Pirineos, 156: 119 a 134, JACA; 2001

VARIACIONES ESTACIONALES EN LA GESTIÓN DEL PASTOREO EN UNA EXPLOTACIÓN CAPRINA LECHERA DE UN ÁREA DE MONTAÑA MEDITERRÁNEA

R. BLANCO SEPÚLVEDA

Dept. de Geografía. Facultad de Filosofía y Letras. Universidad de Málaga. Campus de Teatinos, s/n. E -29071. Málaga

SUMMARY.– The analysis of the grazing management is one of the most important topic among the studies of space plannification for livestock use. The grazing management of a dairy goat farm is analized with the objective of characterizing the seasonal variations happened along the year. Have been used three parameters to analyze the management: grazing period, grazing distance and grazing speed. The obtained results show the existence of a marked seasonal variability in the grazing management, phenomenon correlated with the intraanual climatic variability of the mediterranean area.

RÉSUMÉ.– L'analyse de la gestion du pâturage est une des plus importantes thématiques dans les études de l'organisation de l'espace pour l'usage du bétail. Dans ce travail, on analyse la gestion du pâturage d'une ferme-laiterie caprine, avec l'objectif de caractériser les variations saisonnières annuelles. Trois paramètres ont été utilisés pour analyser la gestion: la journée de pâturage, la longueur du parcours et la vitesse du parcours. Les résultats obtenus montrent l'existence d'une variabilité saisonnière marquée dans la gestion du pâturage, le phénomène est en rélation avec la variabilité climatique intra-annuelle de l'environnement mediterranéen.

RESUMEN.– El análisis de la gestión del pastoreo es una de las temáticas de trabajo más importantes dentro de los estudios de planificación del espacio para uso ganadero. En este trabajo se analiza la gestión de pastoreo de una explotación caprina lechera con el objetivo de caracterizar las variaciones estacionales que se suceden a lo largo del año. Se han utilizado tres parámetros para analizar la gestión: duración de la jornada de pastoreo, longitud de los itinerarios y velocidad de pastoreo. Los resultados obtenidos ponen de manifiesto la existencia de una marcada variabilidad estacional en la gestión del pastoreo, fenómeno que se relaciona con la variabilidad climática intraanual de los ambientes de clima mediterráneo.

(c) Consejo Superior de Investigaciones Científicas
Licencia Creative Commons 3.0 España (by-nc)
http://pirineos.revistas.csic.es

Keywords: Grazing period, grazing distance, grazing speed, climate.

1. Introducción

El estudio del comportamiento de los animales en pastoreo es una de las temáticas de análisis que se abordan tradicionalmente en los ensayos de planificación del espacio para uso ganadero. El enfoque tradicional ha venido de la mano de la nutrición animal que ha abordado esta temática a través de la evaluación de la capacidad sustentadora de la vegetación natural, con el objetivo primordial de ajustar el tamaño del rebaño a los recursos que ofrece el medio, evitando, de esta forma, los procesos de sobrepastoreo. Numerosos autores han trabajado en este tema (BARRIO *et al.*, 1990; ROBLES, 1990; GONZÁLEZ *et al.*, 1993; PASSERA, 1993; BOZA, 1993a, 1993b, 1997, 1998).

Por otra parte, hay que indicar que, desde el campo de la evaluación de suelos, se puede abrir una nueva temática de análisis encaminada a ofrecer una adecuada planificación del espacio, ajustando la carga ganadera a la capacidad de amortiguación de los suelos (BLANCO, 2000). No obstante, conviene señalar, en este sentido, que son pocos los esfuerzos que se han destinado a la evaluación de suelos para usos ganaderos, ya que esta vía de investigación se ha centrado principalmente en los usos agro-forestales.

Para ambas corrientes de investigación es imprescindible determinar ciertos parámetros que caracterizan la gestión ganadera, como la duración de la jornada de pastoreo, la longitud de los itinerarios y la velocidad de pastoreo. Desde el punto de vista de la nutrición animal estos parámetros son necesarios para estimar las necesidades energéticas de los animales en pastoreo, debido a que bajo los sistemas de explotación ganadera extensivo y semiextensivo, los animales realizan un gasto energético en locomoción (PRIETO *et al.*, 1991; SOMLO *et al.*, 1991a, 1991b). Y, desde el punto de vista de la evaluación de suelos, es necesario porque el análisis de la gestión actual del pastoreo es un requisito imprescindible para determinar la carga ganadera real que soporta cada una de las unidades espaciales de pastoreo.

El objetivo del presente estudio es analizar, por una parte, las variaciones estacionales en la gestión del pastoreo de una explotación caprina, estableciendo sus causas. Y, por otra parte, valorar la idoneidad de los parámetros indicados para analizar la gestión.

(c) Consejo Superior de Investigaciones Científicas http://pirineos.revistas.csic.es
Licencia Creative Commons 3.0 España (by-nc)

2. Material y métodos

La zona de estudio corresponde a una explotación caprina semiextensiva con una superficie de 175,58 ha que se encuentra enclavada en un ámbito de montaña típicamente mediterránea, como son los Montes de Málaga, concretamente al SE del término municipal de Casabermeja (Málaga) (Figura 1).

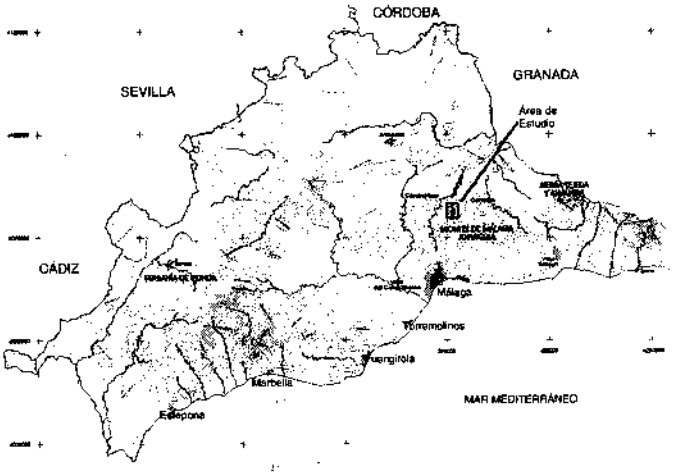

Figura 1.1. Localización de la explotación ganadera.
Figure 1.1. Situation of the farme exploitation.

Figura 1.2. Área de estudio.
Figure 1.2. Study area.

(c) Consejo Superior de Investigaciones Científicas
Licencia Creative Commons 3.0 España (by-nc)
http://pirineos.revistas.csic.es

Desde el punto de vista topográfico la zona de estudio se caracteriza por una morfología compuesta por colinas pizarrosas con una altitud comprendida entre 650 y 977 m. El relieve, en general, se caracteriza por ser muy contrastado, como así lo atestiguan los importantes desniveles relativos y las pendientes que se observan. La pendiente media se eleva a un 40%, con máximos que llegan incluso a superar el 60%.

El clima[1] es mediterráneo templado y presenta un régimen de humedad relativamente elevado, ya que el total de precipitaciones anuales asciende a 813 mm, cifra que no supera la ETP anual, 719 mm. La estacionalidad pluviométrica viene marcada por la sequía estival y un máximo de otoño-invierno (octubre, 108 mm; diciembre, 111 mm). La temperatura media anual es de 13,2 °C, con una amplitud térmica de 15,2 °C, con máximo en agosto (21,6 °C) y mínimo en enero (6,4 °C).

La vegetación climácica de la zona es el encinar termófilo con alcornoques; sin embargo, las actividades agrarias seculares han provocado importantes procesos de transformación que han conducido a la desaparición del estrato arbóreo, predominando en la actualidad las formaciones de matorral, entre las que destacan los jarales, aulagares, bolinares y retamares.

La explotación ganadera practica un sistema de pastoreo guiado de duración diaria, ya que el pastor guía el ganado en sus recorridos diarios hasta que anochece, regresando a las instalaciones. Este sistema de pastoreo somete el territorio a elevadas cargas instantáneas por unidad de superficie, porque afecta a pequeñas áreas del territorio, sin embargo, la vegetación sólo es consumida ligeramente antes de pasar a una nueva área, consiguiéndose de esta forma una escasa presión sobre el medio vegetal.

El análisis de la gestión del pastoreo de la explotación se ha realizado a través de los siguientes parámetros: jornada de pastoreo, longitud de los itinerarios y velocidad de pastoreo. La metodología de trabajo que se ha utilizado consta de dos herramientas: la observación de los itinerarios del ganado en pastoreo y la entrevista al ganadero.

El seguimiento de los animales en pastoreo es una herramienta muy utilizada como técnica de estudio del comportamiento de los animales (SÁNCHEZ *et al.*, 1990; PRIETO *et al.*, 1991; GARCÍA, 1991). La técnica consiste en la observación de los itinerarios de pastoreo que sigue el rebaño de la mano de una persona encargada de su gestión. Durante el proceso de seguimiento se han anotado, en una base topográfica a escala 1:10.000, posiciones y tiempos de forma asidua. Las distancias de los itinerarios de pastoreo se han medido en el plano con la ayuda de un curvímetro.

1 Se ha utilizado, para describir el clima de la zona de estudio, la estación termopluviométrica de Torrijos (Málaga) (CEREZUELA, 1977), cuyas coordenadas son 36° 50′ de latitud Norte y 4° 22′ de longitud Oeste. La estación se encuentra a 6 km de distancia, en línea recta, de la zona de estudio.

(c) Consejo Superior de Investigaciones Científicas
Licencia Creative Commons 3.0 España (by-nc)
http://pirineos.revistas.csic.es

Los seguimientos se han realizado con una duración y periodicidad de una semana en cada una de las estaciones del año, coincidiendo con la metodología utilizada por GARCÍA (1991), concretamente desde otoño de 1998 hasta el verano de 1999. De esta forma se ha seguido la variabilidad del clima mediterráneo, debido a la posibilidad de encontrar diferencias en la gestión en virtud de las condiciones climáticas.

Las entrevistas, por su parte, se han realizado con una periodicidad de aproximadamente 10-15 días, obteniéndose un total de 24 entrevistas en el período comprendido entre mayo de 1999 y abril de 2000, período que se ha tenido en cuenta para la caracterización de la gestión. La información que se ha obtenido por esta vía es complementaria de las observaciones del pastoreo.

3. Resultados y discusión

En las Tablas 1 a 4 se han resumido los resultados obtenidos en cada una de las temporadas en las que se realizaron las observaciones de campo. En la primera columna se citan las observaciones o itinerarios diarios seguidos por el rebaño en cada serie estacional; mientras que, en el resto de las columnas aparecen los parámetros considerados: jornada de pastoreo, longitud del itinerario y velocidad de pastoreo, distinguiéndose en este último caso diversas medidas de velocidad.

La duración de las jornadas de pastoreo, de cada una de las estaciones, se ha obtenido a partir de los seguimientos de pastoreo estacionales y las entrevistas. Los datos de la primera de las fuentes de información son los más precisos; mientras que, los datos de la segunda tan sólo se pueden considerar orientativos, porque el entrevistado sólo habla de horarios aproximados, sin la exactitud que se consigue a partir de la primera de las vías.

Tabla 1. Observaciones de campo correspondientes a la estación de otoño.
Table 1. Field observations in autumn.

Observaciones	*Jornada de pastoreo (horas:minutos)*	*Longitud (km)*	*Velocidad pastoreo (km/h)*
1	12:22 – 18:20 → 5^h:58′	5,600	V′: 3,00; v′: 0,49; V_{mj}: 0,93
2	12:31 – 18:07 → 5^h:36′	3,100	V′: 3,00; v′: 0,18; V_{mj}: 0,55
3	12:19 – 16:30 → 4^h:11′ (*1)	2,900 (*1)	V′: 2,25; v′: 0,23; V_{mj}: 0,69
4	12:48 – 18:00 → 5^h:12′	5,400	V′: 3,00; v′: 0,38; V_{mj}: 1,03
5	12:24 – 18:09 → 5^h:45′	5,900	V′: 2,36; v′: 0,38; V_{mj}: 1,02
6	14:09 – 18:13 → 4^h:04′ (*1)	5,200	V′: 1,69; v′: 0,89; V_{mj}: 1,27
7	12:22 – 18:04 → 5^h:42′	5,500	V′: 1,55; v′: 0,47; V_{mj}: 0,96
Media	12:22/48 – 18:04/20→ 5^h:12/58′ Total: 5^h:39′ (*2)	5,116 (*2)	V′: 3,00; v′: 0,18; V: 2,40; v: 0,43; V_{me}: 0,92

(Las notas se encuentran al final de la tabla 4).

(c) Consejo Superior de Investigaciones Científicas
Licencia Creative Commons 3.0 España (by-nc)
http://pirineos.revistas.csic.es

Tabla 2. Observaciones de campo correspondientes a la estación de invierno.
Table 2. Field observations in winter.

Observaciones	*Jornada de pastoreo (horas:minutos)*	*Longitud (km)*	*Velocidad pastoreo (km/h)*
1	13:27 – 18:13 → 4^h:46′	4,770	V′: 2,00; v′: 0,19; V_{mj}: 1,00
2	13:24 – 18:14 → 4^h:50′	5,570	V′: 2,47; v′: 0,45; V_{mj}: 1,15
3	13:24 – 15:11 → 1^h:47′ (*1)	3,690 (*1)	V′: 3,04; v′: 0,4; V_{mj}: 2,07
4	13:47 – 18:06 → 4^h:19′	3,830	V′: 1,73; v′: 0,19; V_{mj}: 0,88
5	13:43 – 18:12 → 4^h:29′	4,020	V′: 1,78; v′: 0,32; V_{mj}: 0,89
6	13:17 – 18:36 → 5^h:19′	6,190	V′: 3,61; v′: 0,28; V_{mj}: 1,16
7	13:30 – 18:27 → 4^h:57′	4,500	V′: 3,00; v′: 0,44; V_{mj}: 0,91
Media	13:17/47 – 18:06/36→ 4^h:19′/5^h:19′ Total: 4^h:46′ (*2)	4,813 (*2)	V′: 3,04; v′: 0,19; V: 2,51; v: 0,32; V_{me}: 1,00

Tabla 3. Observaciones de campo correspondientes a la estación de primavera.
Table 3. Field observations in spring.

Observaciones	*Jornada de pastoreo (horas:minutos)*	*Longitud (km)*	*Velocidad pastoreo (km/h)*
1	13:20 – 21:42 → 8^h:22′	5,550	V′: 3,00; v′: 0,17; V_{mj}: 0,66
2	11:47 – 13:55 → 2^h:08′ (mañana) 16:58 – 21:45 → 4^h:47′ (tarde) Total: 6^h:55′	3,600	V′: 2,47; v′: 0,28; V_{mj}: 0,52
3	11:29 – 14:10 → 2^h:41′ (mañana) 16:56 – 21:35 → 4^h:39′ (tarde) Total: 7^h:20′	4,900	V′: 1,65; v′: 0,30; V_{mj}: 0,66
4	11:34 – 21:53 → 10^h:19′ (*1)	5,650	V′: 2,28; v′: 0,20; V_{mj}: 0,54
5	11:32 – 14:41 → 3^h:09′ (mañana) 16:54 – 21:47 → 4^h:53′ (tarde) Total: 8^h:02′	5,110	V′: 3,00; v′: 0,19; V_{mj}: 0,63
6	12:30 – 21:52 → 9^h:22′ (*1)	3,900	V′: 1,74; v′: 0,28; V_{mj}: 0,41
7	11:45 – 14:08 → 2^h:23′ (mañana) 16:58 – 21:50 → 4^h:52′ (tarde) Total: 7^h:15′	4,300	V′: 2,65; v′: 0,35; V_{mj}: 0,59
Media	11:29/47 – 13:55/14:41 → 2^h:10/41′ 16:54/58 – 21:35/50 → 4^h:39/53′ Total: 8^h:14′ (*2)	4,715	V′: 3,00; v′: 0,17; V: 2,39; v: 0,25; V_{me}: 0,60

Los resultados se han representado en la Tabla 5. Para cada mes se indica en la segunda columna, la duración de las jornadas de pastoreo, obtenida a partir de las observaciones de campo; mientras que los tiempos de la tercera columna corresponden a los datos obtenidos por vía de entrevista. En ambas se especifican el día o período al que se refieren los datos. En las columnas cuarta y quinta, se hace una estimación mensual y estacional de los tiempos de pastoreo. Las observaciones de campo y los datos de las entrevistas se han marcado en negrita para diferenciarlas de las estimaciones.

(c) Consejo Superior de Investigaciones Científicas http://pirineos.revistas.csic.es
Licencia Creative Commons 3.0 España (by-nc)

Tabla 4. Observaciones de campo correspondientes a la estación de verano.
Table 4. Field observations in summer.

Observaciones	*Jornada de pastoreo (horas:minutos)*	*Longitud (km)*	*Velocidad pastoreo (km/h)*
1	10:51 – 12:43 → 1^h:52′ (mañana) 17:19 – 21:42 → 4^h:23′ (tarde) Total: 6^h:15′	4,740	V′: 2,66; v′: 0,25; V_{mj}: 0,75
2	11:12 – 12:51 → 1^h:39′ (mañana) 17:18 – 21:24 → 4^h:06′ (tarde) Total: 5^h:45′	3,610	V′: 3,00; v′: 0,28; V_{mj}: 0,62
3	11:10 – 12:57 → 1^h:47′ (mañana) 17:10 – 21:38 → 4^h:28′ (tarde) Total: 6^h:15′	3,160	V′: 3,00; v′: 0,23; V_{mj}: 0,50
4	11:17 – 12:52 → 1^h:35′ (mañana) 17:08 – 21:31 → 4^h:23′ (tarde) Total: 5^h:58′	3,240	V′: 2,30; v′: 0,10; V_{mj}: 0,54
5	11:13 – 13:01 → 1^h:48′ (mañana) 17:13 – 21:18 → 4^h:05′ (tarde) Total: 5^h:53′	2,620	V′: 3,00; v′: 0,20; V_{mj}: 0,44
6	10:16 – 11:53 → 1^h:37′ (mañana) (*1) 16:50 – 21:17 → 4^h:27′ (tarde) Total: 6^h:04′	1,710 (*1)	V′: 3,00; v′: 0,10; V_{mj}: 0,28
7	10:58 – 13:48 → 2^h:49′ (mañana) 16:59 – 21:26 → 4^h:27′ (tarde) Total: 7^h:26′	2,330	V′: 3,00; v′: 0,10; V_{mj}: 0,31
Media	10:16/11:17 – 12:43/13:48→ 1h:35′/2^h:49′ 16:50/17:19 – 21:17/42→ 4^h:05/28′ Total: 6^h:14′ (*2)	3,283 (*2)	V′: 3,00; v′: 0,10; V: 2,85; V: 0,18; V_{me}: 0,49

LEYENDA:
Jornada de pastoreo (hora salida - hora llegada → tiempo total) (horas : minutos);
Velocidad de pastoreo (kilómetros/hora); V′: velocidad máxima absoluta de la jornada/serie estacional; v′: velocidad mínima absoluta de la jornada/serie estacional; V: velocidad media de las máximas de la serie estacional; v: velocidad media de las mínimas de la serie estacional; V_{mj}: velocidad media de la jornada; V_{me}: velocidad media de la serie estacional.
NOTAS:
(*1) Datos sesgados por motivos ajenos a la gestión normal en este período.
(*2) No se han tenido en cuenta los valores de las muestras sesgadas.

Gráficamente, puede observarse que existe una relación muy estrecha entre las jornadas de pastoreo diarias, la intensidad de insolación y la temperatura media de las máximas y mínimas absolutas (Tabla 6 y Figuras 2, 3 y 4). Los valores mínimos de las 4 series de datos representadas coinciden básicamente en febrero, donde se registran las jornadas de pastoreo más reducidas y uno de los mínimos relativos de horas de sol. Durante los meses de diciembre, enero y febrero se registran las temperaturas medias de las mínimas absolutas más bajas del año, -1,8 °C, -3,5 °C y -2 °C respectivamente. Esta

(c) Consejo Superior de Investigaciones Científicas http://pirineos.revistas.csic.es
Licencia Creative Commons 3.0 España (by-nc)

situación provoca un cambio en la gestión del pastoreo llevada hasta el momento. Durante estas fechas se reducen las jornadas de pastoreo, que pasan de 5,67 horas en otoño a 5,19 horas en invierno (Tabla 5).

Tras este mínimo invernal, la primavera estalla con el inicio de un rápido incremento en el número de horas de sol, lo que unido a la benignidad de las temperaturas motiva una ampliación de la misma magnitud en el número de horas de pastoreo. Esta situación se prolonga hasta mayo, que es cuando se registran las jornadas de pastoreo más largas, con 8,23 horas, descendiendo paulatinamente a partir de aquí (Tabla 5).

La intensidad de insolación, por el contrario, sigue una trayectoria diferente, el incremento continúa hasta julio, momento en el que se registran los valores máximos, con 348 horas de sol, lo que coincide además con las temperaturas medias de las máximas absolutas más elevadas del año, 36,2 °C.

Tabla 5. Duración de la jornada de pastoreo mensual.
Table 5. Monthly length of a grazing day.

Meses	*Observaciones campo (horas - fecha)*	*Entrevista (horas - fecha)*	*Estimación mensual y estacional (horas)*	
Enero	-	5 *(10/1/00)*; 5 *(21/1/00)*	5,05	Invierno:
Febrero	**4,76** *(24/2-4/3/99)*	5 *(3/2/00)*; 5 *(13/2/00)*; 5 *(24/2/00)*	**4,76**	5,19
Marzo	-	6 *(12/3/00)*; 6,5 *(28/3/00)*	5,91	
Abril	-	7 *(26/4/00)*	7,06	Primavera:
Mayo	**8,23** *(13/5-17/5/99)*	*(jornada partida)* 8 *(19/5/99)*	**8,23**	7,44
Junio	-	7 *(1/6/99)*; 7 *(18/6/99)*	7,56	
Julio	-	7 *(7/7/99)*; 6,5 *(20/7/99)*; 6,5 *(30/7/99)*	6,89	Verano:
Agosto	**6,23** *(23/8-1/9/99)*	6 *(10/8/99)*	**6,23**	6,53
Septiembre	-	6 *(6/9/99)*; 6 *(20/9/99)*	6,03	
Octubre	-	6 *(13/10/99) (jornada partida)*	5,84	Otoño:
Noviembre	**5,65** *(30/11-6/12/98)*	5,5 *(3/11/99) (jornada continua)*; 5 *(16/11/99)*; 5 *(28/11/99)*	**5,65**	5,67
Diciembre	-	5 *(6/12/99)*; 5 *(17/12/99)*; 5 *(29/12/99)*	5,35	

Tabla 6. Horas de sol, temperatura media de las máximas absolutas y duración de las jornadas de pastoreo mensuales.
Table 6. Sunny hours, mean temperature of absolute maxima and monthly length of the grazing days.

Meses	E	F	M	A	My	J	Jl	Ag	S	O	N	D
HS	171	168	214	220	294	316	348	323	251	213	170	164
T'	19,7	20,9	23,4	24,8	28,6	33,1	36,2	35,1	32,2	27,5	23,1	19,7
t'	-3,5	-2,0	0,0	1,5	3,7	6,7	9,5	10,1	7,8	5,1	0,5	-1,8
JP	5,05	4,76	5,91	7,06	8,23	7,56	6,89	6,23	6,03	5,84	5,65	5,35

LEYENDA:
HS: horas de sol.
T': temperatura media de las máximas absolutas (°C).
t': temperatura media de las mínimas absolutas (°C).
JP: jornadas de pastoreo (horas).

(c) Consejo Superior de Investigaciones Científicas http://pirineos.revistas.csic.es
Licencia Creative Commons 3.0 España (by-nc)

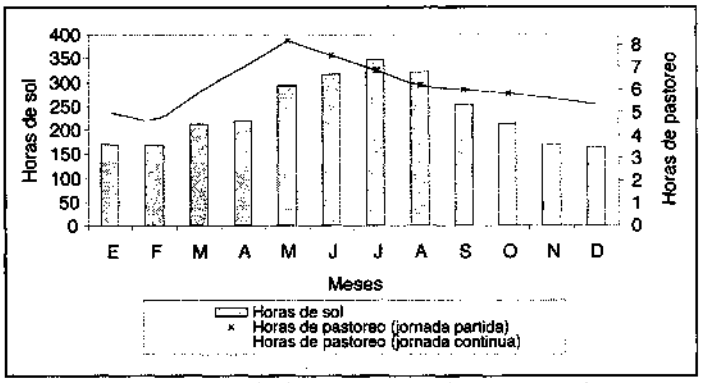

Figura 2. Jornada de pastoreo - insolación mensual.
Figure 2. Length of a grazing day - monthly insolation.

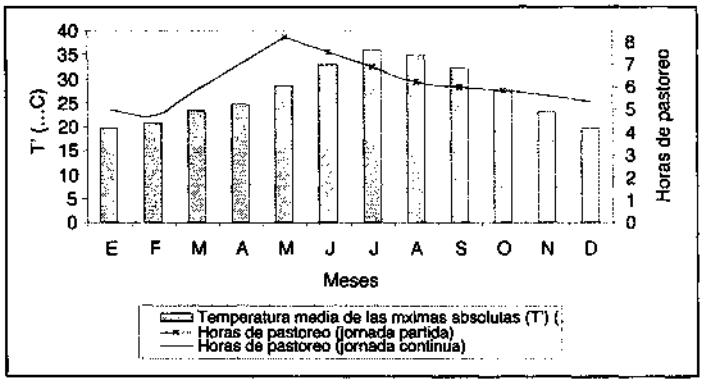

Figura 3. Jornada de pastoreo - temperatura media de las máximas absolutas (T').
Figure 3. Length of a grazing day - mean temperature of absolute maxima (T').

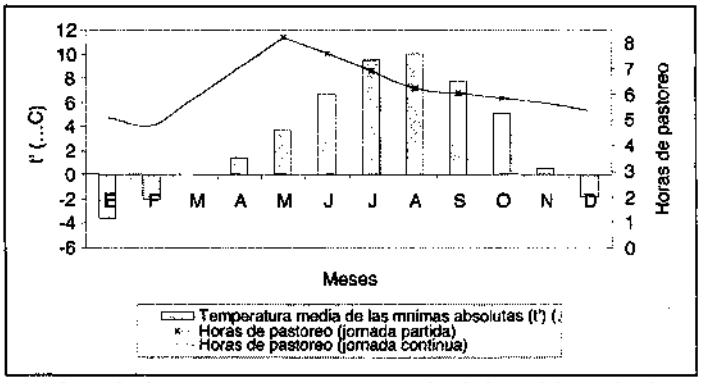

Figura 4. Jornada de pastoreo - temperatura media de las mínimas absolutas (t').
Figure 4. Length of a grazing day - mean temperature of absolute minima (t').

(c) Consejo Superior de Investigaciones Científicas http://pirineos.revistas.csic.es
Licencia Creative Commons 3.0 España (by-nc)

Esta diferente trayectoria que se registra en los meses de verano se puede considerar como una respuesta del pastoreo a las temperaturas extremas estivales. Esta situación provoca un cambio de gestión que se materializa en dos hechos importantes. Por una parte, se practican las jornadas de pastoreo de horario partido, que suelen comenzar a mediados de mayo, se prolongan durante todo el verano y concluyen a finales de octubre, como se puede observar en las Figuras 2, 3 y 4. La forma de ajuste del pastoreo al rigor térmico estival se manifiesta además, en las diferencias que se pueden observar entre el pastoreo partido que se practica en primavera del que se practica en verano. En esta última estación el pastoreo matinal concluye aproximadamente una horas antes, ya que si en la estación anterior lo hacía entre las 13:55 y 14:41, ahora lo hace entre las 12:43 y las 13:48 horas (Tablas 3 y 4). Se observa también un desfase en el horario de inicio de las dos jornadas de pastoreo diarias, la jornada matinal se adelanta en verano casi una hora (11:29 a 11:47 en primavera frente a las 10:51 – 11:17 del verano); mientras que, en la jornada de tarde, para evitar las horas de mayor intensidad solar, se retrasa la hora de salida y, en lugar de comenzar a las 16:54 ó 16:58 con que se hacía en primavera, se hace ahora entre las 16:50 y las 17:19 horas. Por esta causa el pastoreo en esta época dura hasta altas horas de la tarde, regresándose al anochecer. Y, por otra parte, se reduce el número de horas de pastoreo, ya que pasa de las 7,44 horas de la estación de primavera a las 6,53 horas de la estación estival.

El objetivo que se pretende conseguir con estos cambios de gestión es reducir el número de horas de máxima exposición solar para el ganado.

Terminado el verano, el número de horas de sol sufre un decremento considerable, ya que pasa de 323 horas en agosto a 251 y 231 horas en septiembre y octubre, respectivamente (Tabla 6). Siguiendo este descenso, las jornadas medias de pastoreo de otoño se reducen a 5,67 horas, lo que representa 0,86 horas menos con respecto a la estación anterior. Pese a todo ello, todavía a mediados de octubre continúan las jornadas típicamente veraniegas, practicándose aún el pastoreo de jornada partida, típico del verano. Es más, como la recogida de la almendra continua hasta finales de octubre, al ganado se le está suplementando con «capote» (cubierta carnosa de la almendra) hasta pasada esa fecha. A finales de octubre y principios de noviembre es el período en el que se vuelve a las jornadas de pastoreo continuo, momento en el que se puede considerar que ha entrado el otoño, desde el punto de vista de la gestión del pastoreo.

Estos resultados coinciden con los obtenidos por SÁNCHEZ *et al.* (1990) y PRIETO *et al.* (1991) (Tabla 7), donde se establece que el tiempo dedicado al pastoreo tiene una variación estacional. De esta forma, la primavera y el verano son las estaciones con las jornadas de pastoreo más largas; mientras que, el invierno es la estación donde se registra la jornada de pastoreo mínima

(c) Consejo Superior de Investigaciones Científicas http://pirineos.revistas.csic.es
Licencia Creative Commons 3.0 España (by-nc)

anual. En cuanto a los resultados numéricos, éstos son relativamente parecidos a los obtenidos por SÁNCHEZ *et al.* (1990). Sin embargo, los resultados obtenidos por PRIETO *et al.* (1990) son notablemente más elevados. Este hecho podría explicarse, en primera instancia, por la menor disponibilidad de recursos vegetales en la comarca del Alto Andarax (Almería), ya que la zona se encuentra a una altitud entre 1000 y 2000 m, de ahí que la temperatura media anual baje hasta los 10,1 °C, y las precipitaciones son muy variables, ya que oscilan entre los 400 y los 700 mm anuales. Ante estas condiciones, no es extraño que las explotaciones ganaderas tengan una superficie, generalmente, superior a las 1000 ha., ya que la extensividad es una de las vías de adaptación a los escasos recursos pastables del medio, lo que provoca que los rebaños tengan que prolongar los períodos de pastoreo para prospectar más superficie de terreno y completar, de esta forma, su alimentación.

Tabla 7. Experiencias de gestión del pastoreo en explotaciones caprinas.
Table 7. Grazing management experiences in goat farms.

Estaciones	*Experiencia de este trabajo* (*1)			*Sánchez et al. (1990)* (*2)			*Prieto et al. (1991)* (*3)			*García (1991)* (*4)		
	JP (horas)	L (km)	V (km/h)	JP (horas)	L (km)	V (km/h)	JP (horas)	L (km)	V (km/h)	JP (horas)	L (km)	V (km/h)
Otoño	5,65	5,11	0,92	6,09	5,55	0,99	7,2	8,10	1,16	-	3,9–4,6	0,80
Invierno	4,76	4,81	1,00				6,4	9,00	1,28	-	3,60	-
Primavera	8,23	4,71	0,60	7,00	7,43	1,07	8,4	9,93	1,26	-	3,69	-
Verano	6,23	3,28	0,49	6,98	7,12	1,02	10,0	12,77	1,23	-	3,7–4,2	-
Media anual	6,21	4,47	1,00	6,53	6,70	1,02	8,0	9,95	1,25	-	-	0,66

LEYENDA:
JP: jornada de pastoreo; L: longitud de los itinerarios; V: velocidad de pastoreo.
(*1) Explotación caprina localizada en los Montes de Málaga (Málaga).
(*2) Explotación caprina localizada en la Sierra Norte (Sevilla).
(*3) Explotación caprina localizada en la comarca del Alto Andarax (Almería).
(*4) Explotación caprina localizada en la Sierra de los Filabres (Benizalón, Almería).

Sin embargo, no es menos cierto que para explicar la mayor duración de las jornadas de pastoreo se pueden aducir otras causas, como las limitaciones que encuentra el pastor al llevar a cabo su gestión, o las particularidades del perímetro que enmarca su concesión de pastos. En el citado ejemplo de la explotación de la comarca del Alto Andarax, los estudios de evaluación de pastos evidenciaron que los recursos vegetales se aprovechan al 49% de su capacidad sustentadora (FERNÁNDEZ, 1995), por lo que, además de la menor disponibilidad de pastos de esta zona con respecto a la estudiada en este trabajo, la mayor duración de las jornadas de pastoreo también se puede justificar por ciertos inconvenientes en la gestión ganadera, difíciles de explicar porque entran en juego factores sociales, como los acuerdos con otros pas-

(c) Consejo Superior de Investigaciones Científicas http://pirineos.revistas.csic.es
Licencia Creative Commons 3.0 España (by-nc)

tores del entorno, que vienen a determinar un área de pastoreo sui géneris. Por estos motivos, los animales de la explotación considerada no aprovechan gran parte de los recursos ganaderos que les ofrece el medio, por lo que el pastor, para cubrir las necesidades de sus animales, tiene que prolongar las jornadas de pastoreo y la longitud de los itinerarios.

La longitud de los itinerarios de pastoreo guarda una cierta relación con las diferentes condiciones climáticas estacionales que se suceden a lo largo del año. De esta forma, aunque en otoño, invierno y primavera los itinerarios se realizan sobre unas distancias muy semejantes, 5,11, 4,81 y 4,71 km respectivamente en verano, por el contrario, se registran los itinerarios más cortos del año, con 3,28 km de media para toda la serie estacional (Tabla 7).

La ingestión de alimentos que realizan los animales varía según la temperatura ambiental (BOZA, 1998). El frío aumenta la ingesta voluntaria de alimentos con el objetivo de regular la temperatura y mantenerse calientes; mientras que, el calor hace disminuir la ingesta para prevenir la hipertermia. Los animales durante el verano comen y pastorean menos para ahorrar energía, de ahí que en estas fechas se registren los itinerarios de pastoreo más cortos de todo el año, restringiéndose, generalmente, a las zonas más cercanas a la explotación.

El clima mediterráneo se caracteriza por una insalvable sequía estival, la cual detiene la producción de pasto durante el verano y, aunque el ganado en esta época puede consumir el pasto seco, constituye un período crítico que obliga a una reestructuración de la gestión. Las acciones encaminadas a evitar la incidencia negativa de estos períodos se resumen en una implementación alimenticia, basada principalmente en la utilización de los productos y subproductos agrícolas y en una reducción de los itinerarios para evitar gastos energéticos en locomoción.

Entre los subproductos agrícolas utilizados destaca el «capote» de la almendra. La zona donde se le suministra es un lugar obligado de pastoreo tanto en los itinerarios de ida como de vuelta. El rebaño permanece aquí gran parte de la jornada, de ahí que ésta sea una de las causas por la que tanto la longitud de los itinerarios como la velocidad de pastoreo de esta estación, como veremos más adelante, sean las más reducidas del año.

Los resultados obtenidos en este trabajo con respecto a la longitud de los itinerarios no coinciden con los obtenidos por SÁNCHEZ *et al.* (1990), PRIETO *et al.* (1991) y GARCÍA (1991) (Tabla 7). Los dos primeros autores registran los mayores recorridos en primavera y verano y los menores en invierno, en el caso del primer trabajo y en otoño en el segundo trabajo. Por su parte, GARCÍA (1991) obtiene unos itinerarios más largos en verano y otoño, siendo el de invierno el más reducido. Por el contrario, las experiencias obtenidas en este trabajo indican la existencia de itinerarios parecidos en

(c) Consejo Superior de Investigaciones Científicas http://pirineos.revistas.csic.es
Licencia Creative Commons 3.0 España (by-nc)

otoño, invierno y primavera, entre 4,71 y 5,11 km y significativamente más reducidos en verano, con 3,28 km.

Las comparaciones entre la longitud de los itinerarios de distintas explotaciones es un tema muy delicado. En este sentido, se deben tener en cuenta las consideraciones que hace GARCÍA (1991). Este autor considera que el tamaño de la explotación influye directamente sobre la longitud de los itinerarios, en el sentido que a menor superficie de la explotación más reducidos son los recorridos del ganado en el campo. Este hecho explica por qué la explotación estudiada por PRIETO *et al.* (1991), con más de 1000 ha de superficie, presenta los itinerarios de pastoreo más largos.

En relación a la velocidad de pastoreo, hay que indicar que no se aprecian diferencias estacionales notables entre las velocidades máximas y mínimas absolutas y las velocidades medias de las máximas y mínimas (Tablas 1 a 4). Las velocidades máximas absolutas se observan, en todas las estaciones, en los recorridos por los tramos de pistas forestales que existen entre algunas unidades espaciales de pastoreo y, sobre todo, al inicio y al final de la mayor parte de los itinerarios de pastoreo, ya que se recorren dichos tramos sin apenas dedicar tiempo alguno al acto de pastar. Al inicio de la jornada el rebaño coge gran velocidad porque va en busca de las unidades de pastoreo y, en el segundo caso, en busca de las instalaciones de la explotación, donde les espera cobijo, agua y, en las estaciones con escasos recursos vegetales en el monte, algún suplemento alimenticio.

Por el contrario, las velocidades medias registran diferencias estacionales importantes. Las jornadas de pastoreo realizadas en primavera y verano (Tablas 3 y 4), son las que registran las velocidades medias más reducidas del año, 0,6 y 0,49 km/h, respectivamente, porque en estas fechas tienen lugar las jornadas de pastoreo más largas. En el caso del verano la velocidad es la más baja del año porque coincide también con la menor longitud de los trayectos, 3,28 km. de media (Tabla 4), como se vio anteriormente.

En las jornadas de otoño e invierno (Tablas 1 y 2) se observan las velocidades medias más elevadas, en torno a 0,92 y 1 km/h, respectivamente. La causa hay que buscarla en la mayor longitud de los itinerarios de esta época, 5,11 y 4,81 km, respectivamente, y en el menor número de horas de sol, lo que reduce significativamente los tiempos de pastoreo y aumenta, por consiguiente, la velocidad.

SÁNCHEZ *et al.* (1990) y PRIETO *et al.* (1991) obtienen unos resultados algo diferentes (Tabla 7). Estos autores han registrado una velocidad de desplazamiento relativamente constante a lo largo de todo el año, prácticamente sin influencias estacionales, en torno a 1 km/h en el primer caso y 1,2 km/h en el segundo. Por el contrario, los resultados obtenidos por GARCÍA (1991) verifican la existencia de diferencias estacionales de velocidad. Este autor

(c) Consejo Superior de Investigaciones Científicas
Licencia Creative Commons 3.0 España (by-nc)
http://pirineos.revistas.csic.es

establece una velocidad de pastoreo media anual de 0,66 km/h, siendo más elevada en otoño con 0,80 km/h. Los resultados obtenidos en este trabajo indican también importantes diferencias estacionales. De esta forma, si bien en otoño e invierno se registran unas velocidades semejantes, entre 0,92 y 1 km/h, en primavera y verano los valores se reducen significativamente a 0,6 y 0,49 km/h respectivamente.

4. Conclusiones

El análisis de los parámetros de gestión, jornada de pastoreo, longitud de los itinerarios y velocidad de pastoreo, reafirma la existencia de una marcada variabilidad estacional en la gestión pastoril. La jornada de pastoreo manifiesta importantes diferencias estacionales, siguiendo una clara relación con la duración del fotoperíodo y ciertos parámetros climáticos, como la temperatura media de las máximas y mínimas absolutas. Por el contrario, la longitud de los itinerarios ha resultado ser muy homogénea en otoño, invierno y primavera, diferenciándose claramente del verano. Por último, los resultados obtenidos en relación a la velocidad de pastoreo ha permitido diferenciar las estaciones de otoño e invierno, con unos valores muy parecidos, de la primavera y el verano, por presentar éstos unos resultados más contrastados.

La variabilidad estacional en la gestión del pastoreo se relaciona con la variabilidad climática intraanual de los ambientes de clima mediterráneo. Los fuertes contrastes estacionales de este clima generan un calendario complejo, con cuatro temporadas de pastoreo, las cuales responden a las diferencias climáticas de las cuatro estaciones del año. De todos los aspectos climáticos que se pueden considerar, sin duda uno de los más importantes es el número de horas de insolación, por ser determinante en cuanto al tiempo que los animales pueden disponer en cada una de las jornadas de pastoreo, teniendo en cuenta que el clima no sólo influye por sí mismo, como se ha analizado aquí, sino también a través de sus repercusiones sobre la disponibilidad de recursos en el medio.

La gestión del ganado en pastoreo, por tanto, no sólo depende de los tipos de animales implicados (HODGSON, 1985, 1990; PHILLIPS & LEAVER, 1985), sino también de las condiciones del medio físico y concretamente del clima, tal y como apuntan Morris *et al.* (1993, citado por MOREIRA, 1995), que indica que el tiempo de pastoreo depende de la duración del fotoperíodo, lo que coincide con los resultados obtenidos en este trabajo. El pastoreo guiado se puede considerar, por tanto, un sistema orgánico de gestión del ganado, regido por las variaciones climáticas anuales, es decir, se trata de un sistema

(c) Consejo Superior de Investigaciones Científicas http://pirineos.revistas.csic.es
Licencia Creative Commons 3.0 España (by-nc)

de gestión del ganado típico de las culturas que siguen en sus prácticas los cambios del ciclo solar ocurridos a lo largo de las estaciones del año.

Agradecimientos. Agradecemos la colaboración del Dr. D. José Luis González Rebollar, por su inestimable ayuda a la hora de sopesar las verdaderas causas que explican la gestión de los animales en pastoreo.

Referencias

BARRIO, J. P.; AMOR, J. & BERMÚDEZ, F. F. (1990). Valoración de los sistemas de pastoreo de rumiantes en montaña. In REVUELTA, J. F. & CAÑÓN, F. (coord.): *Sistemas extensivos de producción de rumiantes en zonas de montaña. Ciencias Veterinarias*, XIII: 69-81.

BLANCO, R. (2000). *Propuesta metodológica para la aplicación del análisis de las propiedades físicas edáficas a la evaluación del suelo para usos ganaderos*. Tesis Doctoral. Servicio de Publicaciones de la Universidad de Málaga. Edición en CD-ROM.

BOZA, J. (1993a). Uso ganadero de las zonas áridas del SE. Ibérico. *Paralelo 37*, 16: 53-58.

BOZA, J. (1993b). Metodología integrada de evaluación y receptividad ganadera de pastos mediterráneos. In GÓMEZ CABRERA, A. & PEDRO SANZ, E. J. de (coord.). *Nuevas Fuentes de Alimentos para la Producción Animal IV*: 11-18. Colección: Congresos y Jornadas, 30. Consejería de Agricultura y Pesca, Junta de Andalucía. Sevilla.

BOZA, J. (1998). *Producción animal. Curso de Gestión de Sistemas de Pastoreo.* Universidad de Lleida, Solsona.

BOZA, J.; ROBLES, A. B.; FERNÁNDEZ, P.; BERMÚDEZ, F. F. & GONZÁLEZ REBOLLAR, J. L. (1997). Planificación ganadera de pastos de zonas desfavorecidas. *XXXVII Reunión Científica de la Sociedad Española para el Estudio de los Pastos*: 395-409. Sevilla-Huelva.

BOZA, J.; ROBLES, A. B.; FERNÁNDEZ, P. & GONZÁLEZ REBOLLAR, J. L. (1998). Impacto ambiental en las explotaciones ganaderas del extensivo mediterráneo. *I Congreso Internacional de Veterinaria y Medio Ambiente.* Madrid.

CEREZUELA, F. (1977). *Evapotranspiración y microclimas de la vertiente mediterránea del sur de España.* Universidad de Málaga.

FERNÁNDEZ, P. (1995). *Aprovechamiento silvopastoral de un agrosistema mediterráneo de montaña en el SE Ibérico. Evaluación del potencial forrajero y la capacidad sustentadora.* Tesis Doctoral. Facultad de Ciencias, Universidad de Granada.

(c) Consejo Superior de Investigaciones Científicas http://pirineos.revistas.csic.es
Licencia Creative Commons 3.0 España (by-nc)

GARCÍA, F. (1991). *Estudio sobre el comportamiento alimentario y social de la cabra doméstica en el SE árido español.* Tesis Doctoral. Universidad de Granada.

GONZÁLEZ, J. L.; ROBLES, A. B.; MORALES, M. C.; FERNÁNDEZ, P.; PASSERA, C. & BOZA, J. (1993). Evaluación de la capacidad sustentadora en pastos semiáridos del SE Ibérico. In GÓMEZ CABRERA, A. & PEDRO SANZ, E. J. de (coord.). *Nuevas Fuentes de Alimentos para la Producción Animal IV*: 31-45. Colección: Congresos y Jornadas, 30. Consejería de Agricultura y Pesca, Junta de Andalucía. Sevilla.

HODGSON, J. (1985). Grazing behaviour and herbage intake. *Grazing. Occasional Symposium No. 19*: 51-64. British Grassland Society.

HODGSON, J. (1990). *Grazing management. Science into Practice.* Longman Handbooks in Agriculture. London.

MOREIRA, N. (1995). *Pastoreio. Interacçoes animal-pastagem e seus reflexos no maneio e na produçao.* Série Didáctica Ciências Aplicadas, 44, UTAD (Universidad de Tras Os Montes e Alto Douro). Vila Real.

PASSERA, C.; ROBLES, A. B.; FERNÁNDEZ, P.; ALLEGRETTI, L.; MORALES, C.; GONZÁLEZ REBOLLAR, J. L. & BOZA, J. (1993). *Estudio del uso ganadero actual y de la capacidad de carga ganadera del Parque Natural de la Sierra de Castril (Granada).* AMA e ICONA LUCDEME. Granada-Málaga. Inédito.

PHILLIPS, C. J. C. & LEAVER, J. D. (1985). Seasonal and diurnal variation in the grazing behaviour of dairy cows. *Grazing. Occasional Symposium No. 19:* 98-104. British Grassland Society.

PRIETO, C.; SOMLO, R.; GARCÍA BARROSO, F. & BOZA, J. (1991). Estimación del gasto energético del caprino en pastoreo en la comarca del Andarax (Almería). I. El costo de la locomoción. *Archivos de Zootecnia*, 40 (146): 55-72.

ROBLES, A. B. (1990). *Evaluación de la oferta forrajera y capacidad sustentadora de un agrosistema semiárido del SE ibérico.* Tesis Doctoral. Facultad de Ciencias. Universidad de Granada.

SÁNCHEZ, M.; GÓMEZ, A. G.; PEINADO, E.; MATA, C. & ALCALDE, J. L. (1990). Evolución estacional del pastoreo y producción de un rebaño caprino lechero en áreas adehesadas. *Archivos de Zootecnia*, 39 (143): 25-34.

SOMLO, R.; PRIETO, C.; GARCIA BARROSO, F. & BOZA, J. (1991). Estimación del costo energético del caprino en pastoreo en la comarca de Andarax (Almeria). II. El costo de la ingestión de alimento. *Archivos de Zootecnia*, 40 (146): 73-83.

SOMLO, R.; PRIETO, C.; GARCIA BARROSO, F.; BUSTOS, M. & BOZA, J. (1991). Simulación de la distancia recorrida por el caprino en pastoreo mediante podómetros. *Archivos de Zootecnia*, 40 (147): 131-138.

(c) Consejo Superior de Investigaciones Científicas http://pirineos.revistas.csic.es
Licencia Creative Commons 3.0 España (by-nc)