

## OBSERVACIONES SOBRE EL EFECTO DE LA LUZ Y LA TEMPERATURA SOBRE LA RUMIA, EL DESCANSO Y EL PASTOREO DE MERINOS

RELATIONSHIPS OF ILLUMINATION AND TEMPERATURE WITH RUMINATION, RESTING AND GRAZING OF MERINOS ON SUPPLEMENTED DRY PASTURE

Moyano Jurado, J.C., J. Moyano Trujillo y A. Vera y Vega

Departamento de Producción Animal, Universidad de Córdoba. Facultad de Veterinaria. 14005 Córdoba. España.

### Palabras clave adicionales

Comportamiento. Pastoreo en cercados suplementados. Ritmos circadianos. Ingestión.

### Additional keywords

Sheep behaviour in dry paddocks. Dry matter ingestion. Circadian rhythms.

### RESUMEN

Un rebaño de 25 ovejas Merinas vacías fue mantenido durante un verano día y noche, en una superficie de 7.3 Ha de dehesa arbolada, con agua (38° 45'N, 4° 42'W).

Las ovejas recibieron diariamente, aparte del pastoreo, 10 kg de un concentrado de 14% de proteína bruta. Fueron pesadas el 2/7 y el 30/9. El pasto disponible se estimó por pesada diferencial de áreas de 1x2 m cada 30 días. Se llevaron registros de la temperatura ambiente y las actividades de cada oveja mediante observación directa cada 10 días. También se observaron las ovejas cada dos horas dos noches de plenilunio. Las observaciones de las actividades del ganado se agruparon en: 1. Pastando, 2. En reposo, 2A. Descansando, 2Ba. Rumiando, 2Bb. Durmiendo.

El pasto disponible proporcionó por cabeza una ingesta media diaria estimada de 1,59; 0,82 y 0,45 kg en los meses de julio, agosto y septiembre.

El cociente del tiempo diario dedicado a pastar y acarradas fue de 6/3 en julio y agosto y de 5/4 en septiembre. El tiempo de rumia iba disminuyendo desde un 50-60% de los animales en la primera

observación en descanso hasta extinguirse 6-8 horas después. Por el contrario, a medida que disminuye el número de animales rumiando aumenta el número de animales durmiendo.

En septiembre los animales dedicaron más tiempo a pastar y a dormir y menos a rumiar. El cese del pastoreo en la mañana con 18-20°C y su reanudación en la tarde con 36-40°C parece ser independiente de la temperatura en julio y agosto. Durante la noche los animales tenían periodos alternantes de descanso y pastoreo. El pastoreo de tarde se prolongaba en la noche y el de mañana era continuación del de alba.

### SUMMARY

A flock of 25 Merino adult, open ewes were kept day and night on a 7.3 Ha paddock of typical "dehesa" range during summer in Almadén, Spain (38° 45'N longitude and 4° 42'W latitude). The paddock had a watering point and sufficient oaks to provide shade. It was possible the observation of sheep

activities without disturbing them. The available pasture was estimated by weighing the clipped dry pasture inside 1 x 2 m hazard determined frames every 30 days.

The ewes received daily a balanced diet formulated to contain 14% crude protein between 10,00 and 10,20 hours in an adjacent *corral*. On July 15 a ram was introduced to the ewes; there were matings, not recorded. Sheep were numbered and weights recorded on July 2 and September 30. The sheep behaviour was recorded each 10 days, from July 2, to September, 30. Records of shade temperatures and sheep activities were made on observation days with binocular glasses each two hours. The grouping of sheep activities included the following classification: 1. Grazing. 2. Idling. 2A. Standing. 2Ba. Ruminating. 2Bb. Sleeping. Two nights of full moon the activities of ewes were also recorded each two hours but rumination could not be observed because insufficient light.

The available pasture provided an average daily ingestion of 1.59; 0.82 and 0.42 kg by head, on July, August and September months, respectively. The concentrate provided an additional daily ingestion of 0.38 kg by head.

The ratio of day time grazing to idling was 6/3 on July and August and 5/4 on September. The distribution of idling day time on July and August showed that rumination was diminishing from 50-60% of animals on the first observation time after grazing end until almost no rumination recorded 6-8 hours thereafter. As far as rumination decreases sleeping increases. Two to six animals were just standing on central idling time, but at the last idling time observation about 80% of animals were standing.

On September a different pattern of time distribution during central day was observed. It seems to appear more time devoted to graze standing and to sleeping and less to rumination. The pattern of behaviour recorded on September, 2, was affected by a rain and clouds three days period with decreasing temperature. The grazing time cessation in the morning and that of reassuming

such activity in the afternoon seems to be independent of temperature. The animals stop grazing about 18-20°C in the morning and reassume grazing at 36-40°C in the afternoon on July and August. On September the pattern in the central period of day was rather different, with less time spent to rumination and more to standing and to grazing.

First period of night grazing was a simple continuation of evening grazing. Sheep had alternate successive periods of rest and grazing about two hours long on the night.

## ANTECEDENTES

El mantenimiento de los ovinos dentro de cercados permanentemente es lo común en el hemisferio Sur. Por el contrario, en España y otros países del hemisferio Norte es práctica corriente recoger los animales por las noches en corrales o apriscos, con lo que el ganado no puede pastar de noche durante el verano, salvo en el caso del ganado mantenido en explotaciones con cercados o en puertos de alta montaña.

No hemos encontrado estudios publicados en España acerca de los diversos aspectos que entraña la permanencia del ganado al aire libre día y noche, a pesar de que ello puede ser estudiado tanto desde el punto de vista de la conducta, como de su influencia sobre la nutrición y la salud del ganado y de las implicaciones que desde el punto de vista laboral y de la productividad podría tener el mantenimiento permanente de ciertos hatos sobre pastizales cercados día y noche, sin guarda o pastor permanente, siempre que estén resueltas las cuestiones de seguridad (hurtos, perros asilvestrados y

## LUZ, TEMPERATURA Y CONDUCTA DE MERINOS EN PASTOREO

paso de cercas o lindes ajenas).

Los principales factores que influyen sobre la conducta de los ovinos durante sus fases de actividad y descanso fueron revisados extensamente por Arnold y Dudzinski (1978), quienes resumen buena parte de los conocimientos logrados al respecto hasta esa fecha. Arnold (1985a), estima que cuando los animales se mantienen en alimentación *ad libitum* desarrollan ritmos de conducta circadianos y no admite la existencia de variaciones estacionales, atribuyendo primariamente a las horas de orto y ocaso y secundariamente a los efectos de la temperatura las variaciones en el pastoreo de los ovinos (Arnold, 1985b).

Por otra parte, es opinión común entre expertos españoles que primariamente el calor, y secundariamente el incremento de actividad de los dípteros, son los causantes del fenómeno del acarrado de los ovinos (interrupción del pastoreo agrupándose cabizbajos, preferiblemente a la sombra). Arnold (1985b), estudia el descanso y el sueño en los animales domésticos.

Leclerc y Lecrivain (1979), ya atribuyen a las horas del orto y el ocaso del sol la principal influencia sobre la distribución de los tiempos dedicados al pastoreo, descanso y rumia. Johnson, (1987) y Sherwin y Johnson, (1989), estudiaron de qué modo las temperaturas ambientales influyen sobre el descanso a la sombra del ganado ovino.

### MATERIAL Y METODOS

Durante el verano de 1989 se mantuvo un hato de 25 ovejas Merinas, adultas, vacías y desparasitadas, durante las 24

horas del día dentro de una cerca de pastizales típicos de dehesas de Sierra Morena, sobre tierras pardas mediterráneas derivadas de pizarras, en la explotación de Minas de Almadén y Arrayanes, S.A., Almadén, Ciudad Real, España, (38°45' N y 4°42' W). La cerca tenía una superficie de 7,3 Ha y estaba poblada por numerosas encinas capaces de proveer sombra, sobre un terreno suavemente ondulado (casi llano) con escasa vegetación arbustiva y buena visibilidad, que permitía la fácil observación de las ovejas, provisto de un punto de agua de bebida. Próximo al cercado había un aprisco donde se podía distribuir pienso y manejar el ganado. El pasto disponible, mayormente constituido por gramíneas, maduras y secas había sido pastado durante la primavera precedente. Se determinó la cantidad de pasto disponible segando y pesando el pasto presente en el interior de seis rectángulos de 1m x 2m distribuidos al azar en el interior del pastizal.

Hacia las 10 de la mañana se conducía el hato al aprisco contiguo donde se le distribuía diariamente 10 kg de un pienso concentrado granulado, que los animales consumían en 10-15 minutos, siendo inmediatamente devueltos a su cerca. Se administró un concentrado comercial equilibrado del 14% de proteína bruta.

En la **tabla I** constan las horas del orto y ocaso del sol para la latitud y la longitud del lugar de observación, calculadas con la Tablas Astronómicas del Observatorio de la Marina en S. Fernando, Cádiz, para las fechas en que se efectúan las observaciones.

Durante los días de observación de la conducta animal se anotaron las

**Tabla I.** Horas de salida y de puesta del sol en Almadén, Ciudad Real, España, durante las fechas que se indican. (Sunrise and sunset hours, in Almaden, Ciudad Real, Spain, at determined dates).

|        |       | Salida |       |        |       | Septiembre |       |       |       |       |
|--------|-------|--------|-------|--------|-------|------------|-------|-------|-------|-------|
|        |       | Julio  |       | Agosto |       |            |       |       |       |       |
| Fechas | 2     | 12     | 22    | 2      | 12    | 22         | 2     | 12    | 22    | 30    |
| hcL    | 04-38 | 04-44  | 04-52 | 05-01  | 05-10 | 05-19      | 05-29 | 05-38 | 05-47 | 05-54 |

|        |       | Puesta |       |        |       | Septiembre |       |       |       |       |
|--------|-------|--------|-------|--------|-------|------------|-------|-------|-------|-------|
|        |       | Julio  |       | Agosto |       |            |       |       |       |       |
| Fechas | 2     | 12     | 22    | 2      | 12    | 22         | 2     | 12    | 22    | 30    |
| hcL=   | 19-29 | 19-26  | 19-20 | 19-10  | 18-58 | 18-45      | 18-28 | 18-13 | 17-57 | 17-44 |

hcL= hora civil del lugar. (horas - minutos). Almadén: 38° 45' N; 4° 42' W.

temperaturas ambiente a la sombra antes de proceder a registrar la actividad y estado de los animales. No se determinaron ni la velocidad ni la intensidad del viento, escaso, en general en la comarca durante el verano.

El día 2 de septiembre hubo tormentas con precipitaciones del orden de los 25 litros/m<sup>2</sup>, bajando las temperaturas unos días.

Las ovejas fueron pesadas individualmente los días 2 de julio y 30 de septiembre, al comienzo y final del estudio.

Cada diez días a partir del día 2 de julio inclusive los animales fueron observados con prismáticos durante todo un día desde un lugar que no interfería

**Tabla II.** Clasificación de los estados y actividades del ganado. (Sheep postures and activities).

|              |                                      |            |
|--------------|--------------------------------------|------------|
| 1. Paciando  | Echadas                              | Rumiando   |
|              |                                      | Dormitando |
| 2. En reposo | En pie (Acarrado propiamente dicho)* |            |

\* Aunque ocasionalmente se veían algunos animales rumiando en este grupo, durante breves espacios de tiempo, no se observó ninguno en los momentos en que se anotaban las observaciones.

## LUZ, TEMPERATURA Y CONDUCTA DE MERINOS EN PASTOREO

su comportamiento o actividades, mientras eran visibles desde las 6,30 a las 10,30, anotándose cada dos horas el número de ellos que se encontraban en cada una de estas situaciones.

Dos noches de plenilunio (18 de julio y 17 de agosto) los animales fueron observados también, por dos personas, registrándose su situación cada dos horas, agrupadas de la forma siguiente: 1. paciendo. 2. echadas. 3. de pie. No era posible distinguir si rumiaban o dormitaban las que no pastaban.

En los rumiantes el sueño profundo ocupa períodos muy breves. Como no se pudieron hacer electroencefalogramas para distinguir entre el sueño de ondas suaves (movimientos lentos de ojos) y el sueño paradójico con grabaciones

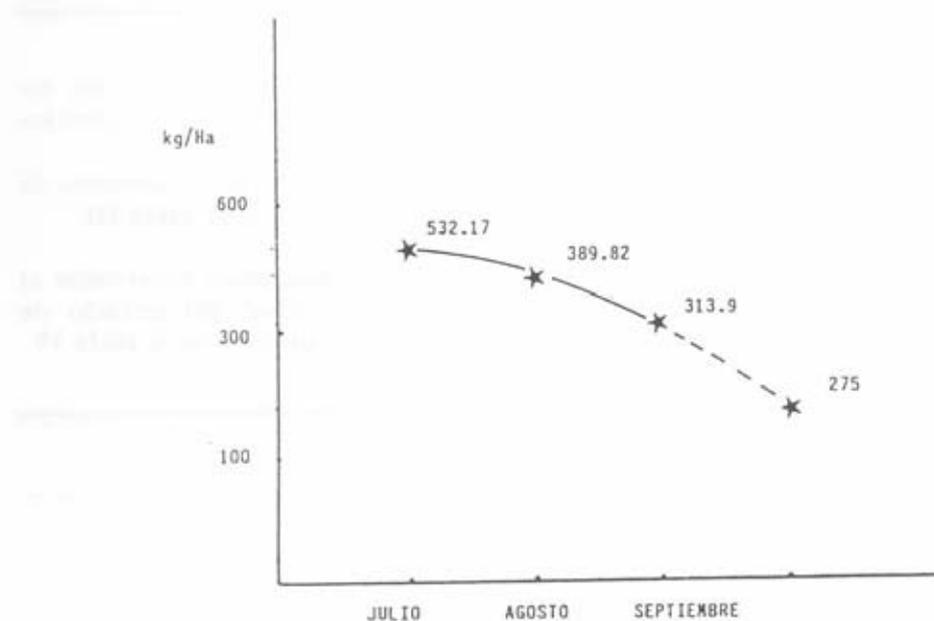
oscilatorias en el electroencefalograma (movimientos de ojos rápidos), en este estudio se consideran globalmente las posibles situaciones de sueño.

El día 15 de julio se introdujo un morueco en el hato; no se anotaron las cubriciones.

## RESULTADOS

### 1. CONSUMO DE PASTO E INGESTA TOTAL.

En la **figura 1** se observa cómo disminuyó la disponibilidad de pasto seco en el cerrado desde el 1 de julio al 1 de septiembre. De su observación se deduce que los animales dispusieron, al comienzo del periodo de observaciones de un total de 2884,8 kg de pasto seco. El día 1 de



**Figura 1.** Disponibilidades estimadas de pasto seco por Ha, kg. (Availability of dry pasture, kg/Ha).

**Tabla III.** Disponibilidades por Ha y consumos de pasto seco. (Availability and consumption of dry pasture).

| Fechas | Pasto disponible (kg) |            | Consumos estimados, kg/cabeza |                  |
|--------|-----------------------|------------|-------------------------------|------------------|
|        | por Ha                | cerrado    | por mes                       | al mes<br>al día |
| 1/7    | 532,17                | 3884,8     |                               |                  |
| 1/8    | 389,8                 | 2845,7     | 1039,1 julio                  | 40,75            |
|        |                       |            | 554,2 agosto                  | 21,3             |
| 1/9    | 313,9                 | 2291,4     | 283,9 septiembre              | 10,9             |
| 30/9   | 275,0(2)              | 2007,5 (2) |                               |                  |

(1) Media calculada para 25,5 animales al haberse incorporado el macho el 15 de julio.

(2) Cantidades estimadas por extrapolación de la tendencia al 30/9.

septiembre disponían tan sólo de 2291,4 kg. No se efectuó la estimación del pasto disponible el 30 de septiembre en vista de que lo que quedaba eran unas briznas de pasto seco ya muy escasas, trilladas y difíciles de recoger. Por extrapolación de los datos disponibles se ha estimado que podría quedar no más de 275 kg/Ha, virtualmente irrecolectable para los

propios animales; a pesar de ello no abandonaron el pastoreo ni siquiera los últimos días.

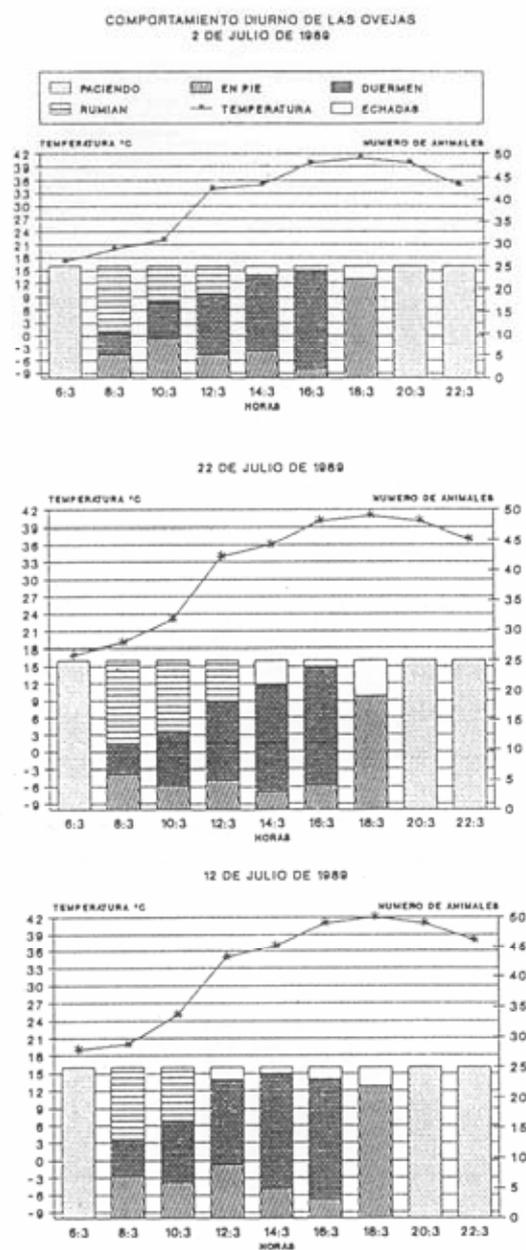
Las disponibilidades y consumos de pasto se presentan en la **tabla III**.

**2. PESOS VIVOS.** Los pesos observados al comienzo y al final del periodo de observación se indican en la **tabla IV**.

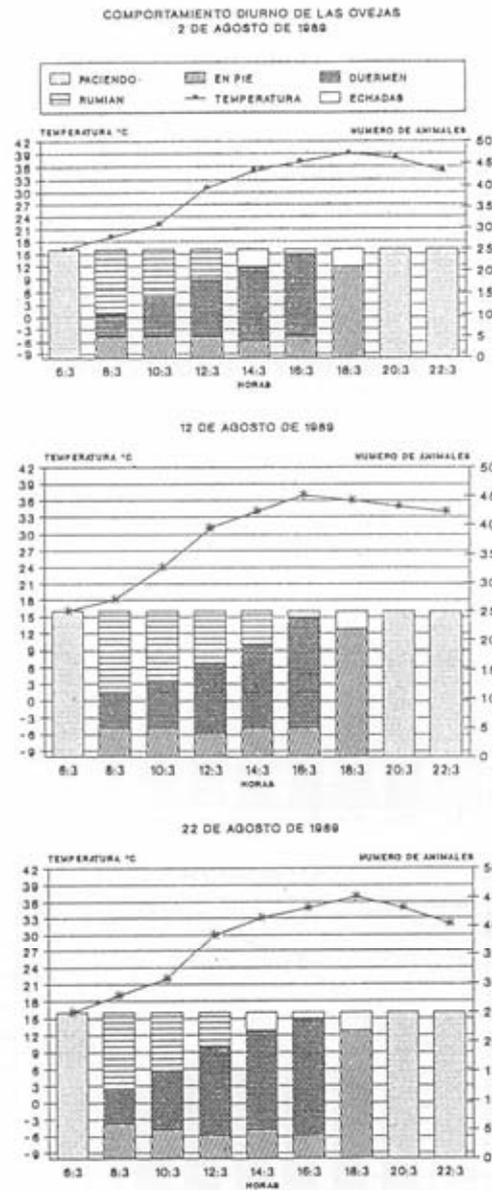
**Tabla IV.** Pesos del ganado observados. (Sheep observed weights).

| Fecha | Media, kg | Desviación típica, kg | Coefficiente de variación% | Grado de significación de las diferencias |
|-------|-----------|-----------------------|----------------------------|---|
| 2/7   | 49,54     | 5,19                  | 10,48                      | N.S.                                      |
| 30/9  | 49,84     | 5,14                  | 10,30                      | N.S.                                      |

## LUZ, TEMPERATURA Y CONDUCTA DE MERINOS EN PASTOREO



*Figura 2. Conducta diaria de las ovejas: pastoreo, descanso y rumia. (Daily behaviour of sheep: grazing, idling, rumination).*



*Figura 2.* (continuación). *Conducta diaria de las ovejas: pastoreo, descanso, rumia.* (Daily behaviour of sheep: grazing, idling, rumination).

LUZ, TEMPERATURA Y CONDUCTA DE MERINOS EN PASTOREO

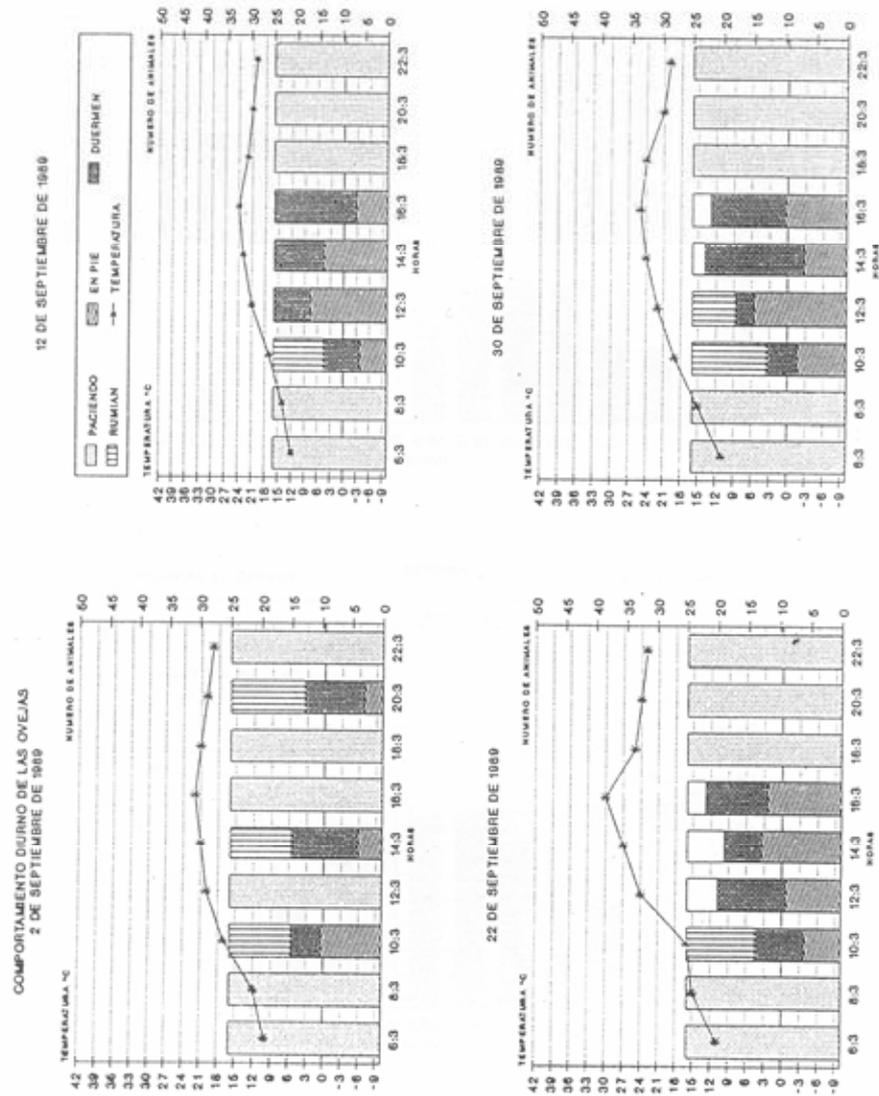


Figura 2. (Continuación). Conducta diaria de las ovejas: pastoreo, descanso, rumia. (Daily behaviour of sheep: grazing, idling, rumination).

COMPORTAMIENTO DE LAS OVEJAS DURANTE UN DIA COMPLETO

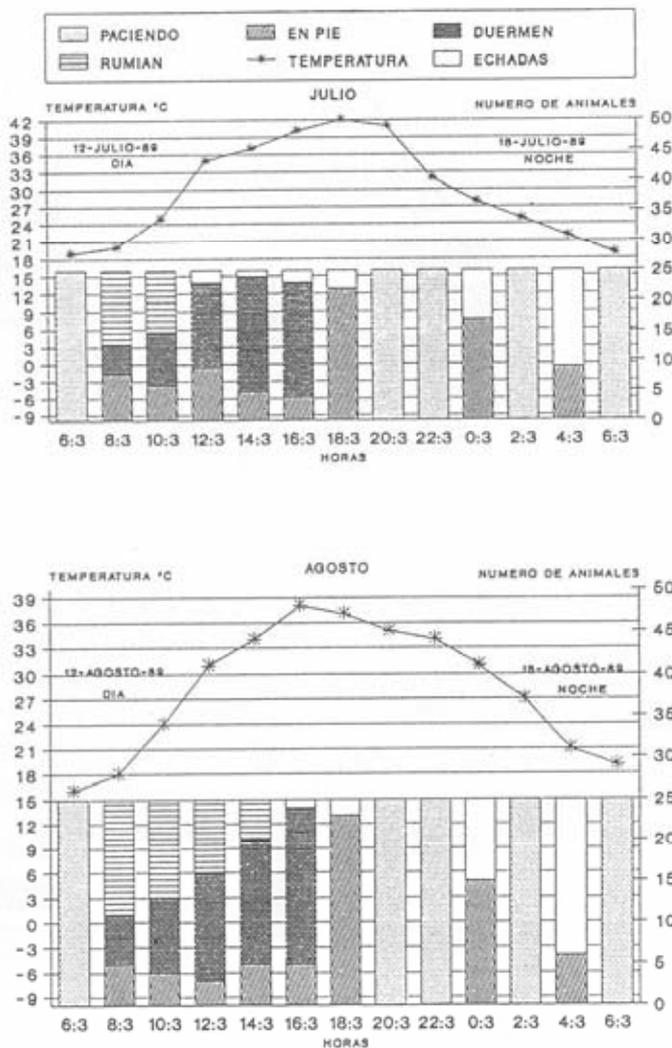


Figura 3. Interrelaciones entre la temperatura y las variaciones luminicas con la conducta ovina en un dia completo. (Relationships of temperature and light variation with whole day behaviour of sheep).

## LUZ, TEMPERATURA Y CONDUCTA DE MERINOS EN PASTOREO

**3. COMPORTAMIENTO DIURNO.** En las figuras 2, 3 y 4 se observa el número de animales que se encontraba en cada una de las situaciones consideradas en cada momento de observación.

Durante los meses de julio y agosto en seis de las nueve observaciones diariamente efectuadas, los animales permanecían en reposo durante el centro del día, pastando durante el alba y la atardecida, siendo el pastoreo vespertino de doble duración que el primero. En cambio, en los tres últimos períodos de observación de septiembre el pastoreo había aumentado su duración a 5 de los 9 períodos de observación diurnos.

Los animales distribuyeron el tiempo que permanecían en reposo entre tres situaciones claramente diferenciales: la rumia, el reposo en decúbito que hemos considerado análogo al sueño y la vigilia en estación (acarrado propiamente dicho). Se observa claramente cómo el número de animales que están rumiando, que venía a ser un 50-60% de los efectivos en la primera observación que se hizo después de abandonar el pastoreo de amanecida, se va reduciendo paulatinamente, de modo que 6 horas después de entrar en reposo las ovejas del hato experimental ya sólo rumian 8-16% de las mismas. La pauta de ir dejando la rumia para pasar al sueño es muy característica de los meses de julio y agosto.

A medida que se va reduciendo el número de animales que están rumiando va incrementándose el número de los que duermen o dormitan, de modo tal que hacia el 6º período de observación diurno ya de un 80 a un 88% de los animales dormitaban y el resto rumiaba o, simplemente, estaba de pie.

Durante el período de reposo del centro del día solía haber en pie de uno a cinco animales (del 4 al 20%). Pero hacia el 7º período de observación diurno, a las 18,30, ya estaban de pie del 92 al 100% de los animales como si hubiese habido una alerta general para pasar a la etapa de pastoreo propia del atardecer.

Efectuándose la distribución de pienso hacia las 10 de la mañana entre el 2º y el 3º período de observación y durando el consumo del mismo 10-15 minutos, no parecía modificarse la distribución de animales que se encontraban en uno u otro estado. Así que los animales eran conducidos al aprisco contiguo, consumían el pienso que se les distribuía y volvían al cercado, continuando en reposo, con las distribuciones de estados que muestran los gráficos.

**4. COMPORTAMIENTO NOCTURNO.** Las dos noches de plenilunio, 18 de julio y 17 de agosto usadas para completar el conocimiento del comportamiento ovino en pastoreo, ofrecieron el mismo patrón: Se producían tres períodos de pastoreo en la totalidad de los animales del hato, separados por otros dos períodos de descanso de los animales, echados o de pie. Debido a la oscuridad no se podía ver si algunos estaban rumiando o dormitando.

## COMENTARIOS

Los patrones de conducta observados parecen poner de manifiesto que sobre ellos influyen factores más numerosos o complejos que la explicación comúnmente admitida de que son las altas

temperaturas o el temor a los insectos las causas principales que determinan el acarrado. Si fuese principalmente la temperatura no sería lógico que las ovejas volvieran a pastar después de las 6,30 de la tarde mientras las temperaturas todavía siguen siendo, en julio y agosto, superiores a los 30-55°C, cuando por la mañana abandonaban el pastoreo con temperaturas próximas a los 20°C. Tal patrón de conducta se sigue manteniendo en los tres últimos días de observación de septiembre, a pesar de que las temperaturas sólo suben en la mañana desde 15° a unos 17-18°C, y manteniéndose el comienzo del pastoreo vespertino después de las 6,30 con temperaturas por encima de los 20°C.

El patrón de pastoreo nocturno se parece más bien al que se observó el día 2 de septiembre, con alternancias muy características de periodos de pastoreo con otros de reposo o acarradas, empleados en rumiar y dormir. Más que un ritmo circadiano único, habría que admitir la existencia de dos patrones de conducta, determinados preferentemente por factores de luminosidad o, acaso, de la altura del sol sobre el horizonte. Corrobora esta hipótesis el hecho de que en el último periodo de observación efectuado, el 30 de septiembre, con días claros y luminosos, se mantuvo el periodo continuo de reposo del centro del día a pesar de que las temperaturas máximas eran tan sólo de 20-25°C.

En general, el periodo de pastoreo vespertino es de mayor duración que el matutino. La prolongada duración del periodo de pastoreo vespertino observada en septiembre, aunque pudiera atribuirse al progresivo acortamiento de la duración

del día, acentuada en esta época, no puede descartarse que sea parcialmente ocasionado por el decrecimiento de las disponibilidades nutritivas que los animales sufrieron más acentuadamente durante el mes de septiembre.

A este respecto merece señalarse que mientras la ingesta total fue de  $1,59 + 0,38 \text{ kg} = 1,97 \text{ kg}$  de forraje + pienso granulado por cabeza y día durante el mes de julio (que puede ser considerada una buena alimentación para ganado en periodo de cubrición) y que la ingerida en agosto,  $0,82 + 0,38 = 1,2 \text{ kg}$  por día, era una ración todavía aceptable, el consumo estimado para septiembre,  $0,42 + 0,38 = 0,8 \text{ kg}$  por día, ya era insuficiente. Aunque el peso vivo medio y la desviación típica del mismo no ofrecieron variaciones significativas entre el 2 de julio y el 30 de septiembre, una pesada a mitad del periodo experimental acaso hubiese puesto de manifiesto que las posibles ganancias del peso del mes de julio fueron perdidas durante el de septiembre.

Posiblemente el efecto conjunto del sosiego de los animales, carentes de tensiones, pastando o rumiando y descansando a su comodidad, no cuando lo decidiera el horario del pastor, y la mejora de la digestibilidad del escaso pasto natural disponible, gracias a la complementación nutritiva que ofrecía el granulado distribuido, muestran hasta que punto tal combinación de factores podría permitir este caso con un total de 35,3 kg de concentrado granulado del 14,5% de proteína bruta más unos 73,7 kg de pasto natural seco por cabeza bajo la sombra de unas encinas durante 90 días.

## LUZ, TEMPERATURA Y CONDUCTA DE MERINOS EN PASTOREO

### BIBLIOGRAFIA

- Arnold, G.W. and M.L. Dudzinski. 1978.** Ethology of free ranging animals. Elsevier. Amsterdam.
- Arnold, G.W.** Ingestive behaviour, 1985a. In Ethology of Farm Animals, W.A.S. edit. by A.F. Fraser. Elsevier, Amsterdam. Cap. 16.
- Arnold, G.W.** Grazing behaviour, 1985b. In ethology of Farm Animals. W.A.S. edit. por A.F. Fraser. Elsevier, Amsterdam. Cap. 22.
- Johnson, K.G. 1987.** Shading behaviour of Merino sheep. Preliminary studies of its relation to thermoregulation, feed intake and metabolic rate. *Aust. J. Agric. Res.* 38: 587-96.
- Leclerc, B. y E. Lecrivain. 1979.** Etude du comportement d'ovins domestiques en élevage extensif sur le Causse du Larzac. Thèse Docteur. Université de Rennes.
- Sherwin, C.M. y K.G. Johnson. 1987.** The influence of social factors on the use of shade by sheep. *Appl. anim. Behv. Sci.*, 18: 143-55.

*Recibido: 19-6-91. Aceptado: 5-3-92.*