

# IV. EFECTO DE LA SOMBRA EN EL DESEMPEÑO PRODUCTIVO, CONDUCTA Y TASA RESPIRATORIA DE NOVILLOS EN PASTOREO

## Efecto de la disponibilidad de sombra en la ganancia de peso y conducta de novillos sobre sudangras

Pablo Rovira\*

### RESUMEN

El trabajo se desarrolló entre enero y marzo de 2000 en la Unidad Experimental Palo a Pique de INIA Treinta y Tres. El objetivo fue evaluar el efecto del acceso a sombra artificial en la ganancia de peso y conducta de novillos en pastoreo. Se utilizaron 32 novillos cruza Hereford x A. Angus (401 kg) distribuidos en dos tratamientos: con y sin acceso a sombra. El pastoreo fue rotativo en 3 ha de sudangras por tratamiento (5,3 novillos/ha). Se utilizó una malla de sombra de 80% de intersección de la luz solar correspondiendo 3 metros cuadrados por animal. La disponibilidad de sombra no afectó la utilización del forraje disponible ( $P > 0,05$ ). Los animales del tratamiento con sombra manifestaron una ganancia individual promedio 14% mayor que los animales sin disponibilidad de sombra ( $P > 0,05$ ). No existieron diferencias entre tratamientos en el tiempo de pastoreo diurno (510 minutos) aunque los animales del tratamiento con sombra tendieron a cesar más temprano el pastoreo matutino (10.00 h) y a reiniciar su actividad de la tarde más temprano (15.30 h) con respecto a los animales sin disponibilidad de sombra. Los animales con acceso a sombra hicieron uso de la misma durante las horas más calurosas del día, excepto en días templados ( $< 20\text{ }^{\circ}\text{C}$ ) en dónde la utilización de la sombra fue menor y mayor el tiempo en el área de pastoreo. La disponibilidad de sombra no afectó significativamente la ganancia de peso y tiempo de pastoreo de los novillos, si bien numéricamente la ganancia de peso fue 14% mayor en aquellos animales con acceso a sombra.

37

### 1. OBJETIVOS

Cuantificar el efecto de la sombra artificial en la tasa de crecimiento animal durante el verano.

Observar el efecto de la sombra artificial en la conducta de pastoreo durante las horas luz del día.

### 2. HIPÓTESIS

La disponibilidad de sombra artificial reduce el tiempo de pastoreo diurno sin afectar la ganancia diaria de peso de novillos en pastoreo.

\*Ing. Agr., MSc., Seguridad Alimentaria/Sistemas de Producción. Programa Nacional de Investigación Producción de Carne y Lana.

### 3. MATERIALES Y MÉTODOS

El ensayo se realizó sobre 6 ha de sudangras cv. Estanzuela Comiray sembrado en línea con máquina de siembra directa el 22 de noviembre de 2000 a 18 kg/ha. El potrero se dividió longitudinalmente al medio, de manera que quedaron 2 sub-potreros de 3 ha correspondientes a cada uno de los tratamientos: con y sin sombra (Figura 1). A su vez, cada tratamiento se dividió en 4 sub-parcelas de aproximadamente 7500 metros cuadrados cada una (100 x 75 m), donde los animales iban rotando, dejándose una calle a lo largo del perímetro del potrero para que los animales tuvieran acceso al bebedero y/o sombra desde todos los sitios de pastoreo.

Los animales utilizados fueron 32 novillos cruza Hereford x Aberdeen Angus nacidos en la primavera de 1998 (2 años de edad). El área de pastoreo fue de 6 ha, por lo cual correspondió 3 ha por tratamiento. Cada tratamiento contó con 16 animales que al inicio del ensayo promediaron 401 kg, correspondiendo a una dotación de 5,3 animales/ha. Se utilizó una malla de sombra de 80% de intersección, de 4,5 m de ancho por 11,5 m de largo, totalizando aproximadamente 50 m<sup>2</sup>, lo que correspondió a 3 m cuadrados por animal. La altura máxima fue de 3 m, habiéndose realizado una pendiente para permitir el escurrimiento del agua de lluvia. Los mate-

riales utilizados, además de la malla, fueron postes de madera, alambre y broches.

En el verdeo se registró la disponibilidad (MS kg/ha), la altura (cm) y la relación hoja/tallo (en base materia seca). En los animales se registró el peso vivo cada 28 días y la conducta de pastoreo entre las 06.00 y 20.00 horas con observación de la totalidad de los animales cada 15 minutos (n=56) en 4 días de evaluación.

### 4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

#### 4.1. Caracterización de la base forrajera

Las condiciones ambientales del verano 2000/01 fueron muy propicias para el crecimiento del cultivo, fundamentalmente desde el punto de vista de la humedad en el suelo, la cual la mayoría de las veces es el factor limitante para la implantación y desarrollo de los verdes de verano. El primer pastoreo del cultivo tuvo que realizarse cuando aún no había comenzado el ensayo, dada la rapidez y exuberancia del crecimiento inicial. Por lo tanto el primer y segundo ciclo de pastoreo del ensayo corresponde al segundo y tercer pastoreo del cultivo.

En el Cuadro 1 se detallan las características del forraje ofrecido así como su utiliza-

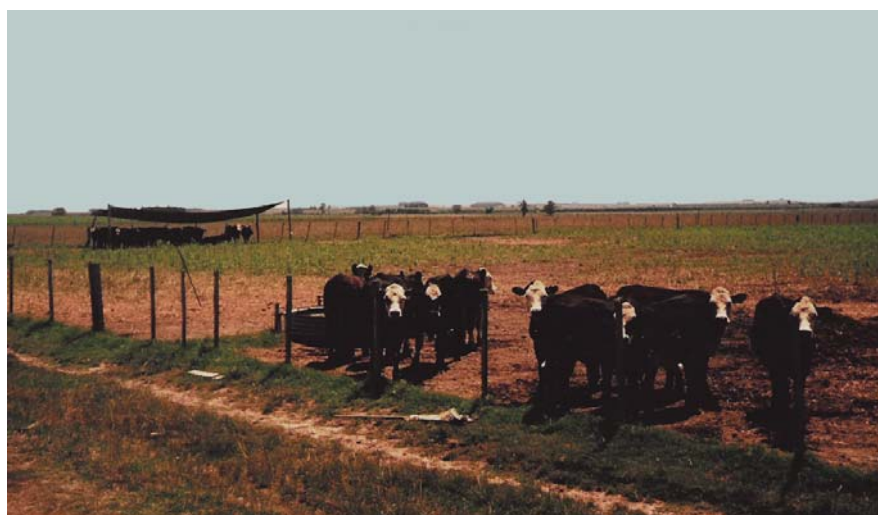


Figura 1. Observación de los tratamientos con y sin sombra.

**Cuadro 1.** Características y utilización del verdeo de sudangras

	Sin sombra	Con sombra
<b>Disponible</b>		
Forraje (MS kg/ha)	4366	4594
Altura (cm)	74,0	76,9
Hojas (%)	37,2	37,8
<b>Rechazo</b>		
Forraje (MS kg/ha)	2031	2079
Altura (cm)	29,6	29,6
Hojas (%)	16,7	18,6
<b>Utilización (%)</b>	53,5	54,7

ción en los 53 días que duró el ensayo (22 de enero 2000 – 16 de marzo 2001). La disponibilidad de sombra no afectó la utilización del forraje ofrecido por el verdeo ( $P > 0,05$ ). Se debió acelerar la velocidad de la rotación entre las sub - parcelas con el objetivo de evitar la encañazón de alguna de ellas, lo que repercutió en el bajo porcentaje de utilización (54%). El porcentaje de hojas en el rechazo osciló entre 15 y 20% de la materia seca total para ambos tratamientos.

La relación hoja/tallo del verdeo fue variable según el ciclo de pastoreo. En el segundo ciclo, el 50% de la materia seca ofrecida era aportada por las hojas de la planta, en tanto en el primer ciclo sólo fue un 25%, correspondiendo el resto al forraje aportado por tallos.

#### 4.2. Efecto de la sombra en la producción animal

Los animales del tratamiento con sombra manifestaron una ganancia individual promedio 14% mayor que los animales sin disponibilidad de sombra que no llegó a ser significativa ( $P > 0,05$ ) (Cuadro 2). Tampoco se

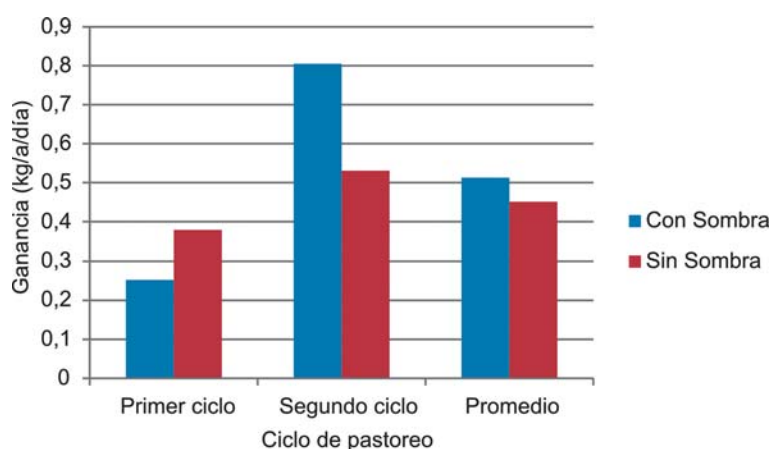
registraron diferencias significativas en el peso final de los animales debido a la disponibilidad de sombra ( $P > 0,05$ ).

Se identificaron dos etapas con ganancias individuales muy distintas y con diferente repercusión en la producción animal (Figura 2). Durante el primer ciclo de pastoreo (28 días) las ganancias de peso fueron bajas sin diferencias significativas entre tratamientos (0,315 kg/a/d). En cambio en el segundo ciclo de pastoreo (25 días) las ganancias fueron más elevadas y los animales del tratamiento con sombra obtuvieron una mejor performance animal comparado con aquellos animales sin acceso a sombra (0,805 y 0,531 kg/a/d, respectivamente).

La explicación del incremento de las ganancias en el segundo ciclo, independientemente del tratamiento, podría estar fundamentada en el aumento de la relación hoja/tallo en el forraje ofrecido, ya que la disponibilidad de forraje fue similar en ambos ciclos. El porcentaje de hojas del cultivo es muy importante ya que se ha demostrado, para sorgo y sudan, que la producción de materia seca digestible de las plantas enteras es directamente proporcional al porcentaje de

**Cuadro 2.** Desempeño productivo de los animales en el total del periodo

	Sin sombra	Con sombra
Peso inicial (kg)	400	402
Peso final (kg)	423,9	429,2
Ganancia individual (kg/a/día)	0,451	0,513
Producción de carne/ha (kg)	128	145



**Figura 2.** Ganancia individual de novillos según tratamiento y ciclo de pastoreo.

hojas, e inversamente proporcional al porcentaje de tallos de los mismos (Edwards *et al.*, 1971; citados por Carámbula, 1977).

Los resultados obtenidos sugieren que la necesidad de contar con sombra se justificó en situaciones de ganancias individuales altas. De esta manera al eliminar la limitación desde el punto de vista de la alimentación, se estaría intentando levantar otro factor limitante que podría estar influyendo negativamente en la performance animal, como es el estrés calórico durante el verano. En situaciones de baja disponibilidad y/o calidad del forraje, con bajas ganancias diarias de peso, la principal limitante la constituye el nivel de alimentación del animal.

En el Cuadro 3 se resume la información climática correspondiente a las décadas (período de 10 días) en las cuáles se desarrolló el ensayo. En tanto, en el Cuadro 4 se comparan mensualmente algunas variables climáticas del verano 2001 contra el promedio de la serie histórica 1972-1999. El trimestre enero/febrero/marzo de 2001 se caracterizó por temperaturas medias elevadas, fundamentalmente por temperaturas mínimas altas, con abundantes precipitaciones y alta humedad relativa. Precisamente, una elevada humedad relativa en presencia de altas temperaturas son las principales condicionantes que se requieren para la manifestación del estrés calórico en los animales.

**Cuadro 3.** Condiciones climáticas durante la realización del ensayo en el verano 2001

	Enero	Febrero			Marzo	
Década (10 días)	3	1	2	3	1	2
<b>Temperatura (°C)</b>						
Media	23,3	24,6	22,3	25,2	25,2	23,2
Máxima media	28,1	30,9	28,1	29,2	30,8	28,0
Mínima media	18,1	18,3	16,4	21,2	19,7	18,9
<b>Horas de sol</b>	7,7	9,0	8,8	5,2	7,9	4,8
<b>Precipitaciones</b>						
Días	1	0	2	1	2	1
Milímetros	110	0	62	50	50	13
<b>Evaporación tanque A (mm)</b>	62	73	59	37	48,1	40,2
<b>Humedad Relativa (%)</b>	73	69	71	75	77	80

Fuente: Estación Meteorológica de Paso de la Laguna, INIA Treinta y Tres, excepto precipitaciones correspondientes a Unidad Experimental Palo a Pique.

**Cuadro 4.** Comparación de algunas variables climáticas entre el promedio de la serie histórica 1972-1999 y el verano de 2001.

	Enero		Febrero		Marzo	
	1972/99	2001	1972/99	2001	1972/99	2001
<b>Temperatura (°C)</b>						
Media	22,7	23,9	22,1	24,0	20,6	23,1
Máxima media	29,3	29,2	28,2	29,4	27,0	27,7
Mínima media	16,6	18,6	16,6	18,6	14,9	18,5
<b>Horas de sol</b>	8,5	8,1	7,5	7,7	5,7	5,7
<b>Evap.tanque A (mm)</b>	208	195	154	169	137	119,1
<b>Precipitaciones (mm)</b>	90	223	124	112	91	176

Fuente: Estación Meteorológica de Paso de la Laguna, INIA Treinta y Tres, excepto precipitaciones correspondientes a Unidad Experimental Palo a Pique.

Mcllvain y Shoop (1970) llevaron a cabo en Estados Unidos un estudio del efecto de la sombra en la ganancia de peso de novillos Hereford sobreaño en pastoreo durante cuatro veranos consecutivos (1959-1962). Encontraron que la disponibilidad de sombra influyó en la producción de carne durante el verano, aumentando la producción en 8,6 kg/animal. Se registró un mayor efecto adverso cuando la humedad era alta que cuando lo era la temperatura. Los aumentos de peso fueron menores con más de 45% de humedad relativa y 30 °C de temperatura. En tal sentido, coincide con lo expresado por Blackshaw y Blackshaw (1994), quienes afirman que en climas calurosos lo que más contribuye al estrés térmico es la alta humedad relativa, la cual reduce la efectividad del mecanismo de evaporación del calor a través de la sudoración y la respiración.

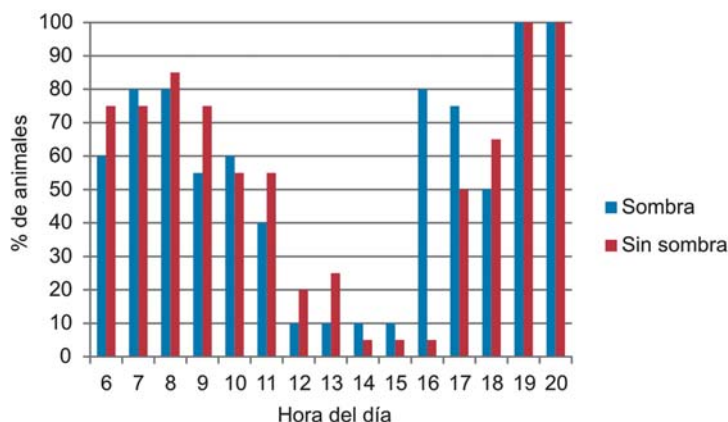
En la experiencia realizada en la Unidad Experimental Palo a Pique, si bien los novillos con acceso a sombra lograron una mejor performance animal durante el período experimental, los resultados obtenidos no permiten afirmar que haya existido estrés térmico de magnitud en los animales sin disponibilidad de sombra debido al corto período de evaluación y a que tampoco se tomó ninguna medida objetiva, como la temperatura rectal o el ritmo de respiración, que así lo indicara. Dado que el estrés por calor tiende a disminuir el consumo animal (Lefcourt y Adams, 1996), tampoco hubo una diferencia en el porcentaje de utilización del verdeo

que indicara una menor actividad de pastoreo.

A nivel nacional, Bartaburu (1995) hace referencia a una consultoría realizada por técnicos extranjeros con énfasis en la producción lechera, donde concluyeron que en el Uruguay se dan las condiciones para que exista estrés calórico durante el período estival, pero que es de carácter moderado, donde el animal tiene la posibilidad de recuperar su temperatura corporal normal durante la noche, además de existir una variabilidad climática que hace que las condiciones no sean severas.

#### 4.3. Efecto de la sombra en el comportamiento animal

Analizando cuatro días de comportamiento animal existieron dos períodos bien definidos de pastoreo asociados a la salida y puesta del sol (Figura 3). En ellos la mayoría de los animales estaban realizando la misma actividad de pastoreo, fundamentalmente al atardecer. Los animales del tratamiento con sombra tendieron a cesar más temprano el pastoreo matutino (10.00 h) y a reiniciar su actividad de la tarde más temprano (15.30 h) con respecto a los animales sin disponibilidad de sombra, los cuales extendieron el cese del pastoreo de la mañana y retrasaron el comienzo del pastoreo de la tarde (11.15 y 16.15 h, respectivamente). Esto determinó que del total de observaciones en un día (n=56) los dos tratamientos obtuvieron un



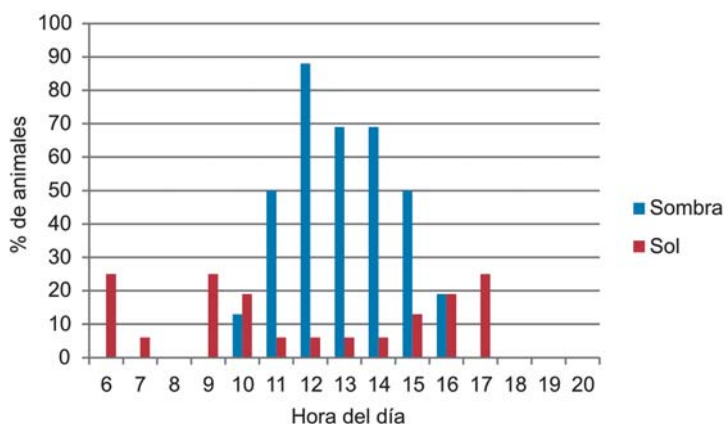
**Figura 3.** Porcentaje de animales en actividad de pastoreo (promedio de 4 días de observación durante las horas luz del día).

mismo número de observaciones ( $n=34$ ) donde la actividad principal era el pastoreo. Si se tiene en cuenta que cada observación se realizaba cada 15 minutos, se obtiene un total de ocho horas y media de pastoreo diurno por día para ambos tratamientos (510 minutos).

En un estudio llevado a cabo en Estados Unidos durante cuatro años (McDaniel y Roark, 1956) con vacas y terneros Hereford y Aberdeen Angus, los animales con disponibilidad de sombra, ya sea natural o artificial, pasaron más horas pastoreando durante el día comparado con aquéllos sin acceso a sombra. Sin embargo, la diferencia no fue significativa y la similitud en producción en-

tre los diferentes tratamientos la atribuyeron a la influencia del pastoreo nocturno.

Los animales con sombra efectivamente la utilizaron en las horas más calurosas del día (Figura 4) abandonándola para ir a pastorear o a tomar agua. No hubo una tendencia clara en el comportamiento durante el tiempo de descanso, aunque algunos autores sugieren que en los días calurosos el ganado pasa más tiempo echado que parado, especialmente si hay poco viento (Blackshaw y Blackshaw, 1994). Los animales del tratamiento sin sombra pasaron las horas más calurosas junto al bebedero, parados o echados (tampoco hubo una tendencia clara) a muy corta distancia entre ellos. Prácticamen-



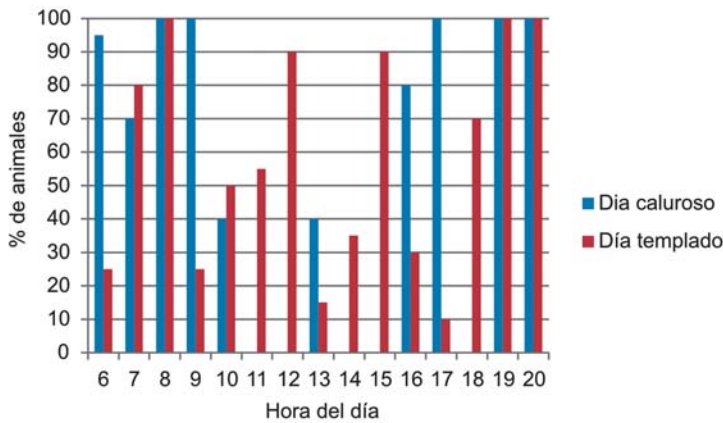
**Figura 4.** Porcentaje de animales con acceso a sombra descansando bajo la sombra o al sol (promedio de 4 días de observación durante las horas luz).

te no hubo casos de que el ganado descansara en el área de pastoreo, sino que se trasladaban hasta alrededor de la fuente de agua y allí descansaban. Daly (1984), citado por Blackshaw Blackshaw *et al.* (1994), menciona que en áreas sin sombra el acceso al agua actúa parcialmente de forma sustitutiva a la sombra.

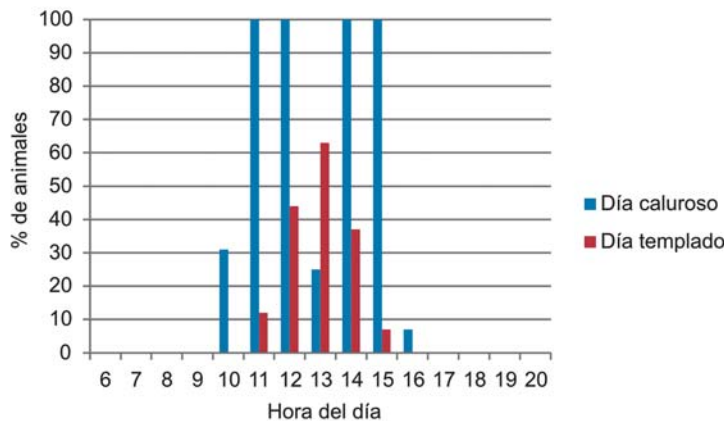
Los resultados hasta aquí presentados corresponden a un promedio de 4 días de observaciones, pero resulta interesante contrastar 2 días significativamente diferentes en cuanto a temperatura y sensación térmica para determinar posibles pautas de comportamiento. Se tomó como referencia un día que se consideró «caluroso» (temperatura máxima 34,3 °C, temperatura media 27,1 °C, y humedad relativa 80%) y otro día conside-

rado «templado» (26,8 °C; 19,9 °C; y 71%, respectivamente).

En el caso de los animales que tenían disponibilidad de sombra en el día templado hubo una actividad de pastoreo más constante durante el día, incluso durante el mediodía y primeras horas de la tarde (Figura 5). En cambio en el día caluroso, el pastoreo se concentró alrededor del amanecer y atardecer, con un acceso temprano a la sombra (10.00 h) y un retorno tardío al pastoreo (16.00 h), con pastoreos intermitentes en el medio, y dos accesos al bebedero (al mediodía y a las 18.00 h). No solo hubo diferencias en el hábito de pastoreo sino también en el lugar escogido para el descanso como se ve en la Figura 6. En el día templado hubo una menor utilización de la sombra, con un



**Figura 5.** Actividad de pastoreo de los animales con sombra en dos días con condiciones climáticas contrastantes.



**Figura 6.** Uso de la sombra en dos días con condiciones climáticas contrastantes.

mayor porcentaje de animales descansando al sol.

Una de las interrogantes planteadas que surge luego del ensayo es el comportamiento animal nocturno. Muchos trabajos internacionales afirman la existencia de un período nocturno de pastoreo alrededor de la medianoche (Gary *et al.*, 1970 y Ruckebush y Bueno, 1978; citados por Carrera *et al.*, 1996; Ebersohn *et al.*, 1983; Hodgson, 1990).

## 5. CONCLUSIONES

Novillos en pastoreo sobre sudangras con acceso a sombra artificial obtuvieron un 14% más de ganancia diaria que aquellos sin disponibilidad de sombra aunque no resultó estadísticamente significativo.

Los animales con acceso a sombra hicieron uso de la misma en las horas más calurosas del día, excepto en días templados (<20 ° C) en donde la utilización de la sombra fue menor y mayor el tiempo en el área de pastoreo.

El tiempo de pastoreo diurno fue similar en ambos tratamientos, con y sin sombra, variando el comportamiento según la sensación térmica del día. En días calurosos el pastoreo se concentró más alrededor de la salida y puesta del sol, en tanto en días templados el pastoreo fue más homogéneo a lo largo del día.

## 6. BIBLIOGRAFÍA

- BARTABURU, D.** 1995. Curso de Producción Lechera en Zonas No Tradicionales. Estación Experimental Facultad de Agronomía de Salto, Universidad de la República.
- BLACKSHAW, J.K.; BLACKSHAW, A.W.** 1994. Heat stress in cattle and the effect of shade on production and behaviour: a review. *Australian Journal of Experimental Agriculture*, 34, 285-295.
- CARÁMBULA, M.** 1977. Producción y manejo de pasturas sembradas. pp. 243-273. Editorial Hemisferio Sur. Montevideo, Uruguay.
- CARRERA, M.; GONZÁLEZ, R.; GONZÁLEZ, D.; ROVIRA P.** 1996. Efecto de la dotación y manejo del pastoreo en la productividad del campo natural y mejorado. Tesis Facultad de Agronomía, Universidad de la República, Uruguay. pp. 23-29.
- EBERSOHN, J.P.; EVANS, J.; LIMPUS, J.F.** 1983. Grazing time and its diurnal variation in beef steers in coastal south-east Queensland. *Tropical Grasslands Vol. 17*, N°2.
- HODGSON, J.** 1990. *Grazing Management. Science into practice.* Longman Handbooks in Agriculture, Estados Unidos. pp. 29-37, 65-69.
- LEFCOURT, A.M.; ADAMS, W.R.** 1996. Radiotelemetry measurements of body temperatures of feedlot steers during summer. *Journal of Animal Science* 1996. 74: 2633-2640.
- MCDANIEL, A.H.; ROARK, C.B.** 1956. Performance and grazing habits of Hereford and Aberdeen Angus cows and calves on improved pastures as related to types of shade. *Journal of Animal Science*, 11: 59-63.
- MCILVAIN, E.; SHOOP, M. C.** 1970. Shade for improving cattle grains and rangeland use. *Journal of Range Management* 24, 181-4.