

# **EFFECTOS DEL ACOTAMIENTO AL PASTOREO EN PASTIZALES DE MONTAÑA DE LA SIERRA DEL SEGURA (ALBACETE)**

**M. SELVA DENIA  
E. OROZCO BAYO  
J.J. MARTÍNEZ SÁNCHEZ**

Dpto. Producción Vegetal y Tecnología Agraria. E.T.S. de Ingenieros Agrónomos.  
Campus Universitario. 02071-Albacete. ESPAÑA.

**J.A. LÓPEZ DONATE**

Centro de Investigación "Aguas Nuevas". Servicio de Investigación y Tecnología Agraria.  
Junta Comunidades de Castilla-La Mancha. 02071-Albacete. ESPAÑA.

## **RESUMEN**

Se estudia la influencia del acotamiento al pastoreo en pastizales esquilados de la Sierra del Segura sobre dos parcelas acotadas y muestreadas tres años post-acotamiento. Se observa un importante incremento de cobertura en especies herbáceas de interés pastoral, principalmente de leguminosas vivaces, así como de la cobertura de suelo recubierto de vegetación. Las leñosas incrementan ligeramente su cobertura apareciendo diversas especies de interés pastoral. Se produce un importante incremento en la riqueza y diversidad florísticas durante el primer año post-acotamiento, ralentizándose posteriormente la tasa de aparición de especies.

**PALABRAS CLAVE:** Acotamiento.  
Pastizal esquilado.  
Evolución florística.  
Ganado menor.

## **INTRODUCCIÓN**

La Sierra del Segura en la zona de Nerpio (Albacete), no escapa a la degradación típica del área mediterránea, quizá acentuada por ancestrales aprovechamientos abusivos de sus recursos naturales: talas indiscriminadas, pastoreos esquilantes, incendios reiterados, etc., que determinan un paisaje muy erosionado con etapas de vegetación muy alejadas del óptimo, y con escaso valor tanto forestal como ganadero, e incluso social (paisajístico, recreativo, cinegético, etc.).

Estas áreas de montaña son zonas deprimidas, con escasos recursos económicos, donde la ganadería extensiva a base de pequeños rumiantes (oveja y cabra) adaptados a las duras condiciones de la zona constituyen uno los

escasos recursos de dichas áreas. No obstante diversos condicionantes socioeconómicos, edad avanzada de la población, escasa cualificación, penosidad del trabajo, tenencia y propiedad de la tierra, etc., impide la realización de un manejo adecuado que permita un aprovechamiento racional de los recursos (Le Houerou, 1989). De esta manera aparecen, a menudo, zonas esquilmas por el pastoreo, y otras, no muy alejadas de las anteriores, prácticamente abandonadas donde la acumulación de combustible propicia la aparición de incendios forestales.

Diversos programas europeos (LEADER I y II) y proyectos de investigación promocionados desde la Junta de Comunidades de Castilla-La Mancha, intentan recoger esta problemática con el objetivo de reestructurar la actividad ganadera de estas comarcas, que permita un mantenimiento de la actividad económica y revitalice estos espacios, mediante actividades compatibles con el medio ambiente.

En este estudio se presentan los resultados de la caracterización y evolución de la vegetación de diversos pastizales sobrepastoreados, tras el acotamiento al ganado, como fase inicial de un estudio pascícola-forrajero de diversas zonas de la provincia de Albacete, financiado por la Junta de Comunidades de Castilla-La Mancha, con el objetivo de poner a punto una metodología que permita determinar el aprovechamiento racional e integrado de esos diversos sistemas agrosilvopastorales.

## ZONA DE ESTUDIO Y METODOLOGÍA

El estudio se ha realizado en el SW de la provincia de Albacete, en un monte público con aprovechamiento comunal de sus pastos, perteneciente al término municipal de Nerpio, dentro de la Sierra del Segura.

En 1993 se instalaron dos parcelas acotadas al pastoreo de 2.500 m<sup>2</sup> cada una de ellas, situadas según un gradiente altitudinal. La parcela nº1 se situó en el paraje denominado "La Cañada" a una altitud de 1050 m.s.n.m., y la parcela nº2: "Collado del Jabal" se situó a 1.500 m.s.n.m.

El sustrato, en ambas parcelas, es de naturaleza caliza, con suelos de escasa profundidad, con pH básico (8,2), textura franco-arenosa, elevado porcentaje de materia orgánica (4,8), y bien nutridos en nitrógeno total (0,237-0,242 %, respectivamente) y potasio (180-300 ppm, respectivamente), siendo deficitarios en fósforo asimilable (2-2,8 ppm, respectivamente).

El relieve es ondulado, zonas de fuerte pendiente alternándose con zonas llanas, estando las parcelas situadas en zonas de escasa pendiente con exposición a todos los vientos.

El clima del área de estudio se corresponde con un clima mediterráneo de montaña, subtipo fitoclimático VI(IV)<sub>1</sub>, de transición nemoromediterránea (Allué, 1990), con precipitaciones medias anuales que oscilan entre 500 y 600 mm.

Según el gradiente altitudinal expuesto anteriormente, la vegetación potencial de la zona de menor altitud se correspondería con la serie meso-supramediterránea manchega-aragonesa de la sabina albar: *Junipereto*

*phoeniceo-thuriferae Sigmetum*, dominada por la sabina albar (Rivas-Martínez, 1987). En la parcela más elevada la vegetación potencial se correspondería con la serie supramediterránea castellano-maestrazgo-manchega basófila de la encina: *Junipero thuriferae-Querceto rotundifoliae Sigmetum* (Rivas-Martínez, 1987). En ambas zonas la vegetación actual está dominada por matorrales y pastizales seriales de degradación motivados por las causas apuntadas con anterioridad.

El muestreo de la vegetación se ha realizado mediante el 3-Step Method (Parker, 1954). Para ello se instalaron dos transectos permanentes de muestreo en el interior cada una de las parcelas acotadas. Las líneas de observación tienen una longitud de 50 m, muestreándose cada 50 cm, de esta manera se obtienen 100 observaciones por línea (200 por parcela). En cada uno de los contactos se ha anotado el tipo de cobertura que cubre el anillo de observación (varilla de 1,5 m de longitud, con un anillo en el extremo de 2 cm de diámetro): tipo de vegetación viva y suelo desnudo. En la vegetación viva se anotó la especie o especies, leñosas y herbáceas, tanto anuales como vivaces, que contactan con el anillo. Cuando en un mismo punto contactan varias especies, se anotan todas ellas en el mismo punto, repartiéndose la cobertura porcentual a partes iguales (50% si son dos, y 33% si son tres las especies). Posteriormente se realizó un resumen de contactos por especie (disponibilidad) y de contribución específica porcentual. El “Índice de cobertura” será la suma de la contribución específica porcentual de la vegetación viva sobre los 100 puntos muestreados en cada línea. Por último, se observó el resto de la parcela acotada, para anotar la presencia de alguna especie poco común que no haya sido observada a lo largo de la línea.

Los muestreos se realizaron en las primaveras de 1993, 1994 y 1995.

Para el análisis del estado inicial del pastizal y para la determinación de la carga ganadera, se utilizó la metodología expuesta por Pechanec (1951), ampliada por Navarro Garnica (1955) y posteriormente revisada y verificada en pastizales de la Sierra de Segura por Allué (1961).

Con el fin de detectar posibles cambios en la composición florística se han calculado los siguientes índices:

- **Tasa de renovación de taxones:** porcentaje de taxones que aparecen y desaparecen entre dos observaciones consecutivas, en relación al total de taxones presentes en esas dos observaciones.
- **Tasa de aparición de taxones:** porcentaje de nuevos taxones aparecidos en un muestreo  $n$  y ausentes en el muestreo  $n-1$ , en relación al total de taxones del muestreo  $n$  (Guillerm, 1978).
- **Tasa de desaparición de taxones:** porcentaje de especies de un muestreo  $n-1$  que desaparecen en el muestreo  $n$ , en relación al total de taxones de muestreo  $n-1$  (Guillerm, 1978).
- **Riqueza florística**, equivalente al número de especies de cada inventario.
- **Índice de diversidad**, de Shannon-Weaver (1963).

Para la clasificación y nomenclatura de los taxones botánicos se ha seguido la obra *Flora europaea* (Tutin *et al.* 1964-80).

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

La parcela nº1 está situada en el interior de una repoblación joven (8 años) de pino laricio (*Pinus nigra Arnold.*) muy pastoreada por el ganado lanar y caprino. La vegetación dominante es un matorral de *Artemisia campestris subsp. glutinosa* (4.3 % de cobertura), con abundante presencia de la leguminosa arbustiva de porte retamoide *Cytisus scoparius* (1%), y nanocaméfitos aromáticos tales como *Lavandula latifolia* (2 %) y *Thymus mastichyna* (1.7%). En el estrato herbáceo domina la gramínea vivaz dura y xerófila *Brachypodium retusum* (21.7 %), con abundancia de la leguminosa de porte rastroero *Astragalus incanus subsp. macrorrhizos* (4.1 %). Destacar la presencia de gramíneas vivaces de elevado valor pastoral tales como *Dactylis glomerata* (3.2 %), *Bromus erectus* (0.7 %) y *Poa bulbosa* (2 %), ésta última de fenología muy precoz, encontrándose “agostada” a principios de primavera. Destacar que debido al intenso majadeo aparecen abundantes especies nitrófilas y subnitrófilas que tienden a degradar el pastadero.

En la parcela nº2, la vegetación dominante son los lastones de los géneros *Stipa ssp.* (9.3 %), *Festuca histrix*, (14.3 %) y *Koeleria vallesiana* (6.1 %); con abundante presencia de leguminosas pinchudas almohadilladas, del piso supramediterráneo, tipo *Erinacea anthyllis* (6.8 %), con presencia escasa de *Genista scorpius* (2.7 %), y abundantes nanocaméfitos de los géneros *Thymus* (3.7 %), *Fumana* (1.2 %), *Santolina* (0.3 %) y *Helianthemum* (4.3 %). Resaltar también la presencia de leguminosas herbáceas de calidad (algo escasas debido al excesivo pastoreo), tales como *Astragalus incanus subsp. macrorrhizos* (4,1 %) y *Anthyllis vulneraria* (0,5 %), que le confieren cierto valor al pastizal.

La carga ganadera inicial que soportan estos pastizales es difícil de calcular numéricamente, puesto que están sometidos a un pastoreo itinerante muy alejados de las previsiones del Plan Técnico de dicho monte. No obstante basándonos en los criterios de valoración de estado y tendencia de los pastizales (Pechanec, 1951; Navarro Garnica, 1955 y Allué, 1961), la zona de estudio presentaba la siguiente valoración:

- Aparecen escasas plantas de elevado valor pastoral, y las que aparecen están recomidas a ras del suelo.
- Las veredas generadas por el ganado son muy visibles, apareciendo algunas laderas prácticamente asurcadas por el paso del mismo.
- Abundancia de gramíneas anuales nitrófilas y subnitrófilas (*Aegilops geniculata* ocupa el 10 % del índice de cobertura).
- En el interior de matas pinchudas (*Erinacea anthyllis*, *Genista scorpius*) aparecen refugiadas especies pascícolas interesantes que no aparecen en los claros.
- Los portes de las especies arbustivas y matas aparecen totalmente deformados por el mordisqueo del ganado, con formas redondeadas y globosas prácticamente en todos los arbustos y matas de la zona. Añadiríamos también que algunas matas (Ej. *Santolina chamaecyparissus*) presentan el borde de sus brotes pinchudos como adaptación al pastoreo.

- Buena parte de las matas y macollas aparecen sobre pedestales claramente patentes sobre el terreno.
- Elevada presencia de "suelo desnudo" (25 %).

Se podría concluir tras esta evaluación del estado que presentaba el pastizal antes del acotamiento, que la carga ganadera es excesiva pudiendo catalogarla como "esquilante".

Se ha de reseñar que, si bien algunos de estos criterios son muy subjetivos y difíciles de aplicar, y algo tardíos para determinar la tendencia del pastizal (Zulueta y Allué, 1984), creemos que para evaluar el estado de partida aportan una información muy interesante y práctica.

### Evolución cuantitativa de la vegetación

En ambas parcelas la cobertura de la familia de las gramíneas permanece estabilizada (ligero incremento del número de contactos, poco significativo) (Tablas 1 y 2). No obstante destaca el descenso de *Brachypodium retusum* (6 %), y *Festuca histryx* (5 %), especies ambas dominantes, compensado por el incremento de otras gramíneas vivaces de mayor valor pastoral como *Dactylis glomerata* y *Bromus erectus* (Tabla 3). Según Ferrer *et al.* (1997a), *Bromus erectus* es una especie favorecida por el pastoreo, aumentando claramente su cobertura por efecto del ganado. Sin embargo, nuestros resultados indican que el acotamiento también favorece a esta especie, por lo que debemos pensar que en realidad son los valores extremos de pastoreo o acotamiento los que tienden a perjudicar la especie. Es decir, el efecto beneficioso del ganado sobre *Bromus erectus* detectado por Ferrer *et al.* (op. cit.) desaparecería a partir de ciertas cargas ganaderas, pudiendo llegar a ser perjudicial.

**TABLA 1**

**EVOLUCIÓN ANUAL DEL N° DE ESPECIES Y COBERTURAS  
VEGETALES POR FAMILIAS**

*Yearly evolution of the number of species and vegetative cover for families*

Parcela nº 1: "La Cañada"

Año	GR.			LG.			O.F.		
	N.S.	N.C.	I.C.	N.S.	N.C.	I.C.	N.S.	N.C.	I.C.
<b>1993</b>	8	475	322	6	125	78	222	64	359
<b>1994</b>	9	49	319	8	23	129	233	75	436
<b>1995</b>	9	51	298	9	30	167	23	745	445

GR.: Gramíneas  
N.S.: N° especies

LG.: Leguminosas  
N.C.: N° de contactos

O.F.: Otras familias  
I.C.: Índice de Cobertura

TABLA 2

**EVOLUCIÓN ANUAL DEL N° DE ESPECIES Y COBERTURAS  
VEGETALES POR FAMILIAS**

*Yearly evolution of the number of species and vegetative cover for families*

*Parcela n°2: "Collado del Jabalí"*

Año	GR			LG.			O.F.		
	N.S.	N.C.	I.C.	N.S.	N.C.	I.C.	N.S.	N.C.	I.C.
1993	8	545	383	3	18	125	18	37	261
1994	9	56	398	4	225	123	22	44	33
1995	10	565	382	6	32	207	23	49	321

GR.: Gramíneas  
N.S.: N° especies

LG.: Leguminosas  
N.C.: N° de contactos

O.F.: Otras familias  
I.C.: Índice de Cobertura

TABLA 3

**EVOLUCIÓN ANUAL DEL ÍNDICE DE COBERTURA POR ESPECIE  
PRINCIPALES ESPECIES HERBÁCEAS**

*Yearly evolution of the cover ratio per specie  
Principal herbaceous species*

Especie	Parcela n° 1			Parcela n° 2		
	1993	1994	1995	1993	1994	1995
<b>Gramíneas:</b>						
<i>Brachypodium retusum</i>	21,6	15,7	15,8	—	—	—
<i>Dactylis glomerata</i>	3,1	3,5	4,1	—	—	1,0
<i>Arrhenatherum elatius</i>	0,7	1,5	1,8	—	—	—
<i>Koeleria vallesiana</i>	1,8	3,0	3,3	6,1	5,6	4,0
<i>Bromus erectus</i>	0,7	1,7	2,0	1,4	3,9	4,5
<i>Stipa ssp</i>	—	0,7	0,7	9,3	15,9	16,2
<i>Melica ciliata</i>	—	0,3	0,5	—	—	—
<i>Festuca hixtris</i>	—	—	—	14,3	11,7	9,5
<i>Poa bulbosa</i>	2,0	2,1	1,7	—	—	—
<b>Leguminosas:</b>						
<i>Astragalus incanus</i>	4,1	4,6	7,0	—	0,8	1,2
<i>Anthyllis vulneraria</i>	0,5	0,7	0,7	—	—	1,3
<i>Argyrolobium zanonii</i>	—	1,0	1,3	—	—	—
<i>Hypocrepis bourgeae</i>	—	—	0,3	—	—	—
<i>Hypocrepis comosa</i>	—	—	—	3,0	3,4	4,8
<i>Coronilla minima</i>	—	—	—	—	—	2,3

Las leguminosas herbáceas prácticamente duplican la cobertura respecto al testigo pastoreado, resaltando el incremento de *Astragalus incanus subsp. macrorrhizos* (3 %), así como la aparición el segundo y tercer año en la parcela nº1 de *Argyrolobium zanonii* e *Hyppocrepis bourgeae* respectivamente, y la aparición de rodales de *Coronilla minima* y *Anthyllis vulneraria* en la parcela nº 2 (Tabla 3). Las leguminosas arbustivas mantienen la cobertura respecto al testigo, incrementándose ligeramente *Genista scorpius* (1 %) en la zona acotada.

Este incremento de cobertura detectado durante los primeros años del acotamiento en estas especies herbáceas de gran valor pastoral, era de esperar por la elevada presión ganadera a la que estaba sometida la zona.

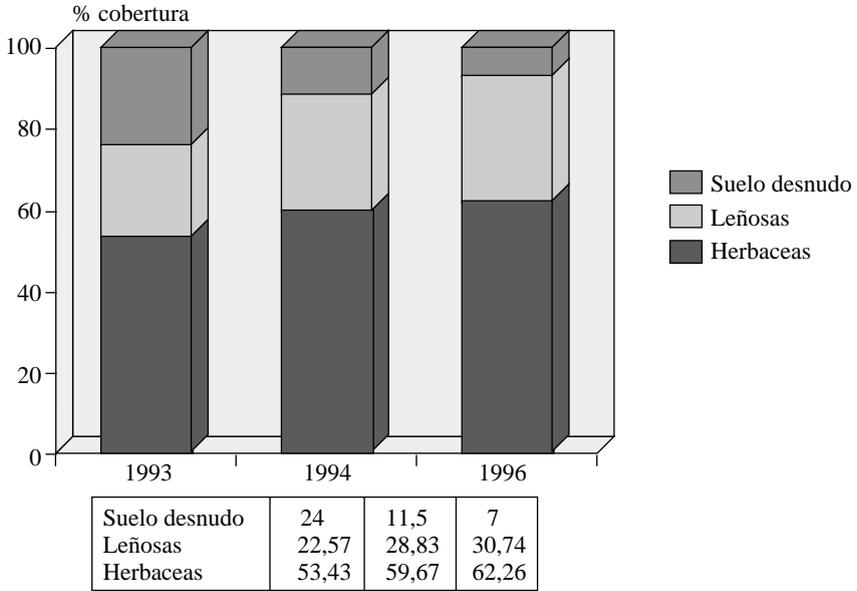
El grupo “otras familias”, incrementa ligeramente su cobertura en ambas zonas, debido a pequeños incrementos individuales y a la aparición de algunas especies nuevas, sin que sea reseñable ninguna especie en particular.

El acotamiento al pastoreo en pastizales sobrepastoreados reduce la superficie de suelo desnudo. Así dicha superficie pasó de un 23-24 % a un 7-9%. Esta tendencia ya ha sido observada en pastizales resalveados de encina en la Sierra de Alcaraz (Selva *et al.*, 1995), y por diversos autores en pastizales arbolados de quejigo en Navarra (Ferrer *et al.*, 1997a, 1997b).

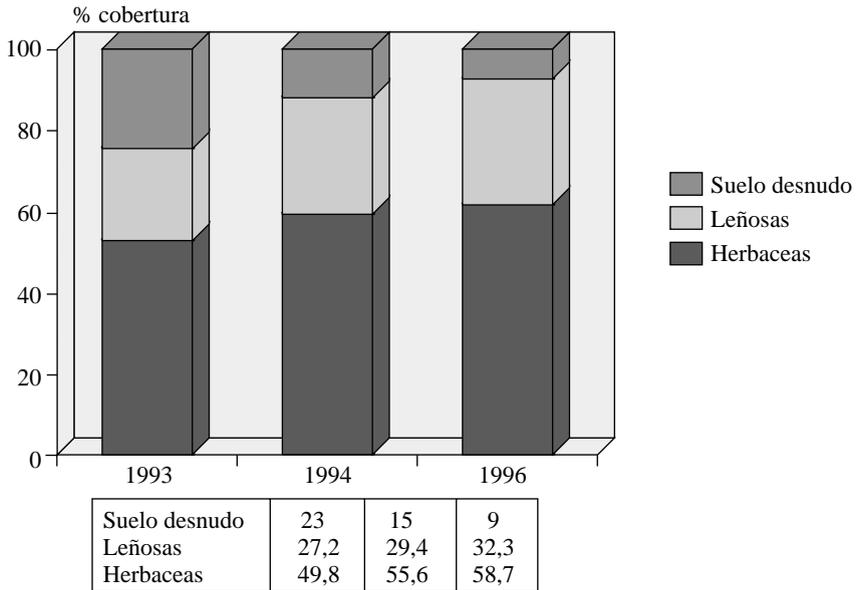
Las especies leñosas por lo general incrementan su cobertura, en menor medida que las herbáceas, destacando la aparición el segundo año de la cistácea *Helianthemum croceum* de gran valor pastoral en estas zonas de montaña (Zulue- ta y Allué, 1984), así como un incremento de *Lithodora fruticosa*, arbusto de hoja basta pero que hemos observado que su rebrote tierno es mordido con gran avidez por el ganado, haciéndola desaparecer de muchas zonas (Figuras 1 y 2).

### Variación en la composición florística

A consecuencia del acotamiento se da una elevada renovación de taxones en ambas parcelas, fundamentalmente durante el primer año de cerramiento (Tabla 4). Esta elevada renovación de especies viene condicionada en gran medida por la aparición de nuevas especies inmediatamente después del abandono del pastoreo. En ambas parcelas, en torno al 20 % de la flora de 1994 no estaba presente en el muestreo de 1993. Dos años después siguen apareciendo especies nuevas, pero en menor cuantía (Tabla 5). Aunque algunas de estas especies son anuales (*Bombicilaena erecta*, *Reseda pauí*), la mayoría son plantas vivaces que se van a establecer de forma más o menos duradera en el pastizal (*Stipa pennata*, *Hyppocrepis bourgeae*, *Stipa bromoides*, *Helianthemum croceum*, *Fumana ericoides*, *Helianthemum pilosum*, *Lithodora fruticosa*).



**Fig. 1.**—Evolución anual de la cobertura en la parcela n° 1 “La Cañada”  
*Yearly Cover evolution in plot n° 1 “La Cañada”*



**Fig. 2.**—Evolución anual de la cobertura en la parcela n° 2 “Collado del Jabali”  
*Yearly Cover evolution in plot n° 2 “Collado del Jabali”*

**TABLA 4**  
**TASAS DE RENOVACIÓN DE ESPECIES ENTRE DOS**  
**MUESTREOS CONSECUTIVOS**  
*Renovation species ratios between two consecutive samplings*

	1993 —> 1994	1994 —> 1995
<b>Parcela n° 1</b>	27,9 %	9,01 %
<b>Parcela n° 2</b>	22,2%	15 %

Las tasas de desaparición de especies tras el acotamiento se mantienen más o menos constantes durante los dos años de estudio, aunque con valores relativamente bajos (Tabla 5). Entre las que desaparecen se encuentran fundamentalmente anuales (*Bromus hordeaceus*, *Crucianella angustifolia*, *Cardoncellus araneosus*). *Aegilops geniculata*, presente en las dos parcelas estudiadas, desaparece en la que era menos abundante y en la otra disminuye su cobertura de un 10 % a un 4 % en dos años.

**TABLA 5**  
**TASAS DE APARICIÓN Y DESAPARICIÓN DE ESPECIES ENTRE**  
**DOS MUESTREOS CONSECUTIVOS**  
*Appearance and disappearance of species ratios between two*  
*consecutive samplings*

	Tasas de aparición		Tasas de desaparición	
	1993 —> 94	1994 —> 95	1993 —> 94	1994 —> 95
<b>Parcela n° 1</b>	20,9 %	2,4 %	5,5 %	6,9 %
<b>Parcela n° 2</b>	20 %	12,8 %	3,4 %	2,8 %

A consecuencia de las mayores tasas de aparición que de desaparición de especies la riqueza florística tiende a aumentar tras el acotamiento, aumentando sobre todo la riqueza de herbáceas (Tabla 6). Al final del período de estudio la riqueza florística oscila en torno a 40 especies por parcela, valores muy elevados.

Paralelamente a la riqueza florística, aumenta la diversidad, mostrando estas formaciones vegetales unos valores muy altos, incluso antes del acotamiento (Tabla 6). La ausencia de especies claramente dominantes al cabo de los dos años de acotamiento, y la elevada riqueza florística explican estos valores de diversidad.

**TABLA 6**  
**EVOLUCIÓN ANUAL DE LA RIQUEZA FLORÍSTICA Y DIVERSIDAD**  
*Yearly evolution of floral richness and diversity*

	Riqueza florística			Diversidad		
	1993	1994	1995	1993	1994	1995
<b>Parcela n° 1</b>	3.629	4.335	4.139	4,09	4,71	4,76
<b>Parcela n° 2</b>				4,15	4,54	4,88

Aunque estas tendencias de riqueza y diversidad florísticas, parecen contrarias a las que aparecen en la bibliografía (Naveh, Whittaker, 1980; Bakker *et al.*, 1981), mostrando tras el acotamiento un aumento de sus valores, es necesario hacer constar que nuestros resultados recogen solamente el comportamiento del pastizal tras los dos primeros años de prohibición al pastoreo. De hecho las elevadas tasas de aparición de especies que se dan en el primer año se ralentizan ya en el segundo año, siendo de esperar una estabilización más a largo plazo. Si a este hecho, añadimos el incremento de cobertura de especies herbáceas perennes fuertemente competitivas, que pueden llegar a eliminar a otras especies del pastizal (Montalvo, 1993), es de esperar que la diversidad florística a largo plazo se estabilice.

## CONCLUSIONES

El acotamiento en los pastizales sobrepastoreados de la zona de estudio provoca un incremento importante de las especies herbáceas, sobre todo de leguminosas y gramíneas de elevado valor pastoral.

Se mejora la cobertura vegetal del suelo, disminuyendo en gran medida las veredas generadas por el paso del ganado.

Las especies leñosas incrementan su cobertura y mejoran sensiblemente su porte, apareciendo diversas especies de interés pastoral.

La respuesta a corto plazo de los pastizales sobrepastoreados en la zona de estudio se traduce en un aumento claro de riqueza florística y diversidad, provocadas por una aparición de especies que se encontraban esquilmas por el ganado.

Se intuye una tendencia a la dominancia de diversas gramíneas vivaces (Gen. *Festuca*, *Brachypodium*, *Stipa* y *Koeleria*), que podrían provocar una estabilización de la diversidad florística a largo plazo.

## SUMMARY

### Fencing effects on mountain ranges of the Sierra del Segura

Fencing influence on overgrazed ranges of the Sierra del Segura is studied, over two fenced plots, during three years. An important increment of cover in herbaceous plants of elevated pastoral value, mainly perennial legumes, is observed. Uncovered soil ratio decreased by effect of fencing. Woody species of elevated pastoral value increment their cover. An important increment in floral richness and diversity is produced during the first year after fencing. Appearance species ratio decreased after the first year.

**KEY WORDS:** Fencing  
Overgrazed range  
Floral evolution  
Sheep goat

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALLUÉ J.L., 1961. Ordenación de pastizales en la Sierra del Segura. Rev. Montes.
- ALLUÉ J.L., 1990. Atlas fitoclimático de España. Taxonomías. Ed. Ministerio de Agricultura Pesca y alimentación. Monografías INIA nº69, Madrid, 221 pp.
- BAKKER J.P., DEKKER M., DE VRIES Y., 1981. The effect of different management practices on a grassland community and the resulting rate of seeding. Acta Bot. Neerl., 29, 469-482.
- FERRER V., FERRER D., BROCA A., MAESTRO M., 1997a. Efectos del pastoreo sobre el estrato herbáceo de pastos arbolados de *Quercus faginea* Lam. En: Actas XXXVII Reunión Científica de la S.E.E.P., Sevilla-Huelva, pp. 49-56.
- FERRER V., FERRER D., BROCA A., MAESTRO M., 1997b. Efectos del pastoreo sobre la denudación del suelo y la diversidad vegetal en pastos arbolados de *Quercus faginea* Lam. En: Actas XXXVII Reunión Científica de la S.E.E.P., Sevilla-Huelva, pp. 123-130.
- GUILLEM J.L., 1978. Sur les états de transition dans les phytocénoses post-culturales. Thèse Etat, Univ. Sci. Tech. Lang, Montpellier, 129 pp.
- LE HOUEROU H.N., 1989. Agrosilvicultura y silvopastoralismo para combatir la degradación del suelo en la cuenca mediterránea: viejas soluciones para problemas nuevos. En: Degradación de zonas áridas en el entorno Mediterráneo. Monografías de la Dirección General del Medio Ambiente, ed. Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo, Madrid, pp. 105-116.
- MONTALVO J., 1993. Estructura y función de los pastizales mediterráneos. Ecosistemas, 4, 53.
- NAVARRO M., 1955. El pastoreo en los montes. Pastizales españoles. Ed. Ministerio de Agricultura, Madrid, 126 pp.
- NAVEH Z., WHITTAKER R.H., 1980. Structural and floristic diversity of shrublands and woodlands in northern Israel and other Mediterranean areas. Vegetatio, 41, 171-190.
- PARKER K.W., 1954. A method for measuring trend in range condition on national forest ranges. Ed. Forest Serv., U.S. Dep. Agriculture. 26 pp.
- PECHANEC J.F., 1951. Grazings Spring-Fall Sheep Ranges of S. Idaho. Ed. U.S. Department of Agriculture. Cir. Núm. 808.
- RIVAS-MARTÍNEZ S., 1987. Mapa de series de vegetación de España (1:400.000) y Memoria. Ed. ICONA, Madrid.
- SELVA M., OROZCO E., OTAL J., 1995. Estudio de un pastizal arbolado de encina (*Quercus rotundifolia*) resalveado. En: Actas XXXV Reunión Científica de la S.E.E.P., Tenerife, pp. 289-293.
- SHANNON C.E., WEAVER W., 1963. The mathematical theory of communication. In: C.E. Shannon & Weaver (eds.) The mathematical theory of communication. Univ. Illinois Press. Urbana, 117 pp.

ZULUETA J., ALLUÉ J.L., 1984. Pastos forestales. Problemas y expectativas en su investigación. En: I Asamblea Nacional de Investigación forestal, ed. Ministerio de Agricultura Pesca y Alimentación, Madrid, Tomo III, pp. 817-875.