - Los ensayos revisados, fueron realizados en diferentes ambientes, con distintas dietas y formas variables de recolección de datos.
 - La Interacción en la composición de la dieta y el suplemento. Las respuestas en los ensayos, son más consistentes en dietas con alto % de concentrado (más del 50%), debido a que éstas, comprometen la celulosis en el rumen.
 - En los ensayos revisados los suplementos provenían de distintas fuentes (variando en la marca de los laboratorios y en el N° de extracto de las cepas), siendo usados en distintas concentraciones (N° céls. viables/gramo) en varios experimentos.
8. Es muy importante en los resultados, la selección de las cepas y el control de la calidad de manufactura de los suplementos.
9. Se busca que el suplemento en el rumen esté viable por largo tiempo y en concentración suficiente.

10. Es indudable la necesidad de la utilización de aditivos naturales (no antibióticos) para mejorar la utilización de los alimentos. Sin embargo estos aditivos tendrían que tener efectos más constantes y mostrar beneficios cuantificables en la alimentación a rumiantes.

2.2 CONTROL DEL ESTRÉS

2.2.1 Definición

Desde el punto de vista médico-biológico puede ser definido como una respuesta no específica del cuerpo a cualquier demanda que incluye esfuerzos para contrarrestar el desgaste del cuerpo, causado por los efectos del estrés (Selye 1976).

Modernos conceptos de estrés en vacas lecheras propuesto por Fraser et. al. (1975) dicen que condiciones ambientales como el calor la humedad y la radiación solar, así como muchos animales juntos, pestes por insectos y pobre ventilación aumentan las condiciones para un estrés fisiológico.

2.2.1.1 Forma de cuantificar la presencia de un ambiente estresante.

Para caracterizar el ambiente resulta adecuado utilizar índices que combinen diferentes elementos meteorológicos. En este sentido, el más difundido es el índice de temperatura y humedad (ITH), que puede ser calculado por medio de las siguientes fórmulas citadas por Valtorta, 1994.

-Berry y col (USA)

$$ITH = TA + 0.36 TPD - 41.2$$

TA : Temperatura del aire (°C)

TPD : Temperatura punto de rocío (°C)

-Johnson (USA)

$$ITH = DBT - (0.55 - 0.55HR/100)(DBT-58)$$

DBT: Temperatura del termómetro seco (°F)

HR : Humedad relativa (%)

-Valtorta (Argentina)

$$ITH = 1.8 T + 32 - (0.55 - 0.55 HR) (1.8 T - 26)$$

T: Temperatura del aire (°C)

HR: Humedad Relativa (%)

Según la revisión de Azanza y Machado. (1996) el límite entre un ambiente estresante y uno que no lo es estaría dado por un valor de ITH de 72; para Valtorta y Gallardo (1995), cuando el ITH supera el valor límite de 70 (citán como ejemplo que a 23°C de temperatura ambiente y humedad relativa mayor a 70 %) el ambiente ya se considera estresante, y es donde se comienzan a operar cambios en los mecanismos fisiológicos del animal tendientes a mantener la homeostasis (situación de equilibrio interno, principalmente temperatura corporal y balance hídrico).

En el cuadro se aprecia que, cuando las temperaturas son mayores a 27°C, aún con baja humedad, el efecto de la temperatura está por encima de la zona de confort para vacas de alta producción (Armstrong D.V., 1994).

(Humedad relativa)

Temp.	5%	15%	25%	35%	45%	55%	65%	75%	85%	95%
	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%
22.5°	***	***	***	***	***	***	***	***	***	72
23.0°	***	***	***	***	***	***	***	***	72	73
23.5°	***	***	***	***	***	***	***	72	73	74
24.0°	***	***	***	***	***	***	72	73	74	75
24.5°	***	***	***	***	***	72	73	74	75	76
25.0°	***	***	***	***	***	72	73	74	75	76
25.5°	***	***	***	***	72	73	74	75	76	77
26.0°	***	***	***	***	73	74	75	76	77	78
26.5°	***	***	***	72	73	75	76	77	78	79
27.0°	***	***	72	73	74	75	77	78	79	80
27.5°	***	***	72	73	75	76	77	79	80	81
28.0°	***	***	73	74	76	77	78	80	81	82
28.5°	***	72	73	75	76	78	79	80	82	83
29.5°	***	72	74	75	77	78	80	81	83	84
30.0°	***	73	74	76	78	79	81	82	84	85
30.5°	72	73	75	77	78	80	81	83	85	86
31.0°	72	74	76	77	79	81	82	84	86	87
31.5°	73	75	76	78	80	81	83	85	86	88
32.0°	73	75	77	79	80	82	84	86	87	89
32.5°	74	76	77	79	81	83	85	86	88	90
33.0°	74	76	78	80	82	84	85	87	89	91
33.5°	75	77	79	80	82	84	86	88	90	91
34.0°	75	77	79	81	83	85	87	89	91	93
34.5°	76	78	80	82	84	86	88	90	92	94
35.5°	76	78	80	82	85	87	89	91	93	95
36.0°	77	79	81	83	85	87	89	92	94	96
36.5°	77	79	82	84	86	88	90	93	95	97
37.0°	78	80	82	84	87	89	91	93	96	98
37.5°	78	80	83	85	87	90	92	94	97	†
38.5°	79	81	83	86	88	90	93	95	97	†
39.0°	79	81	84	86	89	91	94	96	98	†
39.5°	79	82	84	87	89	92	94	97	†	†
40.0°	80	82	85	88	90	93	95	98	†	†
40.5°	80	83	86	88	91	93	96	†	†	†
41.5°	81	84	86	89	91	94	97	†	†	†
42.0°	81	84	87	89	92	95	98	†	†	†
42.5°	82	85	87	90	93	96	†	†	†	†
43.0°	82	85	88	91	94	96	†	†	†	†
43.5°	83	86	89	91	94	97	†	†	†	†
44.0°	83	86	89	92	95	98	†	†	†	†
44.5°	84	87	90	93	96	†	†	†	†	†
45.0°	84	87	90	93	96	†	†	†	†	†
45.5°	85	88	91	94	97	†	†	†	†	†
46.0°	85	88	91	95	98	†	†	†	†	†

*** no hay estrés calórico	72-79 ligero estrés calórico	80-88 moderado estrés calórico
89-98 severo estrés calórico	† † † vacas muertas	

Cuadro N° 2: Índice de temperatura y humedad para ganado lechero

2.2.2 Cambios en el comportamiento animal

La primera reacción del animal ante las elevadas temperaturas es la reducción de consumo a través de un cambio en el comportamiento. El consumo comienza a declinar cuando la temperatura alcanza los 25 - 27°C, haciéndose más notorio aún cuando se superan los 30°C, Comerón et al (1985).

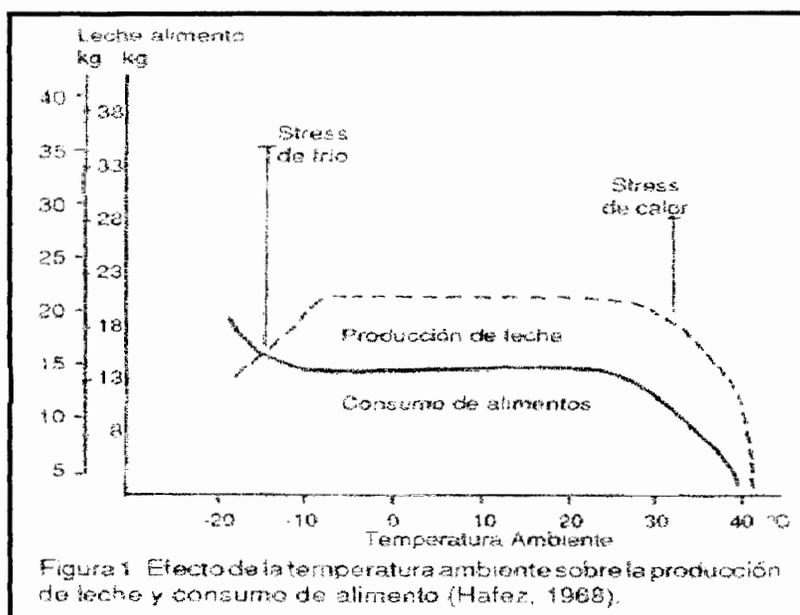


Gráfico N°1: efecto de la temperatura ambiente sobre la producción de leche y consumo de alimento (Hafez, 1968)

Las vacas de origen europeo son mucho más resistentes al frío que al calor. La pendiente de la curva de disminución de producción por encima de un umbral de estrés por calor es muy pronunciada.

Los impactos del estrés en el período estival sobre el comportamiento animal es la disminución del consumo de alimentos, aumento del consumo de agua, búsqueda de microambientes menos estresantes y disminución de la actividad sexual (Valtorta y Gallardo, 1995).

Se sabe que la EM que no acaba como EN es perdida como calor. en épocas frías esta inevitable pérdida resulta provechosa para el animal que para funcionar convenientemente deberá mantenerse caliente. sin embargo durante un verano caluroso esta producción calórica es una pérdida real y el rumiante para liberarse de este calor innecesario. padece nuevos trastornos. tales como la actividad de sudar y jadear. las cuales exigen mucha más energía del sistema disminuyendo considerablemente la cantidad de energía neta disponible para la producción.(Wilson y Brigstocke, 1987)

Las vacas de mayor potencial productivo serán las más afectadas en tanto que las vaquillonas se verán menos afectadas debido. posiblemente. a su menor nivel de producción (Valtorta y Gallardo, 1995).

Una explicación encontrada es la dada por Halladay. (1997) donde menciona que las vacas. son literalmente pequeños hornos que producen una cantidad sorprendente de calor. aún. cuando el sol ya haya bajado. Las vacas convierten alimento en leche y el subproducto es el calor corporal y existe una correlación directa entre el nivel de producción de leche y la cantidad de calor producido. Las investigaciones han encontrado que una vaca que produce 29.5 kg de leche /día genera 3500 btu de calor por hora. mientras que la que produce 38.5 Kg/día genera cerca de 5500btu hora en comparación un calentador de baño portátil genera 5200 btu hora. Como resultado las vacas de mayor producción pueden presentar estrés antes y con mayor severidad que las vacas de menor producción.

El apetito estaría fuertemente influenciado por la temperatura ambiental. por encima de 25°C o por debajo de 5°C. El grado de este efecto dependería de numerosos factores:

- Estadio de lactancia: en los primeros 60 días. el apetito y el consumo se ven más afectados que en otros estadios.
- Producción individual: a mayor nivel de producción. mayor es la susceptibilidad.
- Tipo de alimento: hay mayor reducción en el consumo de heno que en el de concentrados: se han observado mejores respuestas en

producción cuando las raciones contenían una relación de grano y heno del 65:35.

- Otros acontecimientos climáticos: la velocidad del viento (cuando supera los 6 km/h), la humedad relativa del aire (en registros menores a 30% y superiores a 80%), la exposición a la radiación solar y el ritmo diario de la temperatura (ascenso y descenso de las marcas térmicas) afectarían la tasa de cambios de calor del animal e indirectamente alterarían la temperatura crítica. (Comerón, 1985).

Esta tesis sobre la influencia de los factores es compartida por una serie de autores dentro de los que se destaca Hodgson (1973), quién establece que las vacas en lactancia temprana son particularmente sensibles al estrés calórico afectándose su producción y la eficiencia de utilización del alimento. Así mismo, para McDowell (1972: cit. por Muller y Botha: 1993) dentro de las condiciones de estrés calórico como temperaturas altas, humedad relativa, altitud, velocidad del viento y radiación solar, la que más afecta la producción es la temperatura del aire. Otros autores establecen que el rango de confort diario varía entre -5°C a 21°C , y si el animal está por fuera de este rango esto causa un malestar que produce una estimulación de reacciones fisiológicas y además hay cambios en el comportamiento general disminuyendo la ingesta de alimento lo que provoca una reducción de eficiencia en entrada y salida de energía (Bruce, 1987: cit. por Muller y Botha, 1993).

Cuando el ITH supera el valor de "70" (por ejemplo con 23°C de temperatura ambiente y humedad relativa mayor a 70%) comienzan a operar cambios en los mecanismos fisiológicos del animal tendientes a mantener la homeostasis. El aumento significativo en los requerimientos energéticos se debe a la necesidad que tiene el animal de disipar el exceso de calor al medio. Grandes volúmenes de agua en forma de vapor se perderán a través del jadeo (aumento de la tasa de respiración) y en forma concomitante disminuirá el consumo de materia seca. (Valtorta y Gallardo, 1995).

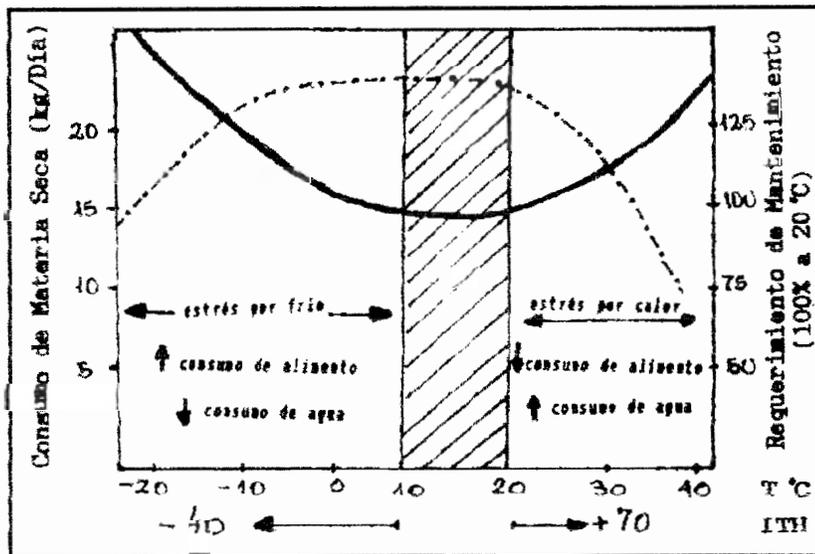


Gráfico N° 2: Efecto del ambiente (expresado con el índice ITH) sobre las necesidades energéticas de mantenimiento (—) y sobre el consumo de nutrientes(-----). (Valtorta y Gallardo, 1995)

Similares son las afirmaciones de Preez (et al., 1990) donde confirma que la humedad reduce la pérdida de calor por parte del animal, resultando en un aumento de la temperatura corporal, lo que inhibe al animal para consumir alimento.

Dicho autor también hace referencia a otros factores, encontrando que una de las primeras respuestas del animal al estrés calórico, es la de aumentar las funciones que facilitan la pérdida de calor y disminuir las que lo producen. Las hormonas asociadas a la pérdida de calor tienden a aumentar, mientras que la producción de calor por la pituitaria, las funciones reproductiva y la producción de leche, declinan. Esta respuesta depende del genotipo del animal, de la intensidad de los factores del calor, la presencia o ausencia de pasturas adecuadas, la nutrición, enfermedades y cuidados que pueden ser tenidos en cuenta para cuidar la fisiología y la performance del animal.

En lo que refiere, específicamente, a la producción de leche, según Bartaburu (1997), ésta se ve disminuida en verano por varios factores que interactúan entre sí como: la alimentación basada en pasturas de mediocre calidad, altos contenidos de fibras y bajos contenidos de proteína, esto tiene efectos directos negativos, deprimiendo el consumo de alimentos, lo que sumado al estrés calórico durante el período estival, provoca la merma en la producción de leche.

Según Bartaburu (1997) es dable de esperar una respuesta de 0.8 lts/v/d en vacas de niveles medios de producción de 15-16 lts en lactancia media, significando esto un 7% más de producción cuando tienen acceso a la sombra.

También aclara que se podrían dar mayores respuestas, del orden del 10-15%, en vacas de mayor producción y en lactancia temprana pues se altera el pico de producción y la persistencia. Así mismo, destaca el hecho de que en lactancia media se afecta principalmente la persistencia en tanto que en lactancia tardía lo más afectado sería la ganancia de peso. En sus estudios, el autor llega a la conclusión de que las vacas con acceso a la sombra obtienen un 20% más de ganancia de peso.

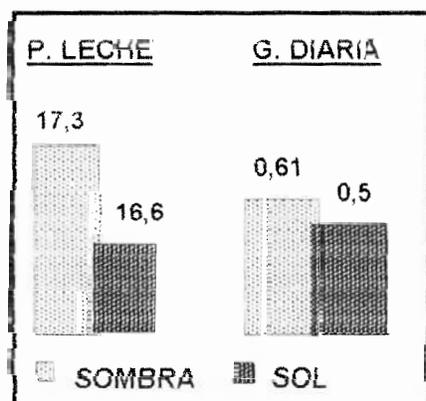


Gráfico N° 3: Garancias de peso vivo, producción de leche (Bartaburu, 1997)

En cuanto a la composición de la leche, Muller y Botha (1993), encontraron que no difirió entre grupos (vacas al sol y vacas a la sombra) mostrando una tendencia a ser menor el porcentaje de proteína y el número de células somáticas a ser más alto para el grupo de vacas al sol.

En contraposición con estos autores Gallardo y Valtorta (1992), dicen que la composición de leche no se ve afectada y el efecto más importante se da sobre la producción en kg de proteína y grasa los cuales aumentaron significativamente en los animales a la sombra explicado por una mayor producción de este grupo.

La eficiencia reproductiva de las vacas lecheras también se ve afectada por el estrés, como consecuencia se presentan celos cortos y hay una disminución en los síntomas de celos; por otro lado la actividad sexual se concentra durante los períodos más frescos del día: temprano en la mañana, últimas horas de la tarde y por la noche; también hay variaciones en las concentraciones de hormonas relacionadas con la reproducción (Valtorta y Gallardo, 1995).

El efecto del estrés calórico durante el último tercio de preñez, es importante ya que aproximadamente el 60% del crecimiento fetal y la mayor parte del desarrollo mamario ocurre en este periodo. Los terneros nacidos durante los meses de calor en Florida (U.S.A.) pesan 6 Kg menos que durante los meses de frío y las placentas recolectadas durante los meses de verano pesaron menos que aquellas recolectadas durante el resto del año (de la Sota, 1995).

Johnston (1958), (citado por Muller et al., 1993), demostró en estudios bajo condiciones naturales en Louisiana (U.S.A.), que no hubo un efecto inmediato entre un periodo de tiempo caluroso y la producción de leche, si el consumo de comida no es afectado; por otro lado demostró que las vacas que fueron expuestas a temperaturas gradualmente mayores no disminuyeron inmediatamente la producción de leche, pero presentaron una menor persistencia en la producción que las vacas que fueron protegidas de altas temperaturas, estos efectos no fueron demostrados hasta treinta días o más después de la exposición inicial.

En lo que se refiere a la actividad de pastoreo, Muller y Botha (1993), encontraron diferencias en el comportamiento de los animales expuestos al sol y los que se encontraban a la sombra, los primeros permanecían más tiempo parados posiblemente para aumentar la radiación de calor por el cuerpo en un esfuerzo por mantener la temperatura del mismo. En cuanto al tiempo de consumo, las vacas a la sombra pasaron más tiempo comiendo, que las vacas al sol, probablemente porque la estructura de sombra también cubrió la comida ofrecida.

Según los trabajos realizados en verano por Valtorta y Gallardo (1995), en E.E.A. Rafaela, el encierre diurno, sin acceso a alimento adicional pero con agua a voluntad, no altera el consumo en pastoreo. Como se puede observar en el gráfico, el patrón de pastoreo de las vacas con sombra es similar a las con manejo tradicional, aunque estas últimas, debido al estrés, disminuyen sensiblemente su actividad durante las 10:00 a 16:00 hs horas. En esta situación buscarán alguna protección como por ejemplo las arboledas y si la cantidad y/o calidad de sombra no es la adecuada entrarán, indefectiblemente, en estrés.

Cuando directamente no hay sombras disponibles cerca de los potreros, hecho bastante corriente en muchos establecimientos, las vacas tienden a agruparse junto a las aguadas o bebederos donde se pueden observar claramente animales jadeantes y con abundante salivación. Debe recordarse que, dentro de un rodeo lechero, la categoría que más sufre esta situación es la de las vaquillonas las que tienen un comportamiento social menos agresivo que las vacas.

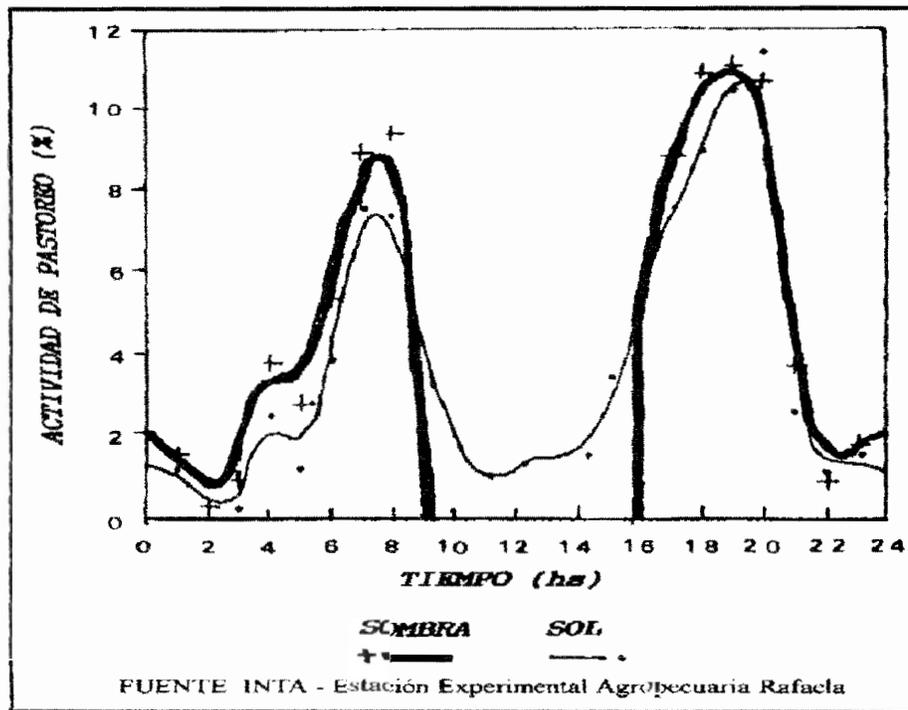


Gráfico N° 4: patrones de actividad de pastoreo de vacas con y sin encierre diurno bajo sombra artificial.

2.2.3 - Métodos de control del estrés

La razón principal de crear una protección contra las condiciones climáticas adversas es darle a los animales un medio ambiente que le permita expresar su potencial biológico de producción (Bruce, 1987; cit. por Muller y Botha, 1993)

Unos de los métodos más sencillos y económicos para atemperar los efectos del ambiente es la sombra. La sombra natural (árboles) es la más eficiente, ya que no sólo intercepta la radiación solar sino que también produce una disminución de la temperatura por la evaporación desde sus hojas (Valtorta et al. 1992). Por su parte, Bond y Kelly (1955), (citado por Muller et al.), afirman que una buena estructura de sombreado puede reducir el calor entre un 30 - 50 %.

Por su parte Gallardo y Valtorta, (1995) recomienda que para el uso de sombra artificial utilizar mallas del 80% de intersección, pues otorga una sombra adecuada sin evitar la circulación del aire, la misma debe tener 3 o 4 metros de altura para facilitar la circulación, estimando 3 a 5 m² por vaca.

La formación de estructuras para la protección de los animales *cambia el balance de radiación del animal* pero no afecta la temperatura del aire ni los niveles de humedad relativa (Buffington et al., 1983; Bond, 1967; cit. por Muller y Botha, 1993).

Armstrong citado por Halladay, (1997) sugiere en primer lugar, refrescar a las vacas en el corral de espera, antes del ordeño, el principal objetivo de refrescar a las vacas es mover el aire; en climas con humedad relativa menor a 50%, es muy beneficioso el uso de aspersores, pero con humedad mayor a 80% no se deben usar, ya que el aire se puede saturar de humedad y frenar así la única vía de disipación del calor. Conjuntamente con los aspersores, se instalan ventiladores de 90 a 120 cm. de diámetro con motores de 1/2 a 1 HP, de manera de aumentar las pérdidas de calor por convección. Asegura que con este sistema de ventilación se puede obtener 0.25 a 1 litro de leche extra por vaca.

Otro lugar recomendado por Armstrong es en los comederos ya que el tamboero espera que el ganado permanezca el mayor tiempo posible allí.

Para Valtorta y Gallardo (1995), el sistema de manejo propuesto para contrarrestar el estrés calórico es efectuar un encierro estratégico entre las 11:00 y las 17:00 horas con oferta de agua a voluntad

2.2.4 Resultados en el control del estrés

El calor estresante altera el funcionamiento del sistema digestivo. El proceso normal de digestión, de absorción de nutrientes y el metabolismo a nivel celular se ven seriamente afectados, la resultante de la suma de estas alteraciones al consumo voluntario, es la disminución de la eficiencia en la utilización de la energía con propósitos productivos, o sea la eficiencia de conversión del alimento en leche.

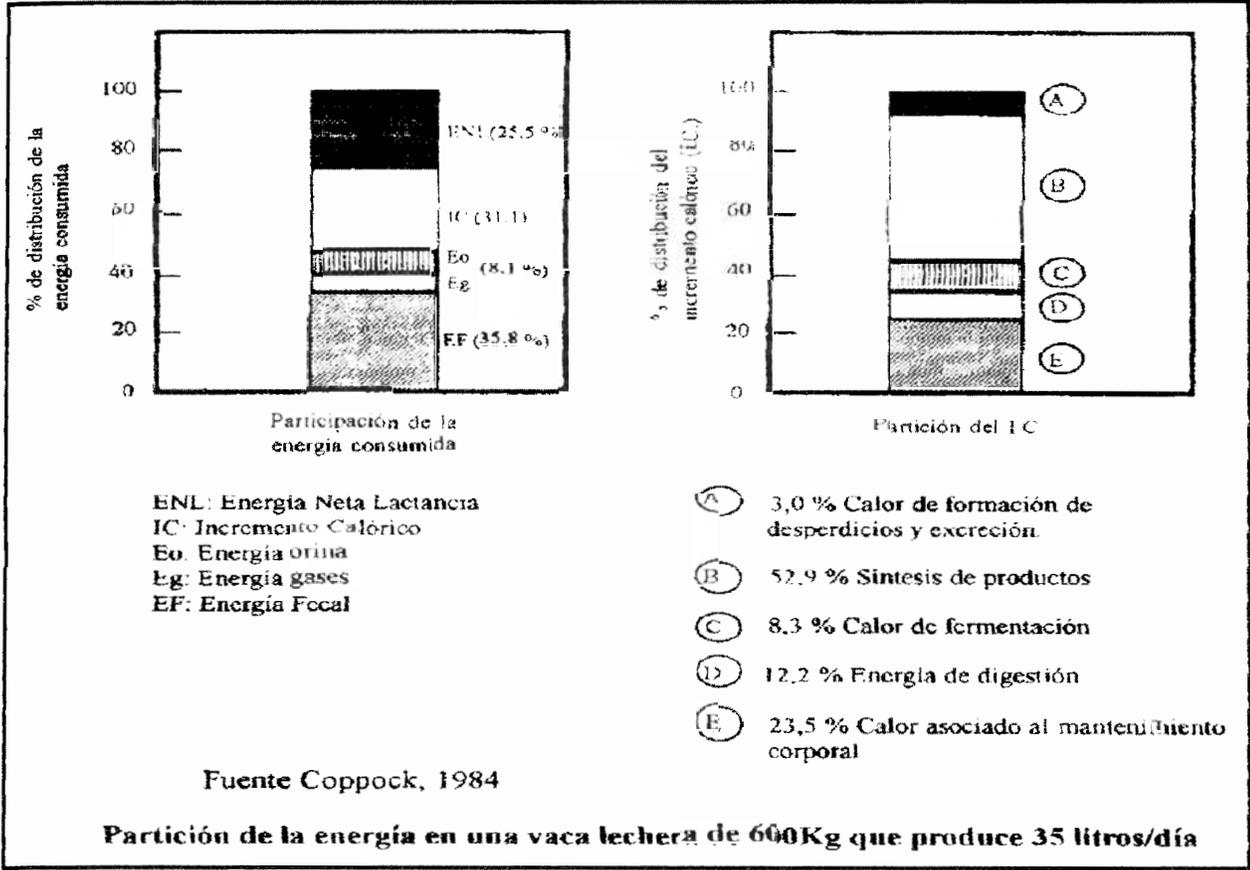
Item	Confort	Calor
Temp. Rectal (°C)	38.6	40.0
Ritmo respiratorio (R/min)	32.0	94.0
Volumen respiratorio (lts/min)	130	240
Contracciones en el rúmen (l/min)	15	8
Tasa de pasaje de alimento (%/h)	8	3
Digestibilidad del alimento (%)	63	66
Consumo de materia seca (kg/v/día)	20	16.5
Forraje:	12	9
Concentrado:	8	7.5
Consumo de agua (lts/v/día)	50	70
Producción de leche (lts/v/día)	30	20
Eficiencia % (kg leche /E metab.)	62	55

(*)Adaptado de Flamenbaum, 1980, N.R.C. 1982 y 1989; Gallardo y Valtorta (1995)

Cuadro N° 3: Resultados del control del estrés.

Muller et al. registraron diferencias significativas en el consumo durante el día, entre grupos de vacas al sol y a la sombra, no registrando diferencias en el consumo durante la noche, detectando así que no fueron influenciadas por el estrés calórico, manteniendo las vacas una actividad alimenticia normal.

Las dietas con alto contenido en fibra (FDN) y sobre todo las de menor digestibilidad (FDA), no solo disminuyen el consumo, por efecto del llenado, sino que también contribuyen a elevar la temperatura corporal del animal, debido a una mayor producción de calor originada durante la fermentación y el metabolismo de las mismas en el tracto gastro-intestinal (Valtorta et al. 1992).



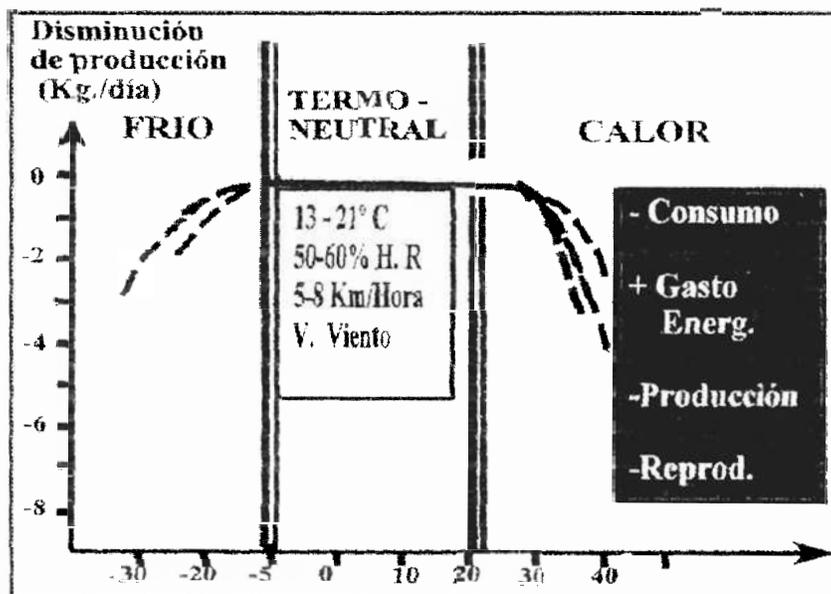
Cuadro N° 4: partición de energía de una vaca lechera.

Una diferencia del 16% en el consumo y un menor contenido de proteína en leche es reportado por Bandaranayaka y Holmes (1976). (cit. por Muller y Botha, 1993) al realizar un estudio con vacas expuestas a 30 C versus vacas a 15 C. en un ensayo realizado con ambiente controlado.

Valtorta et al (1992). encontraron que las vacas sometidas a un sistema de manejo de encierro diurno (10 a 16 hs) con sombra artificial. durante las horas de máxima radiación y temperatura. produjeron un 12% más de leche y mayores rendimientos de grasa y proteína.

Comerón et al (1985). afirma. al igual que Bartaburu (1997). que con el libre acceso de vacas lecheras a la sombra natural. en épocas de temperaturas elevadas. se pueden lograr incrementos en producción de

leche del orden del 7%, similar a los resultados de Muller y Botha, 1993 donde la producción de leche de las vacas sombreadas sobre las no sombreadas fue de un 5.5% mayor.



Cuadro N-5: Efecto del ambiente sobre la producción de leche.

En el ensayo de Muller y Botha, 1993 la composición de leche no difirió entre grupos, pero el porcentaje de proteína tuvo una tendencia a ser menor, sin sombra 3.53% y con sombra 3.62 %.

Por otro lado, Azanza y Machado (1997), encontraron que la sombra tuvo mayor impacto en la producción de leche y rendimiento total de grasa y proteína, en vacas con parición otoño-invernal, no lográndose efectos importantes en vacas de parición de primavera.

2.2.4.1 Recuento celular

Si la carga de estrés excede los límites de adaptabilidad del animal ocurren enfermedades, tales como la mastitis. Se ha demostrado que hay correlación positiva entre ésta y los agentes estresantes del medio ambiente (IDE, 1975)

En todos los países dedicados a la producción lechera, la mastitis es la enfermedad más costosa en término de producción no lograda, sin contar las pérdidas por no lograr bonificaciones, el tratamiento de mastitis clínica (visible) o la reposición de animales jóvenes por mastitis incurable. La mastitis subclínica destruye la ubre poco a poco causando una merma en producción.

El perjuicio económico para el productor es muy importante teniendo en cuenta pérdidas causada por el tratamiento con antibióticos, los cuartos que quedan mancos, la leche que no se puede remitir, la reposición de animales jóvenes y la pérdida de bonificación por un recuento celular alto.

En cuanto a la industria y a los queseros, las pérdidas tienen alto valor económico disminuyendo la calidad de sus productos y aumentando los costos de elaboración.

El conteo de células somáticas en el tanque es buen indicador de pérdidas que sufre el rodeo:

Recuento celular en el tanque	Pérdida de producción estimada
200 mil	Poco
400 mil	4%
600 mil	8 %
800 mil	12 %

Fuente: Dra. Melfe Bouman

Cuadro N° 6: recuento de células somáticas y pérdida porcentual.

Los ensayos de estrés que tienen en cuenta las células somáticas no son muchos pero si ilustrativos de la influencia del ambiente en la sanidad del animal cuantificada en el recuento celular.

Para Roman y Ponce et al (1977), aparentemente las condiciones del medio ambiente y los efectos del estrés sobre las vacas sin sombra, lleva a aumentar la frecuencia de mastitis clínica, teniendo como resultado que el grupo de vacas al sol, superó en 16.4% en número de animales afectados

Resultados similares obtuvieron Muller y Botha, (1993) en cuanto al número de células somáticas, que en sus ensayos tendieron a ser más alta para el grupo de vacas no sombreadas 242 (x 1000) y 120 (x 1000) para el grupo a la sombra, destacando los altos coeficientes de variación de 198^o y 145^o respectivamente, mostrando la *alta variación* en los resultados.

3 MATERIALES Y METODOS

3.1 LOCALIZACIÓN

El experimento se realizó en la Unidad de Lechería de la E.E. La Estanzuela, dependiente del Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias, ubicado en el paraje Semillero en el departamento de Colonia.

3.2 PERIODO EXPERIMENTAL

El ensayo comenzó el 7 de enero de 1997 y se extendió hasta el 27 de marzo del mismo año, incluyendo el período de 13 días previos, para la recolección de datos para uniformizar los bloques, y el período de colección de datos a campo de 66 días.

3.3 SUELOS

El experimento se llevó a cabo sobre suelos de la unidad Ecilda Paulier-Las Brujas. Los potreros destinados se encuentran sobre suelos del tipo brunosol- eutrícos - típicos.

3.4 TRATAMIENTOS

Los tratamientos son cuatro que surgen de un arreglo factorial con dos niveles, para efecto sombra (con y sin sombra) y dos niveles de suplementación con (30 g/v/d) y sin Bospro, suplementando a todas las vacas con 2 Kg/v/d de afrechillo de trigo, ofrecido mitad en cada ordeño.

Durante el encierro a la sombra o al sol se ofreció ensilaje de trigo en cantidad suficiente como para obtener siempre un rechazo del 5 al 10%, teniendo sales minerales y agua no limitante en cada uno de los encierros. Las dietas experimentales se complementaron con acceso de todos los animales a la pastura mezcla de leguminosas y gramíneas.

	Con Bospro	Sin Bospro	Total de vacas
Sin sombra	6	6	12
Con sombra	6	6	12
Total de vacas	12	12	24

En el cuadro N° 7 se presenta la agrupación de los animales por cada tratamiento.

3.5 ALIMENTACIÓN

3.5.1 Pasturas utilizadas

A lo largo de todo el ensayo las vacas estuvieron pastoreando cuatro potreros de similares características. Las praderas eran de tercer año compuestas por alfalfa (al > 20% de floración) y Dactilis o Festuca como componentes de las gramíneas, que fueron implantadas consociadas a trigo.

3.5.2 Ensilaje utilizado

Se utilizó trigo asociado a pradera convencional ensilado en la primavera anterior en estado de grano lechoso, con micropicado. En la cantidad de silo de trigo ofrecido, se buscó que quedara un rechazo del 5 al 10% para cada uno de los grupos.

3.5.3 Concentrado utilizado

A los efectos de la suplementación se utilizó afrechillo de trigo (2Kg/vd) la mitad en cada ordeño.

3.5.4 Características del suplemento Bospro

Bospro es un suplemento alimenticio natural basado en un proceso de fermentación primario (*Aspergillus*) que aporta una mezcla de nutrientes que son esenciales para el crecimiento de las bacterias del rumen, particularmente las que digieren la fibra.

Ingredientes:

Harina de Aspergillus diluida en granos de destilación y agentes solubles.

Análisis químico	%
Proteína bruta	17,20
Grasa bruta	3,20
Fibra bruta	28,10
Cenizas	5,20
Humedad	9,00

Cuadro N°8: Análisis químico del probiótico.

3.6 MANEJO

3.6.1 Encierros utilizados

Para proveer la sombra en este ensayo fue usado un monte de paraísos (*Melia azedarach*) que protegía a los animales de la radiación solar así como también a los comederos y los bebederos, con una superficie de 200 m², aproximadamente, lo que significa 16.6 m²/vaca. De similares dimensiones y características era el área destinada para los grupos que no recibían protección contra la radiación solar.

3.6.2 Alimentación

Luego del ordeño matutino, los animales eran llevados hasta los encierros, donde se suministraba el ensilaje de trigo en cantidad suficiente como para obtener siempre un rechazo del 5 al 10% del material fresco, quedando allí los animales hasta las 16:30 hs. Desde las 16:30hs hasta las 07:00hs (ordeño matutino), permanecieron en las pasturas con una asignación en fajas diarias de 15 Kg MS/v/d.

Cuatro de los siete días de la semana los animales pastoreaban en forma conjunta, los restantes tres días se efectuaba divisiones de la faja diaria en cuatro, para el pastoreo individual de cada grupo según los distintos tratamientos y así efectuar las mediciones para estimar el consumo de los grupos.

Todas las vacas se suplementaron con 2Kg/v/d de afrechillo de trigo, a razón de 1 Kg/v/d en cada ordeño. El afrechillo de trigo se utilizó como vehículo del Bospro en el grupo de vacas suplementadas con dicho producto. El concentrado se pesó y se identificó en bolsas plásticas, las que poseían el producto comercial y las que contenían solo afrechillo de trigo suministrándolo en forma individual durante cada ordeño. El grupo de animales del ensayo era el primer lote en entrar a la sala en cada ordeño, de esta forma se evitaba la contaminación con restos de ración suministrada a los otros animales en ordeño que no pertenecían al ensayo. Se hacían pasar primero los animales que se les suministraba solo afrechillo de trigo de manera no contaminar con Bospro a las vacas testigo.

Luego del ordeño vespertino se les suministraba agua a la salida del tambo ya que en las pasturas no tenían bebederos.

3.6.3 Animales

Fueron utilizados 24 vacas Holstein, en el comienzo del último tercio de lactancia con parición de otoño de 1996.

Estas fueron bloqueadas por producción previa al inicio del ensayo, fecha de parto, número de lactancias y peso vivo en este orden de prioridad, para ser asignadas al azar a cada tratamiento.

Producción de leche (lts/v/d)	15.17
Numero de lactancia	2.95
Días de paridas al 7/1/1997	272.83

Cuadro N°9: características de los animales utilizados previo al inicio del ensayo.

3.6.4 Potreros

La superficie aproximada de los potreros es de 2 hectáreas cada uno. El acceso a los potreros era camino de balasto, cuya distancia a la sala de ordeño era entre 500m y 600 m. Los potreros se iban subdividiendo en fajas diarias.

3.6.5 Ordeñe

Las vacas eran ordeñadas dos veces al día, un ordeñe matutino a las 7:00 a.m. y el otro vespertino a las 7:00 p.m.. Los animales del ensayo eran los primeros en ser ordeñados para facilitar el manejo del rodeo en general. En el primer ordeñe se trasladaban las vacas desde la pastura al tambo, donde se separaban al ingreso de la sala de ordeñe por tratamiento, facilitando así las determinaciones y el suministro de concentrado.

La rutina de ordeñe consistía en lavado y masaje de la ubre, colocado y retiro de las pezoneras, control de producción por vaca y muestra de leche para la determinación de los componentes de la misma y por último sellado de pezones.

Al término del ordeñe matutino los animales eran llevados a los encierros (a una distancia de 800 m) donde se separaban en grupos (sin sombra/con Bospro, sin sombra/sin Bospro, sombra/con Bospro, sombra/sin Bospro), permaneciendo hasta las 16:30 hs. para luego ser llevadas a la pastura (a una distancia de 1300 m), aquí tres de los siete días de la semana eran separadas según tratamientos. El ordeñe vespertino cumplió con la misma rutina que el matutino antes y durante el ordeñe, pero luego del mismo las vacas eran llevadas nuevamente a la pastura y separadas en grupos si así correspondía.

3.7 DETERMINACIONES

3.7.1 Producción de leche

Todos los días en cada ordeñe se registró la producción individual de leche de cada uno de los animales.

3.7.2 Sólidos de leche

Se determinó el tenor de grasa, proteína, lactosa y sólidos no grasos mediante la técnica de refractancia de infra rojo cercano utilizando para ello un equipo MILKO SCAN modelo 104 A/B de FOSS ELECTRIC.

Dinamarca. Los análisis se efectuaron sobre una muestra semanal, compuesta de alicuota de leche extraídas desde el lunes de la mañana hasta el viernes de tarde (10 ordeños por semana). La alicuota consistía en 2 ml. de leche por litro producido en el ordeño respectivo. Las muestras eran mantenidas con conservante (Bronopol) y a temperatura ambiente. Estas se acumulaban hasta el día viernes posterior al ordeño vespertino. Llevándolas al Laboratorio de Calidad de Leche de INIA La Estanzuela.

3.7.3 Células somáticas

Con la misma muestra que se determinan los sólidos de leche se efectuó el análisis de células somáticas utilizando el equipo Fosomatic 90.

3.7.4 Peso vivo

Todos los días miércoles luego del ordeño matutino se pesaban los animales realizando un registro semanal. De esta forma se busca minimizar los efectos del llenado del tracto digestivo.

3.7.5 Condición corporal

En el momento de la medición del peso vivo se hacía la determinación de condición corporal de cada animal utilizando como base la escala de 6 puntos (0 - 5) de García Paloma(1990).

3.7.6 En la pastura.

3.7.6.1 Disponibilidad de forraje

Los días viernes se medía la disponibilidad de forraje mediante 10 cortes al azar, realizados con tijera de aro a 1 cm. de el nivel del suelo. Cada corte comprendía un cuadro de 0.2 x 0.5 m (0.1m²). Estos cortes fueron realizados para el cálculo de la disponibilidad de forraje semanal.

Luego eran llevados al laboratorio donde se registraba el peso fresco (PF) de 7 muestras al azar, e inmediatamente se colocaban en bandejas.

éstas se colocaban en una estufa de aire forzado a 60 °C hasta alcanzar peso constante.

Cada bandeja luego de retirada de a estufa era nuevamente pesada. Los datos obtenidos nos permitían calcular los porcentajes de materia seca (%MS) y así determinar los kilogramos de MS disponibles por há. con la siguiente fórmula:

$$\text{MS disp. há} = (\text{Kg PF} * \% \text{MS} * 10000 \text{ m}^2) / 0.1 \text{ m}^2$$

Conociendo la disponibilidad, la asignación de forraje diaria y el ancho el de potrero, se calculaba el largo de la faja a suministrar al rodeo por día, en el correr de la semana.

3.7.6.2 Composición botánica del disponible

Las tres muestras obtenidas al azar que no fueron utilizadas en el ítem anterior, se le realizaba la composición botánica que consistía en clasificar por grupo a gramíneas, leguminosas, restos secos y malezas colocándolas en bandejas individuales donde se le registraba el peso fresco (PF), e inmediatamente después se colocaban en una estufa de aire forzado a 60 C hasta alcanzar peso constante, expresándose en porcentaje de materia seca del forraje ofrecido.

3.7.6.3 Forraje rechazado

De la misma forma que para la obtención del forraje disponible, se realizaba el muestreo para el rechazo los días domingos, en las fajas de los tres días en que se hacían las divisiones de los grupos, sacándose 10 muestras por cada tratamiento, colectando un total de 40 muestras determinándose así el rechazo para cada grupo. Esto fue posible porque se mantenían las divisiones hechas en las fajas en los tres días de control martes, miércoles y jueves.

3.7.6.4 Composición botánica del rechazo

Al igual que en las muestras de disponibilidad se realizó la separación en las mismas fracciones y se calculó el porcentaje de MS por fracción.

3.7.6.5 Forraje desaparecido

Se obtiene por la diferencia entre el forraje disponible y el rechazado.

3.7.6.6 Porcentaje de utilización

Se calcula de la siguiente forma:

$$\%U = ((F. disponible - F. desaparecido) / F. disp.) * 100$$

3.7.6.7 Análisis de valor nutritivo

Las 7 muestras usadas para determinar Kg de materia seca disponible ó Kg de materia seca rechazada, se utilizaron para estimar el valor nutritivo.

Para cada caso por separado se procedía a moler (molino marca Willey, con malla de 1mm) las muestras secas, homogeneizarlas y luego sacar una submuestra. Estas fueron guardadas hasta finalizar el experimento para posteriormente determinar los indicadores de valor nutritivo en el Laboratorio de Forrajes y Concentrados del INIA La Estanzuela.

Estos indicadores son proteína cruda, fibra detergente ácido y neutro, digestibilidad in vitro, energía, ceniza y materia seca.

3.7.7 En el ensilaje

Se tomaron muestras semanales todos los jueves del silo ofrecido y los viernes de mañana antes limpiar los comederos se sacaba una muestra representativa del rechazo que era identificada por grupo. Estas muestras eran de aproximadamente de 1.5Kg y colocadas en bolsas de nylon excluyéndosele el aire, fueron cerradas e identificadas congelándose a -18°C .

Al finalizar el experimento se determinó la materia seca para cada muestra, moliéndose luego para mandar las muestras al Laboratorio de Forrajes y Concentrados del INIA La Estanzuela.

Se determinaron los contenidos de materia seca, proteína cruda fibra detergente ácido y neutro, energía y cenizas.

3.8 ANALISIS DE LABORATORIO.

Para los parámetros de valor nutritivo anteriormente mencionado se utilizaron las siguientes técnicas:

- Materia seca total según A.O.A.C., (1990).
- Digestibilidad de la materia orgánica según Tilley y Terry. (1963).
- Proteína cruda según A.O.A.C., (1990).
- Fibra detergente ácida según el método de Georing y Van Soest (1970).
- Fibra detergente neutra (pared celular) Georing y Van Soest (1970).
- Cenizas según A.O.A.C., (1990).

3.9 ESTIMACIONES

La energía neta de lactación aportada por los alimentos se determinó a partir de los valores de fibra detergente ácida. Es así que para cada uno de dichos alimentos se utilizaron las siguientes ecuaciones:

- para la pastura:

$$\text{ENL}(\text{Mcal Kg M. S.}) = 2.301 - (0.0289 * \text{FDA } \%)$$

- para el ensilaje de trigo:

$$\text{ENL}(\text{Mcal Kg M. S.}) = 1.748 - (0.0076 * \text{FDA } \%)$$

3.10 DISEÑO EXPERIMENTAL Y ANALISIS ESTADISTICO

Para la evaluación de los parámetros de producción animal se utilizó un diseño experimental factorial completo con bloques al azar con dos niveles para los tratamientos de suplementación con BOSPRO y dos niveles para los tratamientos de control ambiental (sombra) con seis repeticiones.

El modelo lineal que aplicó en análisis de resultados de producción animal es el siguiente:

$$Y_{ijk} = u + T_i + S_j + B_k + T_i * S_j + E_{ijk}$$

Donde:

Y_{ijk} = Observación asociada al tratamiento de suplementación i , al tratamiento de sombra j y al bloque k .

U = Media poblacional.

T_i = Efecto asociado al tratamiento de suplementación i .

S_j = Efecto del tratamiento de sombra j .

B_k = Efecto asociado al bloque k .

$T_i * S_j$ = Efecto de la interacción de suplementación por sombra.

E_{ijk} = Error aleatorio asociado a la observación ijk .

El modelo que se aplicó para hacer los análisis de regresión es el siguiente:

$$Y_i = A + Bx_i$$

Y_i = media de producción de leche diaria de la semana i , donde $i = 1, 2, \dots, 9$

A = intercepto producción de la semana cero

B = pendiente de la curva.

4-RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1- DESCRIPCION DE LAS DIETAS

Como se mencionó anteriormente las dietas estuvieron compuestas por pasturas, silo de trigo y 2 Kg de afrechillo de trigo (vaca/día).

4.1.1- Consumo

4.1.1.1 Pasturas.

El ofrecido por semana en promedio para todo el ensayo fue de 2019 Kg de MS/há, ésta disponibilidad promedio no sería limitante para el consumo, según lo expresan numerosos autores (Chiara y Zarza, 1978 y Holmes, 1987 citado por Collazzi y Engelhardt, 1994) siendo el máximo consumo de MS con disponibilidades del orden de los 2000 Kg de MS/há.

En el siguiente cuadro se presenta la información sobre la disponibilidad de las pasturas ofrecidas y sus rechazos durante el ensayo, calculándose el desaparecido por hectárea y el porcentaje de utilización.

SEMANA	OFERTA Kg.MS/há	RECHAZO Kg MS/há	DESAPARECIDO Kg MS/há	UTILIZACIÓN %
1	2350	1132,5	1217,50	51,81
2	2390	817,5	1572,50	65,79
3	1815	905,0	910,00	50,14
4	2950	860,0	2090,00	70,85
5	1710	995,0	715,00	41,81
6	2250	785,0	1465,00	65,11
7	1970	1277,5	692,50	35,15
8	1470	613,8	856,25	58,25
9	1270	955,0	315,00	24,80
MEDIA	2019,44	926,81	1092,64	54,11

Cuadro N°10: forraje ofrecido, rechazado, desaparecido y porcentajes de utilización.

El porcentaje de utilización logrado en promedio para todo el ensayo con la asignación de 15 Kg de MS/vaca/día fue de 54,11 %, es dable esperar porcentajes mayores en dietas que están compuestas exclusivamente por pasturas.

En este ensayo no se encuentra relación entre el forraje ofrecido y el porcentaje de utilización a diferencia de lo reportado por Nosetti y Resquín, (1991).

De acuerdo con Journet y Demarquilly, 1983, Durán, 1981, Leborgne, (1982), citados por Nosetti y Resquín, (1991), el consumo animal y por tanto su performance animal se verían afectados con porcentajes de utilización de la pastura superiores al 70 a 80%.

Se asume de acuerdo a los resultados reportados, que la oferta de pastura y los porcentajes de utilización, no habrían sido limitantes en el consumo durante el ensayo.

En el siguiente cuadro se observa el aporte en Kg de MS/há y el porcentaje de las distintas fracciones que componen el forraje ofrecido, rechazado y el desaparecido del promedio del ensayo.

Componente	OFERTA		RECHAZO		DESAPARECIDO	
	Kg/há	%	Kg/há	%	Kg/há	%
Alfalfa	1490	73,8	4080	47,45	1082	93,27
Gramíneas	224	11,11	180	21,01	44	3,8
Restos secos	197	9,75	182	21,17	15	1,3
Malezas	108	5,34	89	10,37	19	1,63
Total	2019	100	859	100	1160	100

Cuadro N°11: composición botánica del forraje ofrecido, rechazado y desaparecido promedio para el ensayo.

En el análisis de la composición de la MS ofrecida y rechazada se aprecia como los animales realizan una selección de la dieta, básicamente a favor de la alfalfa. Esto se evidencia en el aumento porcentual de los restos secos y las malezas, con la disminución de las demás fracciones en el rechazo. Comprobándose que el animal ejerce selectividad sobre el forraje, aumentando el consumo de las fracciones más nutritivas y palatables del conjunto de lo ofrecido.

4.1.2 -Valor nutritivo

4.1.2.1- Pastura

Los resultados de los análisis del valor nutritivo de la pastura utilizada en el ensayo se presentan en el siguiente cuadro.

Sem-oferta	% MS	DMO	PC	FDA	FDN	Cen.	Kg MS/há	ENL
1	32,96	60,30	17,04	36,7	57,53	8,13	2350	1,24
2	28,55	65,66	17,71	31,21	54,28	9,71	2390	1,40
3	30,92	69,08	18,03	30,52	58,39	10,52	1815	1,42
4	39,74	67,19	18,05	29,77	63,1	9,17	2950	1,44
5	31,73	60,26	16,95	36,58	54,99	8,16	1710	1,24
6	34,09	61,30	17,94	35,41	55,94	9,05	2250	1,28
7	36,08	56,65	14,06	41,89	63,99	7,47	1970	1,09
8	39,95	55,72	14,95	37,74	62,68	9,12	1470	1,21
9	35,28	55,44	18,21	38,31	59,45	10,2	1270	1,19
MEDIA	34,36	61,29	16,99	35,35	58,93	9,06	2019,44	1,28

Enl (Mcal/Kg MS) = 2,301-(0,0289 * FDA%)

Sem-rechazo	% MS	DMO	PC	FDA	FDN	Cen.	Kg MS/há	ENL
1	42,37	45,81	10,50	49,19	76,55	11,12	1132,5	0,88
2	35,41	52,91	12,77	44,80	73,68	12,82	817,5	1,01
3	33,54	54,79	14,84	39,30	68,23	9,03	905,0	1,17
4	43,96	45,80	11,03	47,82	70,89	7,55	860,0	0,92
5	39,89	49,44	11,30	49,66	72,70	7,00	995,0	0,87
6	46,11	42,20	9,88	52,97	75,10	7,77	785,0	0,77
7	48,29	47,68	10,57	48,20	74,52	8,01	1277,5	0,91
8	31,73	47,03	11,51	49,04	71,67	16,77	613,8	0,88
9	38,30	54,40	17,02	42,47	66,91	8,92	955,0	1,07
MEDIA	39,95	48,89	12,16	47,05	72,25	9,89	926,81	0,94

Enl (Mcal/Kg MS) = 2,301-(0,0289 * FDA%)

Sem-Desaparecido	% MS	DMO	PC	FDA	FDN	Cen.	Kg MS/há	ENL
1	27,32	73,78	23,12	25,08	39,84	5,35	1217,5	1,57
2	25,94	72,29	20,28	24,14	44,19	8,09	1572,5	1,6
3	28,69	83,29	21,2	21,79	48,6	12	910	1,67
4	38,23	75,99	20,94	22,34	59,89	9,84	2090	1,65
5	24,7	75,32	24,81	18,38	30,34	9,77	715	1,75
6	29,91	71,53	22,26	26	45,67	9,74	1465	1,55
7	24,6	73,2	20,5	30,25	44,56	6,47	692,5	1,42
8	49,06	61,95	17,42	29,64	56,23	3,64	856,2	1,45
9	28,47	58,59	21,82	25,7	36,83	14,08	315	1,55
MEDIA	30,71	71,81	21,09	25,43	47,63	8,36	1092,6	1,57

Enl (Mcal/Kg MS) = 2,301-(0,0289 * FDA%)

Cuadro N°12: valor nutritivo de la pastura Ofrecida, Rechazada y Desaparecida.

Analizando globalmente el rechazo y comparándolo con el valor nutritivo del forraje ofrecido, se observa que la calidad del rechazo es inferior a la del ofrecido; por su parte en la composición del forraje desaparecido, del cual, la mayor parte cabe esperar que haya sido consumido, se evidencia la capacidad de selección de los animales, que habrían sido capaces de elegir dentro del forraje ofrecido una dieta con porcentaje de proteína cruda, contenido de Enl y DMO mayores (24,13%; 22,65% y 17,16% respectivamente) que el estimado en dicha oferta, a la vez de seleccionar una dieta con menores porcentajes de FDN, FDA y minerales (19,17%; 28,06 %; 7,72% menores respectivamente)

4.1.2.2. Ensilaje de trigo

Los parámetros de calidad del ensilaje ofrecido, se presentan en el cuadro N°13. Se puede establecer que los valores son normales según varios autores; Pigurina y Methol, 1991; Nossetti y Resquin, 1991; León y García, 1991; NRC, 1992. Resultando un poco inferior la digestibilidad de la MO, pudiéndose explicar, por un manejo poco adecuado del material ensilado, lo que podría haber provocado pérdidas de M.O. por oxidación; disminuyendo así su digestibilidad.

Muestra	MS	%DMO	% PC	FDA	FDN	Cen.	ENL
1	29,6	45,64	8	46,3	68,11	12,76	1,40
2	32,4	45,13	8,02	42,99	69,05	12,11	1,42
3	31,5	47,83	7,07	46,51	72,43	11,74	1,39
4	27,9	47,32	8,54	45,56	68,75	12,74	1,40
5	34,1	48,29	7,31	41,95	66,29	11,38	1,43
6	29,1	45,59	9,19	44,42	67,32	12,81	1,41
7	30,2	45,01	8,13	43,22	67,14	11,7	1,42
8	25,4	44,66	7,66	44,62	68,42	11,31	1,41
9	27,6	50,33	7,96	41,76	64,11	11,85	1,43
MEDIA	29,8	46,85	7,99	44,15	67,96	12,04	1,41

$$\text{Enl (Mcal/Kg MS)} = 1,748 - (0,0076 * \text{FDA}\%)$$

Cuadro N°13: valor nutritivo del ensilaje de trigo

El ensilaje de trigo posee valores superiores de energía con respecto a la pastura, en cuanto al nivel de proteína cruda la diferencia con la pastura es muy importante.

El valor nutritivo de la pastura es muy superior al ensilaje dado que contiene mayor digestibilidad, proteína y energía, con menor contenido de fibra.

En cuanto al consumo del silo, este fue aumentando a medida que los animales se fueron acostumbrando al nuevo lugar y forma de suministro.

Este aumento fue diferencial para ambos grupos, llegando a concluir que, bajo un porcentaje fijo de rechazo y una mayor oferta de silo de trigo, los animales a la sombra presentaron un mayor consumo.

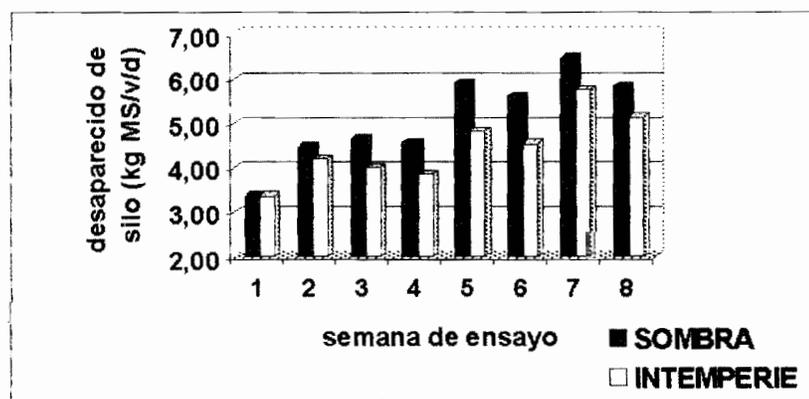


Gráfico N°5: Evolución de la cantidad de silo desaparecido según el manejo.

El desaparecido en kg de MS/v/día de silo de trigo para el grupo a la sombra fue superior en promedio 14.29%. Lo que se interpreta en un mayor consumo del grupo que se le suministró sombra.

Desaparecido de silo (Kg MS/v/d)			
Semana	SOMBRA	SIN SOMBRA	Diferencia
1	3,38	3,37	0,01
2	4,48	4,21	0,28
3	4,67	4,02	0,65
4	4,57	3,88	0,69
5	5,90	4,84	1,06
6	5,61	4,56	1,05
7	6,49	5,76	0,73
8	5,84	5,15	0,69
promedio	5,12	4,48	0,64

Cuadro N°14: desaparecido de silo de trigo en kg de MS/v/día

4.1.2.3. Concentrado

El afrechillo de trigo utilizado para la suplementación presenta los siguientes valores de calidad.

%MS	%DMO	%PC	%FDA	Cen.	Enl
87.1	66.2	14.8	14.8	5	1.49

Fuente: Figurina y Methol, 1991.

Cuadro N°15: composición del afrechillo de trigo.

4.1.3 Resultados de mediciones ambientales

4.1.3.1 Temperatura y humedad

A continuación se presenta el promedio mensual de temperatura y humedad para los meses del ensayo y la comparación con el promedio histórico.

	1965-97	ENERO 97	1965-97	FEB. 97	1965-97	MAR. 97
Temp. Media °C	23	25	22	21,3	20,3	20,4
Humedad Relativa %	68,4	72,63	72,3	74,28	74,3	75,62
Temp. Máx. °C	28,8	30,6	27,6	26,6	25,8	25,2
ITH	70,72	74,14	69,53	68,59	69,53	67,28

Form. utilizada: $ITH=1,8 T+32-(0,55-0,55 HR)$ (1,8 T-26) (Valtorta) T= Temperatura del aire en (°C); HR= Humedad Relativa (%)

Cuadro N°16: Promedio de Temp. Media; Temp. Máx.; Humedad Relativa e ITH del ensayo, en comparación con el promedio histórico 1965-1997 de Enero, Febrero y Marzo. *ITH calculado con la Temp. Media. *ITH promedio de todo el ensayo = 69,05

El valor promedio de ITH (calculado con la temp. media) para el período del ensayo fue de 69, no alcanzando al límite inferior de estrés que es de 72.

En la evolución del ITH promedio (gráfico N°6), se observa que en 19 de los 66 días el valor estuvo por encima de 72, cabe destacar, que el ITH promedio es calculado con la temperatura media del día.

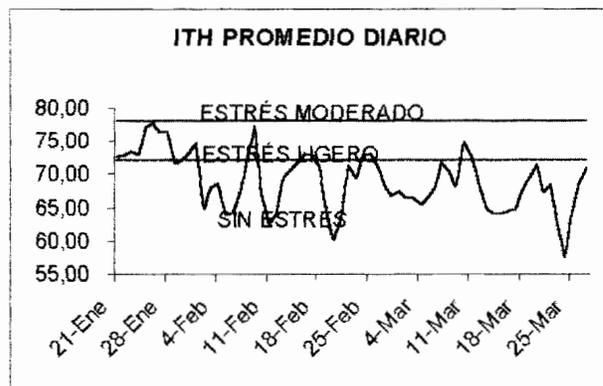


Gráfico N°6: ITH promedio diario del período experimental

La confección de una tabla con índices calculados con la temperatura de la hora 0:00, 10:00 y 16:00 hs, permite visualizar de manera clara la evolución del ITH a lo largo del día, observando que hay horas en que el valor supera el límite inferior de estrés, lo que no es reflejado cuando éste es calculado con el promedio de las temperaturas medias.

Mes	0hs	10hs	16hs
Enero	71,82	74,65	77,96
Febrero	66,1	69,74	73,05
Marzo	64,62	68,97	72,21
Promedio	66,44	70,24	73,52

Cuadro N°17 :Valores de ITH promedio para todo el período de ensayo, en tres momentos diferentes del día.

El ITH calculado con la temperatura máxima de cada día nos da el ITH máximo, indicando que en 66 días de ensayo, 51 superaron el valor crítico de 72, representando más del 75% del período.

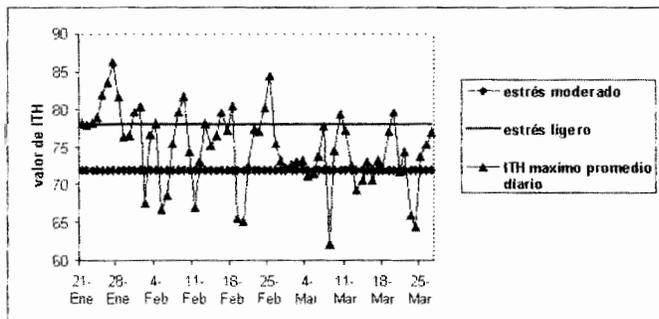


Gráfico N°7: variación del ITH máximo a lo largo del ensayo.

De los 51 días que presentaron estrés medido con el ITH max., 26 ya lo habían alcanzado a las 10 de la mañana, lo que trae como consecuencia que los animales en pastoreo estén por un período muy grande del día sufriendo los trastornos que causa el estrés térmico, teniendo en cuenta que sea probable que hasta el atardecer la temperatura no descienda. En el ensayo a esta hora, los animales con manejo diferencial (grupo con Sombra) ya estaban protegidos de los rayos solares.

Los resultados indican que ya en la mañana hay que brindarle sombra al rodeo, como forma de evitar la exposición directa al sol, y así prevenir que experimenten estrés, que llevaría a la necesidad de aumentar la cantidad de energía destinada a mantenimiento, destinando menor cantidad a la producción.

A lo largo del ensayo, la humedad relativa se mantuvo en el orden del 70%, siendo por esto que la variación del ITH en el mismo, se explique más que nada por la variación de la temperatura, como se puede observar en el gráfico.

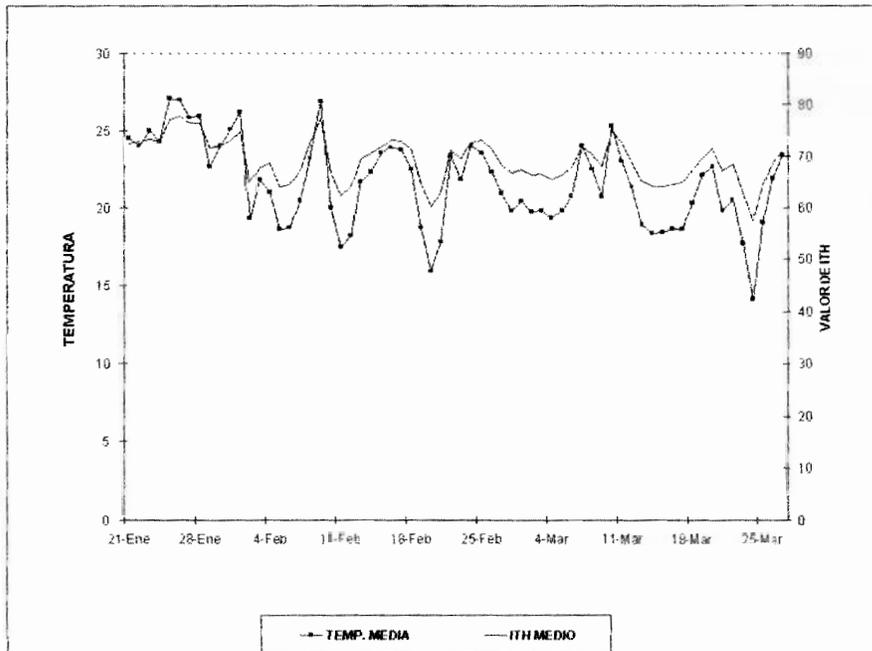


Gráfico N°8: Efecto de la temperatura sobre el ITH.

4.2 RESPUESTA ANIMAL A LOS TRATAMIENTOS

4.2.1 Producción de leche

Para el periodo que duró el ensayo, se evaluó la producción de leche para los distintos tratamientos.

MANEJO		SEMANA	DIETA	
Sin Sombra	Con Sombra		Sin Bospro	Con Bospro
14,78a	15,59b	1	15,06	15,30
14,27a	14,35a	2	14,60	14,01
14,06a	15,01b	3	14,77	14,30
13,99a	14,70a	4	14,48	14,21
12,01a	12,91a	5	12,68	12,23
10,82a	12,31a	6	11,71	11,42
9,68a	11,28b	7	10,72	10,25
8,12a	9,80b	8	9,00	8,90
6,60a	8,60b	9	7,80	7,40
11,59a	12,73b	Promedio	12,32	12,01

b=(P<0,10) promedio b=(P<0,12)

Cuadro N°18: Producción de leche promedio semanal para todo el ensayo ajustada por covarianza (lts/vaca/día).

Referente al manejo se observa la misma tendencia desde la primer semana hasta el final del ensayo, resultando mayor la producción para el grupo que recibió sombra.

Por otro lado para el tratamiento en el cual se compararon diferentes dietas no se observaron diferencias significativas en sus producciones.

En todos los tratamientos se observó un descenso en el nivel de producción de leche con respecto a los valores iniciales, hay que recordar que el ensayo se efectuó sobre vacas del último tercio de lactancia. Etapa en la cual la partición de nutrientes entre producción de leche y tejidos corporales se mueve hacia éstos últimos. El resultado neto de esto es que la producción de leche declina y el peso vivo se incrementa debido a la recuperación de reservas corporales (Ruy Oscarberro, 1993).

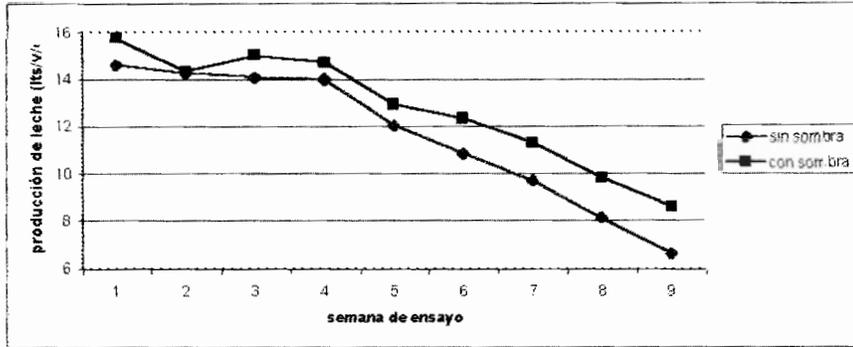


Gráfico N°9: Evolución de la producción de leche para el manejo.

El cuadro muestra que existe diferencia significativa entre vacas del grupo a la sombra y sin sombra para la variable producción de leche.

Variable	Con Sombra	Sin Sombra	Prob
Leche	12,73	11,59	11.96% sig.
Grasa (%)	3.73	3.83	46.36%Ns
Leche C.G.	12,20	11,49	24.77 %Ns

$$LCG=Lts*0,4+(15(lts*grasa/100))$$

Cuadro N°19: producción de leche, grasa (%) y LCG para el manejo

Estas diferencias de producción a favor del grupo que se le proporcionó sombra se ven minimizada cuando la producción es corregida al 4% de grasa, debido a una mayor producción de leche con menor porcentaje de grasa (no significativo) y el grupo sin sombra produjo menos leche con mayor porcentaje de grasa (no significativo) llevando a minimizar las diferencias.

En la LCG (Leche Corregida por Grasa) se estima la leche en términos calóricos equivalentes, ya que cuesta más energía producir con más grasa, ésta representa la energía en grasa contenida por litro de leche producida.

La mayor producción de leche por vacas a la sombra, es corroborada por la bibliografía, en la que se citan valores de alrededor de un 10% superior en vacas con acceso a la sombra Concordando con los resultados

de Valtorta et al (1992); Bartaburu, (1997), Comerón et al (1985); Flamenbaun, (1980); Muller y Botha, (1993). Azanza y Machado, (1996). En el ensayo en promedio, la producción de leche fue un 9.83% superior con respecto al grupo que permaneció sin sombra.

Observando las curvas de producción de leche del promedio semanal según manejo se le realizó un análisis de regresión simple con el objetivo de visualizar diferencias en la persistencia de la producción, los resultados del mismo muestran solo una tendencia (del 18% de significancia), disminuyendo la producción de leche promedio semanal para el grupo a la sombra en 0.85 lts/sem., y para el grupo que no recibió sombra la caída fue mayor 1.05 lts/sem.

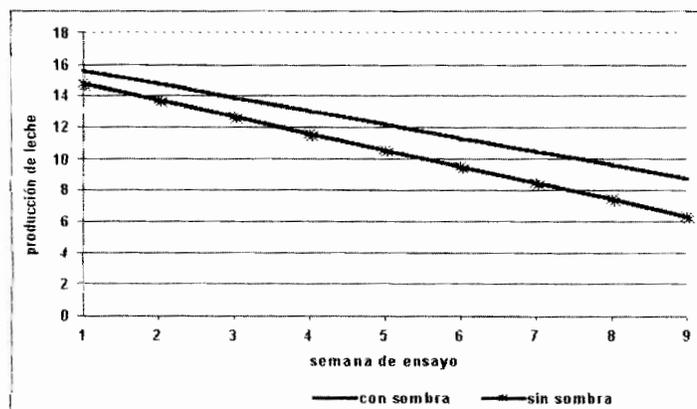


Gráfico N°10: regresión sobre la producción de leche promedio semanal para el manejo.

El estudio de las distintas dietas en su acción sobre la producción de leche, constata que no causaron efectos significativos sobre la misma.

Si se observa la producción semanal de leche en el gráfico N°11 se aprecia que ambas dietas evolucionaron de igual manera a lo largo del período de ensayo.

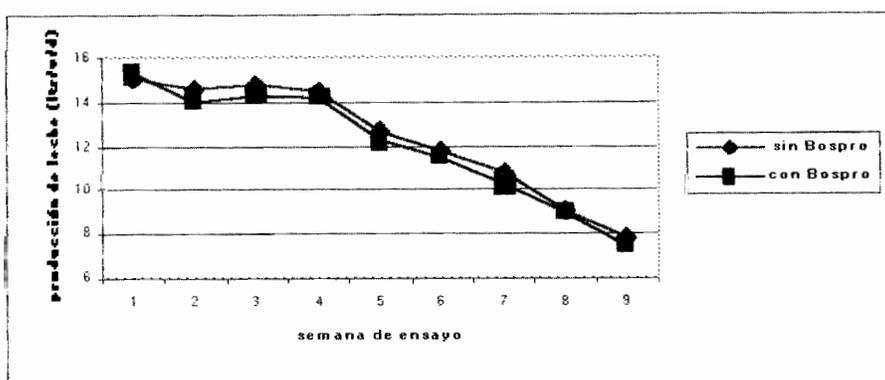


Gráfico N°11: Evolución de la producción de leche para la dieta.

Estos resultados son compatibles con los de la revisión, donde son numerosos los autores que reportan no haber encontrado aumento en la producción de leche con el uso de suplementos del tipo probiótico en las dietas, como el usado en el ensayo.

4.2.2 Componentes de la leche

4.2.2.1 Rendimiento en porcentaje de los componentes de la leche

En el cuadro se puede observar que no hay diferencias significativas para ninguno de los componentes expresados como porcentaje de la producción de leche.

	% Grasa	% Proteína	% Lactosa	% SNG	% ST
Con Sombra	3,73	3,45	4,56	8,71	12,49
Sin Sombra	3,83	3,42	4,51	8,64	12,47
Prob.	Ns	Ns	Ns	Ns	Ns

Cuadro N°20: Componentes de la leche según el manejo, expresado como porcentaje.

El manejo no provocó cambios significativos en los distintos componentes de la leche cuando son expresados en forma de porcentaje, lo mismo sucedió cuando se estudió el efecto de la dieta en la composición de la leche.

	% Grasa	% Proteína	% Lactosa	% SNG	% ST
Sin Bospro	3,85	3,41	4,51	8,62	12,48
Con Bospro	3,75	3,46	4,56	8,72	12,48
Prob.	Ns	Ns	Ns	Ns	Ns

Cuadro N°21: Componentes de la leche según la dieta, expresado como porcentaje.

4.2.2.2 Rendimiento en Kg de los componentes de la leche.

En cuanto a los componentes de la leche expresados como Kg/vaca/día, según el tipo de manejo realizado, puede observarse que todas las variables dieron diferencias significativas a excepción de Kg de grasa.

	Kg Grasa	Kg Proteína	Kg Lactosa	Kg SNG	Kg ST
Con Sombra	0,475	0,428	0,584	1,103	1,585
Sin Sombra	0,452	0,388	0,534	1,002	1,448
Prob.	Ns (0,33)	0,02	0,11	0,06	0,09

Cuadro N°22: rendimiento de los componentes de la leche en Kg/vaca/día según manejo.

La mayor producción de estas variables se explica por la mejor performance que tuvo el grupo a la sombra, en cuanto a litros de leche, causando un efecto directo sobre estos componentes excepto en Kg de grasa/v/d.

Los aumentos de producción de leche fueron acompañados de una disminución en porcentaje del contenido graso, por lo que la producción de grasa en Kg resulta similar, esto hace que la mejora de la producción láctea sea consecuencia de una mayor producción de lactosa, proteína y agua. Confirmado por los datos aportados por Rearte, 1992.

En el ensayo la producción en Kg de lactosa/v/d, mostró un aumento de 9,36% ($p < 0,11$), siendo este aumento similar al mostrado en lts de leche (9,83%). Es importante recordar que la lactosa es uno de los componente osmóticos más importante y estable de la leche, por lo tanto para que el grupo a la sombra produzca más leche fue necesaria mayor cantidad de lactosa, la cual en teoría fue aportada por una mayor disponibilidad de la

glucosa en el animal, gracias a un menor gasto en mantenimiento y por un mayor desaparecido (Kg MS) de silo.

En cuanto a los sólidos totales y a los sólidos no grasos, las diferencias obtenidas entre los distintos manejos son debidas a que la lactosa y la proteína son parte de estos componentes.

El aumento en la proteína fue de 10,31% ($p < 0,05$), este valor es muy importante ya que actualmente la proteína en Kg, intervienen en un 75% del valor final del litro de leche industria.

El calor estresante altera el funcionamiento del sistema digestivo. El proceso normal de digestión de absorción de nutrientes y el metabolismo a nivel celular se ven seriamente afectado. La resultante de la suma de estas alteraciones al consumo voluntario es la disminución en la eficiencia en la utilización de la energía con propósitos productivos, o sea la eficiencia de conversión del alimento en leche. (Valtorta y Gallardo, 1995).

Estos resultados concuerdan con los obtenidos por Bandaranayaka y Holmes (1976), y Valtorta et al (1992), en cuanto al aumento en Kg el nivel de proteína. Mientras que los resultados del ensayo difieren con los de Valtorta el cual también señala un aumento en los Kg de grasa.

Los componentes de la leche medidos en Kg/vaca/día para los tratamientos con diferentes dietas no arrojaron diferencias significativas, infiriendo con esto que la inclusión del suplemento en la dieta en este trabajo, no modifica los componentes de la leche medidos en kilogramos, ni cuando se expresan como porcentaje.

4.2.3 Peso vivo y condición corporal

El peso vivo de los animales y la condición corporal no tuvieron diferencias significativas en los distintos tratamientos efectuados con el manejo y la dieta.

Manejo	Peso (Kg)	CC (0-5)
Con Sombra	566	2,48
Sin Sombra	567	2,44
Prob.	Ns	Ns

Dieta	Peso (Kg)	CC (0-5)
Sin Bospro	565	2,44
Con Bospro	568	2,47
Prob.	Ns	Ns

Cuadro N°23: Peso vivo y condición corporal medio, separado por tratamiento para todo el período.

En el estudio de las medias ajustadas para el peso vivo y la condición corporal, no se encontró diferencias significativas.

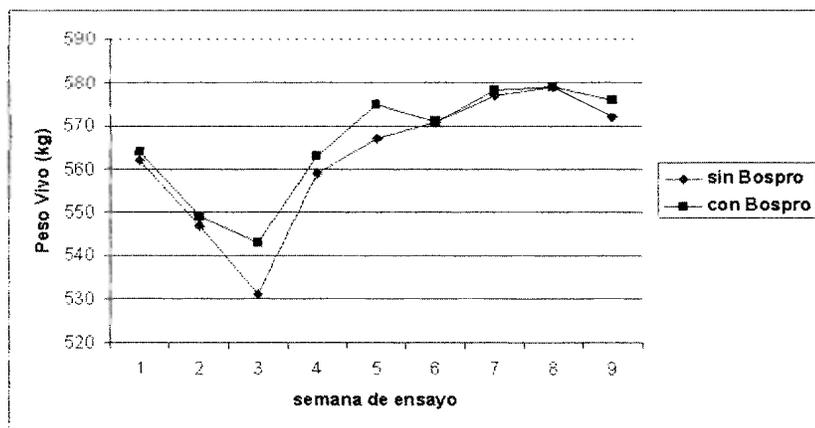


Gráfico N°12: Evolución del peso vivo según la dieta ofrecida.

La evolución del peso vivo de los animales sufrió importantes variantes, siendo éstas no significativas, entre los diferentes grupos.

La de ganancias de peso se pueden dividir en dos períodos, en donde las primeras tres semanas del ensayo, se registraron pérdidas de peso en todos los tratamientos y un segundo período, desde la tercer semana hasta finalizar el mismo, en el cual se registró una evolución favorable del peso, como puede observarse en el cuadro N°24.

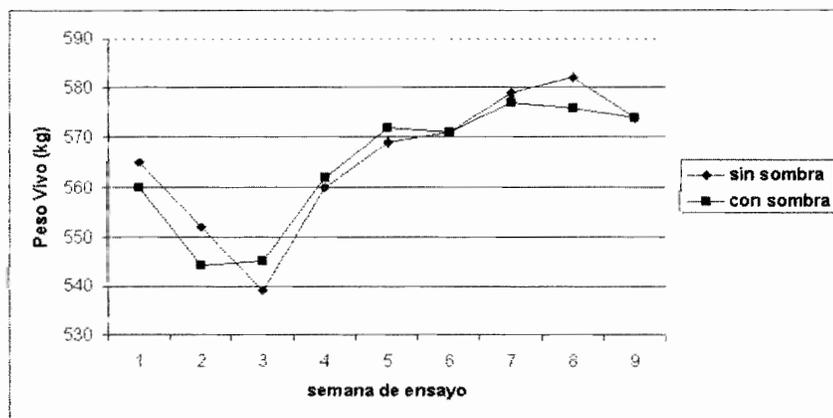


Gráfico N°13: Evolución del peso vivo según el manejo

Semana	Sin Bospro	Con Bospro	Prob.	Con Sombra	sin Sombra
1 ^{era} a 3 ^{era}	-0,589	-0,366	Ns	-0,482	-0,473
3 ^{era} a 9 ^{ena}	0,712	0,642	Ns	0,634	0,72
Ganancia*	0,494	0,48	Ns	0,475	0,499

*ganancia promedio todo el ensayo

Cuadro N°24: Datos de ganancias promedio (Kg/v/día), ajustados por regresión.

En el primer período se adjudica la caída en el peso vivo, al cambio que sufrieron los animales en cuanto al manejo y alimentación sufriendo los animales un período de adaptación.

El manejo se varió sustancialmente, destacando, un mayor recorrido diario del lote, por la ubicación de los encierros en el predio; una asignación de pastura de solo 15 Kg de MS/vaca/día; se le redujo la calidad y cantidad de ración/vaca/día; otro cambio fue en la forma de suministrar el silo, que pasó de ser ad libitum en la trinchera, a suministrarse en comederos individuales en los encierros, reduciendo la capacidad de selección. Esto

llevo un período de acostumbramiento que se vio reflejado en la producción de leche y en el peso vivo.

Según Bartaburu en lactancia media se afecta principalmente la persistencia en la producción de leche y en lactancia tardía la ganancia de peso, obteniendo en sus ensayos 20% más de ganancia de peso para las vacas con acceso a la sombra. En el ensayo las ganancias de peso, no concuerdan con la revisión hecha, donde varios autores expresan mayores ganancias de peso vivo cuando las vacas tienen acceso a la sombra, así también como cuando son usados en sus dietas suplementos de similares características al empleado en el ensayo.

4.2.4 Recuento de células somáticas

El recuento celular se redujo con el uso de sombra y también suplementando con Bospro, pero solamente es significativa la diferencia en el uso combinado de ambos; mostrando una clara interacción, no permitiendo adjudicar los descensos en los valores, a un solo factor sino que es una consecuencia del uso conjunto de Bospro y sombra en los animales.

	CCS (x1000)
Sin Bospro	448
Con Bospro	254
Sin Sombra	444
Con Sombra	358
Pr >f	
Dieta	0,1388
Manejo	0,1569
Man * diet	0,0251

Cuadro N°25: Recuento celular promedio para todo el ensayo, ajustado por covarianza.

Analizando el recuento celular por tratamiento, se puede identificar al grupo sin/Sombra y sin Bospro, con el mayor recuento celular, mostrando una gran diferencia con los otros tratamientos, en promedio para todo el ensayo.

	Sin/B sin/S	sin/B con/S	con/B sin/S	Con/B con/S
Promedio	566	335	332	386

Cuadro N°26: recuento promedio todo el ensayo separado por tratamientos.

Los resultados muestran una clara tendencia a disminuir el recuento celular con el uso de sombra y del probiótico, esto es respaldado por la revisión bibliográfica que cita resultados similares con el uso de sombra en ganado lechero.

Como único resultado positivo encontrado en el ensayo, al agregado del suplemento en la dieta, fue la tendencia a reducir el número de células somáticas, este factor tiene gran relevancia económica directa e indirectamente en los establecimientos.

Si bien en los estudios consultados sobre probióticos, no se encontró explicación de cómo actuarían en la reducción de las células somáticas; la tendencia que muestran los resultados se podría explicar desde el punto de vista de que los probióticos, presentan un alto valor nutritivo y sobretodo gran cantidad de vitaminas, aumentando de esta manera las defensas del animal frente al medio ambiente. Si bien estas ventajas no fueron detectadas en lo que refiere a producción.

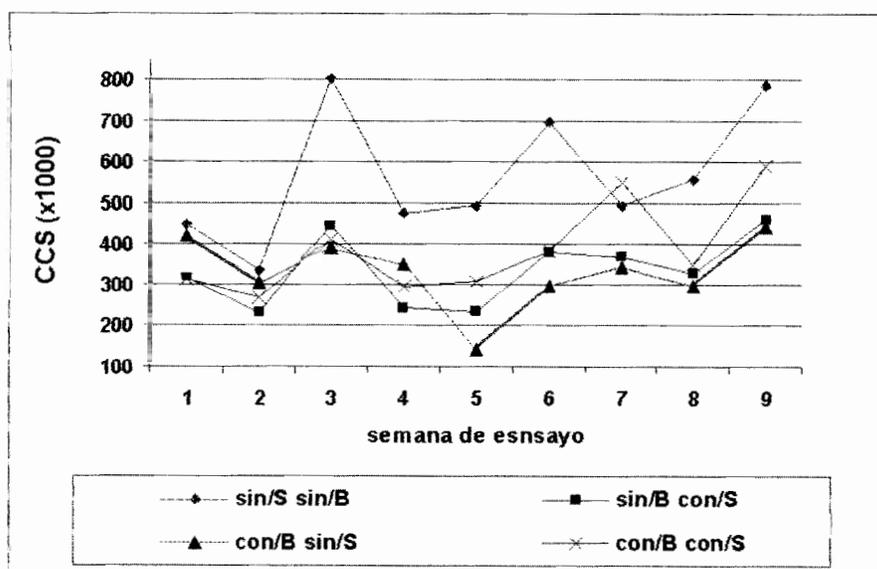


Gráfico N°14: Variación del recuento celular durante el período de ensayo según tratamiento.

4.3 CONSIDERACIONES FINALES

4.3.1 Manejo

La diferencia en producción de los animales a la sombra se explicaría por dos causas: un aumento en el consumo de silo en un 10%, y por un menor gasto de energía para mantenimiento con respecto a los animales que permanecían al sol.

El supuesto de que los animales gastaron más energía en mantenimiento esta basado en la bibliografía, la cual indica que los animales bajo estrés calórico (cuantificado a través del ITH), reducen el consumo de alimento, aumentan la cantidad de energía necesaria para mantenimiento y por ende disminuyendo la energía disponible para la producción.

La energía metabólica que no acaba en energía neta es perdida como calor; en verano esta producción calórica es una perdida real y los animales para liberarse del calor intenso sufren trastornos aumentando la tasa de respiración, y el jadeo, las cuales exigen mucho más energía del sistema.

El grupo con sombra derivaría buena parte de la energía de la dieta a producción mientras el otro grupo lo haría para disipar el calor acumulado.

En cuanto a los componentes de la leche en porcentaje las ventajas ofrecidas por el manejo de las vacas a la sombra no fueron suficiente para modificar significativamente la concentración de los componentes.

Con respecto al peso vivo, no hubo diferencias significativas en ganancias, esto se puede haber dado porque los efectos beneficiosos de recibir sombra se manifestaron en producción de leche. Por otra parte el efecto que tuvo el periodo de acostubramiento haciendo perder peso a los animales afectó la ganancia promedio a lo largo de todo el del período.

El promedio de CCS tiende a aumentar a medida que avanza la lactación, pero como sucede con la edad el incremento probablemente no es debido a la fase de lactación sino a una mayor prevalencia de mastitis subclínica.

Según los datos presentados en la jornada de "salud de la ubre" (1999), se verifica que en promedio los valores de CCS más elevados entre 1996 a marzo de 1999 se presentan en verano (enero/febrero). De esto se deduce que las temperaturas elevadas propias del verano son un factor muy importante en dicha enfermedad.

Se observa el provecho que tiene el brindar sombra a las vacas en lactación durante verano, no solo para una mayor producción de leche sino también como forma de reducir el recuento de células somáticas, esto se confirma, con los resultados del ensayo.

Por esto se puede deducir que el estrés baja la capacidad del animal para combatir la mastitis subclínica, aumentando el recuento de células somáticas en los tambos.

4.3.2 Dieta

Según la revisión los efectos de los suplementos son más consistentes con dietas de más del 50% de concentrado, sumado a vacas en primer y segundo tercio de la lactancia.

El principal beneficio en el uso de estos suplementos que reporta la bibliografía es la de controlar la caída del PH y disminuir el pico de lactato en el líquido ruminal, y sus consecuencias en la producción. Siendo esas variables muy importantes de controlar en las dietas con más del 50% de concentrado, ya que el uso en alta proporción con respecto a la fibra provoca descenso del PH y aumentos en el pico del lactato ruminal, llevando a un descenso y hasta la inactividad o muerte de los moos. responsables de la digestión de la fibra.

Llevado a las condiciones de nuestro ensayo donde la dieta contenía una relación 15:85 concentrado y forraje respectivamente; es lógico que no se haya encontrado resultado ya que el producto actuaría sobre un rumen donde los valores del PH no son tan bajos ni los picos de lactato serían tan elevados como para que afecten la actividad de la flora microbiana que digiere las fibras.

Como único resultado positivo encontrado en el ensayo, al agregado del suplemento en la dieta, fue la reducción en el N^o de células somáticas, este factor tiene gran relevancia económica directa e indirectamente en los establecimientos.

5 CONCLUSIONES

No se encontró diferencias significativas en producción de leche, ni en sus componentes, para las vacas suplementadas con Bospro.

Respecto al manejo, se encontraron diferencias significativas ($p < 0,12$) en producción de leche, del orden de 9,83% superior, para el grupo que se le proporcionó sombra.

La caída en producción de leche para el manejo no fue significativa entre los grupos con sombra y sin sombra, concluyendo que la sombra no afectó la persistencia de producción de leche en el ensayo.

La composición porcentual de la leche, no se vio afectada en los distintos tratamientos de dieta u manejo.

Cuando los componentes de la leche son expresados en Kg/vaca/día, se detectan aumentos significativas en manejo: Kg de Proteína 10,31% ($p < 0,05$), Kg de Lactosa 9,36% ($p < 0,11$), Kg de SNG 10% ($p < 0,10$) y Kg de ST 9,46% ($p < 0,10$).

No se encuentra diferencia en el desaparecido de pastura, en ningún tratamiento; por otro lado si se evidencia una diferencia en el desaparecido de silo, en los tratamientos con diferentes manejos, en el cual el grupo a la sombra mostró un 14% más de desaparecido en promedio para todo el ensayo. Estas diferencias no se afirman estadísticamente, ya que el objetivo del estudio de desaparecido fue solamente para apreciar tendencias en el consumo y caracterizar la dieta.

En cuanto a la evolución del peso vivo y la condición corporal de los animales, fue similar para todos los grupos no diferenciándose significativamente en ningún tratamiento.

Se evidenció una clara interacción entre manejo y la dieta en el recuento de células somáticas, mostrando niveles inferiores y significativos en los animales que recibieron sombra y que a la vez, se suplementaron con Bospro.

6 RESUMEN

En la Unidad de Lechería de la estación experimental La Estanzuela dependiente del Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias, ubicado en el paraje Semillero en el departamento de Colonia, se realizó un ensayo con el objetivo de evaluar el efecto de proveer sombra y de suplementar un grupo de vacas lecheras en el último tercio de la lactancia con un estimulante comercial de la fisiología digestiva ruminal (BOSPRO), midiendo sus efectos en la producción diaria de leche, su composición y contenido de células somáticas, así como la variación de peso vivo y condición corporal.

El ensayo comenzó el 7 de enero de 1997 y se extendió hasta el 27 de marzo del mismo año.

Fueron utilizados 24 vacas Holstein, en el comienzo del último tercio de lactancia con parición de otoño de 1996. Los tratamientos son cuatro que surgen de un arreglo factorial con dos niveles, para efecto sombra (con y sin sombra) y dos niveles de suplementación 2 Kg/v/d de afrechillo de trigo más 30 g/v/d de Bospro y un grupo testigo con idéntica alimentación sin Bospro.

Las medias de producción de leche obtenidas fueron: 11,59; 12,73; 12,32; 12,01 litros de leche /vaca/día, para los tratamientos: sin sombra, con sombra; sin Bospro y con Bospro respectivamente.

Se encontró diferencia significativa entre los tratamientos que recibieron distinto manejo, no así en los que recibieron distinta dieta.

La composición porcentual de la leche, no se vio afectada en los distintos tratamientos de dieta u manejo, sin embargo cuando se analizó los componentes en Kg/v/día se encontró que fueron significativamente mayores para el manejo a la sombra con excepción de Kg/grasa/v/d.

En cuanto a la variación de peso vivo y condición corporal a lo largo del ensayo, no se encontró diferencia significativa para los distintos tratamientos.

El estudio estadístico de los valores de recuento celular para los cuatro tratamientos, da como resultado una fuerte interacción entre el manejo y la dieta.

7 SUMMARY

At INIA (Agropecuarian Research National Institute), La Estanzuela's Dairy Unit, which is situated in Semillero, department of Colonia, an essay was carried out to evaluate the effect of the shadow and the effect of supplementing in a group of dairy cows in their last third part lactation with a commercial stimulating of the ruminal digestive physiology (BOSPRO®), measuring their effects in the dairy milk production, its composition and the somatic cell contents, as well as the body weight variation and the corporal condition.

The essay begun on January 7, 1997 and lasted till March 27, in the same year.

It was tested 24 Holstein cows, at the beginning of the last third part lactation. The treatments are four which emerge from a factorial arrangement with two levels for the shadow effects (with or without) and two levels of supplementing 2 Kg/d of wheat bran per cow plus 30g/v/d of Bospro per cow and a whiteness group with identical alimentation without Bospro.

The milk production means obtained was: 11,69; 12,73; 12,32; 12,01 lts. per cow per day, to the treatments: without shadow, whit shadow; without Bospro and whit Bospro respectively.

It was found a significant difference between treatment that received different handling, but not in which received different diet.

The milk percentage composition wasn't be affected in the different treatments of diet or handling, however, when we analysed the components in Kg/d per cow, it was found that these differences were significantly larger to the handling in shadow, except in Kg/d in fat per cow.

In reference to the variation in body weight and corporal condition along the essay we didn't find a significance difference to the different treatment.

The statistical study of the quantity somatic cells for the four-treatment show a strong interaction between the handling and the diet.

8-BIBLIOGRAFIA

- 1 ACOSTA, Y. M., 1991. Estimadores del valor nutritivo para la producción de leche. In. Guía para la Alimentación de Rumiantes. INIA La Estanzuela. Serie Técnica N°5. p. 33-44
- 2 AMSTRONG, D. V.. 1994. Simposium: Nutricion and heat stress. Heat stress interaction with shade and cooling. Journal Dairy Science.77: 2044-2050
- 3 AZANZA J.; MACHADO E..1997.Efecto de la disponibilidad de sombra en verano, en vacas lecheras con distintos niveles de producción.
Tesis de Ing. Agr. Montevideo, Uruguay, Facultad de Agronomía. 121p.
- 4 BARTABURU D.1997. Efecto de la sombra sobre la producción de leche. Revista Plan Agropecuario. 77: 35-37.
- 5 CARRO, M. D.; LEBZIAN, P. y ROHOR, K..1992. Efects of yeast culture on rumen fermentation, digestibility and duodenal flow in dairy cowsfed a silage based diet. Livestock Producton Sience, 32:219 – 229.
- 6 CHIQUETTE J..1995. Sacharomyces cerevisiae and Aspergillus Oryzae used alone or in combnation,as a feed supplement for beef and dairy cattle. Journal Animals Science. 75: 405-415
- 7 COLLAZZI, G.Y ENGELHARDT, P..1994.Comparación de dos ensilajes y cuatro niveles de concentrado en vacas Holstein de lactancia temprana y media. Tesis de Ing. Agr. Montevideo, Uruguay, Facultad de Agronomía.112p.
- 8 COMERÓN, E. A. y ANDREO, N. A. A..1985. Efecto de la sombra natural en la producción de leche de vacas Holando argentino. INTA Rafaela, información para extensión N°56 3p

- 9 DU PREEZ, J. H.; GIESECKE, W. H. y HATTINGH, P. J..1990.Heat stress in dairy cattle and other livestock under southern african conditions. 1. Temperature- Humidity index mean values during the four main seasons. Onderstepoort Journal of Veterinary research. 57: 1, 77-87
- 10 ERASMUS, L. J.; BOTHA, P. M. y KISTNER A..1992. Effect of yeast culture supplement on production, rumen fermentacion, and duodenal nitrogen flow in Dairy Cows. Journal Dairy Science. 75: 3056-3065
- 11 GALLARDO, M. Y VALTORTA, S..1995. Ambiente estival: su impacto y modificaciones. In. El estrés por calor y su impacto en rodeos de alta producción lechera. INTA. Centro Regional Santa Fé. pp 1-10
- 12 GALLARDO, M. Y VALTORTA, S..1995. El estrés por calor en vacas de alta producción: claves para el manejo nutricional. In. El estrés por calor y su impacto en rodeos de alta producción lechera. INTA, Centro Regional Santa Fé. Pp 11-24
- 13 GOMÉZ ALARCÓN, R. A.; HUBER, J. T.; HIGGINBOTHAM, G. E.; WIERSMA, F.; AMMON, D. y TAYLOR, B..1991. Influence of feeding Aspergillus Oryzae fermentacion extract on the milk yields, eating patterns, and body temperatures of lactating cows. Journal Animal Science. 69:1733-1740
- 14 HALLADAY, D.. Vacas Frescas, Vacas Productivas .In. Lechero Latino, Set 1997. 32, 34, 37-38.
- 15 HIGGINBOTHAM, G. E.; BATH, D. L. y BUTLER L. J..1993. Effect of feeding an Aspergillus Oryzae extract on milk production and related responses in a commercial dairy herd. Journal Dairy Science. 76: 1484-1489

- 16 JORNADA DE SALUD DE UBRE, (1º,1999, Nueva Helvacia). Bouman, M.; Bartaburu, D. y Hirigoyen, D.. Facultad de Veterinaria, Uruguay.130p.
- 17 KAMALMMA; KRISHNAMOORTHY, U.; KRISHNAPPA, P..1995. Effect of feeding yeast culture (yes-saccl026) on rumen fermentation in vitro and production performance in crossbred dairy cows. *Animal feed Science Technology*, 57: 247-256
- 18 LUZBEL DE LA SOTA, R. 1995. Manejo reproductivo de rodeos de alta producción bajo condiciones de estrés térmico. In. El estrés por calor y su impacto en rodeos de alta producción lechera. Centro Regional Santa Fé. Pp 25-35
- 19 METTE BOUMAN. 1998. Control de mastitis. *Revista Plan Agropecuario*. 80: 29-31.
- 20 MULLER, C. J. C.; BOTHA, J. A. y SMITH, W. A..1994. Effect of shade on varius parameters of friesland cows in a Mediterranean climate in South Africa. 1. Feed and water intake, milk production and milk composition. *Journal Animal Science*. 24: 2, 49-55
- 21 MULLER, C. J. C.; BOTHA, J. A. y SMITH, W. A..1994. Effect of shade on varius parameters of friesland cows in a Mediterranean climate in South Africa. 3. Behaviour. *Journal Animal Science*. 24: 2, 61-66
- 22 MULLER, C. J. C.; BOTHA, J. A. y SMITH, W. A..1994. Effect of shade on varius parameters of friesland cows in a Mediterranean climate in South Africa. 2. Physiological responses. *Journal Animal Science*. 24: 2, 56-60
- 23 NOCETTI, J. M. y RESQUÍN, J. F., 1991. Utilización de ensilaje, pasturas y concentrado para producción de leche con vacas de parición de primavera. Tesis de Ing. Agr. Facultad de Agronomía. Montevideo, Uruguay.

- 24 FIGURINA, G. Y METHOL, M., 1991. Tabla de contenido nutricional de pasturas y forrajes del Uruguay. Guía para la alimentación de rumiantes. INIA La Estanzuela. Serie Técnica N°5. p. 7-31
- 25 PIVA, G.; BELLADONA, S.; FUSCONI, G. y SICBALDI, F..1993. Effects of yeast on dairy cow performance, ruminal fermentation, blood comonents, and milk manufacturing propeties. *Journal Dairy Science*. 76: 2717-2722
- 26 REARTE, D. .1992. Alimentación y composición de la leche en los sistemas pastoriles. Balcarce. INTA. 75 p.
- 27 ROMAN PONNCE, H; THATCHER, W.W.; BUFFINGTON, D. E.; WILCOX, C. J. y VAN HORN, H.H.. 1997. Physiological and production responses of dairy cattle to a shade atructure in a subtropical enviroment. *Journal Dairy Science*, 60: 424-429.
- 28 SHERARER, J. K.; BEEDE, D. K.; BUCKLIN, R. A.; BRAY, D. R.. 1991. Heat stress. Part 3. Environ mental modifications to reduce heat stress in dairy cattle. *Agri Practice*, 12:4, 7-10, 13-16, 18; ref. 28
- 29 SPAIN, J. N. y SPIERS, D. E.. 1996. Effects of supplemental shade on thermoregulatory responsef calves to heat challenge in a hutch enviroment. *Journal Dairy Science*, 79: 639-646.
- 30 TOLL VERA, J. R. y GAMBOA, D. E.. 1993. El estrés calorico: su efecto sobre la produccion y reproducción en vacas lecheras. Recomendaciones. *Avance Agroindustrial*. 13: 54, 35-37,ref. 5.
- 31 VALTORTA, S.; GALLRDO, M.; CASTRO, H.; GARCÍA, A.; CAGGIOTTI, M..1992. Sombra artificial en el tambo: una alternativa para mejorar la producción de leche en el verano. INTA-Rafaela, información para extensión N°106 8p

- 32 WILLIAMS, P. E. V.; TAIT, C. A. G.; INNES, G. M. y NEWBOLD, C. J..1991. Effects of the inclusion of yeast culture (*saccharomyces cerevisiae* plus growth medium) in the diet of dairy cows on milk yield and forage degradation and fermentation patterns in the rumen of steers. *Journal Animal Science*. 69: 3016-3026
- 33 WILSON, P.N. Y BRIGSTOCKE, D.A..1987. Avances en la alimentación de vacuno y ovino; guía práctica de los conceptos modernos de la nutrición de los rumiantes. Zaragoza, ACRIBIA S.A..272p.
- 34 YOON, I.K: y Stern, M. D..1996. effects of *Saccharomyces cerevisiae* and *Aspergillus oryzae* cultures on ruminal fermentation in dairy cows. *Journal Dairy Science*. 79:411-417.

ANOVA para la variable diferencia de peso vivo desde la 3^o semana a la 9^o del ensayo, según el manejo, dieta, bloque y sus interacciones.

F. Variación	gl	S.C.	C.M.	F	Pr >F
BLOQ	5	0.45275769	0.09055154	0.99	0.4570
COMP	1	0.02969598	0.02969598	0.32	0.5776
MAN	1	0.04490174	0.04490174	0.49	0.4946
COMP*MAN	1	0.02931435	0.02931435	0.32	0.5800
Error	15	1.37422864	0.09161524		
Corrected Total	23	1.93089839			
R-Square	0.288296				
C.V.	44.69136				

ANOVA para la variable diferencia de peso vivo para todo el periodo de ensayo, según el manejo, dieta, bloque y sus interacciones.

F. Variación	gl	S.C.	C.M.	F	Pr >F
BLOQ	5	0.49087699	0.09817540	2.44	0.0826
COMP	1	0.00110981	0.00110981	0.03	0.8703
MAN	1	0.00330923	0.00330923	0.08	0.7781
COMP*MAN	1	0.01666730	0.01666730	0.41	0.5294
Error	15	0.60302327	0.04020155		
Corrected Total	23	1.11498659			
R-Square	0.459165				
C.V.	41.12583				

ANOVA para la variable diferencia de peso vivo desde la semana 1^o a la 3^o del ensayo, según el manejo, dieta, bloque y sus interacciones.

F. Variación	gl	S.C.	C.M.	F	Pr >F
BLOQ	5	1.81128118	0.36225624	0.63	0.6796
COMP	1	0.27976545	0.27976545	0.49	0.4966
MAN	1	0.00042871	0.00042871	0.00	0.9786
COMP*MAN	1	0.10975057	0.10975057	0.19	0.6687
Error	14	8.04075964	0.57433997		
Corrected Total	22	10.40638864			
R-Square	0.227325				
C.V.	-161.6082				

ANOVA para rendimiento de grasa como porcentaje en la leche, según el manejo, dieta, bloque y sus interacciones.

F. Variación	gl	S.C.	C.M.	F	Pr >F
BLOQ	5	0.27946106	0.05589221	1.29	0.3211
COMP	1	0.05331642	0.05331642	1.23	0.2852
MAN	1	0.02451896	0.02451896	0.57	0.4636
COMP*MAN	1	0.01411508	0.01411508	0.33	0.5766
COVGRAS	1	1.60075029	1.60075029	37.07	0.0001
Error	14	0.60461414	0.04318672		
Corrected Total	23	2.38873919			
R-Square	0.746890				
C.V.	5.462335				

ANOVA para la variable producción de leche, según el manejo, dieta, bloque y sus interacciones.

F. Variación	gl	S.C.	C.M.	F	Pr >F
BLOQ	5	29.1637719	5.8327544	2.35	0.0955
COMP	1	0.5939859	0.5939859	0.24	0.6324
MAN	1	6.8242457	6.8242457	2.75	0.1196
COMP*MAN	1	0.9510066	0.9510066	0.38	0.5459
COVLECH	1	3.1988544	3.1988544	1.29	0.2754
Error	14	34.7641703	2.4831550		
Corrected Total	23	110.7959671			
R-Square	0.686233				
C.V.	12.94983				

ANOVA para rendimiento de proteína como porcentaje en la leche, según el manejo, dieta, bloque y sus interacciones.

F. Variación	gl	S.C.	C.M.	F	Pr >F
BLOQ	5	0.12535572	0.02507114	1.00	0.4520
COMP	1	0.01109984	0.01109984	0.44	0.5162
MAN	1	0.00673047	0.00673047	0.27	0.6121
COMP*MAN	1	0.01947616	0.01947616	0.78	0.3925
COVPROT	1	0.40712948	0.40712948	16.27	0.0012
Error	14	0.35030113	0.02502151		
Corrected Total	23	1.06787593			
R-Square	0.671965				
C.V.	4.598525				

ANOVA para rendimiento de sólidos no grasos como porcentaje en la leche, según el manejo, dieta, bloque y sus interacciones.

F. Variación	gl	S.C.	C.M.	F	Pr >F
BLOQ	5	0.16936517	0.03387303	0.65	0.6672
COMP	1	0.05734457	0.05734457	1.10	0.3124
MAN	1	0.03338557	0.03338557	0.64	0.4373
COMP*MAN	1	0.01198307	0.01198307	0.23	0.6393
COVSNG	1	0.44801953	0.44801953	8.58	0.0110
Error	14	0.73090329	0.05220738		
Corrected Total	23	1.54855513			
R-Square	0.528010				
C.V.	2.632944				

ANOVA para el recuento de células somáticas, según el manejo, dieta, bloque y sus interacciones.

F. Variación	gl	S.C.	C.M.	F	Pr >F
BLOQ	5	52475.32	10495.06	0.55	0.7374
COMP	1	47179.39	47179.39	2.46	0.1388
MAN	1	42850.67	42850.67	2.24	0.1569
COMP*MAN	1	120354.33	120354.33	6.29	0.0251
COVCCS	1	3486677.04	3486677.04	182.08	0.0001
Error	14	268090.37	19149.31		
Corrected Total	23	7086723.11			
R-Square	0.962170				
C.V.	34.46255				

ANOVA para la variable peso vivo, según el manejo, dieta, bloque y sus interacciones.

F. Variación	gl	S.C.	C.M.	F	Pr >F
BLOQ	5	545.2343	109.0469	1.22	0.3508
COMP	1	38.4764	38.4764	0.43	0.5225
MAN	1	2.7542	2.7542	0.03	0.8632
COMP*MAN	1	30.7422	30.7422	0.34	0.5670
COVPESO	1	41721.9824	41721.9824	466.46	0.0001
Error	14	1252.2164	89.4440		
Corrected Total	23	64737.8848			
R-Square	0.980657				
C.V.	1.668468				

ANOVA para la variable evolución de la condición corporal, según el manejo, dieta, bloque y sus interacciones.

F. Variación	gl	S.C.	C.M.	F	Pr >F
BLOQ	5	0.25478693	0.05095739	1.43	0.2747
COMP	1	0.00294329	0.00294329	0.08	0.7783
MAN	1	0.00777033	0.00777033	0.22	0.6481
COMP*MAN	1	0.00523687	0.00523687	0.15	0.7075
COVCC	1	0.44376076	0.44376076	12.42	0.0034
Error	14	0.50005675	0.03571834		
Corrected Total	23	2.91238453			
R-Square	0.828300				
C.V.	7.675462				

ANOVA para rendimiento de los sólidos totales como porcentaje en la leche, según el manejo, dieta, bloque y sus interacciones.

F. Variación	gl	S.C.	C.M.	F	Pr >F
BLOQ	5	0.41162390	0.08232478	0.58	0.7128
COMP	1	0.00015135	0.00015135	0.00	0.9743
MAN	1	0.00187544	0.00187544	0.01	0.9099
COMP*MAN	1	0.05676942	0.05676942	0.40	0.5363
COVST	1	2.24265291	2.24265291	15.88	0.0014
Error	14	1.97677582	0.14119827		
Corrected Total	23	4.78483772			
R-Square	0.586867				
C.V.	3.010302				

ANOVA para la variable producción de leche corregida por grasa, según el manejo, dieta, bloque y sus interacciones.

F. Variación	gl	S.C.	C.M.	F	Pr >F
BLOQ	5	25.4962503	5.0992501	2.73	0.0631
COMP	1	0.9921110	0.9921110	0.53	0.4779
MAN	1	2.7142940	2.7142940	1.46	0.2477
COMP*MAN	1	1.2114955	1.2114955	0.65	0.4338
COVLCG	1	12.1837014	12.1837014	6.53	0.0229
Error	14	26.1158959	1.8654211		
Corrected Total	23	89.5696651			
R-Square	0.708429				
C.V.	11.52735				

ANOVA para rendimiento en kg. de proteína, según el manejo, dieta, bloque y sus interacciones.

F. Variación	gl	S.C.	C.M.	F	Pr >F
BLOQ	5	0.02693905	0.00538781	3.71	0.0240
COMP	1	0.00000049	0.00000049	0.00	0.9856
MAN	1	0.00926216	0.00926216	6.38	0.0243
COMP*MAN	1	0.00058237	0.00058237	0.40	0.5368
COVKGP	1	0.00288031	0.00288031	1.98	0.1809
Error	14	0.02033886	0.00145278		
Corrected Total	23	0.08271025			
R-Square	0.754095				
C.V.	9.332368				

ANOVA para rendimiento en kg. de grasa, según el manejo, dieta, bloque y sus interacciones.

F. Variación	gl	S.C.	C.M.	F	Pr >F
BLOQ	5	0.04350090	0.00870018	3.01	0.0477
COMP	1	0.00285623	0.00285623	0.99	0.3374
MAN	1	0.00293095	0.00293095	1.01	0.3314
COMP*MAN	1	0.00122663	0.00122663	0.42	0.5256
COVKGG	1	0.04071322	0.04071322	14.06	0.0022
Error	14	0.04053149	0.00289511		
Corrected Total	23	0.15018890			
R-Square	0.730130				
C.V.	11.59881				

ANOVA para rendimiento en kg. de lactosa, según el manejo, dieta, bloque y sus interacciones.

F. Variación	gl	S.C.	C.M.	F	Pr >F
BLOQ	5	0.06263521	0.01252704	2.59	0.0739
COMP	1	0.00000967	0.00000967	0.00	0.9650
MAN	1	0.01402824	0.01402824	2.90	0.1109
COMP*MAN	1	0.00342276	0.00342276	0.71	0.4147
COVKGL	1	0.01160075	0.01160075	2.39	0.1441
Error	14	0.06782366	0.00484455		
Corrected Total	23	0.23862085			
R-Square	0.715768				
C.V.	12.44503				

ANOVA para rendimiento en kg. de los sólidos no grasos, según el manejo, dieta, bloque y sus interacciones.

F. Variación	gl	S.C.	C.M.	F	Pr >F
BLOQ	5	0.20087713	0.04017543	2.97	0.0496
COMP	1	0.00002689	0.00002689	0.00	0.9651
MAN	1	0.05568311	0.05568311	4.11	0.0621
COMP*MAN	1	0.00748562	0.00748562	0.55	0.4695
COVKSNG	1	0.02028752	0.02028752	1.50	0.2412
Error	14	0.18964218	0.01354587		
Corrected Total	23	0.69530959			
R-Square	0.727255				
C.V.	11.04997				

ANOVA para rendimiento en kg. de los sólidos totales, según el manejo, dieta, bloque y sus interacciones.

F. Variación	gl	S.C.	C.M.	F	Pr >F
BLOQ	5	0.37780033	0.07556007	2.32	0.0980
COMP	1	0.00254697	0.00254697	0.08	0.7836
MAN	1	0.10180653	0.10180653	3.13	0.0985
COMP*MAN	1	0.01470721	0.01470721	0.45	0.5121
COVKST	1	0.04260692	0.04260692	1.31	0.2714
Error	14	0.45501851	0.03250132		
Corrected Total	23	1.41069115			
R-Square	0.677450				
C.V.	11.88273				

ANOVA para rendimiento de la lactosa como porcentaje en la leche, según el manejo, dieta, bloque y sus interacciones.

F. Variación	gl	S.C.	C.M.	F	Pr >F
BLOQ	5	0.09116198	0.01823240	0.98	0.4655
COMP	1	0.01875330	0.01875330	1.00	0.3333
MAN	1	0.01740074	0.01740074	0.93	0.3508
COMP*MAN	1	0.00246245	0.00246245	0.13	0.7219
COVLACT	1	0.33273339	0.33273339	17.82	0.0009
Error	14	0.26142154	0.01867297		
Corrected Total	23	0.75205531			
R-Square	0.652391				
C.V.	3.011048				

Análisis de regresión para la producción de leche, promedio semanal, para efecto con y sin sombra.

F.Variación	gl	SC	CM	F	Pr > F
MAN	1	0.025966	0.025966	0.05	0.8334
SEM	1	109.366613	109.366613	193.36	0.0001
SEM*MAN	1	1.129080	1.129080	2.00	0.1795
Error	14	7.918418	0.565601		
Corrected Total	17	124.216800			
C.V.		6.184742			
R-Square		0.936253			

Rechazo de silo como % del total ofrecido

SOMBRA	INTEMPERIE	SEMANA
4,93	5,21	1
7,75	13,44	2
17,59	14,85	3
8,94	7,31	4
13,54	21,13	5
3,65	12,96	6
6,63	4,69	7
2,82	3,47	8
8,23	10,38	promedio

Evolución de la producción de leche promedio semanal por tratamiento.

Semana de ensayo	LECHE (lts)			
	s/B	c/B	s/S	c/S
1	15,06	15,3	14,61	15,75
2	14,6	14,01	14,27	14,35
3	14,77	14,3	14,06	15,01
4	14,48	14,21	13,99	14,7
5	12,68	12,23	12,01	12,91
6	11,71	11,42	10,82	12,31
7	10,72	10,25	9,686	11,28
8	9	8,9	8,12	9,8
9	7,8	7,4	6,6	8,6

s/B= sin Bospro c/B= con Bospro s/S= sin Sombra c/S=con Sombra

Evolución del porcentaje de grasa por tratamiento

Semana de ensayo	GRASA (%)			
	s/B	c/B	s/S	c/S
1	3,88	3,82	3,85	3,85
2	3,72	3,64	3,74	3,64
3	3,71	3,67	3,71	3,67
4	3,95	3,7	3,82	3,82
5	3,76	3,77	3,82	3,7
6	3,82	3,72	3,8	3,73
7	3,96	3,8	3,93	3,83
8	3,98	3,86	3,95	3,89
9	3,94	3,86	3,97	3,83

s/B= sin Bospro c/B= con Bospro s/S= sin Sombra c/S=con Sombra

Evolución del porcentaje de proteína por tratamiento

Semana de ensayo	PROTEÍNA (%)			
	s/B	c/B	s/S	c/S
1	3,18	3,24	3,21	3,21
2	3,15	3,16	3,15	3,16
3	3,28	3,35	3,32	3,31
4	3,32	3,36	3,32	3,36
5	3,29	3,37	3,36	3,3
6	3,31	3,41	3,38	3,34
7	3,44	3,52	3,47	3,49
8	3,6	3,65	3,61	3,65
9	3,75	3,82	3,8	3,78

s/B= sin Bospro c/B= con Bospro s/S= sin Sombra c/S=con Sombra

Evolución del porcentaje de lactosa por tratamiento

Semana de ensayo	LACTOSA (%)			
	s/B	c/B	s/S	c/S
1	4,53	4,56	4,58	4,52
2	4,57	4,59	4,6	4,57
3	4,52	4,59	4,56	4,59
4	4,64	4,68	4,66	4,66
5	4,51	4,58	4,52	4,57
6	4,47	4,58	4,48	4,57
7	4,55	4,58	4,5	4,63
8	4,43	4,53	4,41	4,55
9	4,35	4,45	4,31	4,49

s/B= sin Bospro c/B= con Bospro s/S= sin Sombra c/S=con Sombra

Evolución del porcentaje de sólidos no grasos por tratamiento

Semana de ensayo	SNG (%)			
	s/B	c/B	s/S	c/S
1	8,41	8,51	8,49	8,43
2	8,43	8,46	8,46	8,43
3	8,54	8,64	8,59	8,6
4	8,66	8,75	8,69	8,72
5	8,51	8,66	8,59	8,58
6	8,49	8,7	8,57	8,61
7	8,77	8,81	8,68	8,82
8	8,74	8,9	8,75	8,89
9	8,81	8,98	8,84	8,96

s/B= sin Bospro c/B= con Bospro s/S= sin Sombra c/S=con Sombra

Conteo de células somáticas semanal por tratamiento

Semana de ensayo	CCS (x1000)			
	s/B	c/B	s/S	c/S
1	382	366	434	314
2	284	285	319	249
3	624	399	596	427
4	360	322	413	269
5	364	225	318	271
6	539	341	498	382
7	430	446	418	459
8	443	325	428	340
9	623	515	613	525

s/B= sin Bospro c/B= con Bospro s/S= sin Sombra c/S=con Sombra

Evolución del peso vivo semanal por tratamiento.

Semana de ensayo	PESO (Kg)			
	s/B	c/B	s/S	c/S
1	562	564	565	560
2	547	549	552	544
3	531	543	539	545
4	559	563	560	562
5	567	575	569	572
6	571	571	571	571
7	577	578	579	577
8	579	579	582	576
9	572	576	574	574

s/B= sin Bospro c/B= con Bospro s/S= sin Sombra c/S=con Sombra

Resultados de los análisis estadísticos.

	Prod. Leche (lts/v/día)	LCG (lts/v/día)	Grasa (%/v/día)	Grasa (Kg/v/día)	Proteína (%/v/día)	Proteína (Kg/v/día)
sin Bospro	12,32	12,05	3,85	0,474	3,41	0,408
con Bospro	12,01	11,64	3,75	0,452	3,46	0,408
sin Sombra	11,59	11,49	3,83	0,452	3,42	0,388
con Sombra	12,73	12,2	3,73	0,475	3,45	0,428
Pr >f						
Dieta	0,6324	0,4779	0,2852	0,3374	0,5162	0,9856
Manejo	0,1196	0,2477	0,4636	0,3314	0,6121	0,0243
man * diet	0,54559	0,4338	0,5766	0,5256	0,3925	0,5368

Resultados de los análisis estadísticos.

	Lactosa (%)	Kg Lactosa	ST (%)	Kg ST	SNG (%)	Kg SNG
sin Bospro	4,51	0,559	12,48	1,527	8,62	1,054
con Bospro	4,56	0,558	12,48	1,506	8,72	1,052
sin Sombra	4,51	0,534	12,47	1,448	8,64	1,002
con Sombra	4,56	0,584	12,49	1,585	8,71	1,103
Pr >f						
Dieta	0,3333	0,965	0,9743	0,7836	0,3124	0,9651
Manejo	0,3508	0,1109	0,9099	0,0985	0,4373	0,0621
man * diet	0,7219	0,4147	0,5363	0,5121	0,6393	0,4695

Resultados de los análisis estadísticos.

	CCS (x1000)
sin Bospro	448
con Bospro	254
sin Sombra	444
con Sombra	358
Pr >f	
Dieta	0,1388
Manejo	0,1569
man * diet	0,0251

Resultados de los análisis estadísticos.

	PESO (Kg)	CC (0 - 5)
sin Bospro	565	2,44
con Bospro	568	2,47
sin Sombra	567	2,44
con Sombra	566	2,48
Pr >f		
Dieta	0,5223	0,7783
Manejo	0,8632	0,6481
man * diet	0,567	0,7075