

Gastó



Ex-libris
Juan M. Gastó Coderch

PASTIZALES ESPAÑOLES DE LA REGION
MEDITERRANEA

Descripción, observación y comentarios

Juan Gastó Coderch

GRANADA, ESPAÑA

1987

RECONOCIMIENTO

El presente trabajo corresponde a un reportaje acerca de los pastizales españoles, basado en comentarios y observaciones in situ del autor, y de extractos de algunos estudios básicos de la literatura pascícola española, a los cuales se les da crédito, y cuyas citas bibliográficas aparecen indicadas al final de cada capítulo.

El autor permaneció durante siete meses en España, en la Universidad de Córdoba y en la Estación Experimental del Zaidín de Granada, haciendo uso de un período sabático otorgado por la Pontificia Universidad Católica de Chile e invitado por el Consejo Superior de Ciencia e Investigación de España. Durante este período realizó numerosas actividades docentes y de investigación, una de las cuales corresponde al estudio del tema en referencia y la elaboración del informe.

Se desea dejar constancia y agradecer a las instituciones y autoridades involucradas en este sabático por su participación y colaboración prestada.

I. INTRODUCCION

El presente trabajo corresponde a un conjunto de descripciones, observaciones y comentarios acerca de los pastizales españoles en general y de la región mediterránea en particular. En él se presenta una panorámica general de cinco temas de interés para los especialistas chilenos de la materia: caracterización de los pastizales españoles, dehesa, pradera mediterránea, zonas áridas y sistema ganadero.

Una alta proporción de la Península Ibérica presenta condiciones climáticas propias de lo que se denomina ambientes mediterráneos. El clima mediterráneo se caracteriza por presentar precipitaciones anuales superiores a los 300 mm, las cuales se producen durante el período frío del año, desde otoño a primavera, quedando un período secoestival que fluctúa entre ocho meses y uno o dos meses. La temperatura invernal es suave, usualmente no bajando de cero grado. Las temperaturas estivales son frescas a cálidas.

La región central de Chile, presenta ambientes mediterráneos similares a los españoles. Es por ello que resulta de especial interés para los especialistas chilenos, el conocer los avances logrados en esta materia en la Península Ibérica. Resulta, además importante, dado que durante el siglo XVI y los siguientes, hubo una fuerte corriente migratoria, especialmente de extremeños, andaluces y castellanos, los cuales llevaron consigo su cultura, tradiciones y costumbres, las cuales pudieron incorporar en alguna medida en una región del Nuevo Mundo similar climática, edáfica y fisiológicamente a su tierra natal.

La agricultura y ganadería mediterránea chilena posee un tronco cultural común con la española. Es por ello que resulta de especial interés para los especialistas chilenos, el conocer sus características y logros alcanzados. La región circundante al mar mediterráneo fue el escenario donde se desarrolló una parte importante de la evolución cultural y se desarrollaron algunos de las civilizaciones más destacadas del mundo occidental. Los conquistadores y colonizadores españoles llevaron consigo a Chile una parte de esas tradiciones, las cuales se fusionaron y evolucionaron al entrar en contacto con las culturas americanas que encontraron en la región.

La región mediterránea chilena, en la clasificación de los pastizales de Chile, corresponde a lo que se ha denominado Dominio Secoestival, el cual se divide en cuatro provincias: Secoestival Prolongada o Provincia del Mapocho, Secoestival Media o Provincia del Maule, Secoestival Breve o Provincia del Biobio y Secoestival Costera o Provincia Costa Mediterránea. Estas cuatro provincias pascícolas tienen equivalentes españoles, por lo cual resulta especialmente valioso el conocer los pastizales de ambas regiones y establecer comparaciones y analogías.

El presente documento tiene por objetivo entregar una caracterización general del ecosistema pascícola ibérico y de la literatura general sobre la materia. Es por ello que el documento ha sido elaborado en base a extractos de algunos de los estudios que existen sobre la materia y a comentarios y observaciones del autor. Las fuentes de información aparecen indicadas en la bibliografía que se acompaña, sin hacerse las citas específicas de cada trabajo, a los cuales se les da el crédito y reconocimiento. En esta forma, se espera que a los especialistas chilenos y españoles, a quienes les parezca de interés la información presentada, podrán reconocer las fuentes originales de la materia tratada y profundizar en el tema a través de estudios más detallados.

II. CARACTERIZACION DE LOS PASTIZALES

Estadísticas

Si se considera como pastizal a cualquier ecosistema capaz de producir tejido vegetal utilizable directamente por herbívoros de consumo humano, se tiene tres clases principales de acuerdo a sus características y origen: pasturas, praderas y rastrojeras.

Las pasturas son pastizales con poblaciones coetáneas, establecidas artificialmente, roturadas y resembradas en forma regular y a menudo alternadas intermitentemente con cultivos. Las pasturas corresponden a lo que a menudo se denominan cultivos forrajeros entre los que se tiene los cultivos de raíces, cereales forrajeros y maíz de ensilaje entre las pasturas anuales y la alfalfa y trebol rojo entre los cultivos que duran más de una temporada.

Las praderas, en cambio, son pastizales donde predominan los elementos provenientes del sistema natural y no son roturados regularmente. Corresponden a lo que usualmente se denominan praderas naturales, praderas extensivas o simplemente praderas. En sentido estricto, no son naturales pues están sometidas a procesos de artificialización que pueden ser intensos o leves. Pueden ser de varios tipos tales como presentar formas herbáceas puras o bien ser un bosque abierto tal como ocurre con las dehesas o simplemente una estepa o un matorral. De acuerdo a su cuidado y manejo y a las condiciones ambientales pueden ser de alta o baja productividad y encontrarse en condición excelente, buena, regular o mala.

El tercer tipo de ecosistemas son las rastrojeras, es decir los remanentes de cultivos, que con frecuencia pueden ser utilizados por el ganado y a menudo lo son, luego de cosecharse la fracción utilizable por el hombre. Algunos sistemas ganaderos se especializan en utilizar este tipo de pastizales.

Considerando los pastizales en sentido amplio, en la forma descrita en los párrafos anteriores, España debe ser considerada como un país esencialmente ganadero, donde predominan los espacios utilizados regularmente por el ganado, conjuntamente con otros usos relacionados con el ecosistema tales como manejo de la cuenca para producción de agua y conservación de suelo, producción de fauna silvestre, recreación, hermo-seamiento del paisaje y producción de madera, corteza o frutos.

La superficie de pasturas de España cubre un total de 705.127 ha, correspondiendo una cifra levemente menor que la mitad a cultivos de alfalfa. Las pasturas polífitas ocupan 162.034 ha y se localizan principalmente en el extremo noroccidental de la Península. Son importantes, además, el trebol rojo, la esparceta y el vallico (Cuadro 2.1). Se desarrollan en las diversas regiones del país, especialmente en los ambientes más favorables, en condiciones de riego, en los ambientes más secos de la región mediterránea y en los climas templados-húmedos, en condiciones de secano o con aportes parciales de agua. Usualmente se utilizan para la producción lechera y de otros tipos de ganadería intensiva. Además, debe agregarse a las cifras anteriores los espacios de cereales cultivado para pasto, las raíces y el maíz.

En relación a las praderas es difícil calcular con precisión la superficie ocupada dado que debe incluirse algunos terrenos cubiertos de montes abiertos que son parcialmente utilizados como praderas. Si se considera como pastizales al: monte abierto, monte leñoso, erial a pasto y prados y pastizales se tiene, según el censo de 1975 un total de 17.585.379 ha, lo cual corresponde a un 34,83% de la superficie geográfica (Cuadro 2.2) A esta superficie debe sustraerse la superficie de pasturas, lo cual expresa la superficie de praderas.

Las tierras no laboradas cubren una superficie total de 26,194 millones de hectáreas, según datos de 1982, lo cual corresponde a 4,900 millones de ha de matorral, 0,264 millones a espartal, 4,975 millones a erial a pasto, 4,046 millones a pastizal y 1,508 millones a pasturas, de las cuales 1,320 millones se encuentran en secano. Lo anterior indica que existe enormes posibilidades de mejoramiento, dada la extensión y las limitantes naturales y de manejo.

Las rastrojeras son importantes en la producción ganadera, dada la gran superficie dedicada a cultivos anuales y permanentes. Como subproductos se obtiene las pajas, hojas y coronas, desgrane y productos no cosechados y ramón de cultivos arbóreos, especialmente de olivos. El sistema ganadero está organizado de manera de lograr una abundante utilización de los subproductos, por lo cual esta superficie debe ser considerada como pastoral.

Cuadro 2.1. Superficie ocupada por pasturas en España, expresado en hectáreas.

Región	Pasturas polífitas	Pasturas monófitas					Total
		Vallico	Trébol	Esparceta	Zulla	Alfalfa	
Andalucía occidental	8781	1520	35000	25	2000	11305	58632
Extremadura	16373	2084	20116	----	----	9092	47665
Centro	1913	22	2426	2928	----	46627	53916
Duero	10211	95	5228	8754	----	85465	109753
Ebro	19371	2968	2441	30973	253	82497	138503
Levante	230	380	88	2061	----	15351	18110
Andalucía oriental	587	26	674	60	----	10861	12208
Cataluña-Baleares	8140	13060	3077	11441	5545	64862	106126
Subtotal España seca	65607	20155	69050	56242	7798	326061	544913
Galicia	72364	30745	3489	35	----	668	107301
Norte	23588	13726	2124	271	----	12297	52006
Subtotal España húmeda	95952	44471	5613	306	----	12965	159307
Canarias	475	-----	12	---	----	420	907
Total España	162034	64626	74675	56548	7798	339446	705127

Cuadro 2.2. Superficie total ocupada por pastizales en 1975, la cual incluye: monte leñoso, monte abierto, erial a pasto, pasturas y praderas.

Región	Provincias	Superficie geográfica	Superficie de pastizales	Total de cada región
		----- ha*10 ³ -----	-----	%
Galicia	La Coruna, Lugo, Orense y Pontevedra	2.943	1.133	38,50
Norte	Alava, Guipúzcoa, Oviedo, Santander, Vizcaya	2.310	1.126	48,70
Ebro	Huerca, Logroño, Navarra, Teruel, Zaragoza	6.312	2.637	41,80
Nordeste	Baleares, Barcelona, Girona, Lérida, Tarragona	3.694	613	16,60
Duero	Avila, Burgos, León, Palencia, Salamanca, Segovia, Soria, Valladolid, Zamora	9.409	3.516	37,40
Centro	Albacete, Ciudad Real, Cuenca, Guadalajara, Madrid, Toledo	8.722	2.922	33,50
Levante	Alicante, Castellón, Murcia, Valencia	3.457	739	21,38
Extremadura	Badajoz, Cáceres	4.160	2.002	48,12
Andalucía oriental	Almería, Granada, Jaén, Málaga	4.208	1.257	29,86
Andalucía occidental	Cádiz, Córdoba, Huelva, Sevilla	4.519	1.396	30,88
Canarias	Las Palmas, Santa Cruz de Tenerife	747	244	32,63
España		50.486	17.583	34,83

de planos suaves ondulados, todo lo cual ofrece condiciones favorables para el crecimiento del pasto y para lograr productividades de pasto y capacidades sustentadoras animales altas, en todo caso muy superiores a lo que ocurre en la actualidad. A pesar de que el cuidado del animal es esmerado, la pradera usualmente se maltrata a través de una utilización excesiva y de una frecuencia de roturación también excesiva, lo cual no permite un desarrollo sistemogénico que conduzca a darle al ecosistema pascícola la estructura y el funcionamiento que permita alcanzar productividades acordes con su potencial lo cual ocurre en estados serales mas avanzados, siempre que se controle el matorral y se maneje la canopia. El interés del manejo y del desarrollo del ecosistema rara vez es la pradera, sino que la producción de cultivos de granos, lo cual obliga a destruir regularmente la pradera para establecer el grano. La pradera que sigue al cereal es el fruto del desarrollo espontáneo de las hierbas que crecen asociadas a los cultivos y durante los años siguiente, usualmente sin ninguna intervención del hombre para su mejoramiento.

Los campos, usualmente están mas organizados para la producción de cultivos que para lograr un buen desarrollo y productividad de la pradera. Raramente se aplican normas de manejo y mejoramiento tal como el control selectivo de las especies invasoras, especialmente de arbustos leñosos-bajos, que gradualmente van ocupando el terreno y terminan por desplazar a las especies pascícolas mas valiosas. La superficie de praderas deterioradas o destruidas por la invasión de leñosas es enorme, llegando con frecuencia a ser prácticamente inproductivas. Con frecuencia se resuelve el problema roturando el campo, con lo cual además de controlarse la estrata de leñosas, se destruye la pradera. En otros casos el problema se resuelve transformándolo en un coto de caza, lo cual se hace casi sin ninguna preparación especial para tal propósito. En lugar de recuperarse el campo, se le asigna otro uso, usualmente inferior para tierras de esas calidades. El ideal sería controlar la leñosa, sin destruir las especies pascícolas herbáceas y estimular un mayor desarrollo del ecosistema productor de pasto. Las prácticas de conservación de suelos son poco frecuentes y no existen prácticas usuales de manejo de la fertilidad a través de la adición de fertilizantes minerales a la pradera.

Existe algunas prácticas tradicionales de manejo de la fertilidad, tal como ocurre con el redileo, cuya eficacia no ha sido adecuadamente evaluada. La conservación de forraje como heno en pie o el uso del pastoreo diferido, tampoco es frecuente y adecuado. No existe claridad en relación los sistemas de manejo de praderas ni sus resultados han sido adecuadamente evaluados.

Existe un desarrollo descuidado de las praderas que no dice relación con el cuidado esmerado del animal. Se requiere incorporar a las prácticas usuales tecnología moderna que permita mantener la productividad en los niveles del potencial del ecosistema, simultáneamente con lograrse una rentabilidad adecuada de las inversiones. Se ha hecho abundante investigación de calidad y existen las condiciones para lograr un desarrollo adecuado de los pastos. El rezago actual se presenta como un problema de actitud y cultural mas bien que de posibilidades materiales de lograr un mayor desarrollo.

Los terrenos de lomajes y cerros no cultivables, usualmente han sido sobreutilizados por períodos muy largos, posiblemente de siglos, por lo cual se encuentran actualmente invadidos de especies leñosas de bajo valor pastoral, adaptadas a ambientes deteriorados; las especies de mayor valor han ido gradualmente desapareciendo, y actualmente sólo se presentan en forma ocasional. Una evaluacional objetiva de las praderas nativas de este tipo, a través del método de la condición, indicaría que usualmente se trata de praderas deterioradas, que se encuentran en condición regular a mala.

Usualmente se denomina pradera natural o pradera extensiva a ecosistemas que no son tales, sino que corresponden a praderas deterioradas, cuya productividad, conservación y funcionamiento es inferior a su potencial. La "pradera nativa", "pradera extensiva" o simplemente "pradera" puede ser una fuente importante de producción de alimento para el ganado y, si bien manejada, puede incrementar su productividad hasta niveles superiores a los actuales.

Los cultivos forrajeros y las "pasturas" en general, en ambientes de riego y húmedos, están en general intensamente manejados y son de alta productividad. El interés de los ganaderos y de los técnicos se centra sobre este tipo de pastizales.

Comentarios

El sistema de clasificación de los pastizales españoles se basa en su estructura fitosociológica y presenta un panorama global que abarca todos los tipos principales. El método seguido es riguroso y sistemático, y permite disponer de la información requerida para los trabajos de pascicultura. Algunos de los fundamentos considerados debieran, en lo metodológico, ser incorporados al sistema de clasificación de los Pastizales de Chile.

La similitud climática, edáfica, florística y, en general ambiental, entre los ecosistemas pascícolas españoles y chilenos, del reino Templado y de sus dominios Secoestival o Mediterraneo y Humedoestival o del círculo Atlántico centro-europeo hacen pensar en la posibilidad de utilizar los resultados y logros alcanzados en la pascicultura española a la caracterización de los sistemas chilenos. Así mismo, la estepa de tendencia mediterránea chilena presenta también analogías con los pastizales del sureste peninsular. Los estudios realizados en el desarrollo de zonas áridas de Chile pueden ser aplicados a la península, y viceversa.

A pesar del alto grado de desarrollo del sistema de clasificación actualmente en uso en España y de sus bondades fitosociológicas, desde el punto de vista del manejo, utilización y mejoramiento de praderas, presenta limitaciones importantes. Es necesario introducir elementos metodológicos que permitan desarrollar una sistemática susceptible de ser empleada en el manejo, reconocimiento, evaluación de su condición y desarrollo de una base de datos que sea de fácil y eficaz aplicación. El concepto de "sitio" de pastizal y de "condición" podrían ser aplicados, lo cual redundaría en beneficios para el mejor conocimiento y mejoramiento de los mismos.

II. CARACTERIZACION DE LOS PASTIZALES

Estadísticas

Si se considera como pastizal a cualquier ecosistema capaz de producir tejido vegetal utilizable directamente por herbívoros de consumo humano, se tiene tres clases principales de acuerdo a sus características y origen: pasturas, praderas y rastrojeras.

Las pasturas son pastizales con poblaciones coetáneas, establecidas artificialmente, roturadas y sembradas en forma regular y a menudo alternadas intermitentemente con cultivos. Las pasturas corresponden a lo que a menudo se denominan cultivos forrajeros entre los que se tiene los cultivos de raíces, cereales forrajeros y maíz de ensilaje entre las pasturas anuales y la alfalfa y trebol rojo entre los cultivos que duran más de una temporada.

Las praderas, en cambio, son pastizales donde predominan los elementos provenientes del sistema natural y no son roturados regularmente. Corresponden a lo que usualmente se denominan praderas naturales, praderas extensivas o simplemente praderas. En sentido estricto, no son naturales pues están sometidas a procesos de artificialización que pueden ser intensos o leves. Pueden ser de varios tipos tales como presentar formas herbáceas puras o bien ser un bosque abierto tal como ocurre con las dehesas o simplemente una estepa o un matorral. De acuerdo a su cuidado y manejo y a las condiciones ambientales pueden ser de alta o baja productividad y encontrarse en condición excelente, buena, regular o mala.

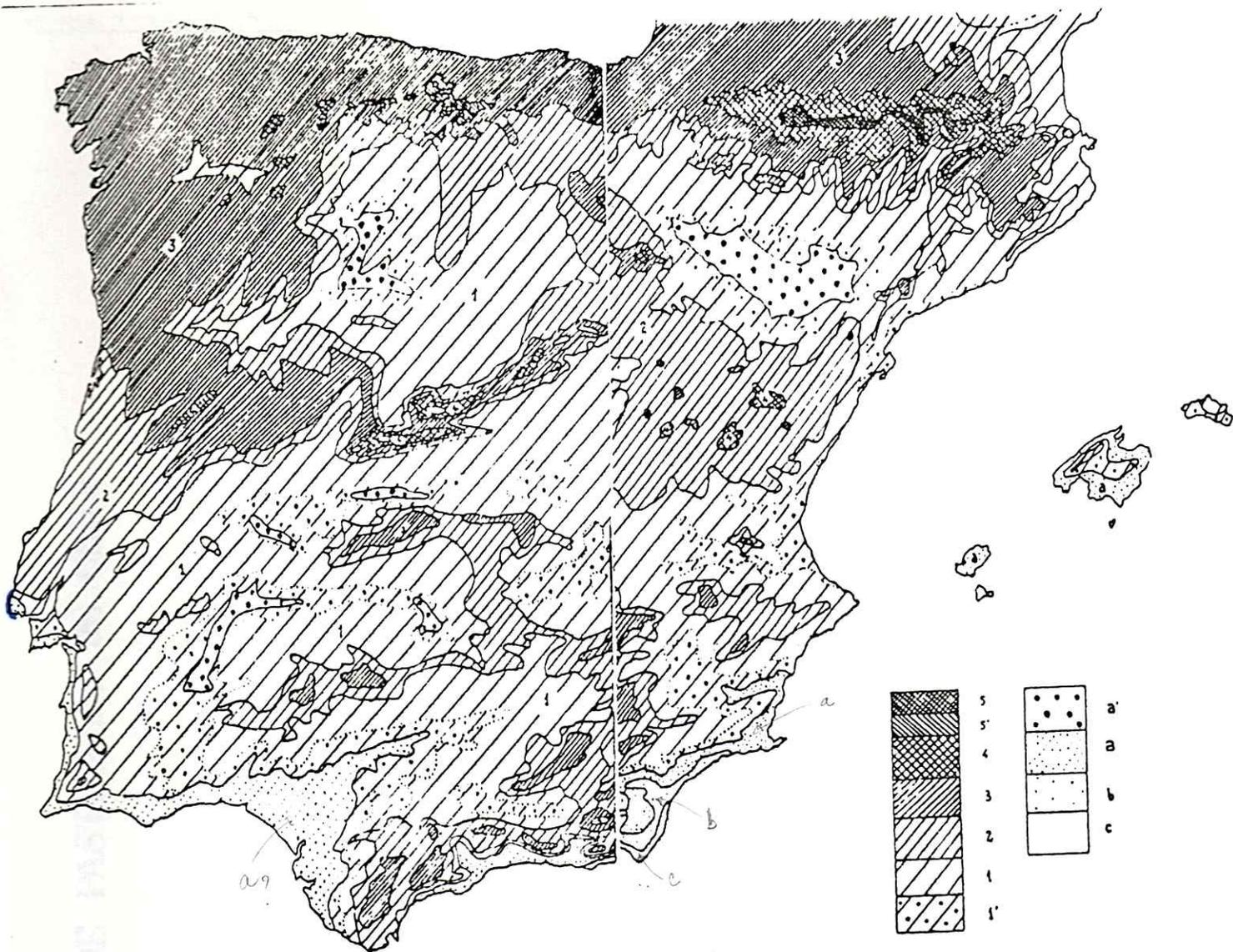
El tercer tipo de ecosistemas son las rastrojeras, es decir los remanentes de cultivos, que con frecuencia pueden ser utilizados por el ganado y a menudo lo son, luego de cosecharse la fracción utilizable por el hombre. Algunos sistemas ganaderos se especializan en utilizar este tipo de pastizales.

Considerando los pastizales en sentido amplio, en la forma descrita en los párrafos anteriores, España debe ser considerada como un país esencialmente ganadero, donde predominan los espacios utilizados regularmente por el ganado, conjuntamente con otros usos relacionados con el ecosistema tales como manejo de la cuenca para producción de agua y conservación de suelo, producción de fauna silvestre, recreación, hermo-seamiento del paisaje y producción de madera, corteza o frutos.

Ecorregiones de España
Tipos de praderas

Las praderas españolas han sido divididas en los grupos que a continuación se indican (Figura 2.1). Para establecer comparaciones se indica, además la carta de Pastizales de Chile (Figura 2.2):

- a. Alpinas. Se encuentran situadas a altitudes superiores a 2300 m en los Pirineos y de 2000 m en los Montes Cantábricos y en la Sierra Nevada. Se utilizan durante los meses estivales, después de fundirse la cubierta nival invernal. Entre las especies importantes se tiene Festuca eskia, F. scoparia, F. duriuscula y F. indigesta, en los secadales y Carex, Eriophorum y Juncus en las depresiones húmedas.
- b. Subalpinas. Se producen por un descenso de las plantas alpinas hacia los pinares frecuentados por el ganado o arrasados por aludes. Existe gran humedad climática y edáfica con nieblas frecuentes. Destacan entre las especies: Pinus uncinata, Rhododendron ferrugineum, Vaccinium myrtillus, Juniperus communis, Cytisus purgans, y Arctostaphylos uva-ursi. Entre los pastos se tiene Nardus stricta, Festuca rubra, Trifolium alpinum, T. repens, T. pratense, Lotus corniculatus, Phleum alpinum, Poa alpina y Dactylis glomerata.
- c. Montano húmedos. Se encuentran en la mitad norte de España en regiones caracterizadas por hayedos y robledales de Quercus petraea, los cuales descienden casi hasta el nivel del mar. Normalmente presentan cespedes bien formados, dominados por Festuca rubra, Bromus erectus, Briza media, Trifolium montanum, T. thalii, T. pratense, Ononis cenisia, Anthyllis vulneraria. Con buen manejo evolucionan hacia tipos más productivos caracterizados por Lolium perenne, Cynosurus cristatus, Sieglingia decumbens, Trifolium repens, Lotus corniculatus y Phleum nodosum. Pueden deteriorarse al invadir Brachypodium pinnatum.



1'. Parte mas seca del encinar, donde la carrasca vive mal y recupera su porte arboreo con gran dificultad. 1. Encinares y pastos secos de gran parte de la Peninsula. 2. Pastos de quejigales de monte. 3. Hayedos y robledales humedos de los montes; pastos cantabricos con brezales, pironales, zigomales, etc. 4. Pastos subal, Zona de pino negro pirenaica y matorrales orofitos en otros montes peninsulares. 5. Pastos alpinos pirenaicos. 5'. Pastos alpinos y alpinizados de los Montes Cantabricos con uña y carvonillo en las depresiones a'. Antiplanos del interior, zona donde apenas existe la nevada; sometido a cambios bruscos de temperatura, minimas invernales notables y sequia estival prolongada. a. Pastos secos de la zona del alcornoque, palmito y garrofero. b. Zona arida de las costas mediterraneas.

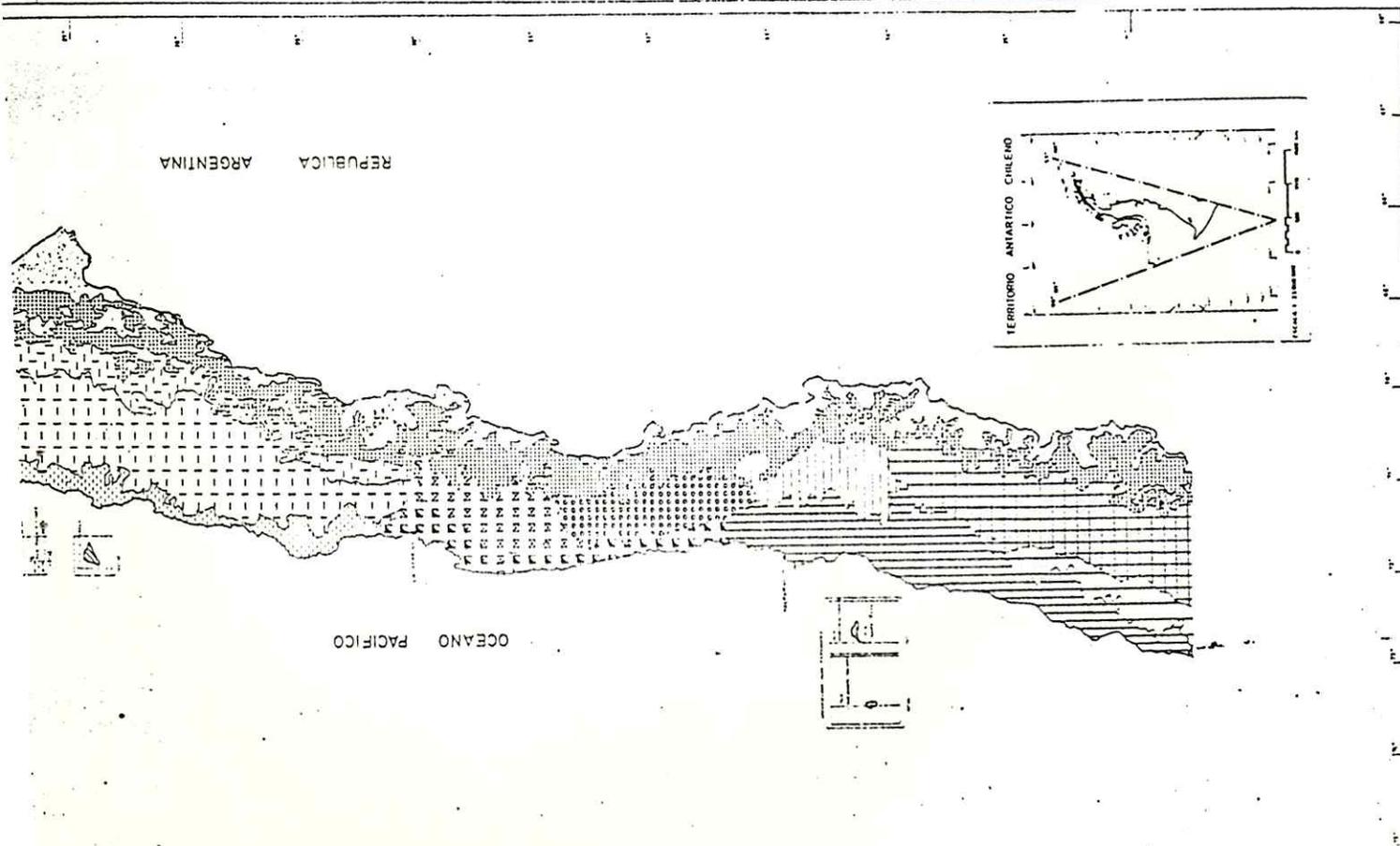
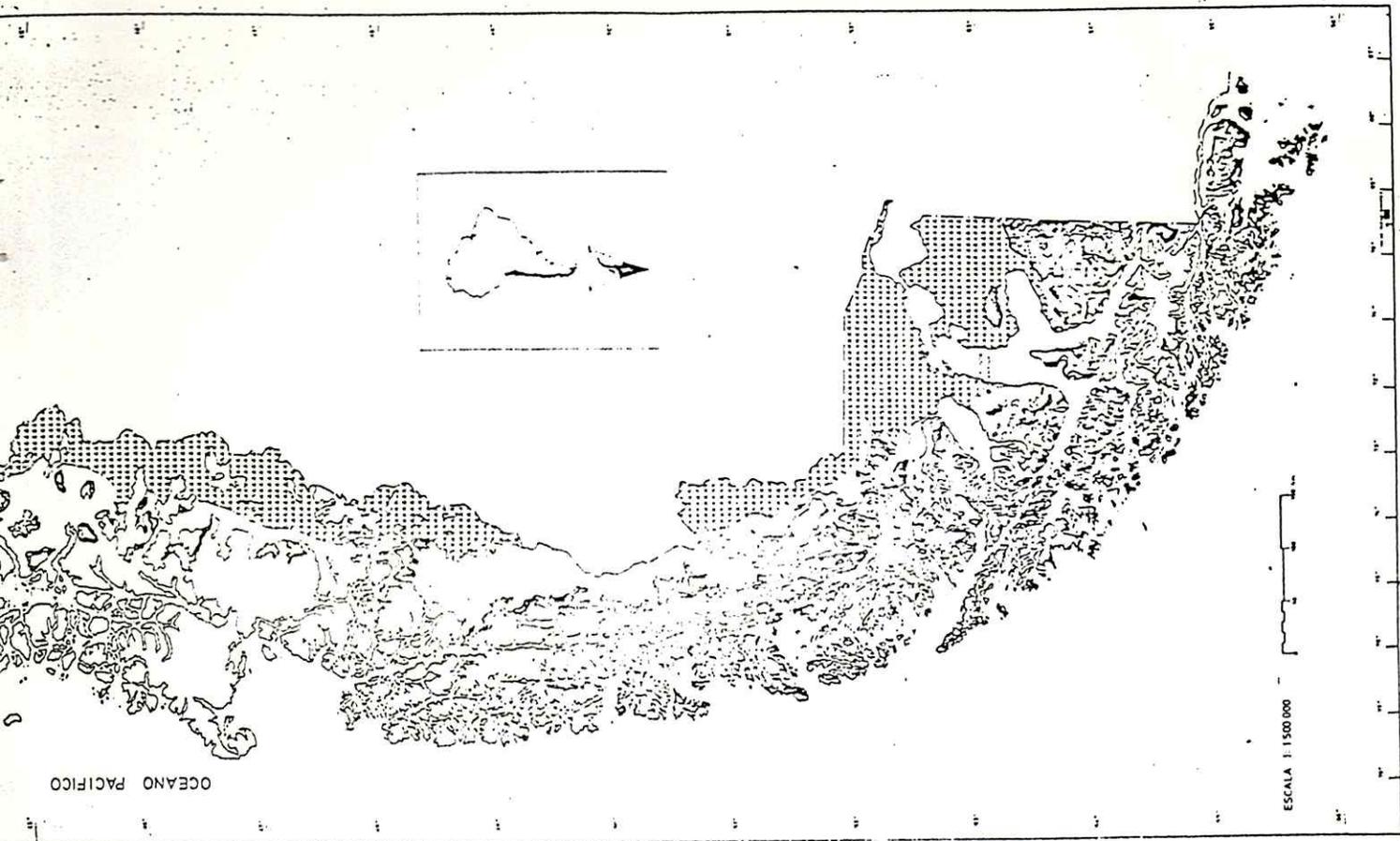


Figura 2.2. Tipos de pastizales de Chile. El dominio Secoestival corresponde a los pastizales mediterráneos de Chile y el dominio Humedoestival aproximadamente a los Atlántico centroeuropeos de España. Las Estepas Frias de Chile corresponden a las praderas Alpino-alpinoides de España. Las estepas secas, templadas y costeras, corresponden a las regiones áridas de tendencia mediterranea de la Península.

- d. Atlánticos. Abundan en el noreste de la península, donde la humedad es alta y la temperatura benigna. La vegetación climácica es Quercus robur spp. robur y spp berteroana, sobre suelos ácidos. Al degradarse genera pastizales de argomales y brezales turbosos con suelos ácidos de pH cercanos a 4; con problemas similares a Gales, Irlanda y Bretaña.
- e. Atlánticas de montaña. Hacia los 1000 m de altitud, en los montes Cantábricos y Cordillera Ibérica dominan brezas y piornos de Cytisus, Sarothamnus y Genista, con partes intercaladas de Festuca rubra, Agrostis tenuis, Avena sulcata y Nardus stricta y muy pocas leguminosas. Constituyen pastizales con matorral intercalado y son el producto de la degradación del bosque climácico. En el estado de máxima degradación aparecen especies anuales de corta vida y de escasa talla: Aira spp, Agrostis truncatula, Rumex acetosella con Calluna vulgaris y Festuca spadicea. Pueden mejorarse por resiembra de: Lolium perenne, Dactylis glomerata, Phleum pratense, P. nodosum, Alopecurus pratensis, Trifolium repens, Arrhenatherum elatius, Festuca rubra, Holcus lanatus, Festuca ovina, Poa pratensis, Lotus corniculatus y Lotus uliginosus.
- f. Subatlánticos ibéricos. Se presentan en la zona climácica de Quercus pyrenaica, con un ambiente semejante al de la pradera Atlántica de montaña, pero con una sequía estival algo mayor, lo cual no permite el desarrollo de brezales y turbas. Por degradación se invade de Genista florida y con una degradación mas intensa debida al fuego Cistus laurifolius. El matorral aclarado permite la utilización por el ganado y la invasión de Festuca rubra, Trifolium o chroleucum, Avena sulcata, Sieglingia decumbens y Trifolium montanum que crecen espontaneamente en el marojal y de otras que son introducidos por el ganado: Lolium perenne, Dactylis glomerata, Trifolium

- repens y Lotus corniculatus, los cuales se entremezclan con robles y fresnos (Fraxinus excelsior y F. angustifolia). Cuando el suelo desaparece por erosión y solo permanece el sustrato silíceo del granito, la cubierta es dominada por Lavandula pedunculata y Thymus mastichina.
- g. Montañas del nordeste. Es muy similar al marojal subatlántico ibérico, siendo dominados por Quercus lanuginosa y robles afines. Se desarrolla en Navarra, Logroño y parte de Cataluña. Forma praderas de siega y permite el establecimiento de alfalfa, trebol rojo y dactilo.
- h. Montaño ibérico-seco. Se caracteriza por la presencia de Quercus lusitanica. Presenta dos meses de sequía estival y temperaturas bajas durante el invierno. En el norte se presenta a 400-1000 m de altitud y en el sur a 1200-1800 m, con pluviosidad primaveral y tormentas estivales que mitigan el efecto de la sequía. Las especies mas importantes son: Festuca rubra, F. ovina, F. hystrix, Poa ligulata, Koeleria vallesiana, Avena bromoides, Phleum phleoides, P. nodosum, Dactylis glomerata, Arrhenatherum elatius var bulbosum, Medicago suffruticosa, M. lupulina, M. minima, Ononis striata, Anthyllis vulneraria, Hippocrepis glauca, H. scabra y Vicia spp.
- i. Mediterránea humeda. Es la zona de alcornoques con algunos robles (Quercus canariensis). Se presenta en el nordeste catalán y zonas mas secas de Galicia y de Extremadura y en la parte sur de Portugal. El suelo es de naturaleza silícea, suelto y muy permeable; de bajo contenido de cal y con pH cercano a neutro (6,0 a 7,2). Su degradación genera dominancia de Ulex, Erica arborea, Calluna vulgaris, Calycotome, Sarothamnus, Lavandula stoechas, Cistus monspeliensis y Cistus salviaefolia. Con un mayor grado de degradación el suelo se cubre de efímeros.

Se establecen bien las especies mediterráneas mejoradas: Trifolium subterraneum, Lolium rigidum, Phalaris tuberosa, Festuca arundinacea, Trifolium hirtum, Scorpiurus subvillosa, Vicia spp, Lathyrus spp, Medicago

spp, Trilolium glomeratum, Ornithopus compressus. El ideal es dejar un arbolado ralo, con 40% de cobertura y luego rastrear antes del otoño para establecer la semilla, conjuntamente con la aplicación de 36 kg de P_2O_5 /ha.

- j. Mediterraneo normal. Son las praderas que se desarrollan en suelos de encinar (Quercus ilex). Presentan intensa sequía estival, una pluviosidad anual de 400 a 700 mm y una temperatura media de 13° a 17°C. Originalmente los encinares cubrían los dos tercios de la península. Se subdivide en cuatro grupos:

-Encinar levantino-catalán. El clima es similar al subatlántico mediterráneo. Suelo profundo, casi neutro. En los suelos mas profundos puede cultivarse: Dactylis glomerata, Festuca arundinacea, Phalaris acuatia, Hordeum bulboum, Medicago sativa, Onobrychis sativa, Hippocrepis, Astrogalus, Medicago polymorpha, M. tribuloides, Lolium rigidum, Lathyrus tingitanus, L. ochrus, Vicia sativa.

-Encinar extremeño-andaluz. Es algo mas seco que el alcornocal. El arbolado prolonga la utilización del pastizal. Puede establecerse Trifolium subterraneum.

-Encinar baleárico. Encinar abierto utilizado para el ganado de cerda que consume bellotas y pasto. Predominan las especies terófitas de los generos: Medicago, Vicia, Trifolium, Lathyrus, Melilotus, y pocas especies perennes: Brachypodium ramosum, Brachypodium phoenicoides, B. silvaticum, Dactylis glomerata, Avena bromoides, Stipa juncea, Oryzopsis spp, Melica spp. La cubierta arbórea no debe superar el 50 al 80% de la superficie. Puede researse con gramíneas perennes tales como Dactylis y Oryzopsis.

-Encinar ibérico. Cubría aproximadamente la mitad de España. En los pastizales predominan: Agrostis castellana, Koeleria vallesiana, Avena bromoides, Festuca ovina, Dactylis glomerata y algunas especies anuales. Puede recuperarse como un pastizal adehesado.

- k. Infrailicino. Presenta 4 a 8 meses secos y precipitaciones que van de 150 a 400 mm. La encina no se desarrolla debido a sequía. Se presenta en el centro de Aragón, en la costa mediterránea de Málaga a Sitges, entre Mérida y Moura y en el sur de Andalucía. La zona mas seca es la de Almería. Las especies mas características son Quercus coccifera, Rhamnus, Olea oleaster, Ceratonia siligua, Chamaerops humilis y varios Asparagus. Es posible plantar Opuntia ficus-indica. El mejoramiento de la pradera se logra esencialmente en base a manejo, mas bien que resiembra.

Clasificación de las praderas españolas

Existe tres grandes tipos de praderas en la Península Ibérica: mediterráneas, atlántico-centroeuropeas y alpino alpinoides, las cuales corresponden respectivamente a las formaciones fisionómico-ecológicas: durilignosa, aestilignosa y frigridéserta.

El círculo mediterráneo está integrado por árboles y arbustos esclerófitos, siempre verdes y de adaptación xeromórfica, caracterizado por los géneros Quercus, Olea, Rhamnus y Arbutus, que dominan en el complejo climático. En los lugares mas húmedos de las vegas, la vegetación más desarrollada es del tipo caducifolio mediterráneo, donde predominan: Ulmus carpinifolia, Populus alba, Populus canescens, Populus nigra, Salix fragilis y Fraxinus oxycarpa, además de otras asociadas: Nerium oleander, Tamarix gallica, T. officina y Ranunculus ficaria.

En la ^{retrogradación} regresión por destrucción de las formaciones durilignosa se generan matorrales de tipo mediterráneo denominados maquis o montes bajos, dominados por Quercus coccifera, Pistacia lentiscus, Myrtus communis, Teucrium fruticans, Retama sphaerocarpa, Phillyrea media, P. angustifolia, Arbutus unedo, Cistus salviifolius, Ulex parviflorus, Ulex janthocladus, Ulex erinaceus, Calycotame villosa (Figura 2.3).

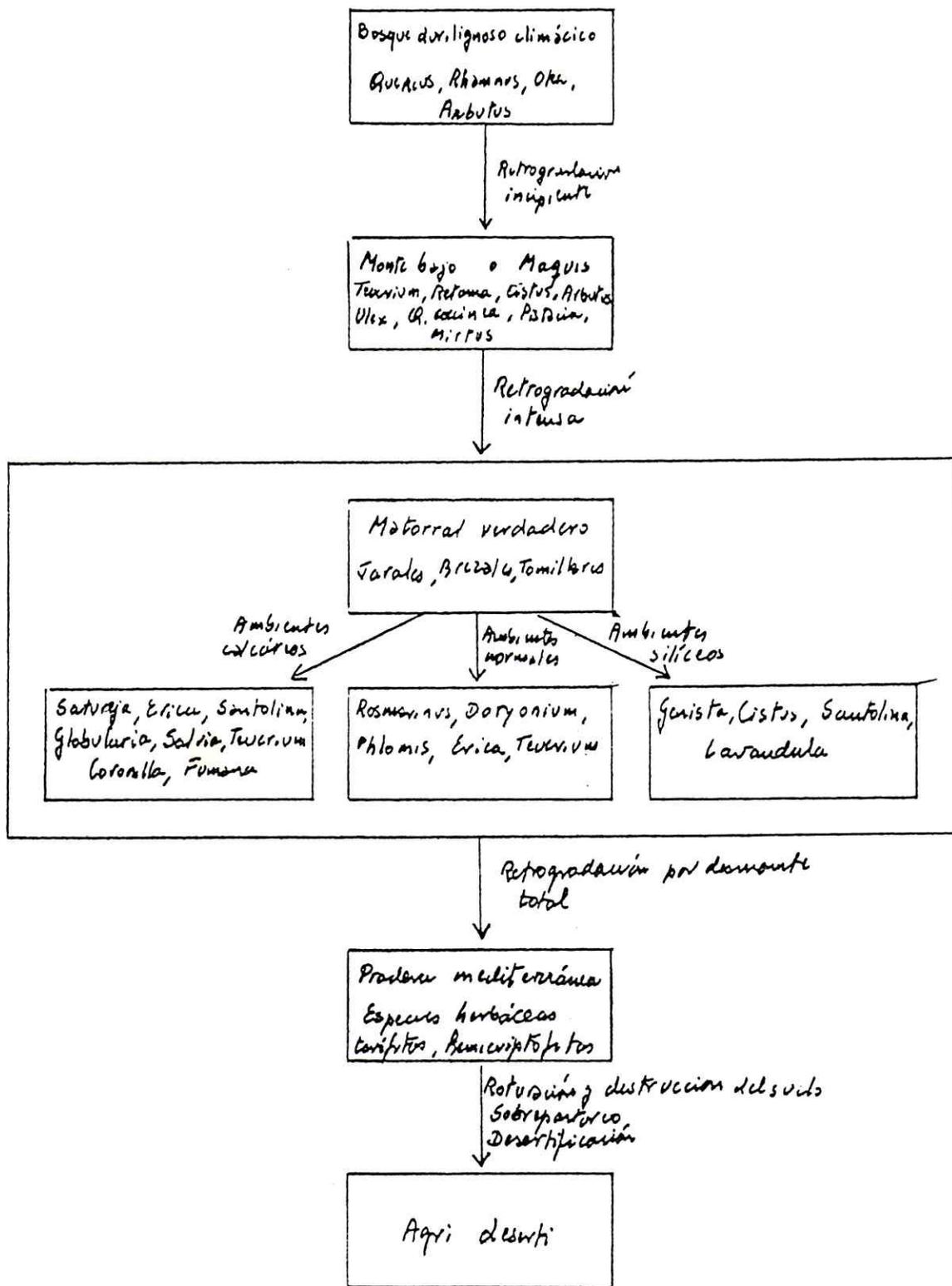


Figura 2.3 Retrogradación de la formación durilignosa climácica.

En una etapa mas avanzada de degradación, la vegetación es reemplazada por los verdaderos matorrales, donde las especies climácicas han desaparecido, las cuales se denominan jarales, brezales mediterráneos o tomillares. Entre las especies de adaptación mas amplia se tiene: Rosmarinus officinalis, Doryonium suffruticosum, Cistus albidus, Lithospermum fruticosum, Cistus monspeliensis, Phlomis purpurea, Erica arborea, Thymus zigys, Teucrium capitatum, Helicrysum stoechas y H. serotinum. En los sustratos calcáreos las especies más representativas son: Satureja abovata, Erica multiflora, Santolina chamaecyparissus, Globularia alypum, Lavandula latyfolia, Salvia lavandulaefolia, Teucrium polium, Coronilla minima, Helianthemum hirtum, Fumana ericoides y Genista scorpius. En los sustratos silíceos aparece Genista hirsuta, Genista triacanthos, Cistus landaniferus, C. crispus, C. populifolius, Santolina rosmarinifolia y Lavandula stoechas.

Se presentan, además numerosas especies herbáceas asociadas a las leñosas. En las etapas mas avanzadas de retrogradación, cuando en el proceso se incluyen mecanismos de destrucción de las leñosas, se tiene que las especies herbáceas comienzan a dominar. Existe una estrecha dependencia de las condiciones climáticas generadas por la canopia leñosa.

Las praderas del dominio climácicomediterráneo, dentro de la formación Durilignosa y de la clase Quercetea ilicis se pueden clasificar en varias secciones, de acuerdo a los factores edáficos, subclimáticos, microclimáticos e hiperantropozoógenos:

- a. Oligotrofas mediterráneas. Se desarrollan sobre suelos silíceos, donde existe solamente abundante humedad climática proveniente de las lluvias y rocío. Están constituidas por especies terófitas. Son de ciclo fenológico corto, invernal o primaveral y fugaces, que se agostan a comienzos de verano. Comienzan su ciclo con las primeras lluvias del otoño. Entre las especies mas características se tiene: Trifolium cherleri, Ornithopus compresus, Lupinus angustifolius, Briza maxima, Vulpia bromoides, Catapodium tenellum, Helianthemum guttatum, Linum gallicum, Silene gallica, Linaria spartea, Hipochaeris glabra, Filago gallica, Eryngium tenue, Aira caryophyllea, Rumex angiocarpus y R. bucephalophorus.

Existen los siguientes subgrupos dentro de esta sección:

- suelos arenosos silíceos sueltos,
- suelos areno-limoso silíceos firmes no evolucionados,
- suelos areno-limoso silíceos muy evolucionados con altas gramíneas dominantes,
- suelos areno-limoso silíceos evolucionados por majadeo.

- b. Eutrofas mediterráneas. Son praderas secas, agostantes, sobre suelos mas o menos calcáreos, con humedad solamente climática. Estan formadas por especies terófitas, que por evolución van siendo sustituidas por vivaces de ciclo otoño-primavera, las cuales se secan durante el estío. Las grupos dominantes son gramíneas y papilionáceas. Los generos dominantes son Medicago y Artragalus. Son comunes en los suelos calizos. Las especies mas características son: Hippocrepis unisiliquosa, Ononis reclinata, Medicago polymorpha, Medicago rigidula, Anthyllis vulneraria, Cynosurus lima, C. aureus, Bromus rubens, Scleropoa rigida, Echinaria capitata, Lithospermum opuluun, Galium parisiense, Plantago indica, P. albicane, Buffonia tenuifolia, Crupina vulgaris, Filago germánica, Allium paniculatum y Arenaria leptoclades.

Los cuatro grupos mas característicos son:

- Terófitas calizas mediterráneas,
- Margas mediterráneas áridas,
- Perennes sobre suelos profundos,
- Majadales sobre suelos calizos.

- c. Inundadas agostantes mediterráneas. Son praderas silíceas que se agostan durante el período estival y que se desarrollan en un medio inundado durante una parte del año, en la estación de lluvias. Se dividen en tres grupos:

- Ligeramente inundadas durante el invierno, vallicares o bonales de invierno,

-Inundades en invierno o primavera sobre sustrato silíceo o bonales de invierno y primavera silicícolas,

-Bonales de invierno y primavera calcícolas, inundadas en ambas estaciones.

Las especies más características del primer grupo son: Agrostis salmantica, Policaria uliginosa, Lotus conimbricensis, Centaurium mantinum, Gaudinia fragilis, Polypogon maritimus, Lotus hispidus, L. parviflorus, Lolium multiflorum, Eringium galioides, Mentha pulegium, Juncus buffonius, Lythrum thymifolium y Anthemis fuscata. Pueden mejorarse por drenaje, lo cual estimula un incremento de Ornithopus compressus, O. pinnatum y Lotus conimbricensis. La introducción de Trifolium subterraneum y ganado lanar mejora la pradera y estimula Poa bulbosa. Además debe agregarse fosfatos y otras especies de Trifolium y de Lotus. Invade T. repens, T. laevigatum, T. pratense, Phalaris coerulescens, Briza minor, Holcus lanatus y Festuca ampla.

En el segundo grupo se tiene: Mentha pulegium, Lythrum lyssopifolium, Juncus buffonius, Juncus tenageia, Veronica scinifolia. En el tercer grupo se tiene% Lythrum tribracteatum, L. castellanum, Policaria vulgaris, Polygonum romanum, Scirpus cernuus y Blackstonia perfoliata. Dada la pequeña superficie que ocupan estos últimos dos grupos, no son considerados de gran importancia.

- d. Juncales mediterráneas no salinas. Son praderas siempre verdes, llegando ocasionalmente a semiagostadas. Reciben una mayor humedad que la pluviométrica originada en escurrimientos superficiales y profundas que se concentran en depresiones naturales del terreno o en lugares donde afloran las napas sub-superficiales. Las especies características son: Trifolium pratense, Lathyrus pratensis, Viola cracca, Alopecurus pratensis, Poa pratensis, P. trivialis, Festuca rubra, F. pratensis, Holcus lanatus, además de otras especies tales como: Juncus artifulatus, Prunella vulgaris, Rumex acetosa y Ranunculus bulbosus.

Mediante manejo puede incrementarse Trifolium repens, T. fragiferum, T. pratensis, Lolium perenne,

Agropyron repens, Agrostis stolonifera, Festuca arundinacea y Poa trivialis.

- e. Cañaverales. Son praderas hidrófitas sobre suelos subacuáticos algo turbosos, integrados por especies helófitas. Su máximo desarrollo lo alcanzan en las orillas de lagunas, desembocaduras de los rios y ambientes riparios en general.
- f. Juncales salinas mediterráneas. Son praderas salinas determinadas por suelos profundos, ricos en carbonatos, con salinidad basada en sulfatos y cloruros, con humedad edáfica permanente, incluso durante los meses de verano. Son propias de la zona costera y de vallonadas húmedo-saladas del interior. Las especies preponderantes son de las familias: gramíneas, ciperáceas y juncáceas, además de algunas papilionáceas y compuestas. Entre las especies debe destacarse: Agropyron acutum, Alopecurus bulbosum, Tetragonolobus siliquosus, Juncus maritimus, Plantago maritima, Beta maritima, Juncus acutus, Carex extensa, Sonchus maritima y Lactuca saligna.
- g. Saladares mediterráneas. Son praderas que se desarrollan sobre suelos salinos de Solonchak y Solonetz, constituidas por leptogramíneas hipersalinas, subordinadas a formaciones fruticosas, con tallos y hojas suculentas, anuales o fruticosas, largos periodos de sequía estival, u ocasionalmente sin sequía, pero con un sustrato fuertemente salino. Las especies más características son: Hordeum maritimum, Polygón maritimus, Plantago coronopus, Frankenia pulverulenta, Aster tripolium, Spergularia marginata y Suaeda maritima.

- h. Dunas de playa. Son pastizales poco densos que tienden a fijar las dunas de playa. Las especies más características son: Eryngium maritimum, Convolvulus soldanella, Diotis maritima, Ammophila arenaria, Euphorbia paralias. Son de escasa importancia pas-cícola. Su interés radica primordialmente en la conservación del suelo.
- i. Malas hierbas de sembrados y rastrojeras. Es la ve-getación que se presenta asociada a los cultivos de cereales, de hortalizas y de frutales, la cual de-pende de las labores y actividades del hombre aso-ciada a los cultivos. Una vez cosechados los culti-vos, la vegetación de malas hierbas alcanza mayor de-sarrollo. Dada la extensión dedicada a cultivos y su productividad, constituyen un valioso recurso forra-jero, que es utilizado intensamente por el ganado, especialmente por medio de pastores que controlan y regulan su utilización. Además de la vegetación espontánea, el ganado consume los restos vegetales y las fracciones del cultivo que quedan sin cosecharse, especialmente las espigas.

Las especies más características no presentan una gran asociación al tipo de suelo, sino que más bien a las labores y tipo de cultivo. Entre las papilio-náceas debe destacarse: Vicia sativa, Lathyrus och-rus, L. cicera, Vicia varia. Entre las gramíneas se tiene: Lolium temulentum, Alopecurus myosuroides, L. rigidum, Avena fatua, A. sterilis. Otras especies importantes son: Anthemis arvensis, Agrostema ghitago, Caucalis damoides, Convolvuspermum arvense, Poly-gonum convolvulus, Papaver rhoeas, P. argomone, Ra-nunculus arvensis, Viola arvensis y Fumaria agraria.

- j. Herbazales ruderales. Las comunidades típicas nitrófilas son herbazales de origen antropozoógeno. Como especies características se tiene: Calendula arvensis, Polygonum aviculare, Lamium amplexicaule, Torilis nodosa, Picris hieracioides, Urtica urens, Convolvulus arvensis, Capsella bursa-pastoris, Urtica dioica y Senecio vulgaris.
- k. Saxícolas mediterráneas. Son de escaso interés ganadero. Son comunidades abiertas residuales, de medios rupestres muy erosionado, de pedregales sueltos de derrubios o aluviales, muy xerófitas.

El segundo grupo de pastizales de la Península Ibérica corresponde al círculo Atlántico-Centroeuropo. Es de verano lluvioso, con temperaturas más benignas, que mantienen el ambiente atmosférico y edáfico con una humedad mayor, más constante y uniforme. Los inviernos son fríos pero no necesariamente más fríos que en los pastizales mediterráneos.

Existen tres dominios climáticos que representan la vegetación potencial: a. Bosques acidófilos sobre sustratos ácidos o calizos, en tierras oligotrofas o podzolizadas, b. bosques subacidófilos a calcífitos y c. bosques calcífitos sobre sustratos básicos en climas submediterráneos.

Los pastizales atlánticos centroeuropo se pueden clasificar en las siguientes secciones, las cuales no se detallan en particular:

- a. Oligotrofos. Se desarrollan en ambientes con suficiente humedad climática, sobre suelos calizos o silíceos básicos.
- b. Meso-eutrofos. Presentan suficiente humedad climática y se desarrollan en suelos calizos o silíceos-básicos.

- c. Semihigrófilas de diente. Se desarrollan en ambientes de mayor humedad y en suelos ácidos. Son los cervunales atlántico-europeos.
- d. Siega. Con humedad natural o bajo riego y con adición de enmiendas y fertilizantes.
- e. Húmedas centro-europeas. Son altas, higrófilas, pero no turbosas, con elevado nivel freático, que pueden segarse o no.
- f. Higroturbosas centroeuropeas. Son los cañaverales y tremedales que corresponden a un desarrollo higroturboso.
- g. Salinas y subsalinas. Se desarrollan en ambientes con alto contenido de sal.
- h. Herbazales ruderales atlántico-centroeuropeo. Formaciones herbáceas o arbustivas ruderas o nitrófilas.

El tercer grupo de pastizales corresponde al círculo de vegetación alpinizada que se desarrolla en ambientes de montaña.

Potencialidad

Durante las últimas décadas, y debido a situaciones de precios del ganado y del pienso y a actitudes y tradiciones culturales se ha preferido desarrollar la producción animal a través del incremento del consumo de piensos en condiciones de estabulación y a través de la roturación y laboreo del suelo con cultivos de forraje de corta vida, especialmente cereales de invierno, de verano y raíces. Las praderas y pasturas han sido sistemáticamente relegadas a un segundo plano, plantéandose, en general, su desventaja económica en relación a los cultivos y otros usos de la tierra.

Las praderas mediterráneas, se desarrollan en ambientes relativamente favorables, que registran precipitaciones anuales de 400 ó 500 mm a 600 ó 700 mm, además de ocupar geoformas predominantemente planas o

BIBLIOGRAFIA

- Caballero, R. 1979. Fundamentos de praticallyura y pascicultura. Universidad politécnica. Madrid.
- Davis, W. 1968. Los pastos y prados en España. Avances en Alimentación y Producción Animal. IX. Números 3,4,5,6,7,8,9 y 10:1-34.
- Gastó, J., S. Gallardo y D. Contreras. 1986. Carta de pastizales de Chile: Reinos, Dominios y Provincias. Facultad de Agronomía, Departamento de Zootecnia, Pontificia Universidad Católica de Chile. Santiago.
- INE. 1982. Censo agrario de España. Madrid.
- Junta de Andalucía. 1986. Anuario estadístico Andalucía-1985. Servicio de Estadística. Consejería de Economía y Hacienda.
- Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación. 1982. Anuario de estadística agraria. Madrid.
- Montserrat, P. 1959. Aspectos de la praticallyura y pascicultura españolas. Inst. Biol. Aplicada. Tomo XXX. Barcelona.
- Muslera, E. y C. Ratera. 1984. Praderas y forrajes. Mundi-Prensa. Madrid.
- * Rivas G., S. y S. Rivas M. 1963. Estudio y clasificación de los pastizales españoles. Min. Agricultura. Madrid.

III. DEHESA

Estructura y origen

La dehesa es un ecosistema propio de los ambientes mediterráneos de la Península Ibérica, que se caracterizan por presentar una estrata arbórea rala de especies esclerófitas y una estrata inferior de terófitas, manejado con propósitos silvopastorales y originado en la actividad humana de transformación del bosque esclerófito original.

Las áreas de clima mediterráneo se caracterizan por la presencia de ecosistemas naturales de bosques esclerófitos, que se caracterizan por la dureza de sus hojas, formados por pequeños árboles, que alcanzan estaturas usualmente de 4 a 6 metros, con follaje siempre verde, de hojas coriáceas, protegidas contra la desecación. Se denomina durisilva. La formación corresponde a una sabana con precipitaciones invernales, es decir a un bosque abierto. Se diferencia de su equivalente tropical en que este último se presenta en regiones con precipitaciones estivales y sequía invernal en condiciones de producir un bosque abierto natural con una estrata herbácea inferior. La dehesa, en cambio, es de origen antrópico, siendo el resultado de la transformación del bosque esclerófito denso natural, el cual es sometido a un proceso de raleo y poda que estimula el desarrollo de una estrata de terófitas de crecimiento durante el período frío, que son utilizadas por el ganado.

En España y Portugal, los ecosistemas mediterráneos abarcan la mayor parte del territorio peninsular, exceptuándose tan solo una pequeña banda en el norte con clima templado húmedoestival y otro sector en el sureste con climas de estepa de tendencia mediterránea, cuyas precipitaciones anuales son usualmente menores de 300 mm y el período de sequía sobrepasa los 8,5 meses.

La durisilva domina la mayor parte de región mediterránea española (Figura 3.1). Dentro de esta formación destacan el tipo de Quercus ilex y el de Quercus ilex-Pistacia lentiscus. En los ecotonos hacia climas atlánticos y centroeuropeos el bosque evoluciona hacia Quercus lusitanica-Acer monspelussanum-granatense y Quercus suber-Quercus canariensis.

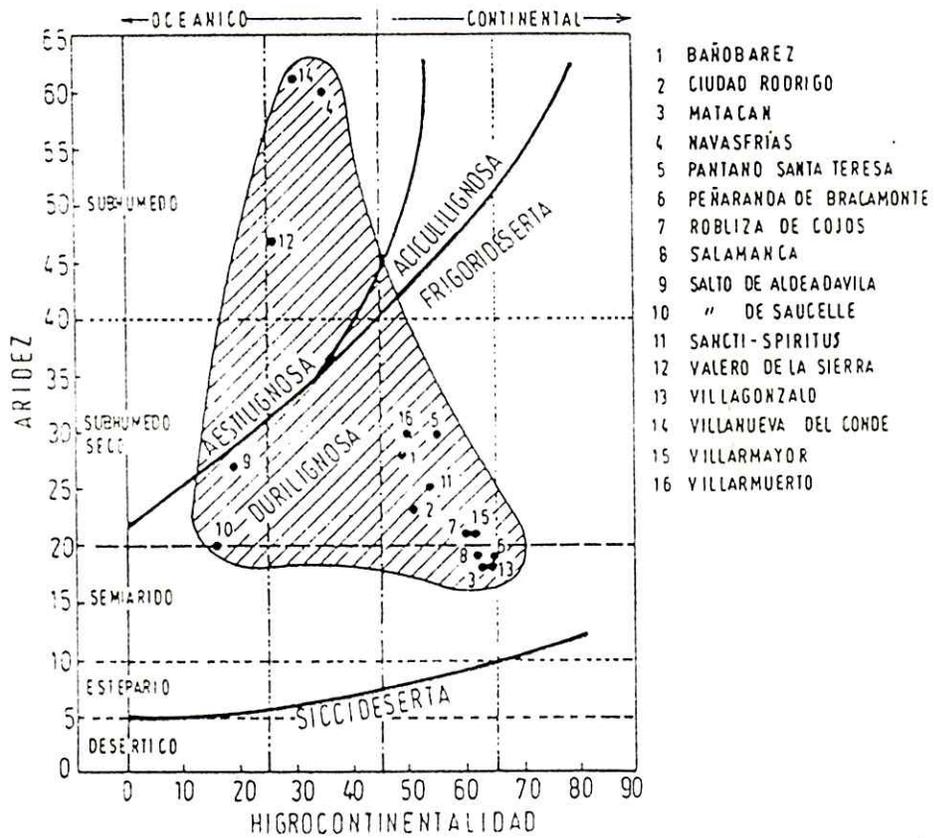


Figura 3.1. Relación entre los índices de higr continentalidad y aridez de la provincia de Salamanca con las formaciones ecológico-fisionómicas.

Cuando la tendencia climática es claramente atlántica o centroeuropea aparecen verdaderas aestisilvas pudiendo ser de Quercus pubescens en sectores calizos y de Quercus robur-Calluna vulgaris en sectores calizas. En sectores de tendencia continental puede presentarse Quercus pyrenaica-Abies alba.

La zona mediterránea propiamente tal es aquella dominada por la clase de vegetación de Quercetea ilicis donde se presentan encinares, alcornocales y quejigares; incluidas todos los estados degradativos de los mismos.

La evolución de las especies arbóreas ha estimulado procesos morfogénicos de adaptación a los ambientes secos, soleados y cálidos, con precipitaciones invernales y sequía estival. La acumulación de fitomasa, unido a la sequía estival generan circunstancias de alto riesgo de incendios, a los cuales ha estado tradicionalmente expuesta la especie. Es por ello, que han desarrollado mecanismos de defensa contra el fuego, caracterizados por cortezas gruesas y aislantes, tal como el corcho, capacidad de rebrotar tras los incendios y semillas que perduran tras la quema y rebrotan con el fuego.

El follaje presenta una estructura resistente a la desecación tal como: cutículas gruesas, recubrimientos aéreos, presencia de tricomas y de abarquillamiento, los cuales limitan la turulencia, hojas pequeños, estomas hundidos y barnices foliares. El sistema radical es abundante en relación al tamaño de la parte aérea.

De acuerdo al grado de apertura de la canopia arbórea es el grado de desarrollo de la estrata herbácea del sotobosque, las cuales escapan al período de sequía en forma de semillas (terófitas), o bien en forma de rizomas, tubérculos o bulbos (geófitas), o por latencia estival con yemas ubicadas a raz del suelo (hemcriptófitas).

Los antiguos bosques de quercíneas que poblaban España fueron tradicionalmente sometidos a quemas estratégicas por los ganaderos de la mesta que pretendían ampliar los terrenos de pastoreo y en las guerras de vaiven con los invasores árabes. Este proceso ha dejado enormes extensiones de terrenos de cultivo a pleno sol y de zonas semiarboladas

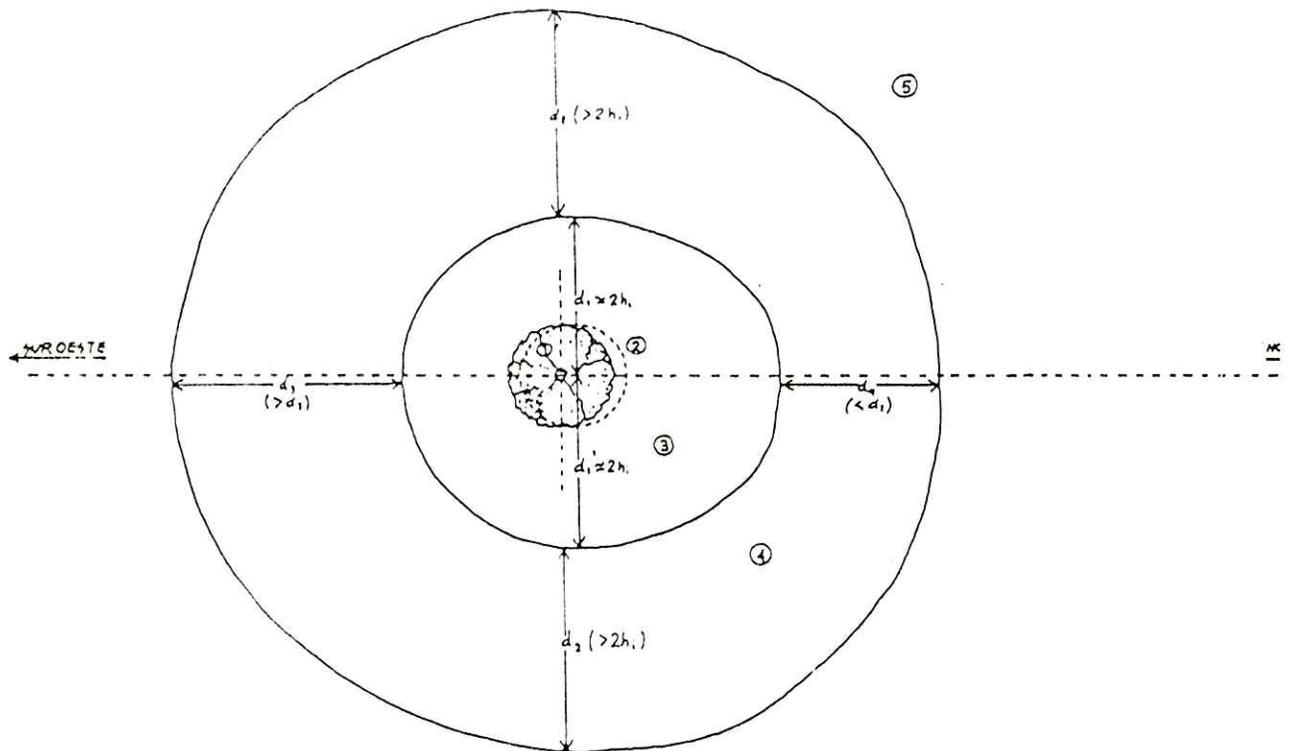


Figura 3.2. Zonas de influencia del árbol en una dehesa. 1. Area bajo copa, 2. Corona de proyección de borde de copa, 3. Areas de media cubierta en que es sensible la influencia, 4. Areas de influencia muy suave, 5. Areas sin influencia marcada.

donde crece la hierba en forma natural o donde se alternan los cultivos anuales y la pradera natural que ocupa el territorio en los períodos de descanso, lo cual constituye la dehesa.

El principal objetivo de la dehesa es la producción de: frutos y ramón para la alimentación del ganado, de hierbas que cubren y protegen el suelo, además de protección y de conservación de la salud ecológica y estabilidad del ecosistema. Además de lo anterior, la dehesa constituye un ecosistema con alto grado de desarrollo paisajista donde la belleza escénica constituye uno de los logros más importantes en relación a los asentamientos humanos y a la calidad de vida.

El arbolado debe producir regularmente abundante cantidad de frutos sanos y dulces. Para ello se requiere que los ejemplares estén bien espaciados y presenten una copa regular, proporcionada y amplia, lo cual requiere de prácticas regulares de poda y raleo.

La apertura del bosque de quercíneas estimula prontamente un empradizamiento de la estrata inferior, debido a la mayor abundancia de luz y a la acción conjunta de pacimiento y pisoteo del ganado (Figura 3.2). De este modo se origina un complicado sistema de relaciones entre el ganado vacuno, porcino, ovino y caprino, los componentes del ecosistema y la acción modificadora del hombre. Las labores del suelo y el cultivo de cereales, practicado en forma intermitente en la dehesa, elimina el tapiz herbáceo pratense y permite un mayor control de las especies leñosas achaparradas, que gradualmente van invadiendo y dominando la pradera. La falta de control de las especies leñosas puede eventualmente llegar a generar una masificación de la invasión de estratas arbusivas que terminen por aminorar a la pradera y anular la producción de herbáceas de valor pascícola.

La dehesa enmontada presenta condiciones adversas al pastoreo del ganado, reduce su productividad secundaria, y estimula la competencia entre las estratas leñosas alta y baja, lo cual concluye por deteriorar los elementos y mecanismos más importantes de productividad del ecosistema. El control de las leñosas no requiere necesariamente de las actividades de laboreo del suelo, lo cual destruye la pradera herbácea e interrumpe el proceso sistemogénico que puede evolucionar hacia estados más avanzados de desarrollo pascícola. El control de leñosas puede ser selectivo a

través de una combinación de estrategias mecánicas, químicas, píricas y biológicas. El aumento de la vegetación frutescente, mejora la alimentación de la cabra, pero por pocos años. El trabajo invertido durante generaciones, en la transformación del bosque en dehesa, se deteriora en pocos años.

El abandono de la dehesa ocasiona que en un breve lapso los claros entre y bajo los árboles se cubran de matorral umbrógeno; que el suelo se cubra de hojarasca y se invada de un mundo macro y microscópico animal y vegetal ageno al pascícola. Nacen nuevas encinas y proliferan otras formas vitales: musgos, líquenes, lianas y trepadoras, madreSelva, zarzapacilla, zarzamora, rosa, hiedra, etd., las cuales proliferan bajo las copas envejecidas del arbolado. El territorio queda ocupado por planta tolerantes a la sombra. Las especies heliófitas desaparecen, como así mismo las que requieren pH mayores, pues el suelo se hace mas ácido. Dado un tiempo mas prolongado, el matorral puede revertirse completamente y llegar a formar nuevamente un bosque alto.

Sucede con frecuencia que por razones económicas se proceda a la limpia generalizada del monte y se transforme el sistema en tierras de labor. Si el suelo es fértil, la tierra pasa al dominio permanente del cereal, con algunos árboles aislados o desprovistos completamente de éstos (Figura 3.3).

En algunas dehesas, la mecanización generalizada ocurrida a finales de la década del cincuenta y en las siguientes, produjo un incremento de la superficie labrada, en la que a base de sustancias minerales fertilizantes y a las labores drásticas y profundas, se llegó a alcanzarse durante los años más propicios productividades de hasta 1500 kg/ha de grano. En muchos sectores, el agotamiento de la fertilidad y el deterioro de la estructura edáfica repercutió en los rendimientos y en la reducción de la superficie de labor. Una alta proporción de las praderas que actualmente existen, son terrenos abandonados de cultivos en etapas diversas de la sucesión secundaria.

El agricultor y el ganadero se inclinan por ciclos cortos de uso de la tierra. Se reemplazan los olivares por tierras de labor cultivando

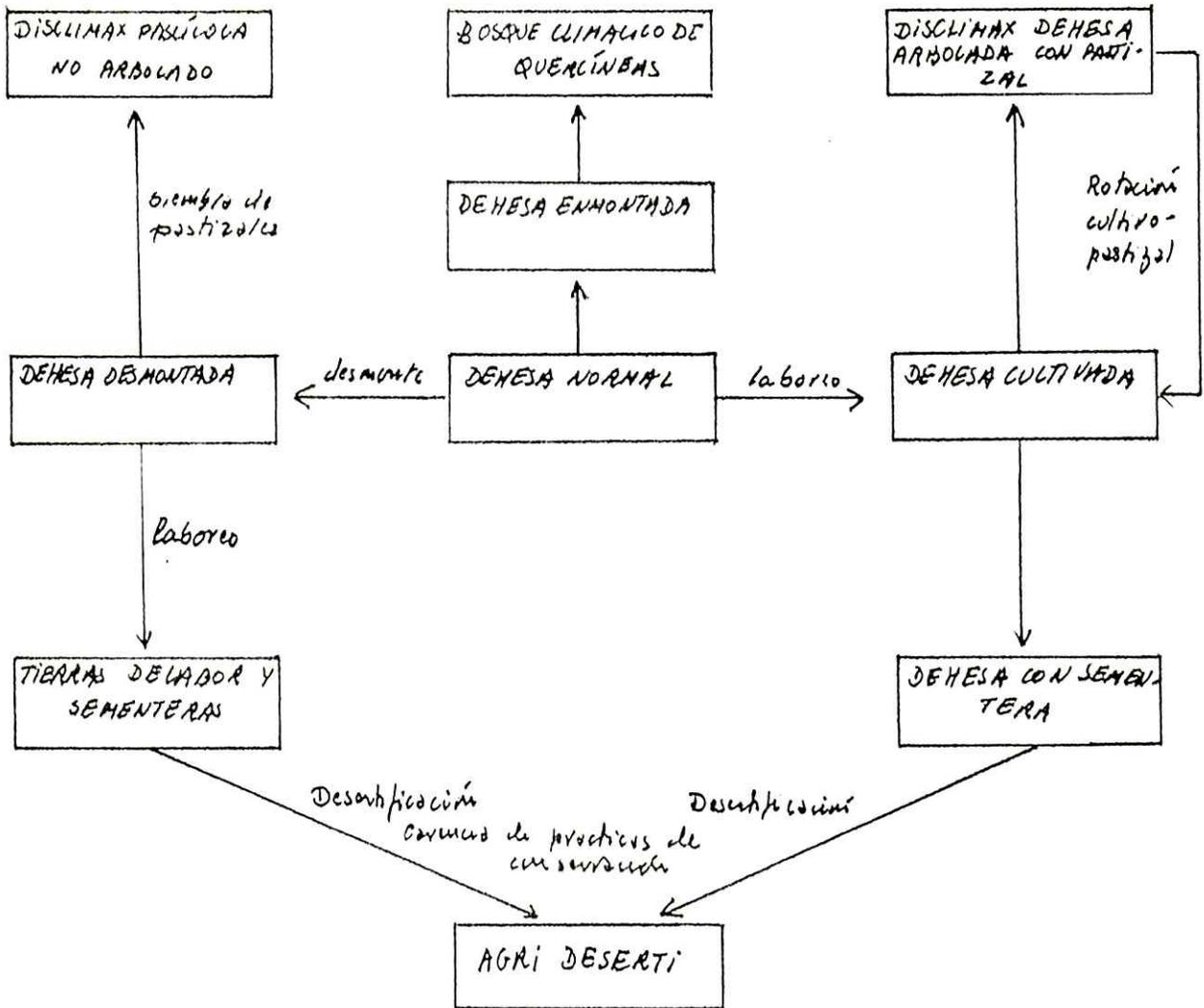


Figura 3.3. Esquema del proceso transformativo de la dehesa.

cereales o girasol, la dehesa por cereales, el matorral por eucaliptos y el pastoreo de diente por establos y granjas. Ocasionalmente el ecosistema mejora, pero con frecuencia concluye por deteriorarse. La agricultura moderna requiere una mejor y mayor integración de la ecología y tecnología, con el fin de ahorrar energía y conservar los elementos más valiosos del sistema. Algunas soluciones tradicionales, adecuadas a los avances científicos y tecnológicos del uso de la tierra tales como la dehesa, el uso de leguminosas convencionales, rotación de cultivos, domesticación de especies pasícolas autóctonas y razas tradicionales de ganado, pueden ser importantes.

Actualmente el sistema de uso de la tierra en torno a la dehesa, atraviesa por una crisis que está estrechamente relacionada con problemas sociales, empleo, economía, tecnología. El sistema de dehesa es una solución tradicional, de naturaleza compleja y con fuertes raíces ecológicas, que permite utilizar en forma sostenida y eficiente recursos edafológica y climatológicamente adversos. Se requiere adecuar el sistema a las circunstancias actuales, de manera de lograr una mayor eficiencia, aplicar tecnologías compatibles con el recurso y con el avance de la ciencia e implementar una estructura rural, económica y socialmente compatible con las restricciones del mundo actual.

Especies arbóreas

Las especies de mayor interés son perennifolias y de follaje abundante. El crecimiento corresponde al de la estacionalidad climática, alcanzando valores máximos en primavera y en otoño, con un período de paro en verano y, cuando las condiciones son muy frías durante el invierno, se produce otro período de paro. Primavera es el período de mayor crecimiento y otoño, de acuerdo a las condiciones climáticas, también es productivo.

Quercus ilex. Encina

Ocupa una superficie de 2.889.341 ha en España, además del área ocupada en Portugal. Existen dos subespecies, una de bellota amarga, que crece en el extremo norte de la zona de distribución y otra de bellota dulce que se desarrolla en el extremo sur (Cuadro 3.1).

Cuadro 3.1. Distribución provincial de encinares aprovechables en España en el año 1982, expresado en miles de hectareas.

Provincia	Superficie
Salamanca	133
Ciudad Real	178
Toledo	12
Badajoz	473
Caceres	359
Córdoba	256
Huelva	163
Sevilla	132
Total en estas provincias	1814
Total nacional	2889

Es de amplia tolerancia a variaciones del suelo, en lo que respecta a contenido de cal, reacción, textura, fertilidad y pedregosidad. Se adapta mejor a ambientes con temperaturas invernales mas frias que el alcornoque. En ambientes muy frios, de montaña o latitudes altas, sin embargo, su productividad puede ser errática, por lo que se le utiliza para la producción de leña. Vive hasta altitudes de 2000 m (Figura 3.4).

Presenta un rango de ecotipos que se caracterizan por el tamaño de sus frutos y por su producción, demostrando además, grados de adaptabilidad de acuerdo a las condiciones ambientales en que se desarrollan. No existen estudios de selección de ecotipos ni de producción de nuevas variedades mas productivas y mejor adaptadas. Tampoco se dispone de literatura científica relacionada con las prácticas de manejo, injertos, podas, etc. Existe un cierto conocimiento popular y prácticas de manejo aplicadas regularmente a la especie. No se desarrolla en cañadas ni en sitios encharcadas.

Del árbol se utiliza la bellota que se produce durante los meses de invierno, especialmente de octubre a diciembre, la cual es consumida por el ganado, especialmente porcino. El ramón, proveniente de las ramas que se cortan y dejan sobre el suelo es utilizado por el ganado, que consume el follaje, como suplemento alimenticio invernal. Las ramas de mayor diámetro son utilizadas para leña o carbón.

Se regenera fácilmente a través de los frutos que caen en forma natural sobre el suelo, especialmente en lugares protegidos. En un período breve, de solo unos pocos años, puede regenerar una cubierta densa y continua.

Es un árbol corpulento que puede alcanzar hasta 25 m de talla, siendo modificado por la acción del hombre. El aspecto exterior es variable. Presenta un sistema radical potente y extendido. En la primera edad no se ramifica, desarrollándose mas el tronco. Luego se ramifica abundantemente asegurando el anclaje y el aprovisionamiento de nutrientes y de agua. Presente un tronco grueso, desprovisto de ramas en la parte inferior, debido a las podas sucesivas de formación a que es sometido y a la acción del ganado. En el tercio superior presenta una copa redondeada, amplia, densa, con ramas robustas y muy ramificada.



Figura 3.4. Distribución geográfica del encinar en montanera, año 1982.

Florece en abril a mayo y los frutos maduran en octubre. Los brinzales comienzan a dar frutos a los 8 a 10 años y se cosechan regularmente a los 15 ó 20 años, continuando productivos hasta los 50 a 100 años. El producto mas valioso de la encina es, posiblemente, la bellota, que es consumida por el ganado. En climas frios la encina es vecera, produciendo con intervalos de dos a tres años. Su productividad es escasa. En climas mas cálidos, su productividad es mayor y la planta se comporta como cadañega, por lo cual se destinan a la producción de frutos para la montanera. Se logran cosechas buenas a partir de los 20 a 25 años, alcanzando plena producción a los 50 años. La producción maxima ocurre a los 100 años y continua hasta los 200 a 300 años, para lo cual se requiere de un cuidado esmerado de la población en lo referente a poda y laboreo del suelo, además del control selectivo de las especies leñosas invasoras y del renoval de la misma.

Quercus suber. Alcornoque

Es un árbol robusto y fuerte, que alcanza estaturas de hasta 20 m. Presenta un sistema radical vigoroso, profundo y ramificado. Su tronco es recto y esbelto, con corteza inicialmente lisa que luego se va tornando gruesa y agrietada. La copa se inicia a 4 a 5 m de altura y es de ramificación fuerte y tortuosa. La floración se inicia en abril y se prolonga durante la primavera.

La maduración de los frutos es escalonada en tres etapas: en septiembre, caen los brevaes o primerizas, que son los mas gruesos, en octubre a noviembre caen los medianos o segunderos y a finales de enero caen los tardíos o palomeros. El escalonamiento de la fructificación es favorable para la montanera, pues permite un amplio período de cosecha.

Su fructificación se inicia a los 10 años y comienza a ser de mayor regularidad a los 25 a 30 años. Es usualmente vecero, produciendo buenas cosechas cada 2 a 3 años. El árbol requiere de una precipitación minima anual de 400 mm, siendo su óptimo de 600 mm a 1000 mm. Las temperaturas mínimas de enero deben ser superiores a 0°C, fluctuando entre 3° y 10°C y las del mes de agosto entre 24°C y 26°C.

Es un árbol longevo, que puede alcanzar hasta 500 ó mas años de edad, al ser sometido a prácticas de manejo adecuadas. Es un árbol que rehuye los suelos calizos. Se presenta normalmente mezclado con Q. ilex y con castañas y pino negroal (Pinus pinaster). La superficie ocupada por la especie abarca una extensión de 2.000.000 de ha, siendo los principales países Portugal, Argelia y España. En España existen 300.000 ha, de las cuales 230.000 ha corresponden a monte alto y 80.000 ha a suelo agrícola. La mayor superficie se encuentra en Andalucía Occidental con 194.000 ha, Cataluña con 85.000 ha y Extremadura con 32.000 ha.

Olea europea. Acebuche

Es un árbol semejante al olivo cultivado, que crece en forma natural en diversas localidades de la región mediterránea de la Península Ibérica. Se adapta mejor a suelos arcillosos y fértiles, pero es indiferente al pH. Se presenta en áreas mediterráneas termales, pues acepta temperaturas mayores que la encina. Su ramón, es de interés pastoral y en algunas localidades se utiliza el fruto o acebuchina para el ganado de cerda.

Se encuentran ocasionalmente dehesas de acebuche que son utilizadas regularmente por el ganado. Usualmente, sin embargo han sido injertadas y transformadas en olivares cultivados. En general, no se presenta en comunidades puras, estando asociado a otras especies de la dehesa.

Ceratonia siliqua. Algarrobo europeo

Es un árbol perennifolio, propio de climas mediterráneos cálidos, que no presentan frío invernal, por lo que se adapta a ambientes similares al acebuche, con el cual cohabita. Se adapta a suelos fértiles, con alto contenido de cal, bien drenados y en condiciones de solana. No resiste heladas.

Ha sido tradicionalmente cultivado, y fue propagado por los árabes a partir del siglo XII. Es longevo y brota bien de cepa. Su fruto constituye un alimento importante para el ganado, y fue tradicionalmente utilizado para equinos de trabajo. Su producción de vainas puede ser de 100 kg o más por árbol. Su uso se está abandonando y en los ambientes mas favorables, existe otras especies más convenientes. Existe algunas plantaciones antiguas establecidas en estructuras muy elaboradas de terrazas, que gradualmente van abandonándose o destinándose

a otros usos, especialmente a frutales perennifolios del grupo de los cítricos en los lugares donde existe agua de riego.

La composición química del fruto ha sido determinada por diversos investigadores, analizando el fruto completo o partes de él, con los resultados que se indican en el cuadro 3.2. Se utiliza como componente de piensos para la alimentación de ganado en forma directa.

Otras especies

Entre las especies siempreverdes de transición mediterránea debe destacarse Quercus canariensis y Q. faginea, que son de interés tanto por el ramón como por la bellota, en ambientes mas húmedos que la encina. También debe mencionarse entre las especies mas valiosas a Q. pyrenaica.

En zonas de acumulación de aguas de escurrimiento y junto a arroyos y en valles, donde existe un balance hídrico mas favorable, las especies arbóreas pueden mantenerse activas durante el verano y permanecer latentes en el período mas frio invernal, siendo por lo tanto caducifolias. Entre estas debe destacarse: los álamos, Populus nigra (chopo) y P. alba (alamo blando), Ulmus minor (olmo), Fraxinus angustifolia (fresno) y Salix sp. (sauce). Son de interés pastoral por su producción de ramón de alta calidad que es utilizado por el ganado en períodos de escasés.

Efecto del arbolado en los factores ambientales

El arbolado de la dehesa modifica las condiciones ambientales y la productividad del sistema. Por tratarse de un medio adverso, la presencia de un sistema adehesado puede contribuir al mejoramiento de la pradera o de los cultivos de secano.

Viento

La presencia de objetos que obstaculizan el movimiento de las masas de aire, tales como troncos, canopias, ramas y hojas reducen la velocidad del viento o modifican el perfil eólico del sistema (Figura 3,5). La evapotranspiración se reduce y el crecimiento de la vegetación aumenta (Figura 3,6). La velocidad del viento presenta un máximo a la altura media del tronco y dos mínimos, uno a la altura del suelo y otro de la copa.

Cuadro 3.2. Composición química del fruto de Ceratonia siliqua, según resultados obtenidos por varios autores.

Constituyente	Fuente de información		
	Piccioni(1970)	Morrison(1959)	Revuelta(1982)
Sustancia seca	87,0	87,8	—
Proteína bruta	6,0	5,5	4,5
Proteína digestible	4,7	—	—
Grasa	1,5	2,6	0,7
Fibra	6,5	8,7	6,8
Cenizas	2,5	—	2,2
Fracciones no nitrogenadas	70,0	68,5	—

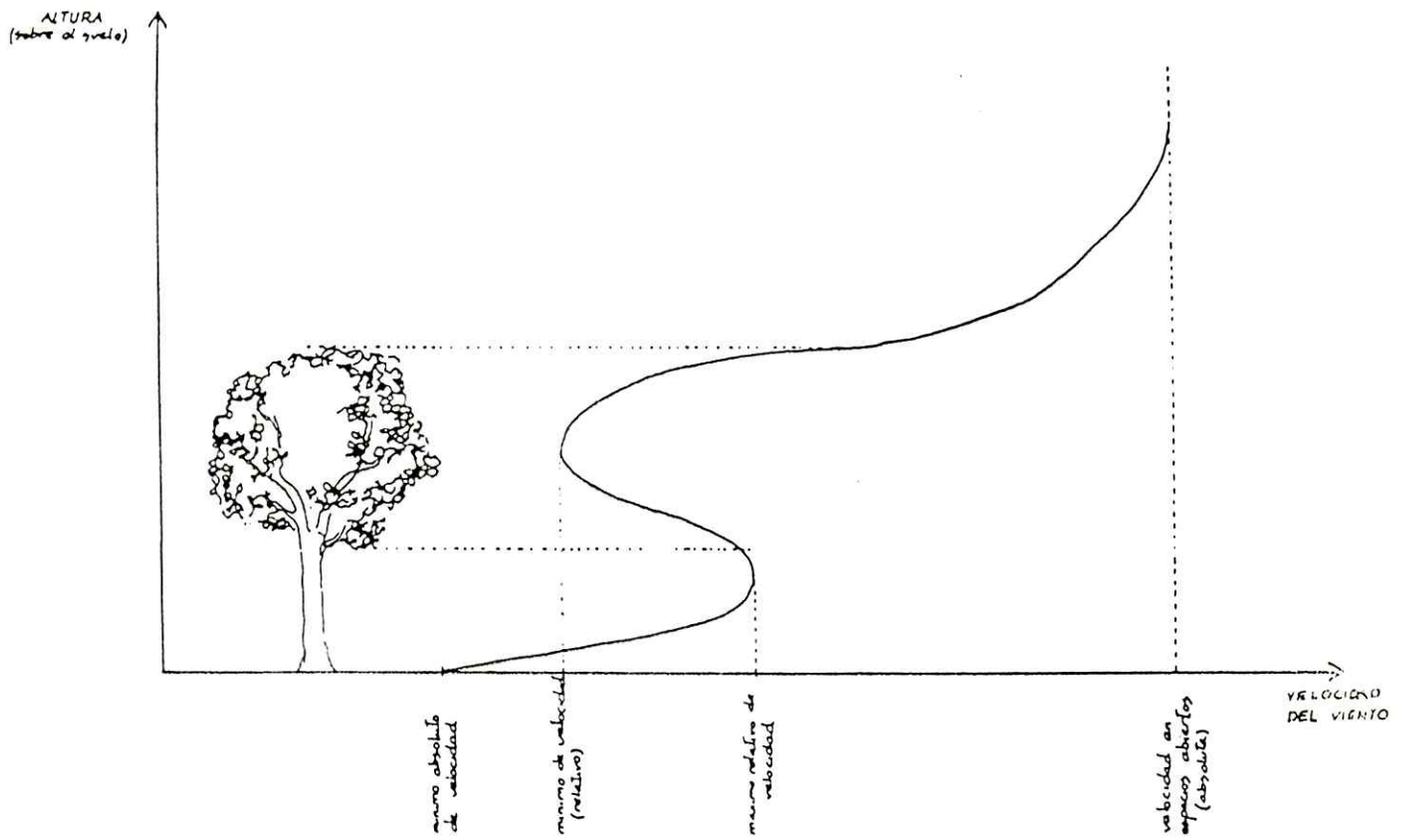


Figura 3.5. Velocidad del viento a distintas alturas sobre el suelo de acuerdo a la influencia del árbol.

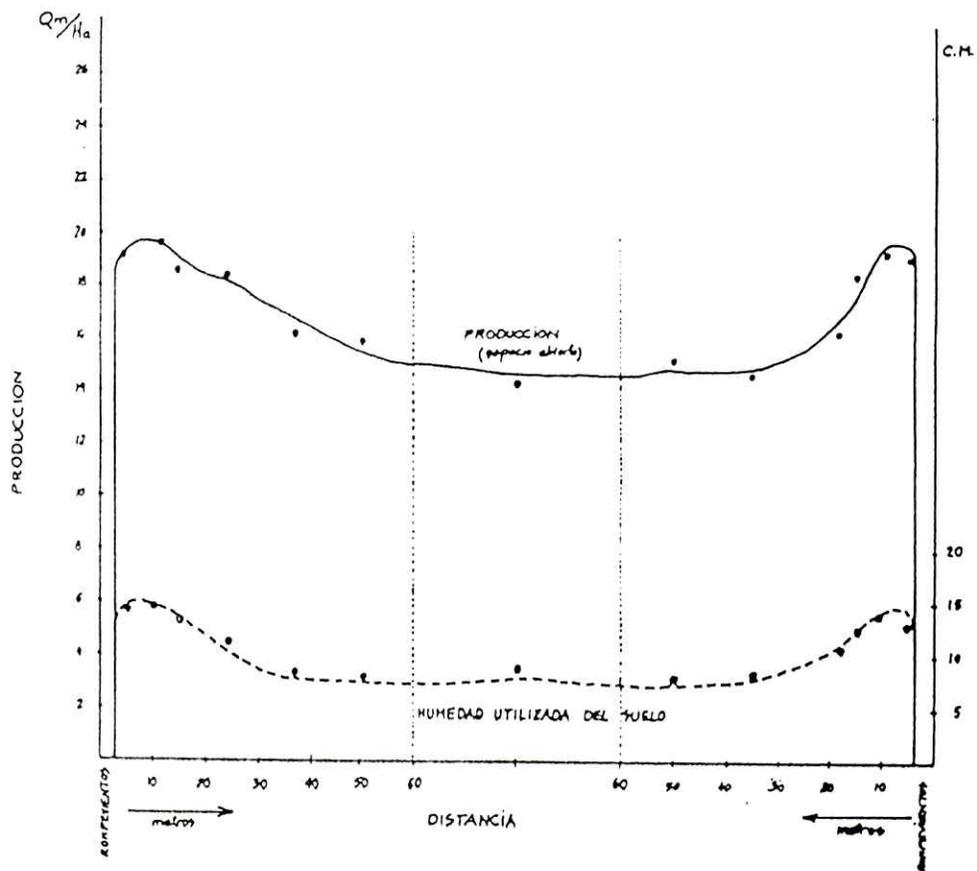


Figura 3.6. Producción de trigo en los espacios abiertos entre dos cortinas cortavientos, y contenido de humedad del suelo.

Precipitación

El arbolado con la forma propia de las especies frondosas mediterráneas modifica la distribución superficial de la lluvia. Tiende a concentrar el agua en los bordes de la proyección vertical de la copa y, al mismo tiempo, por escurrimiento en la base misma del tronco, los cuales son los lugares mejor regados. Se ha demostrado que la mayor distribución del sistema radical es la periferia de la base del tronco y la proyección del borde de la copa, lo cual coincide con la distribución hídrica (Figura 3.7).

Las especies arbóreas de la dehesa interceptan una parte de la precipitación. El follaje queda mojado luego de cada lluvia y una parte del agua se evapora sin caer al suelo ni ser absorbida por la planta. Se ha estimado que las pérdidas por intercepción son de 0,3 mm, cada vez que el follaje se moja en una lluvia. Actualmente se plantea que el valor desecante de la atmosfera sería similar si no existiera la cubierta forestal, salvo que el proceso se llevaría a cabo sobre la estrata herbácea.

Balance hídrico

La estrata arbórea consume agua de los horizontes superficiales del suelo. Se desconoce, sin embargo, la diferencia que existe entre el consumo total de agua de la dehesa, en relación a la del pastizal herbáceo, luego de removerse la estrata de leñosas.

El balance hídrico global de la dehesa es diferente del que ocurre en la pradera o en el cultivo. La estrata arbórea afecta tanto al escurrimiento superficial, como a la capacidad de infiltración y de retención de humedad del suelo. Esta es una de las razones principales de adehesar la pradera y constituye un mecanismo causativo importante en relación al incremento de la productividad y conservación de los nutrientes.

El arbolado reduce la evaporación superficial al bajar la temperatura del suelo y la velocidad del viento y a través del incremento de la humedad relativa del aire. En suelos profundos y medios, las zonas arboladas son mas húmedas que las desprovistas de árboles. En

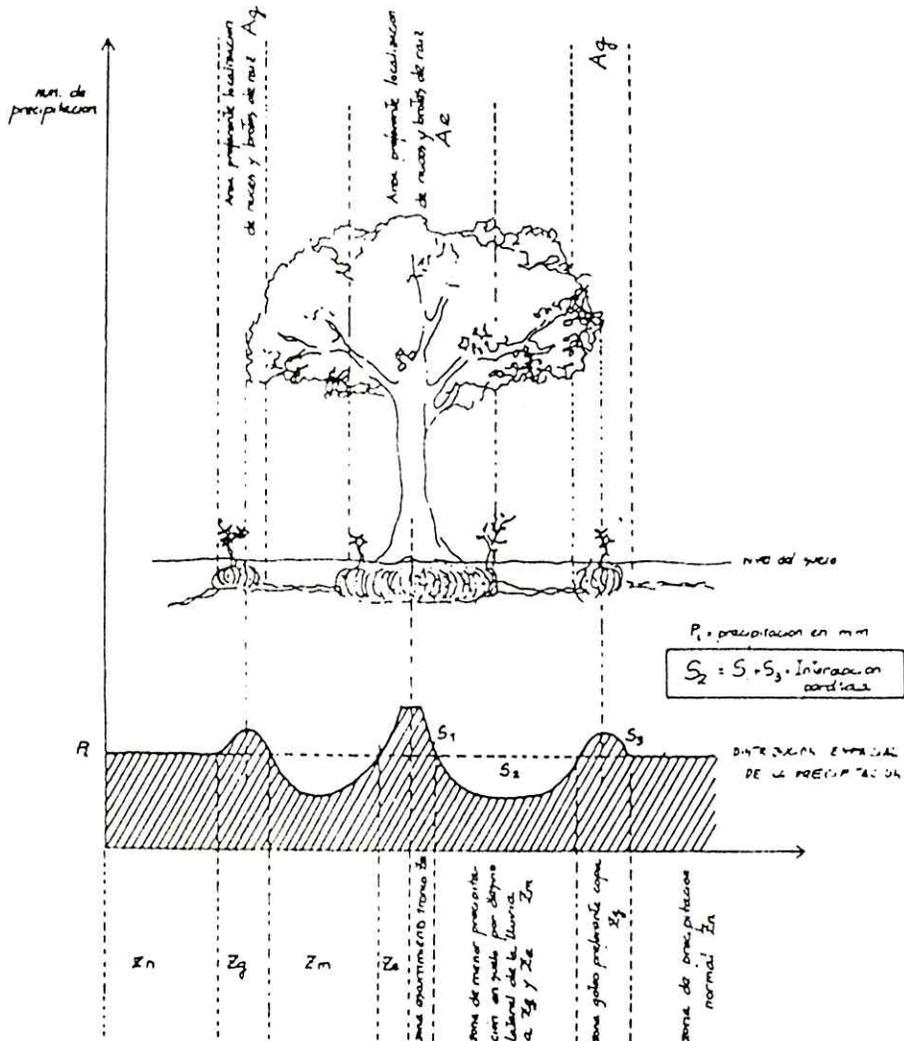


Figura 3.7. Irregularidad de la distribución hídrica del suelo como consecuencia de la acción modificadora del árbol.

suelos delgados ocurre lo opuesto. Ocurre sin embargo, que los horizontes profundos de las áreas arboladas son mas secas que los de las praderas herbáceas, lo cual está relacionado con la distribución vertical del sistema radical.

Radiación

El arbolado afecta la cantidad de radiación incidente sobre la superficie del suelo. La sombra impone una reducción de las radiaciones a lo largo del día en los lugares cubiertos, lo cual establece una diferencia mas marcada durante las horas de mayor calor. La proporción de suelo cubierto y la forma de las copas modifica la distribución de las radiaciones en el sistema y la distribución térmica en el perfil. Es por ello, que la apertura del bosque a través del raleo y de la poda juegan un papel importante en el desarrollo e inhibición de las plantas heliófitas y sciófitas.

La copa es un obstáculo que impone una resistencia a las pérdidas de calor desde el suelo. Las temperaturas mínimas bajo la copa de una encina fueron de 2 a 7° C mayores que en los claros. Las mayores diferencias ocurren en las noches despejadas y sin viento (Figura 3.8).

Estructura edáfica

La estructura del suelo influye sobre la permeabilidad, aireación, retención de humedad, erosionabilidad y penetración de las raíces. Bajo la proyección de la copa, el impacto de la gota de agua es menor. El índice de estructura de Henin, que se expresa en un rango de 0 a 100, fue de 63 en las áreas situadas fuera del árbol y de 76 bajo la copa.

Contenido de materia orgánica

La presencia del árbol influye en el contenido de materia orgánica del suelo, tal como se observa al analizar muestras de suelo extraídas a distancias crecientes desde el centro del árbol. Se ha demostrado que la acción del arbolado en suelos pobres se expresa en un incremento de la materia orgánica desde un contenido original de 0,5% a 1,5% hasta elevarla a valores de 2% a 3% y transformarlos en suelos ricos a muy ricos. En analisis realizados en dehesas se determinó valores medios de 2,8% en los claros y de 4,2% bajo la proyección de la copa. El

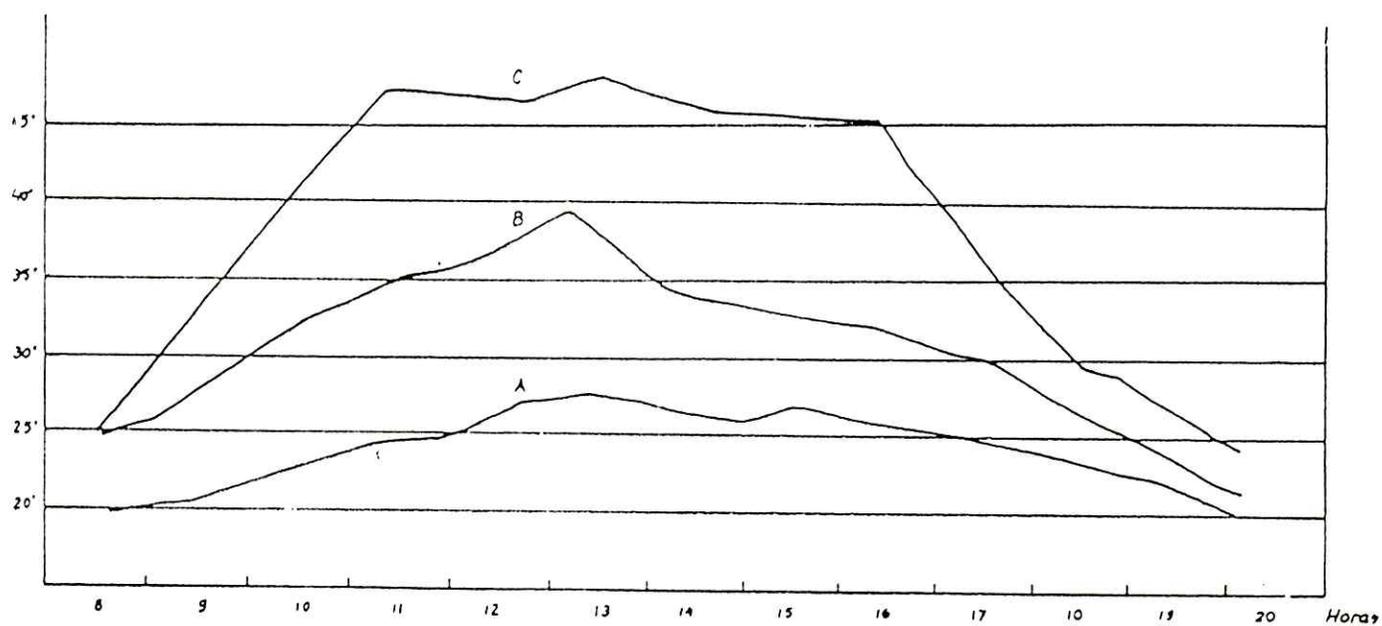
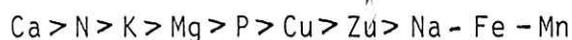


Figura 3.8. Temperaturas durante el día: a. en un bosque de *Q. ilex* a 10 cm sobre el suelo, b. en un matorral de *Q. coccifera*, a 120 cm sobre el suelo y c. en un pastizal seco de *Brachipodium ramosum* a 10 cm sobre la superficie del suelo.

mayor contenido de materia orgánica mejora la estructura y fertilidad del suelo y estimula el desarrollo de la fauna.

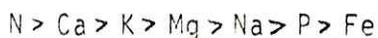
Contenido de nutrientes del suelo

Los aportes de materia orgánica en bosques cerrados de Quercus ilex, creciendo sobre suelos calizos, se han calculado entre valores de 3,8 y 7,0 ton/ha/año. Los restos de un encinar puede ser el 50% del total, lo cual contiene 126 kg de elementos minerales, que se ordenan en la siguiente forma:



La aportación del arbolado se origina a través del lavado proveniente del polvo atmosférico y de la actividad biológica del árbol. El lavado se concentra bajo la proyección de la copa, la cual es además el espacio donde se concentra la hojarasca y las deyecciones del ganado y los detritos de los animales defoliadores. El análisis de muestras de suelo superficial provenientes de la zona de proyección de la copa y de los espacios externos demuestran una clara tendencia a una mayor concentración bajo la copa (Cuadro 3.3 y Figura 3.9).

El orden de variación por efecto del arbolado, de acuerdo a los resultados expresados en cuadro es el siguiente:



Arbolado en la ordenación del sistema pastoral

El arbolado de la dehesa a través de su efecto sobre el viento, temperatura, radiación solar, precipitación y fertilidad del suelo, afecta la productividad total del sistema y genera un mosaico de ambientes que abarcan desde la sombra densa hasta sectores plenamente soleados. La producción total del tapiz es diferente en uno y otro lado, pero además la curva estacional de productividad es modificada intensamente (Figura 3.10).

Bajo la copa se desarrollan especies y ecotipos de gramíneas y otras familias provenientes de latitudes mayores, más exigentes en humedad, las cuales crecen incluso a temperaturas más bajas. Durante el otoño, las primeras lluvias recibidas estimulan la germinación y el crecimiento bajo la copa, donde el ambiente es más favorable, debido tanto a las relaciones hídricas como a la calidad de los sitios de

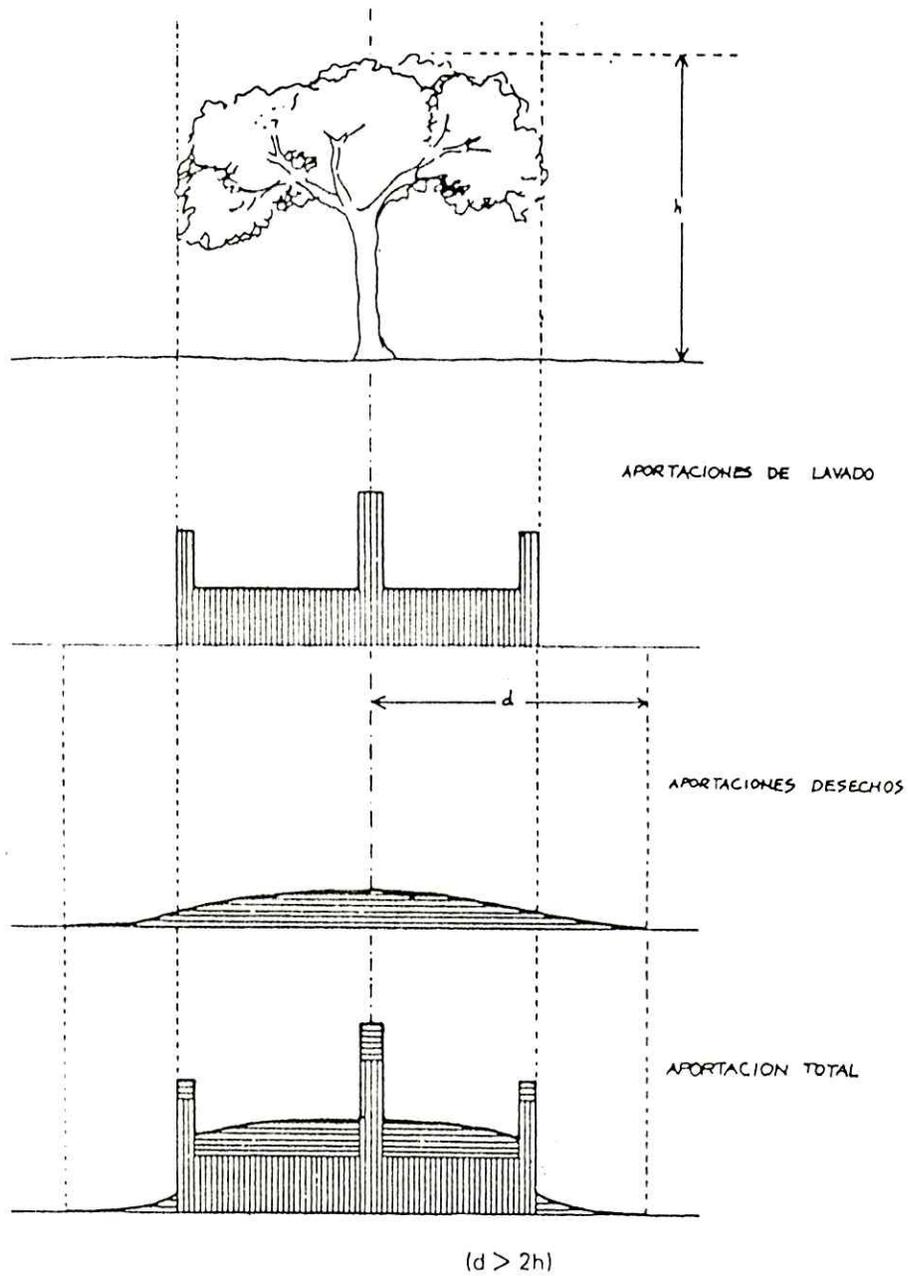


Figura 3.9. Aportaciones de nutrientes al suelo, por influencia del arbolado.

Cuadro 3.3. Concentración de nutrientes en la zona de proyección vertical de la copa de Quercus ilex y fuera de ésta, en condiciones de dehesa.

Lugar de la muestra	Elemento								pH	C/N
	Ca	N	P	K	Mg	Na	Fe libre			
	PPM	%								
Fuera de la copa	1352	0,13	138	117	101	32	2,21	6,0	12,6	
Bajo la copa	1849	0,26	131	255	151	41	1,99	6,1	10,6	

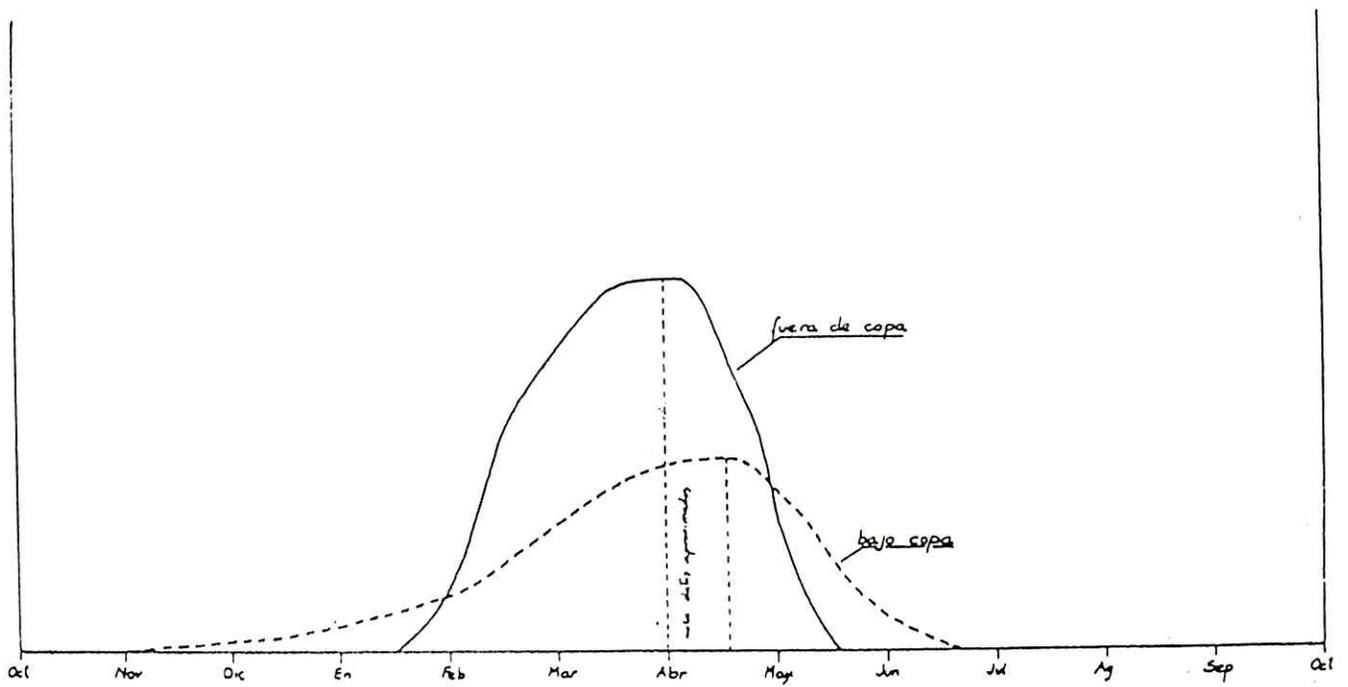


Figura 3.10. Productividad estacional de materia seca del tapiz vegetal en una dehesa en dos situaciones: bajo la copa y en los espacios abiertos.

germinación de la semilla y al contenido de nutrientes del suelo. El tapiz herbáceo alcanza con mayor anterioridad la altura de pacimiento que en los espacios abiertos. La influencia del arbolado es mayor en ambientes mas frios o en años en que las lluvias otoñales se inician mas avanzadas en la estación.

El incremento de la cantidad total de pasto por efecto del animal no es tan importante para el ganadero como su valor en la época de mayor crisis, durante el otoño. A esto puede agregarse el consumo de hojarasca y de bellotas que ocurre en esta época y a comienzos de invierno (Figura 3.11).

A término del período de lluvias y llegada de verano, la cubierta vegetal se seca temprana y súbitamente. Bajo la copa, sin embargo, el pasto se agosta con un retardo que puede alcanzar a 10 ó 20 días, siendo apetecido por el ganado. El pasto agostado bajo la copa es mas apetecido que el soleado. En suelos arenosos este efecto es mayor que en los mas pesados. Durante la primavera, en cambio, el efecto del arbolado produce un efecto inverso al indicado para el otoño y comienzos de verano. Bajo la copa se produce una depresión del crecimiento.

El arbolado tiene incidencia en la regulación de las variaciones anuales de la producción de pasto de la pradera. Durante los períodos mas favorables al crecimiento, el pasto compite con la estrata herbácea, deprimiendo su productividad, pero en los períodos adversos de sequía excesiva o de frio intenso, produce un efecto estimulador al crecimiento a través de un efecto de abrigo, sombreado y diversificación de la flora. El valor de la estabilización interanual de la productividad es mayor o menor de acuerdo al sistema de pastoreo que se establezca. A pesar de la argumentación presentada, no existe información cuantitativa que permita representar numéricamente su efecto y respaldar las hipótesis planteadas.

El ciclo productivo de la estrata herbácea inferior se desarrolla de otoño a primavera, con una parada o descenso invernal de tres meses. El período mas productivo es de marzo a julio, presentando el máximo

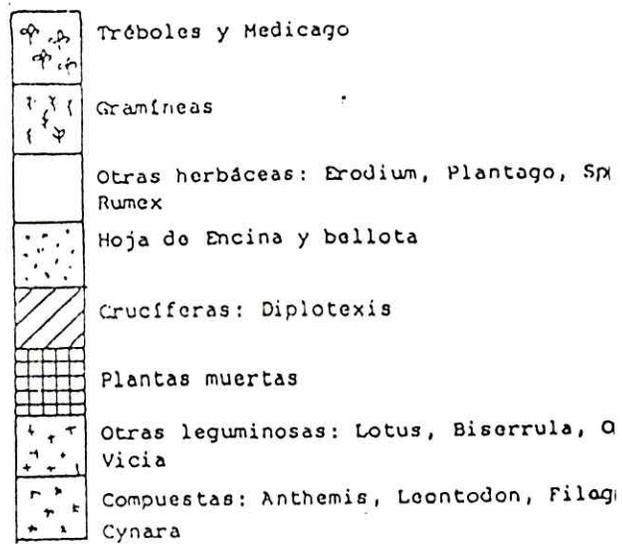
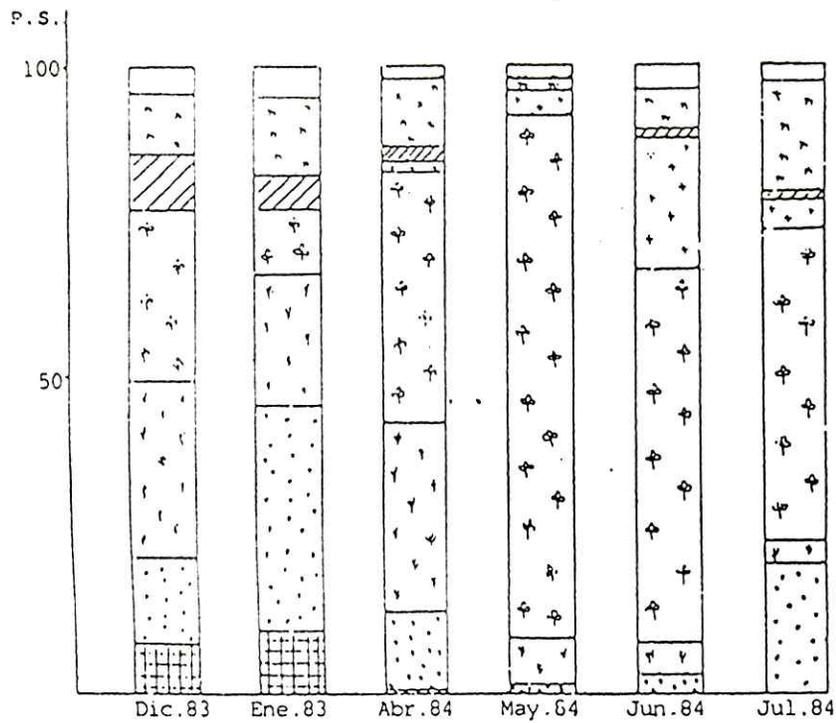


Figura 3.11. Elementos consumidos por el ganado en distintas épocas, en base a muestras provenientes de fístulas esofágicas.

en mayo, junio o julio, de acuerdo a las características pluviométricas del año y la humedad edáfica del ecosistema. La producción otoñal no suele ser superior al 10% de la primaveral. El crecimiento del tapiz herbáceo presenta gran variabilidad entre los diferentes tipos de pastizal y entre los diferentes años. Influyen en la producción factores muy variados, debiéndose destacar la distribución de las precipitaciones, y su efecto en la sequía y coincidencia con las temperaturas, en especial las extremas, y las heladas tardías que irregularmente se presentan.

La producción de bellotas puede ser importante como un complemento de la alimentación del ganado. La cantidad de bellota producida varía de acuerdo a las condiciones de suelo y clima y del cuidado y manejo del arbolado. En condiciones favorables puede alcanzar a 900 kg/ha. Las productividades medias son algo menores, alcanzando en el suroeste de la península a 400 ó 500 kg/ha, lo cual equivale a unas 250 unidades forrajeras. La bellota es de interés para el ganado en general, pues se produce en la época de escasés de pasto del invierno. En los sectores desarbolados la escasés invernal es mas notable. El valor de la bellota, varía de acuerdo a la especie animal que la utiliza, siendo mayor en el caso del porcino, tanto debido a su eficiencia de conversión, como debido al tipo de animal y a las modalidades propias de la montanera.

Una de las dificultades de la producción de bellotas del arbolado es su tendencia a la vecería, que se incrementa en los lugares mas secos y de mayor altitud. En los ambientes mas adversos, la leña puede ser de mayor interés que la producción de frutos. La vecería es mas marcada en Quercus suber y Quercus lusitanica que en Quercus ilex. Además de los aspectos climáticos, la vecería se origina en la abundancia de plagas, especialmente Tortrix vividina.

El ramón de quercíneas es de valor estratégico en el ordenamiento ganadero de la dehesa. Cada cuatro a cinco años o más, los árboles son podados para evitar un crecimiento excesivo del follaje y estimular la producción de frutos. La poda se hace durante el período invernal, con posterioridad a la producción de bellotas, durante los meses de diciembre a marzo. El ramón producido permanece sobre el

suelo durante algunos días, período en el cual es consumido por el ganado, dado que coincide con la estación de escasés invernal. El ganado también ramonea directamente desde el árbol, especialmente los caprinos y vacunos rústicos. La calidad alimenticia del ramón es limitada, pero presenta un valor estratégico sobresaliente, dada la época de producción y el sistema ganadero de la dehesa (Cuadro 3.4). Como subproducto se obtiene además leña y carbón, lo cual constituye una fuente adicional de ingreso del sistema.

Uno de los productos más valiosos de la dehesa de Quercus suber es el corcho proveniente de la corteza de los árboles. La producción total depende de la densidad de árboles por unidad de superficie y de su edad y tamaño. De acuerdo a información proporcionada por algunos técnicos y productores portugueses en dehesas donde existe una densidad media de 60 a 70 árboles por hectárea y en ambientes favorables, la productividad media anual puede ser de alrededor de 1500 kg/ha/año. La cosecha se hace cada nueve años, por lo cual el campo se divide en sectores en los cuales cada año se cosecha la producción acumulada en el período. El precio del producto es variable de año en año. Durante la presente temporada es de alrededor de 40 centavos de dólar el kilo del producto de mayor calidad. Periódicamente, los mercados y los precios fluctúan entre rangos amplios por lo cual la rentabilidad y conveniencia del rubro, puede ser oscilante.

Influencia del arbolado en el sotobosque

La influencia del arbolado se modifica al variarse la cubierta total y la forma y estatura de la copa. Las modalidades de la poda, que tienden a bajar y aplanar la copa, producen una sombra intensa y permanente, que perjudica a las especies pascícolas, recargándose de especies subnitrófitas. La descomposición del mantillo, debido a la sombra densa de una copa baja, estimula un tapiz pascícola abierto con abundancia de *Briza* y algo de *Dactylis*, de escaso interés pastoral.

Los árboles de mayor edad presentan un sistema radical más extenso y desarrollado, que sobrepasa la proyección de la copa. La competencia del arbolado sobre la vegetación del sotobosque se hace

Cuadro 3.4. Análisis químico del ramón de Quercus ilex.

Componente	Fecha		
	Diciembre	Febrero	Mayo
Proteína	4,5	4,3	4,7
Grasa	2,0	2,1	2,0
MELN	25,4	26,6	29,0
Celulosa	8,1	12,3	14,0
Ceniza	2,3	3,1	3,0
Agua	62,1	51,6	48,2

cada vez mayor. Esta competencia es mayor en las especies herbáceas con raíz profunda. La edad del arbolado, influye además en la producción de bellotas y de corteza, por lo cual afecta la productividad total del sistema y su rentabilidad.

Los sistemas adehesados afectan la productividad del pastizal de acuerdo a la posición relativa de la especie en relación a la canopia. Entre las tendencias generales de agrupamiento de las herbáceas se tiene lo siguiente:

1. Las gramíneas son mas abundantes a la sombra del arbolado y las leguminosas en los claros. Las gramíneas alcanzan un mayor peso por unidad de área, a intensidades luminosas menores que las leguminosas; compiten mejor en la sombra. El contenido de nitrógeno a la sombra se incrementa, lo cual favorece también a la gramínea. Entre las gramíneas típicas de recubrimiento debe mencionarse: Briza maxima, Brachypodium sylvaticum, Cynosuros echinatus, Dactylis glomerata. Entre las leguminosas de vacío se tiene: Anthyllis hamosa, Trifolium bocconeii y Lupinus angostifolius.
2. Las especies vivaces están mejor representadas bajo el árbol, tanto en diversidad de especies como en recubrimiento. Ello se debe a dos causas principales:
 - a. la sequía estival que contribuye al desaparecimiento de las vivaces hemicriptófitas en el campo abierto mediterráneo, ya que bajo la copa existe menor temperatura y mayor humedad. Entre las vivaces hemicriptófitas se tiene: Carex distachya, Hypochoeris radicata, Dactylis glomerata, Brachypodium sylvaticum, Policaria odora Carlina corymbosa.
 - b. El recalentamiento estival del suelo no sombreado mata las yemas latentes de las hemicriptófitas, lo cual no ocurre a la sombra. Entre las vivaces hemicriptófitas de sol debe destacarse: Poa bulbosa, Cynodon dactylon, Hordeum bulbosum y Phalaris tuberosa.

3. Bajo la copa se reconocen las especies mas exigentes en fertilidad del suelo, especialmente nitrógeno. Entre las especies que pueden presentarse en zonas de peor suelo, bajo la copa de los árboles o escapadas de los majadales más próximos se tiene: Bromus madritensis, Hordeum murinum, Medicago polymorpha, Cerastium glomeratum, Geranium molle, Erodium cicutarium, Plantago lagopus, Torilis nodosa, Urtica urens y Convolvulus althaeoides.
4. Bajo el árbol se presentan las especies mas exigentes en humedad edáfica. Entre ellas debe destacarse: Agrostis castellana, Briza minor, Holcus lanatus, Lolium rigidum, Erodium botrys, Plantago lagopus, Pulicaria odora.
5. Algunas especies son indiferentes en sus relaciones con la copa.
6. En los pastizales arbolados existen algunas especies exclusivas de vacíos: Aira cupiana, Cynodon dactylon, Chaetopogan fasciculatus, Gastridium ventricosum, Taeniatherum caput-medusae, Holcus setiglumis, Lamarkia aurea, Vulpia bromoides, Anthyllis hamosa, Lupinus angustifolius, Lotus parviflorus, Trifolium angustifolium, Trifolium cherleri, Trifolium arvense, Filago gallica, Helianthemum guttatum, Rumex bucephalophorus.

Existen, además algunas especies exclusivas de cubiertas: Brachypodium silvaticum, B. phenicoides, Briza maxima, Cynosurus echinatus, Dactylis glomerata, Lathyrus latifolius, L. sphaericus, L. angulatus, Vicia sativa, V. villosa, V. disperusa, Carlina corymbosa, Carex distachya, Hypochoeris radicata, Picris aculeatus, Stachys germanica, Sanguisorba hybrida. La clasificación geográfica, tiene incidencia también en las especies de vacío o de cubierta.

Productividad de la estrata herbácea

La productividad total de la estrata herbácea de la dehesa varía de acuerdo a su tipo, caracterizado por las condiciones ambientales y por la condición o estado de desarrollo o de deterioro de la pradera (Cuadro 3.5). En ambientes similares, la productividad media de las de efímeras es de sólo 2080 kg/ha/año, pese a que excepcionalmente pueden llegar a 4040 kg/ha/año.

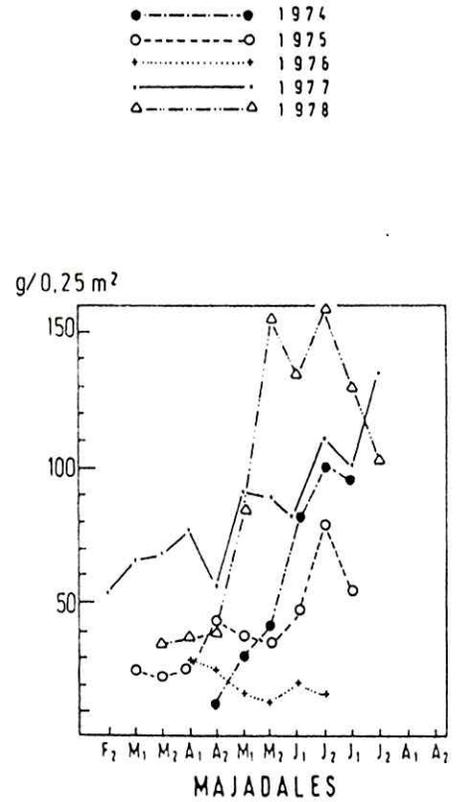
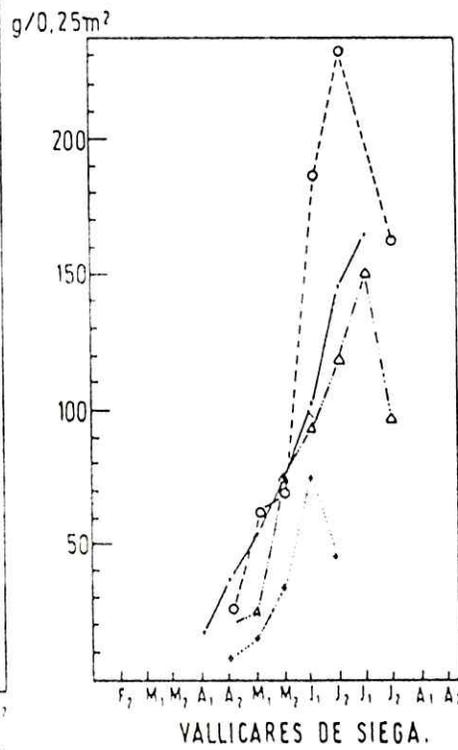
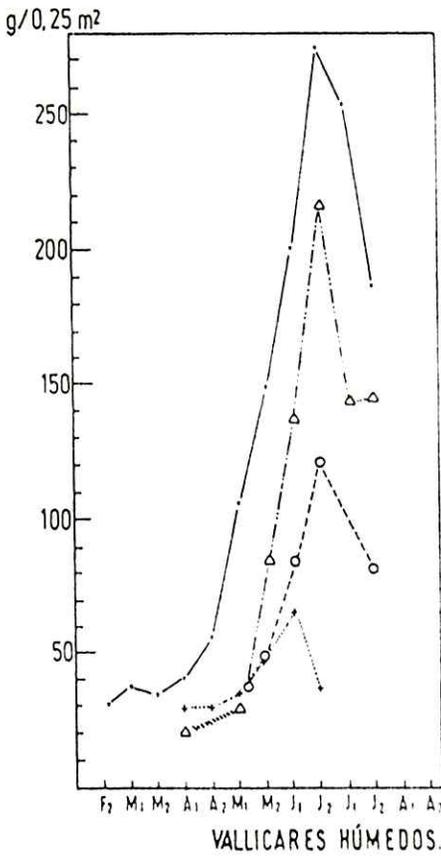
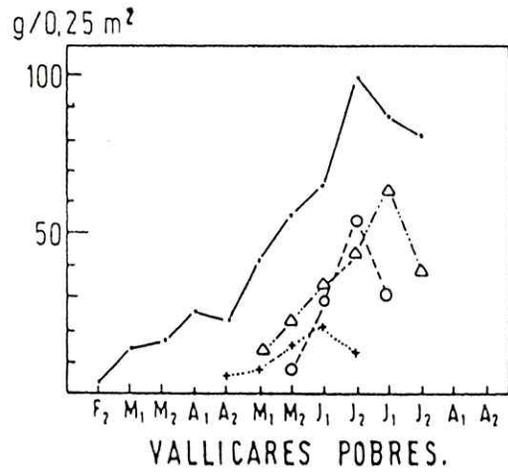
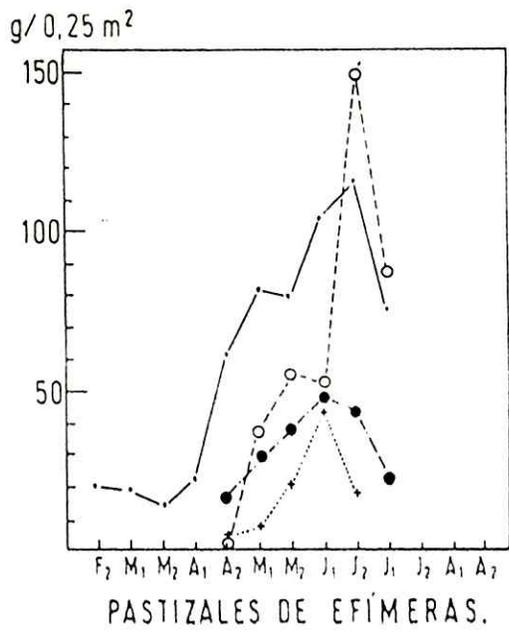
En este grupo se tiene los pastos que se desarrollan sobre suelos de escaso potencial y baja permeabilidad, que además son pobres en bases y en capacidad de retención, siendo por lo tanto de difícil evolución y mejoramiento de la condición. Su producción usualmente no supera los 500 kg/ha. En oposición a ello se tiene los ecosistemas con suelos y praderas poco evolucionados, pero que bien manejados pueden mejorar notablemente su condición. Las especies determinantes de la producción son fundamentalmente: Ornithopus compresus, Vulpia bromoides, Holcus setiglumis, Trifolium arvense, T. glomeratum, T. striatum, Spergula arvensis, Brassica barrilieri y otras crucíferas anuales (Figura 3.12).

Los vallicares pobres y los vallicares normales producen alrededor de 2400 kg/ha, respectivamente. Las especies características de los primeros son: Trifolium glomeratum, Tuberaria guttata y Linum bienne. Los vallicares normales presentan Moenchia erecta y Galium verum. Como especies comunes se tiene: Agrostis castellana, Antoxanthum aristatum y Trifolium striatum.

Los majadales alcanzan producciones medias de 4000 kg/ha y están compuestos por Poa bulbosa, Agrostis castellana, Alopecurus pratensis, Trifolium subterraneum y Trifolium striatum. Los vallicares de siega y húmedos son los más productivos. En los vallicares húmedos se presentan Agrostis pourrettii, Trifolium strictum y T. retusum. En los vallicares de siega Festuca rubra, Phleum nodosum, Arrhenatherum elatius, Alopecurus pratensis, Trifolium dubium y Holcus lanatus. Son comunes a ambos tipos de vallicares Agrostis castellana, Vulpia bromoide y Bromus mollis.

Cuadro 3.5. Productividad primaria de la estrata herbácea en diversos tipos de pastizales de dehesa.

Tipo de pastizal	Año					Media
	1974	1975	1976	1977	1978	
Efímeras	1920	2150	2120	4640	1520	2470
Efímeras		1540	1440	2080	1720	1690
Vallicar pobre		2220	880	4040	2640	2440
Vallicar normal	4430	3080	840	2280	2720	2790
Majadal	4010	3190	1140	5460	6320	4020
Vallicar húmedo	3870	3840	1110	6440	6640	4380
Vallicar húmedo		4790	2640	8040	8720	6048
Vallicar de siega		9360	3040	6640	6160	6290



- - - - ● 1974
- - - - ○ 1975
- - · - · ● 1976
- — — — 1977
- △ - - - △ 1978

Figura 3.12. Productividad de la estrata herbácea en dehesas de diversos tipos, durante cinco años consecutivos.

Tipos de praderas

En un estudio realizado en dehesas de Salamanca, se llegó a establecer cuatro tipos principales de praderas:

- a. Vallicares de pastoreo. Es el ecosistema mas frecuente en la zona de estudio y se caracterizan por la abundancia de gramíneas altas. La cobertura del tapiz es casi total. La especie predominante es Agrostis castellana.

Los vallicares de pastoreo se subdividen en: vallicares húmedos, dominados por Agrostis castellana, A. pourretii, Trifolium strictum y T. retusum y en vallicares medios que presentan Agrostis castellana, Anthoxanthum aristatum, Trifolium striatum, Trifolium campentre, Eryugium campestre, Plantago lanceolata, Moenchia erecta y Cerastium glomeratum. Los vallicares pobres contienen Molineriella laevis, Vulpia ciliata, Holcus mollis, Crepis capillaris, Prunella laciniata, Silene gallica, Scleranthus annuus, Centaurea ornata, Trifolium glomeratum, Ornithopus perpusillus, Euphorbia exigua y Petrorrhagia prolifera.

- b. Vallicares de siega. Son ecosistemas de mayor hidromorfismo que el anterior, donde la humedad se mantiene por períodos mas prolongados, pero sin llegar a formar napas freáticas. El mayor aporte hídrico se origina en el escurrimiento lateral del agua proveniente de las precipitaciones recibidas en terrenos ondulados circundantes o en zonas de riego vecinas.

Las especies que mejor definen a este pastizal, basado en su abundancia y cobertura son: Vulpia bromoides, Bromus hordeaceus, Phleum nodosum, Arrhenatherum elatius, Alopecurus pratensis, Festuca rubra, Agrostis castellana, Ranunculus bulbosus, Conopodium capillifolium, Saxifraga dichotoma y Daucus carota.

- c. Efímeras. Presentan escasa cobertura herbácea y se caracterizan por la dominancia de terófitas de pequeña talla. Corresponde al tipo de pastizales de ambientes mas oligotrofos, asentados sobre suelos de escaso potencial, de textura liviana, baja capacidad de retención de agua y degados.

Las especies mas características son Holcus reti-
glumis, Erodium ciconium, Tuberaria guttata, Aphorres
microcarpa, Tolpis barbata, Filago vulgaris, Filaga
pyramidata, Logfia gallica, Ornithopus compressus,
Anthyllis lotoides, Spergula arvensis, Chamaemelum
mixtum, Erax carpetania, Teesdalia coronopifilia,
Brassica barrelieri e Hipochoeris glabra.

- d. Majadales. Son praderas especializadas con predominio de Poa bulbosa. La acción del ganado modifica a la pradera, sin lo cual sus características son semejantes a las del vallicar de pastoreo. El aporte de deyecciones del ganado, conjuntamente con la compactación del suelo por pisoteo y el pacimiento del ganado son responsables de las modificaciones del pastizal original.

Poa bulbosa es la especie mas característica, conjuntamente con Trifolium subterraneum, T. ornitho-
podoides, T. suffocatum, Veronica arvensis, Convolvulus
arvensis, T. dubium y T. micranthum.

La diversificación de los tipos de pastizales que se presentan en las vaguadas tiene su origen en la diversidad de ambientes presentes en las diversas posiciones fisiograficas lo cual afecta su fertilidad, temperatura, humedad y profundidad. En el fondo de la vaguada se desarrollan praderas eutróficas y en las laderas praderas oligotroficas (Figuras 3.13 y 3.14).

Sucesión secundaria

Existe una tendencia sucesional natural que conduce al bosque de quercíneas monófito o polífito, de acuerdo a las condiciones

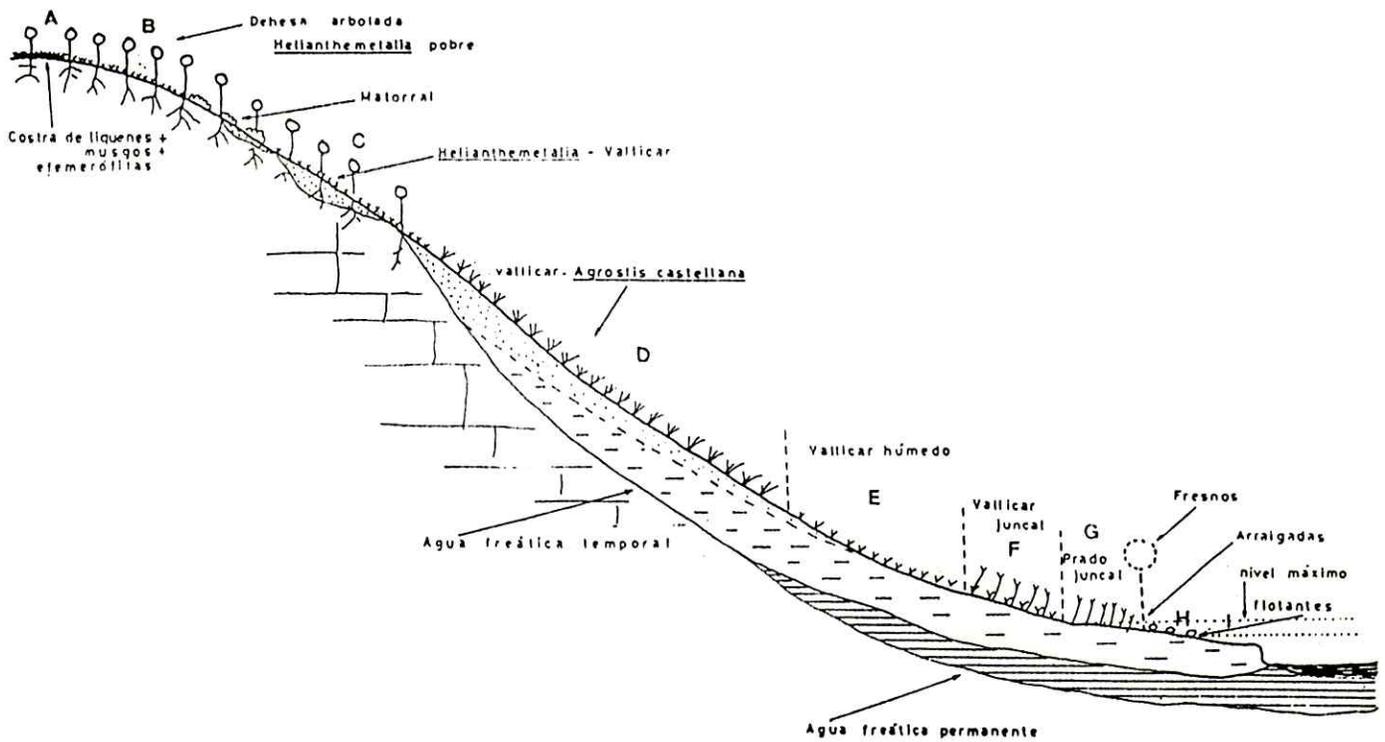


Figura 3.13. Modelo de vaguada en las dehesas.

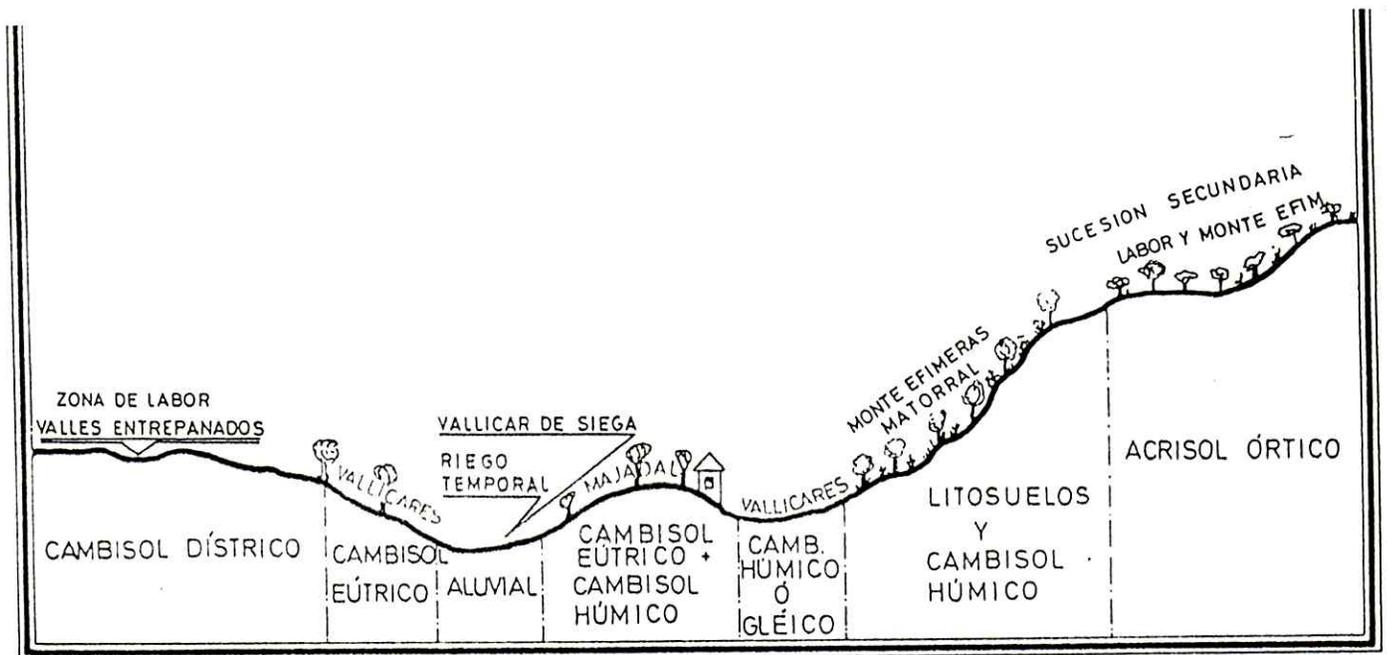


Figura 3.14. Esquema de un perfil generalizado de dehesa.

ambientales. Es posible detectar un número considerable de etapas y fases, lo cual permite predecir estados futuros.

El control antropozoógeno conduce a estados de equilibrio disclimático al detener la sucesión ecológica de acuerdo a las condiciones ambientales y a las condiciones de manejo del ganado y de la pradera. En la zona no labrada se desarrollan praderas permanentes estabilizadas por las limitantes edáficas y climáticas, con carencia de especies pioneras y predominio de las de estados sistemogénicos más avanzados (Figura 3.15).

En las tierras de cultivos abandonadas, las comunidades de leñosas logran invadir y establecerse, por lo cual las etapas herbáceas terminales no logran llegar a desarrollarse. En lugar de ello tiende a regenerarse el bosque. Las etapas que se detectan son herbáceas pioneras, herbáceas intermedias, matorral bajo, matorral medio, matorral alto, fase arbustiva y bosque.

La sucesión ecológica entronca con sistemas adeshados a través de las modalidades de utilización de la pradera. La mantención de la fertilidad del suelo, y la acción cosechadora del ganado, puede controlar la presencia y el desarrollo de las leñosas e impedir la transformación de la dehesa en un matorral o en un bosque (Figura 3.16).

Las modalidades de utilización en geoformas heterogéneas genera fisionomías y asociaciones vegetales diferentes, lo cual se puede representar en el modelo vaguada, de amplio uso. En posiciones donde los recursos naturales son más favorables, como en los fondos de vallonadas, la intensidad de utilización de la dehesa es mayor, permaneciendo el ganado por períodos mayores y retornando una mayor proporción de nutrientes en forma de deyecciones. Simultáneamente se produce un transporte lateral de nutrientes desde los lugares más altos hacia los más bajos.

Un ordenamiento espacial del ganado y de la intensidad de utilización en cada uno de las posiciones relativas de la cuenca permite hacer una mejor utilización de la productividad primaria a través del año y lograr una mejor conservación del ecosistema. La

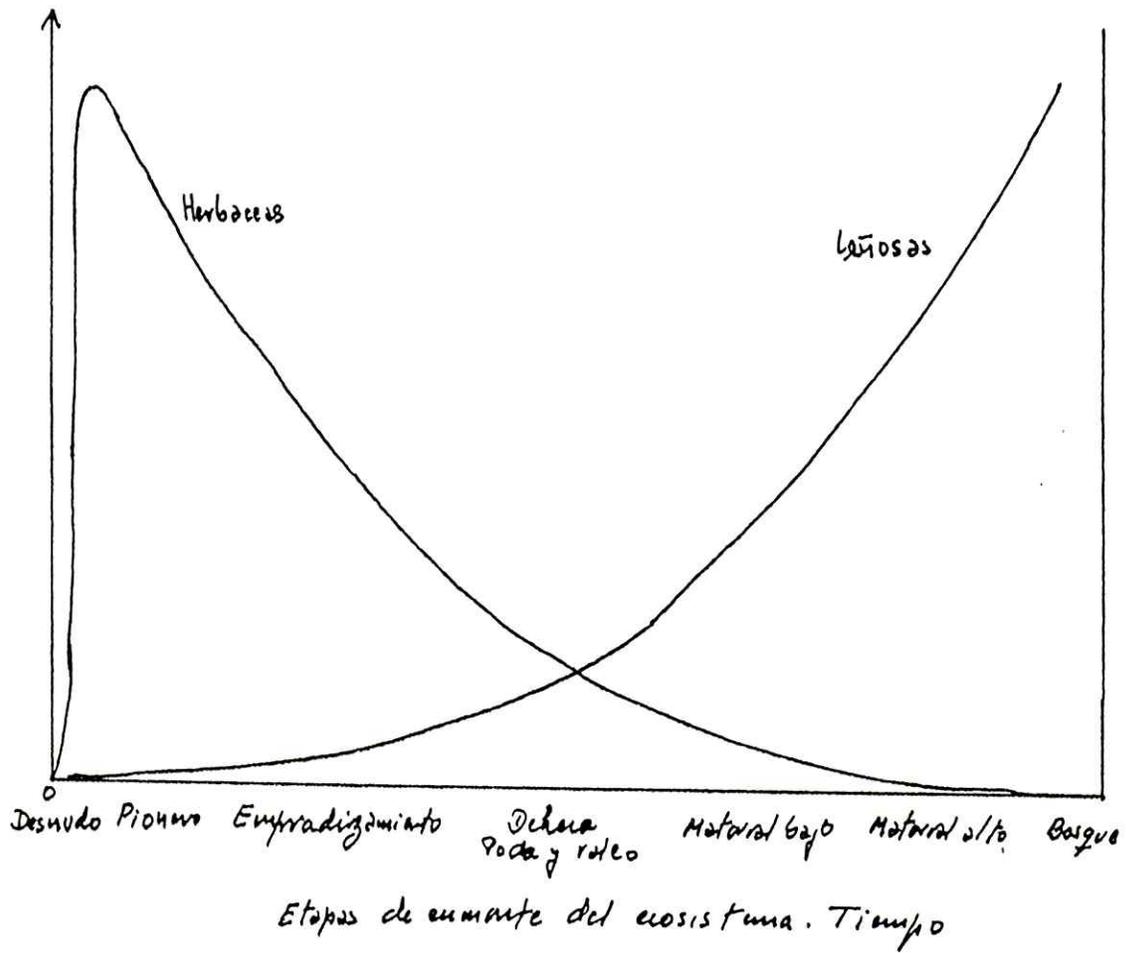


Figura 3.16. Tendencia general de la interferencia interestrata, en un ecosistema de dehesa no estabilizado. El incremento de las leñosas reduce por competencia a la estrata herbácea inferior.

utilización de la dehesa con cultivos y por el ganado debe ajustarse a cada uno de los tipos de espacios presentes en la cuenca ordenándose la estacionalidad, modalidades de uso y conservación del sistema.

Algunos sectores son de roturación vigente, otros se cultivaron en un pasado lejano y otros en un pasado reciente. Los ecosistemas que presentan mejores condiciones climáticas y con ecotopos de edades superiores a los 30 a 40 años son prácticamente indiferenciables de los de pastizales más viejos o permanentes. Su único interés son las etapas finales de la sucesión cultivo-pradera o simplemente pradera permanente. Esta diferenciación es menor aún cuando la densidad del arbolado es alta.

La explotación agrícola que se abandona por agotamiento de la fertilidad puede dar paso a una explotación ganadera estimulada por el pastoreo, lo cual desencadena una mayor competencia entre las especies herbáceas adaptadas al pastoreo. La sucesión ecológica del pastizal en ecosistemas, que en estado natural corresponden al bosque de quercíneas su estado disclimácico no corresponde solamente a una detención del proceso sino que simultáneamente a una detención y desviación de su trayectoria natural.

La dehesa es una etapa desviada y detenida de la serie natural del ecosistema en ambientes mediterráneos que conduciría necesariamente al bosque esclerófito, autoregulado por mecanismos endógenos desarrollados en las diversas etapas del proceso sucesional. La transformación del ecosistema en cultivos pioneros de cereales o legumbres le quita los mecanismos naturales de autocontrol y lo transforma en un sistema dependiente de la regulación antrópica. El ecosistema adehesado permite una deformación hacia estados que combinan una alta canalización antrópica de la productividad primaria y secundaria, simultáneamente con la conservación de los mecanismos más valiosos de autoregulación del sistema.

La condición del ecosistema pratense adehesado, mejora o se deteriora conforme su productividad y canalización antrópica se incrementan o reducen y sus mecanismos de regulación endógena se

perfeccionan. Dado que se trata de una etapa intermedia de la sucesión ecológica hacia el bosque, la condición de la dehesa puede deteriorarse por un mayor grado de progresión que reduce las herbáceas más valiosas, por lignificación de la cubierta, simultáneamente con un deterioro del arbolado (Figura 3.17). El deterioro de la condición de la pradera adehesada, también ocurre por una reducción del arbolado lo cual está necesariamente asociado al ambiente edáfico y microclimático del pastizal. El deterioro del tapiz herbáceo y la incorporación de un mayor grado de pionerismo significa un incremento de las especies crecientes herbáceas, lo cual como se indica en la figura está asociado a la condición.

La mayor dificultad del desarrollo de dehesas radica en la necesidad de lograr un equilibrio en etapas intermedias y en circunstancias de alta inestabilidad sistemogénica natural. Al mismo tiempo, se tiene que es necesario mantener desviaciones del estado natural de la estrata herbácea a través del pastoreo y fertilidad del suelo y a través de la poda, raleo y establecimiento de los componentes del arbolado.

Comentarios

Existe un equivalente climático muy definido entre los ambientes mediterráneos chilenos y españoles, aunque con algunas diferencias en aspectos tales como las mayores temperaturas estivales, que se registran en la Península Ibérica, temperaturas invernales levemente menores, y la distribución estacional de las precipitaciones, con un período de crecimiento mayor. El medio edáfico es también semejante aunque en la Península, se presenta un marcado predominio de relieves menos accidentados y topografías suavemente onduladas o planas.

A pesar de la semejanza climática, que hace que ambos ambientes sean adecuados para el desarrollo de dehesas, existen marcadas diferencias, lo cual se debe a que la dehesa no es solamente el resultado de un fenómeno ambiental, sino que la interacción

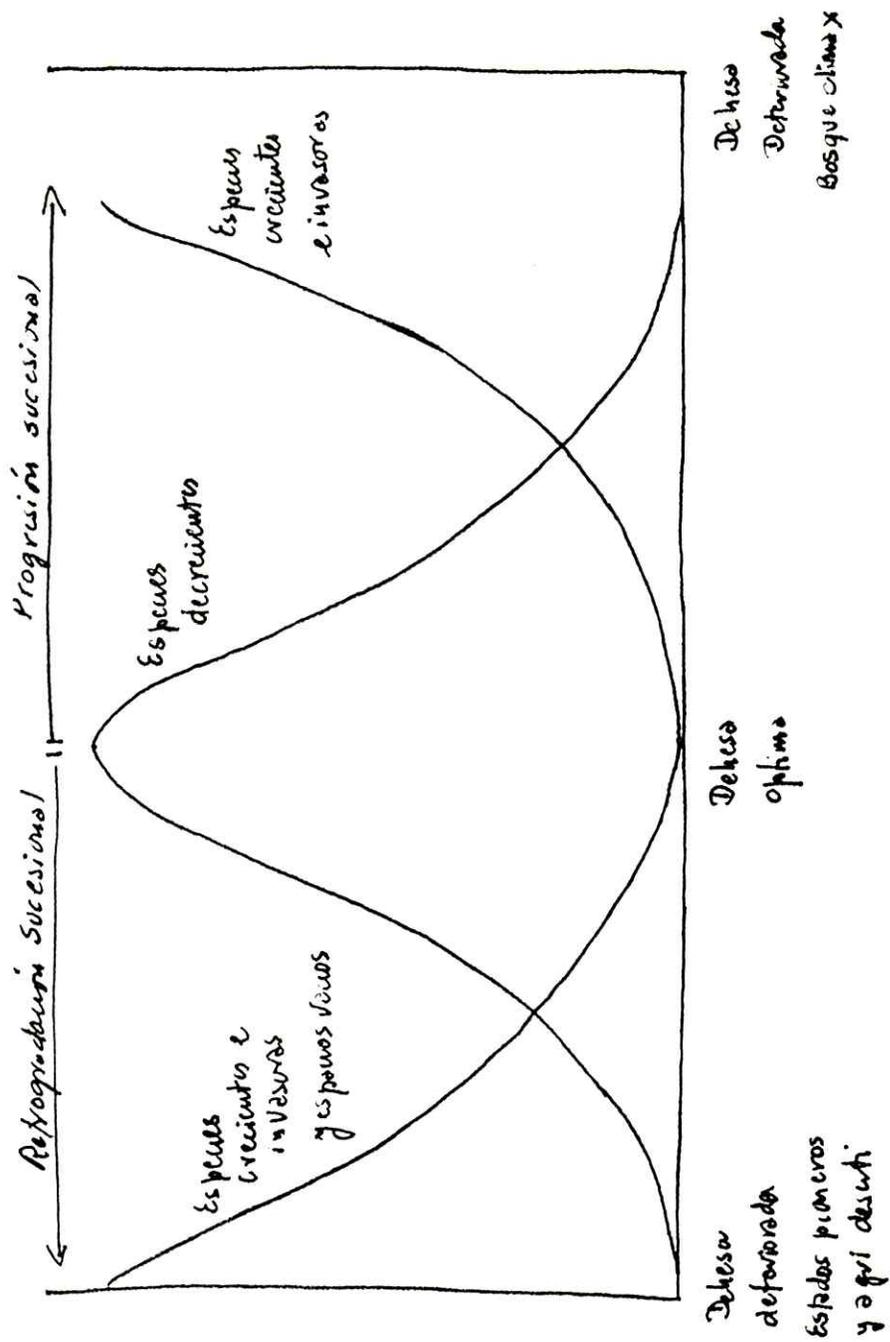


Figura 3.17. Porcentaje de especies en diversas condiciones de la pradera.

del ambiente mediterráneo con procesos histórico culturales propios de la Península Ibérica. Las corrientes migratorias hacia Chile, especialmente de extremeños, andaluces y castellanos, durante los siglos XVI a XVIII y aún posteriormente, intentaron introducir el concepto de dehesa y transformar el ecosistema natural caracterizado por el bosque esclerófito propio de los ambientes mediterráneos chilenos, en ecosistemas de dehesa. Nunca se logró su pleno desarrollo, en parte debido a la carencia de especies productoras de frutos consumibles por el ganado, como lo son las quercíneas. Se logró en cambio desarrollar un pastizal adehesado con algunos de los atributos de la dehesa, aunque sin alcanzar su pleno desarrollo, lo cual persiste hasta el presente.

El ecosistema de dehesa ha sido tradicionalmente el centro del desarrollo rural de la región mediterránea de la Península. En torno a ella se desarrolló la pradera, alcanzándose niveles de productividad y de conservación del sistema elevados, a pesar de las limitantes ambientales donde se presenta. El cultivo de cereales ha estado también asociado a la dehesa, cultivándose intercaladamente bajo y entre el arbolado. El cerdo, criado en una modalidad sui generis de pastoreo y belloteo permite una óptima utilización del sistema y una elevada productividad y calidad del producto. La ganadería ovina destinada originalmente a la producción de lana también está estrechamente ligada a la dehesa. La producción de corcho en los alcornoques y de madera y leña complementa los beneficios del sistema y permite un desarrollo integral de la zona.

A pesar del éxito alcanzado por el sistema, durante más de cinco siglos, en la actualidad y durante las últimas décadas ha sufrido un retroceso considerable en relación al área de ocupación y de su productividad. Es difícil adecuarse a procesos económicos de ciclos más breves, como los que ocurren en la actualidad. Se requiere hacer un esfuerzo para modernizar la dehesa, incorporando el desarrollo de la ciencia y tecnología modernas relacionado con estas materias, sin perder sus atributos ecológicos más valiosos, de manera de lograr una opción que sea además, factible desde un punto de vista económico y social.

En las condiciones actuales, es difícil pretender un desarrollo masivo de dehesas en Chile sin antes adecuar el sistema a las condiciones actuales del mundo y a las propias del país. Con algunas modificaciones y desarrollo tecnológico, sería valioso intentar su desarrollo de manera mas formal y sistemática que lo que ocurre en la actualidad. Se requiere, además estudiar la posibilidad de utilizar especies nativas productoras de frutos o de corteza, tales como Jubae chilensis, Quillaja saponaria y Maytenus boaria. En lugar de intentarlo sólo con las especies del Viejo Mundo. Algunas especies productoras de frutos adaptados a ambientes adehesados de baja artificialización tales como olivos, almendros, algarrobos y avellanos podrían además ser utilizadas para tales propósitos. El desarrollo de la estrata herbácea en base a especies naturales o introducidas también debe ser estudiado.

El desarrollo alcanzado en España, en relación a este tema puede ser estudiado y constituir un valioso aporte para el mejoramiento de los ecosistemas mediterráneos chilenos. Se requiere planear y llevar a cabo investigaciones sistemáticas que permitan estudiar esta opción y contrastarla con otras opciones que se aplican en la actualidad o que se han investigado por un largo período.

BIBLIOGRAFIA

- Alonso, H., A. Puerto, A. y S. Cuadrado. 1978 Efectos del arbolado sobre el suelo en diversas comunidades de pastizal. Anuario del Centro de Edafología y Biología aplicada de Salamanca, 5,263-277, Salamanca.
- Alonso H., A. Puerto, J. Gomez. 1979. Variaciones de la intensidad de la influencia del arbolado en la composición de comunidades de pastizal. XIX Reunión Científica de la S.E.E.P.
- Bellot, F. 1978. El tapiz vegetal de la Península Ibérica. Blume. Madrid.
- Caballero, R. 1979. Fundamentos de praticantería y pascicultura. Monografías de la E.T.S.I. Agrónomos. Madrid.
- Cabo-Alonso, A. 1978. Antecedentes históricos de las dehesas salmantinas. Estudio integrado y multidisciplinario de la dehesa salmantina. I Estudio fisiográfico-descriptivo, 2:63-98. Centro de Edaf. y Biol. Apl. Salamanca.
- Cuadrado, M. 1980. Aprovechamiento en común de pastos y leñas. Ministerio de Agricultura. Madrid.
- García, A. et al. 1979. Suelos. Estudio integrado y multidisciplinario de la dehesa salmantina. I. Estudio fisiográfico-descriptivo 2:205-243. Centro de Edaf. y Biol. Apl. de Salamanca.
- Gómez, J. 1978. Utilización. Estudio integrado y multidisciplinario de la dehesa salmantina. I Estudio fisiográfico-descriptivo 2: 205-243. Centro de Edaf. y Biol. Apl. de Salamanca.
- Gonzalez, F., M. Morey y F. Velasco. 1975. Efectos de la encina sobre el pasto. Publicaciones del Departamento de Dehesas y Pastizales. Badajoz.
- Margalef, R. 1975. Limnología para pascólogos. Pastos. Vol.5. Núm I. Sociedad Española para el Estudio de los Pastos. Madrid.
- Margalef, R. 1977. Ecología. Omega. Barcelona.
- Ministerio de Agricultura. 1970. Instrucciones generales para la ordenación de montes arbolados. Madrid.
- Ministerio de Agricultura. 1984. Una imagen de calidad. Los productos del cerdo iberico. Min. Agric. Pesca y Alimentación. Dir. General Política Alimentaria.
- Montserrat, P. 1974. Aspectos funcionales del monte adehesado extremeño. Publicaciones del Departamento de Dehesas y Pastizales. Badajoz.

- Montserrat, P. 1975. Aspectos funcionales del monte adehesado extremeño. Publicaciones del Departamento de Dehesa y Pastizales. Badajoz.
- Montserrat, P. 1961. La sombra y sus efectos sobre el pasto. Ponencia II. Reunión S.E.E.P.
- Montserrat, P. 1979. Aspectos actuales de la ganadería de montaña. XIX Reunión Científica de la S.E.E.P.
- Montoya, J. y G. Montero. 1977. Notas sobre el comportamiento de Cistus salviaefolius tras desbroces, laboreos, fertilizaciones y aplicación de fitocidas. Pastos. Vol.2:239-246. S.E.E.P. Madrid.
- Montoya, J. 1979. Quercus suber L. Los alcornocales. Monografías del Ministerio de Agricultura, Madrid.
- Montoya, J. 1980. Efectos del arbolado de las dehesas sobre los factores ecológicos que actúan al nivel del sotobosque. Badajoz. XX Reunión Científica de la S.E.E.P.
- Montoya, J. y M. Meson. 1980. Intensidad y efectos de la influencia del arbolado de las dehesas sobre la composición específica y fenología del sotobosque. XX Reunión Científica de la S.E.E.P.
- Montoya, J. 1980. Efectos del arbolado de las dehesas sobre los factores ecológicos que actúan al nivel del sotobosque. XX Reunión Científica de la S.E.E.P.
- Montoya, J.M. 1981. Efectos del arbolado de las dehesas sobre los factores ecológicos que actúan al nivel del sotobosque. Anales I.N.I.A. Serie Forestal, núm.5. I.N.I.A. Madrid.
- Montoya, J. y M. Meson. 1981. Intensidad y efectos de la influencia del arbolado de las dehesas sobre la fenología y composición específica del sotobosque. Anales I.N.I.A. Serie Forestal, núm. 5. I.N.I.A. Madrid.
- Montoya, J. 1981. Efectos del arbolado de las dehesas sobre el sistema pastoral. Criterios de ordenación forestal. Anales I.N.I.A. Serie Forestal, núm. 5. I.N.I.A. Madrid.
- Montoya, J. 1981. Las limitaciones ecológicas en los procesos de selección de T. subterraneum y otras especies pascícolas. Anales I.N.I.A. Madrid.
- Navarro, M. 1961. Alimentación de la ganadería española en régimen de pastoreo. Rev. Montes, 1961, pp. 112-124. Madrid.
- Oliver-Moscardó, S. y E. Luis-Calabuig. 1979. Factores termopluviométricos. Estudio integrado y multidisciplinario de la dehesa salmantina. I. Estudio fisiográfico-descriptivo, 3:101-155. Centro de Edaf. y Biol. Apl. Salamanca.

- Prieto, T. 1987. Relación de trabajos de investigación científica y técnica realizados en torno a la dehesa y sistemas agrosilvo-pastorales similares por autores e instituciones españolas. Seminarios Dehesas y Sistemas Agrosilvopastorales. MAB-UNESCO. Madrid, Extremadura, Sevilla.
- Puerto, A. 1977. Sucesión secundaria en ecosistemas de pastizal. Tesis doctoral, Facultad de Ciencias, Universidad de Salamanca (Resumen en curso de publicación en Acta Salmanticense).
- Puerto A., H. Alonso y J. Gomez. 1978. Mosaicos de heterogeneidad ocasionados por el arbolado en comunidades de pastizal. Anuario del C.E.B.A. de Salamanca. :161-169.
- Puigsaes, R. 1979. El hombre y la conservación de la naturaleza. Rev. Montes 195. Madrid.
- Quezel, P. 1979. Matorrals mediterraneens et Chaparrals californiens. Quelques aspects comparatifs de leur dynamique, de leur structures et de leur signification ecologique. Ann. Scient. Forest.36(1): 1-12.
- Ramos del Arco, M y S. Cuadrado. 1979. El medio físico del suelo en ecosistemas de pastizal. An. Edaf. y Agrobiol. 38:2083-2103.
- Rivas S. y S. Rivas. 1963. Estudio y clasificación de los pastizales españoles. Min. De Agricultura. Madrid.
- Rodriguez, M., J. Ruiz y R. Soria. 1980. El desarrollo ganadero español: un modelo dependiente y desequilibrado. Rev. Agricultura y Sociedad, núm. 14. Ministerio de Agricultura. Madrid.
- Ruperez, A. 1957. La encina y sus tratamientos. Ediciones selvícolas. Madrid. 1957.
- Spending, C.R. y A.M. Hoxey. 1975. La eficacia biológica de la explotación pascícola. Pastos. Vol. 5(2). S.E.E.P. Madrid.
- Stout, B.B. 1956. Studies on the root systems of deciduous trees. Black Roek Forest Boll.
- Tejon, D. 1974. El mapa ganadero español del ganado vacuno. Rev. Zoótecnica, Vol. XXIII. Madrid.
- Velasco, F. 1969. La humificación en los suelos pardos degradados de Quercus tozza Bosc. An. Edaf. Agrobiol. 28:613-618. Madrid.
- Vicioso, C. 1950. Revisión del género Quercus en España. I.F.I.E. Madrid.

IV. PRADERA MEDITERRANEA

Estrata herbácea

Las praderas localizadas en el sur-oeste de España, sobre suelos ácidos se extienden en las provincias de Cáceres, Badajoz, Huelva, Sevilla, Córdoba y Ciudad Real, y presentan un clima mediterráneo semiarido (Figura 4.1). Es esta la zona principal donde se localiza la Dehesa, la cual se caracteriza por presentar una estrata arbórea rala y una estrata herbácea de crecimiento durante la época fría del año en otoño, invierno y primavera.

Dadas las restricciones climáticas, los pastos se caracterizan por su moderada producción tanto en cantidad como en calidad, y por la marcada estacionalidad del crecimiento. La mejora de los pastos de la dehesa puede lograrse por tres métodos principales:

- a. Manejo del ganado y utilización de la pradera,
- b. Fertilización y manejo de la pradera,
- c. Aplicación simultánea de fertilización y manejo de la pradera e introducción de especies y variedades mejoradas de pastos.

La producción de los pastos se ajusta a una curva estacional que tiene una marcada tendencia a presentar un mayor crecimiento durante el período primaveral, cuando se concentra un alto porcentaje de la productividad del año. Durante el período frío invernal el crecimiento es escaso. En los años con otoños lluviosos, las precipitaciones estimulan la germinación temprana de las terófitas, lo cual permite su desarrollo y crecimiento cuando la temperatura es aún elevada. En años secos, en cambio, la germinación ocurre a comienzos de invierno por lo cual el crecimiento ocurre solo en primavera.

En términos generales, en un año con precipitaciones medias, la producción otoñal alcanza a 500 kg de materia seca por hectárea, en tanto que en un año malo no ocurre crecimiento. Durante el invierno, la producción es de 300 kg MS/ha en el año bueno y de sólo 50 kg MS/ha en el malo. Las diferencias en productividad que ocurren durante la primavera, son escasas, siendo de 2000 kg en un año bueno

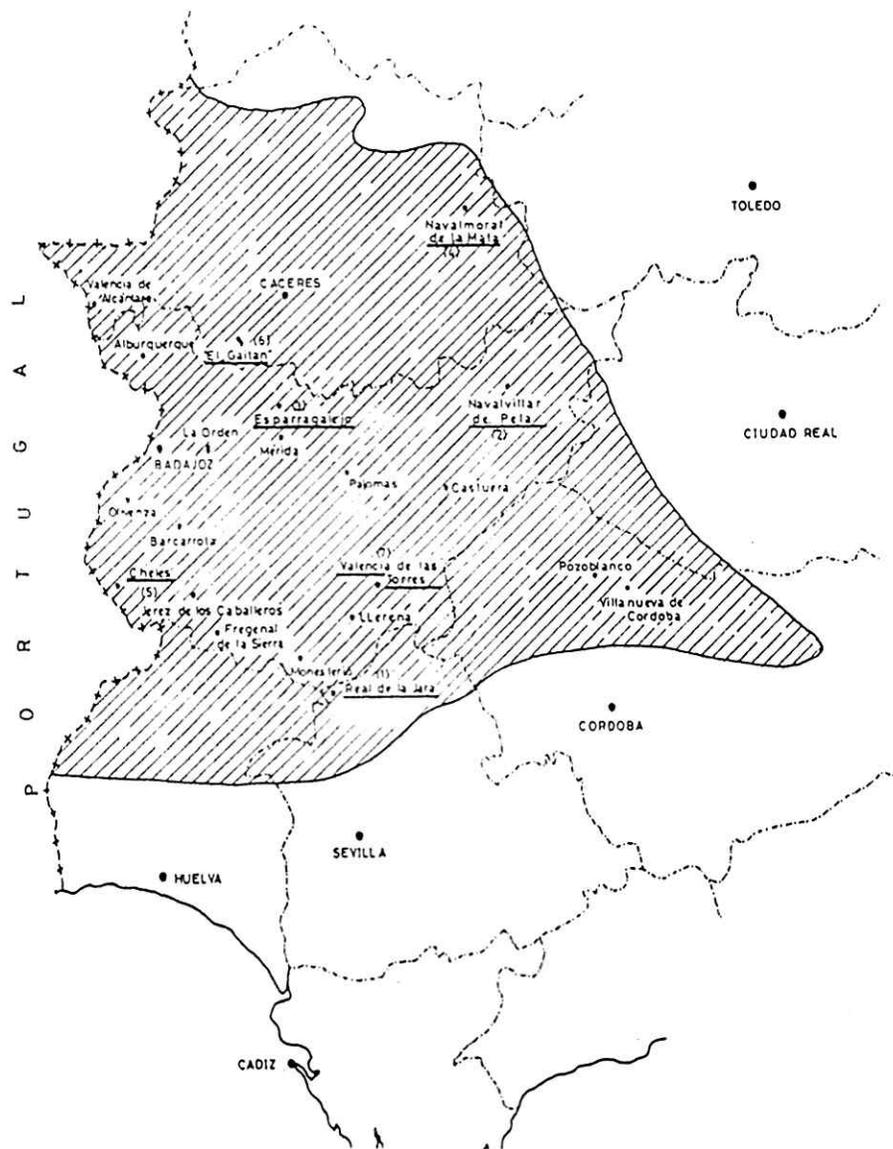


Figura 4.1. Ubicación geográfica de las áreas acidas semiáridas de España.

y de 1500 kg en uno malo. La productividad total es, por lo tanto de 2800 kg MS/ha en un año bueno y de 1550 kg MS/ha en uno malo (Figura 4.2).

Diversas consideraciones deben hacerse en torno a la toma de decisiones que permiten elegir el método a seguirse en el mejoramiento de la pradera. Algunas de las consideraciones son de naturaleza técnica o científica, pero otras son de naturaleza económica o de la capacidad de gestión de la empresa. Los factores de mayor incidencia que deben tenerse en consideración son:

- a. El potencial productivo y de transformación del componente abiótico del ecosistema: el suelo y el clima, y
- b. La condición o estado de salud de la pradera.

Los ambientes de menor potencial productivo, solo deben ser mejorados a través de un manejo y utilización del ganado y de la pradera, pues mayores insumos e inversiones no reeditúan los gastos adicionales que se hagan. En ambientes mas favorables, donde la precipitación es mayor o donde el suelo es mas profundo, de menor pendiente y que, además presenta mejores condiciones físicas y químicas, el incremento de la productividad puede ser mayor, por lo cual resulta conveniente llevar a cabo mayores inversiones tendientes al incremento productivo del ecosistema.

La condición de la pradera es una medida de su productividad en un instante dado, en relación a su productividad en estado óptimo. La condición se determina en base a la composición botánica del tapiz vegetal. La composición botánica está relacionada con la utilización y manejo que se haya hecho y que se esté haciendo de la pradera y de la composición botánica en el estado de máximo desarrollo sistemogénico.

En suelos recientemente roturados, donde la vegetación original haya sido eliminada y existan solamente especies de inferior calidad, puede ser necesario resembrar con especies superiores, con el fin de recuperar e incluso incrementar la productividad potencial original, o sobrepasarla. Lo mismo ocurre con los ecosistemas de cultivos, donde tradicionalmente y en forma rutinaria se rotura cíclicamente la pradera, por lo cual las especies pasícólicas de mayor calidad van siendo paulatinamente eliminadas. En tales circunstancias, sólo queda como opción proceder a resembrar.

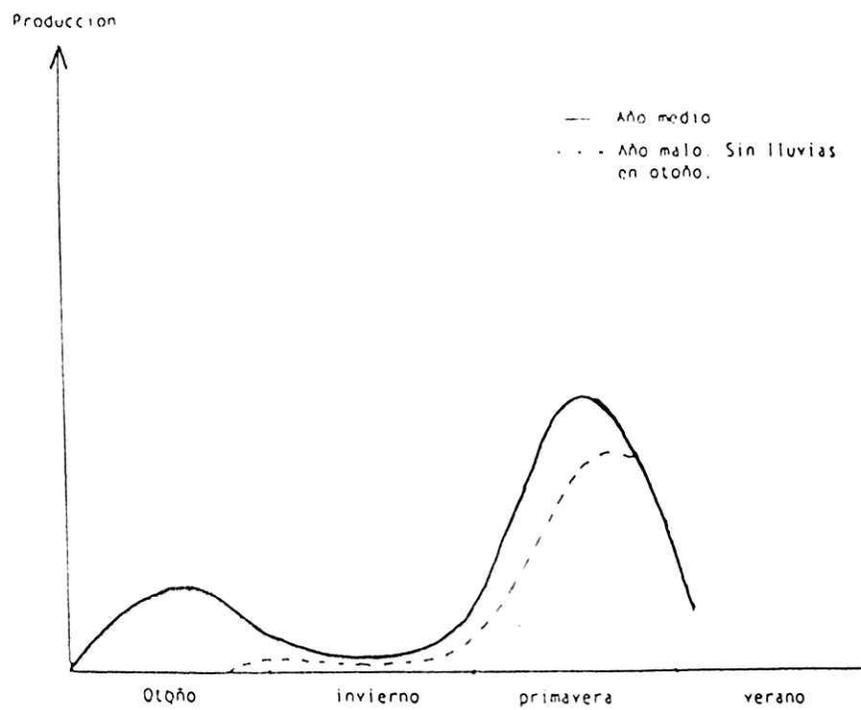


Figura 4.2. Esquema generalizado de la curva estacional de producción de pasto en un año malo y en otro bueno.

Dado que el proceso degradativo del tapiz vegetal, viene usualmente acompañado de un deterioro de la fertilidad del suelo y de las condiciones físicas y biológicas relacionadas con su fertilidad, se requiere conjuntamente con la siembra, llevar a cabo medidas correctivas y aplicar fuertes adiciones de fertilizantes, lo cual viene acompañado de los correspondientes costos económicos. No basta con resembrar y fertilizar para mejorar la pradera, se requiere además establecer nuevas prácticas de manejo y utilización compatibles con el nivel de fertilidad y los componentes botánicos del pastizal.

Manejo del ganado y utilización de la pradera

Las prácticas de manejo del ganado y las modalidades de utilización de la pradera, afectan la calidad del forraje y la cantidad de materia seca producida, todo lo cual redonda en una mayor o menor productividad ganadera. Para llevar a cabo un buen manejo del pastizal se requiere previamente lograr una adecuada organización espacio-temporal del predio o del sistema de pastizales de manera de permitir un buen desarrollo y crecimiento vegetal y de lograr un mejor aprovechamiento por el ganado.

En ambientes adversos o con limitantes marcadas de clima o de suelo es en general suficiente, mejorar el ecosistema a través del manejo. Estímulos adicionales de semilla o de fertilizantes, dadas las limitantes ambientales, no permiten un mayor crecimiento del pasto. El buen manejo del pastizal no viene acompañado usualmente, de un mayor costo económico, en comparación con su mal manejo; es sólo un problema de desarrollo de la capacidad científica y tecnológica de aplicar mejores prácticas que permitan optimizar la cantidad y la calidad del pasto producido y cosechado.

Entre los factores de mejoramiento se tienen las cercas y cercados, abrevaderos, apriscos, conservación de forraje, época e intensidad de utilización, especie y tipo de animal, frecuencia de uso, número de divisiones, etc.

El majadeo de la dehesa es un factor importante en el incremento de la fertilidad y de la productividad del pasto. Las zonas majadeadas pueden producir el doble o el triple, de acuerdo a las condiciones y

ambiente, que la pradera normal sin majadear, modificando tanto la productividad como la calidad del alimento (Cuadro 4.1).

El manejo del ganado a pastoreo sin ser sometido a majadeo ni encierras nocturnas, produce un reciclaje de nutrientes y puede desencadenar mejoras considerables en la calidad y productividad del pastizal, en un período de unos pocos años, no superiores a 5 ó 6. Los pastos naturales de mejor calidad comienzan a desarrollarse y a dominar la cubierta.

Fertilización y manejo de la pradera

La aplicación de fertilizantes minerales a la pradera puede ser valiosa y producir incrementos importantes en la producción de pasto. Los mayores incrementos en la productividad se logran en praderas que se encuentran en condición buena, es decir que su composición botánica y cobertura es de calidad, siendo capaz de producir de acuerdo al potencial del sitio. En praderas deterioradas, la aplicación de fertilizantes minerales, no produce los aumentos que debería esperarse, pues la composición botánica, no permite aprovechar y expresar en un mayor crecimiento los nutrientes adicionales. Previamente a la aplicación de fertilizantes, la pradera debe ser sometida a un período de buen manejo, el cual usualmente, debe prolongarse durante varias temporadas. En ambientes adversos, donde la precipitación es escasa o el suelo excesivamente delgado o con otras limitantes, el efecto de la fertilización puede ser escaso.

La fertilización de praderas debe ser, por lo tanto, considerada en una perspectiva de tiempo, la cual sea sometida a un sistema de utilización y tratamiento correspondiente a los estímulos que se adicionen. Debe, por lo tanto existir un período previo a la aplicación del fertilizante en el cual se pretenda lograr un mejoramiento de la condición. Una vez iniciado el tratamiento, el manejo debe adecuarse a los nuevos niveles de fertilización de manera de lograr un máximo aprovechamiento y conservación del nutriente y de lograr una mejor utilización del alimento producido. La fertilización de la pradera no es un sustituto del mal manejo, sino que un complemento del manejo adecuado de ésta.

Cuadro 4.1. Productividad comparativa de majadales (media de 4 años) en diferentes zonas de Extremadura.

Sistema de manejo	Localidad							
	Albuquerque		Mérida-Cornalvo		Suroeste Badajoz		La Serena	
	Produc- tividad	Legumi- nosas	Produc- tividad	Legumi- nosas	Produc- tividad	Legumi- nosas	Produc- tividad	Legumi- nosas
	kg/ha	%	kg/ha	%	kg/ha	%	kg/ha	%
Pradera natural	3020	33	3290	29	3790	37	3093	22
Majadal	1070	12	1130	15	1850	22	960	7

La respuesta a dosis crecientes de fertilizantes se ajusta a la función de incrementos decrecientes. Entre los elementos que se utilizan se tiene principalmente el fósforo, el cual presenta un importante efecto residual (Figura 4,3). De acuerdo a las características del suelo, otros elementos pueden ser requeridos, aunque en dosis menores que el fósforo. Se pretende además, lograr efectos positivos con una mínima dosis de nitrógeno. Durante el año de aplicación inicial del fertilizante se recomienda aplicar una dosis de 45 kg de P_2O_5 /ha. En los años sucesivos, las dosis de mantención deberse ser de 27 kg de P_2O_5 /ha.

Para lograr un efecto positivo de la fertilización mineral se requiere una continuidad de las aplicaciones anuales que se hagan año tras año y aplicarse un manejo adecuado de la pradera, para lo cual se requiere, entre estas acciones elevar la carga animal de acuerdo al incremento de la capacidad sustentadora de la pradera.

Siembra, fertilización y manejo de la pradera

Durante la década del setenta, extensas áreas de dehesas fueron sembradas con especies pascícolas mejoradas. A pesar del interés y esfuerzo desplegado para lograr un mejoramiento sustancial de la pradera y de su productividad, los resultados no fueron de acuerdo a lo esperado, por lo cual le siguió un período de frustración e inactividad, que se prolonga hasta el presente.

La introducción de especies, variedades y ecotipos mejorados a través de selección y fitomejoramiento debe venir acompañada de las prácticas de manejo y fertilización que permitan alcanzar el éxito del nuevo sistema, considerado globalmente (Cuadro 4.2).

Las especies recomendadas para las condiciones ambientales y de manejo del suroeste español son las siguientes:

- Terófitas papilionaceas
 - Trébol subterráneas
 - Trifolium yanninicum
 - Trifolium brachycalycinum
 - Trifolium subterraneum
 - Trifolium glomeratum
 - Medicago polymorpha
 - Ornithopus compressus

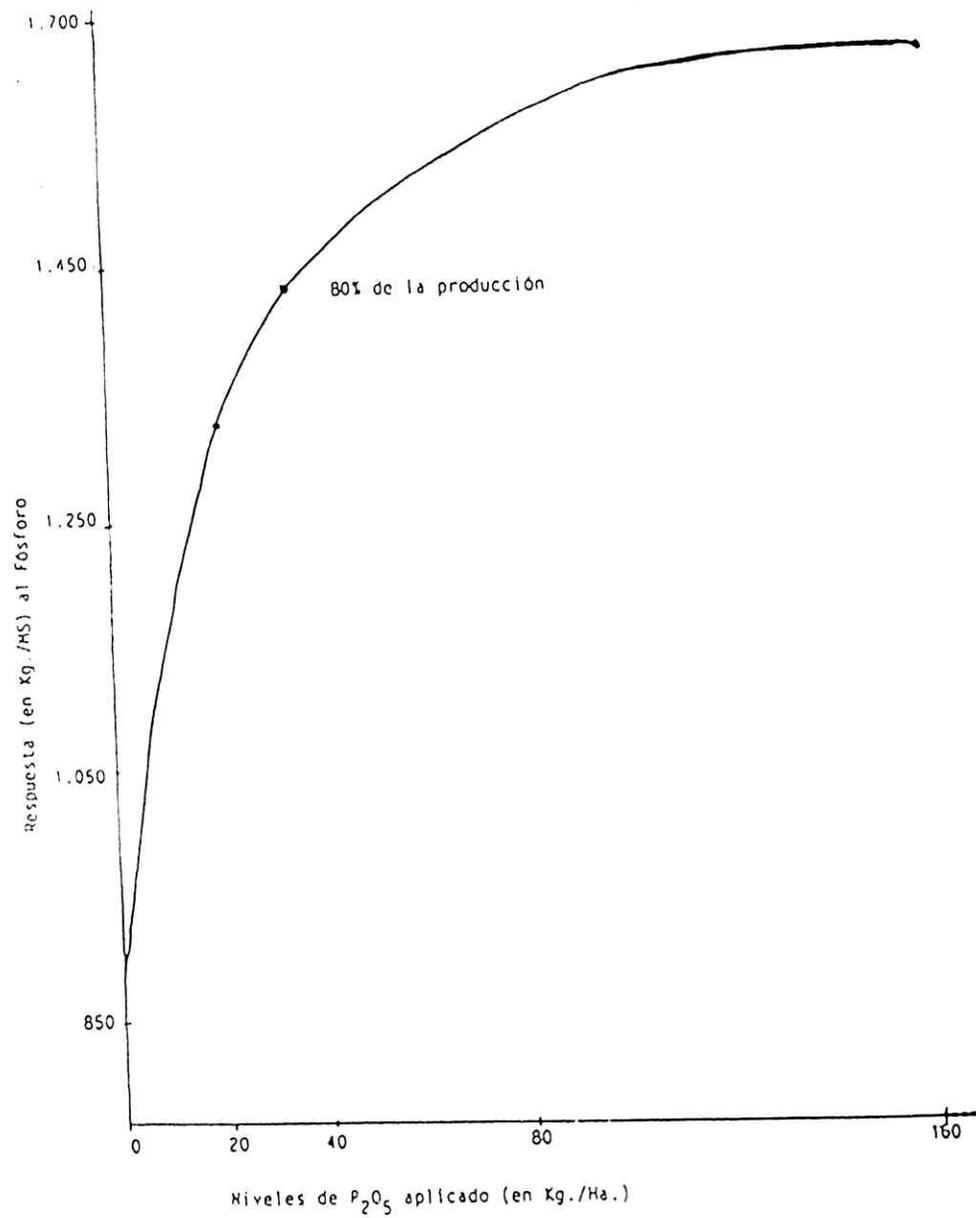


Figura 4.3. Curva de respuesta a la fertilización fosforada.

Cuadro 4.2. Productividad de la pradera anual mediterránea, media de cinco años, en diversas localidades del sur-este español, expresado en kg MS/ha.

Localidad	Provincia	Pradera		
		Natural	Natural fertilizada	Fertilizada y sembrada
Real de la Jara	Sevilla	2366	2903	3896
Esparragalejos	Badajoz	1450	2608	2912
Navalvillar de la Pela	Badajoz	1403	1906	2521
Navalmoral de la Mata	Cáceres	929	1404	1651
Cheles	Badajoz	1223	1799	2173
Gaitán	Cáceres	1904	2604	3080
Valencia de las Torres	Badajoz	1021	1347	1251

La productividad de la pradera anual mediterránea depende de los factores que intervienen en su manejo, especialmente de la fertilización y del tipo de cultivo. En las localidades estudiadas, se ha observado que la productividad es mayor en las praderas fertilizadas y sembradas, lo que indica que el manejo adecuado puede mejorar la productividad de la pradera.

La productividad de la pradera anual mediterránea depende de los factores que intervienen en su manejo, especialmente de la fertilización y del tipo de cultivo. En las localidades estudiadas, se ha observado que la productividad es mayor en las praderas fertilizadas y sembradas, lo que indica que el manejo adecuado puede mejorar la productividad de la pradera.

Hemicriptófitas gramíneas

Phalaris acuatika

Dactylis glomerata

Festuca arundinacea

Hemicriptófitas papilionaceas

Hedysarum coronarum

Nanofanerófitas

Atriplex nummularia

Medicago arborea

Las características mas importantes de las especies recomendadas se describen a continuación:

a. Trébol subterráneo. Es el grupo de especies de mas amplio uso en los suelos silíceos del suroeste de la Península Ibérica. Con frecuencia sin embargo, se ha fracasado debido principalmente a la falta de persistencia en las mejoras aplicadas, cuyo costo inicial asciende a \$15.000 a \$20.000 por hectárea. Se requiere por ello una persistencia de por lo menos 4 a 5 años para que sea rentable. Para ello se requiere de mejores variedades, adaptadas al medio. Se han producido cinco variedades, las cuales serán comercializadas en breve:

Orellana (Trifolium subterraneum): Es de maduración pre-coz. Semilla de color ambar y dureza seminal de 25%. Ciclo corto y maduración rápida. Fructifica bien donde las primaveras son cortas e irregulares y los suelos son de baja capacidad de retención de agua. Adaptada a suelos delgados y precipitación escasa. Libre de estrógenos. Similar a Geraldton.

Coria-Areces 2 (Trifolium subterraneum): Es de ciclo de maduración medio-precoz. Buena productora de semillas, con una dureza de 20%. Crecimiento invernal vigoroso. Libre de estrógenos. Produce semillas viables superficiales, por lo cual se adapta bien a suelos duros. Es de adaptación mas amplia que Seaton Park. Ideal para pluviometrías variables y baja retención hídrica, donde los finales de primavera son secos. Su uso se amplía a zonas de pluviometrías medias y suelos francos.

Areces 1 (Trifolium subterraneum): Ciclo de maduración medio-tardío. Rápido y vigoroso crecimiento. Presenta alto nivel de semillas duras, 30% y buena producción de semillas. Seleccionada para reemplazar a Woogenellup. Buena capacidad de producir semillas viables en la superficie. Ideal para suelos francos a pesados y hasta pluviometrías altas de la Sierra.

Valmoreno-Areces 3 (Trifolium brachycalycinum): De ciclo de maduración tardío. Reemplaza a Clare y es de un ciclo de 7 días más prolongado. Buena productora de semillas y alta proporción de semillas duras. Follage libre de estrógenos. Es para zonas de alta pluviometría y suelos profundo-arcillosos.

Gaitan (Trifolium brachycalycinum): Ciclo de maduración tardío. Es la variedad más tardía. Vigorosa y de alta productividad de forraje. Sustituye a Mount Barker. Presenta 25% de semillas duras. Adaptada a pluviometrías superiores a 600 mm, con primaveras largas y suelos fuertes, arcillosos con alta capacidad de retención de agua.

Los variables de selección de los ecotipos utilizados en la producción de nuevas variedades son:

- Longitud de floración. Los ecotipos de floración uniforme en todo el período son los más adaptados y de mayor persistencia.
- Longitud del ciclo. Deben utilizarse variedades de ciclo corto a medio, de 125 a 140 días.
- Capacidad de producción de semilla. Las de mayor producción son las más persistentes.
- Dureza seminal. Las de mayor dureza son las más persistentes.
- Ausencia de estrógenos. Es importante para la producción del ganado.
- Vigor de crecimiento. Permite una mayor agresividad y competitividad.

- Producción de forraje.
- Capacidad de producir semillas en superficie.

Se recomienda, en general, emplear una mezcla de 3 a 5 variedades, en cada caso, con el fin de cubrir un mayor espectro ambiental.

b. Otras leguminosas de interés. Entre éstas debe destacarse Ornithopus compressus, Trifolium glomeratum y Medicago polymorpha. Estas especies se presentan en forma espontánea en la pradera, aumentando su importancia al ser fertilizada y mejorada. Se adecuan a ambientes difíciles, donde el trébol subterráneo presenta problemas de establecimiento y producción. Podrían eventualmente llegar a competir en los ambientes favorables, con Trébol subterráneo. Trifolium glomeratum es una especie nativa de la pradera mediterránea que ha sido seleccionada tanto por su producción de semilla como de materia seca. Se dispone de 28 líneas, que se mantienen en un proceso de evaluación en explotaciones ganaderas para estudiar su resistencia al pastoreo, autorresiembrado, adaptación y productividad. Los resultados preventivos de los ensayos realizados dan los siguientes valores:

Precocidad	línea	Productividad	
		Materia seca	semilla
	#	kg/ha	
Precoz	13	4042	766
	37	5414	510
	110	4620	630
Media	116	4180	978
	216	4650	696
	222	4590	696
	224	4096	1020
Tardía	61	5680	835
	92	4554	885
	127	4456	1105
	220	4942	813

c. *Hedysarum coronarium*. La importancia de la especie se debe tanto a su potencial productivo como a sus aptitudes para el pastoreo y siega. Es una especie bianual, con buena resiembra natural, por lo cual llega a formar praderas permanentes. Es originaria de la región mediterránea del norte de Africa y de Italia y España. Requiere suelos con pH cercanos a neutros o mayores y profundos. Su productividad de materia seca alcanza a 7000 kg/ha en ambientes con 500 mm de precipitación. Es importante inocular la semilla, pues de lo contrario no se establece; para lo cual puede contaminarse la semilla con el suelo de cultivos anteriores. Se presenta en forma natural en suelos con alto contenido de arcilla y de calcio. Existen otras especies *Hedysarum* que se presentan en forma natural en diversas zonas de la Península Ibérica (Figura 4.4). Existen variedades de cuatro tipos: a. rastreras-tardías, b. rastreras-tempranas, c. erguidas-tardías, y d. erguidas-tempranas.

d. Gramíneas hemicriptófitas. En este grupo de plantas se incluye *Dactylis glomerata*, *Phalaris acuatia*, *Lolium perenne* y *Festuca arundinacea*, todas las cuales son nativas de la zona. *Dactylis glomerata* es frecuente en las praderas naturales de la zona y en las orillas de caminos y sectores ruderales. Presenta buen desarrollo y cubre bien el suelo. *Phalaris acuatia* se adapta bien a depresiones del terreno, donde el hidromorfismo es mayor. En forma generalizada se presenta como un componente de la pradera *Poa bulbosa*, especie perenne de larga vida pero de escaso crecimiento, la cual se considera importante en la pradera natural, dada su calidad. También se presenta ocasionalmente *Agropyrum repens*. Otra especie frecuente, especialmente en ambientes ruderales es *Piptopora miliacea*, la cual no ha recibido ninguna atención.

Debe destacarse que las gramíneas, en general, han sido ignoradas en los programas de mejoramiento del pastizal, centrándose la atención en las papilionáceas, especialmente *Trifolium subterraneum*. Se indica que las gramíneas son más exigentes en suelo, por lo cual debe mejorarse previamente con leguminosas y luego establecerse la gramínea. En todo caso se afirma que la gramínea debe invadir por sí sola, en la medida que las condiciones edáficas van mejorando por efecto de la leguminosa.

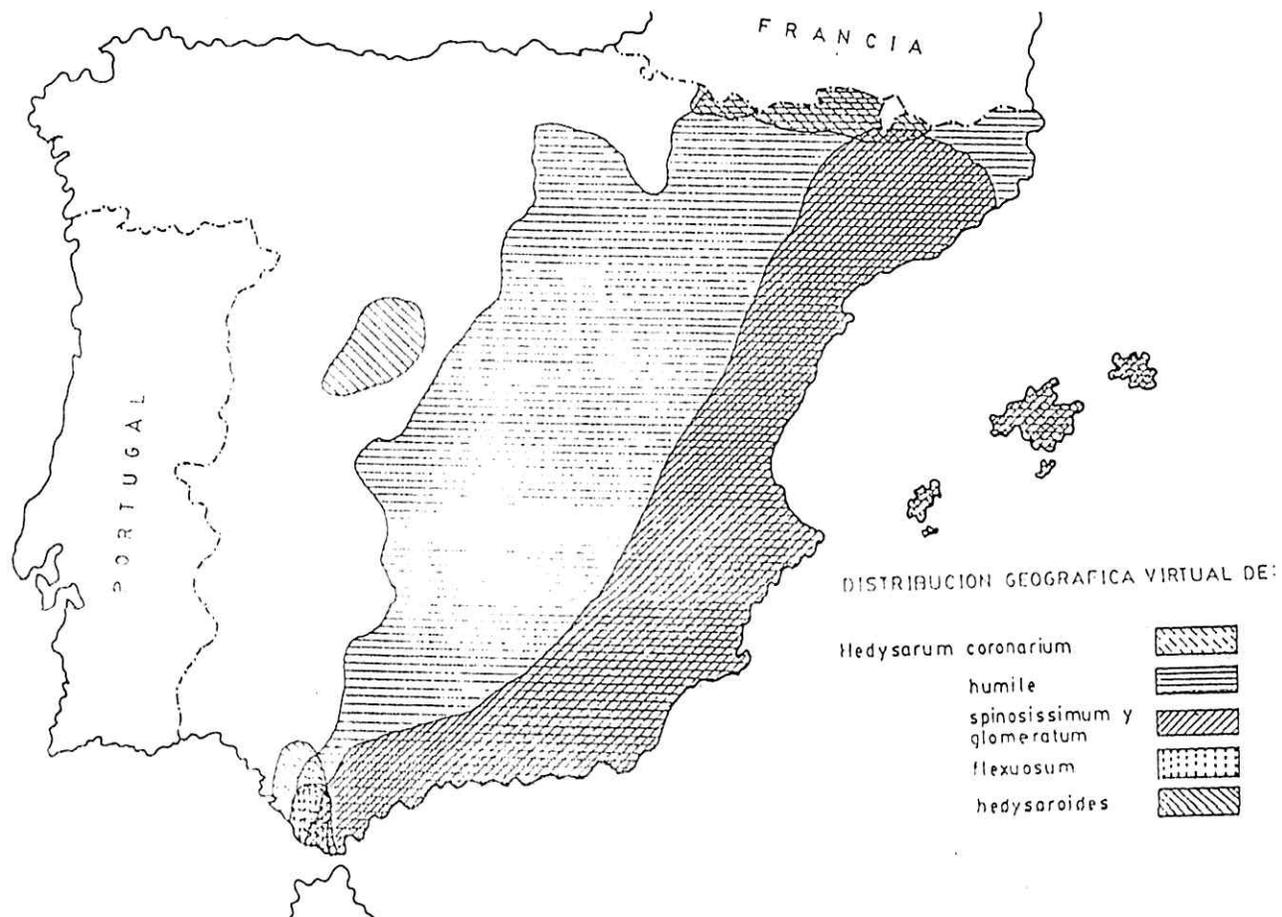


Figura 4.4. Distribución geográfica de las especies de Hedysarum en la Península Ibérica.

Sería interesante darle una mayor atención a este grupo de plantas y llegar a hacer comparaciones experimentales, que permitan, sobre una base sólida, llegar a establecer diferencias objetivas entre los grupos.

e. Arbustos forrajeros. A partir de 1982 se ha estado estudiando la adaptación de arbustos forrajeros provenientes de diversas localidades del mundo. Uno de los objetivos del estudio es su establecimiento en áreas marginales de baja pluviometría, frío invernal y pendientes pronunciadas. Se evalúan 12 especies del género *Atriplex*, 4 de leguminosas y otros 13 de diversos géneros, las cuales han pasado las primeras etapas de selección. El suelo del sector experimental es de pH cercano a neutro y su perfil es profundo. Entre las especies más destacadas se tiene *Atriplex nummularia* y *Medicago arborea*. Esta última es de alta palatabilidad, por lo cual es fuertemente predada por la fauna nativa.

Bases del mejoramiento

El objetivo fundamental de las investigaciones tendientes a lograr un mejoramiento de la producción forrajera es incrementar la productividad del sistema sin elevar los costos de producción, tal como ocurre con la intensificación de las labores de cultivo o con el aumento en el suministro de piensos. No basta con producir más, debe además producirse barato.

El mejoramiento de la pradera debe conducir hacia el incremento de la carga animal, lo cual se logra aumentando la producción de forraje y la calidad de éste. En el caso de la ovejería, basta con lograrse un parto al año, en los meses de enero y febrero, en lugar de pretenderse lograr tres partos en dos años. Enero y febrero son la época ideal de parición, dada la abundancia de alimento que se produce a partir del mes de marzo hasta abril y mayo, lo cual permite lograr un cordero de 23 a 30 kg de peso vivo en un período de 100 días, hasta el momento de la venta.

Un parto al año se puede lograr con bajos costos, en cambio un mayor número de partos, incide en un incremento de los costos. Además, los corderos alimentados solo a pastoreo, en lugar de una fuerte suplementación en base a concentrados y heno, permiten lograrse con menores costos de producción.

La fecha de parición es también importante, dados las condiciones de mercado luego del ingreso de España a la Comunidad Económica. Debido a las condiciones climáticas del resto de Europa, los corderos del secano mediterráneo español, pueden alcanzar mejores precios con los pastos en enero-febrero, siendo al mismo tiempo, los costos de producción mas bajas, al ser alimentados en base a hierba. El porcentaje de hembras que paren cada año, debe ser cercano al 100%. por lo cual, considerándose los partos dobles, puede alcanzarse un alto porcentaje de nacimientos.

Mas importante que la cantidad de pasto es la calidad del pasto, lo cual se logra en base al estímulo de las leguminosas. Para ello se requiere de aplicaciones iniciales de 36 a 40 kg/ha de P_2O_5 , seguidas de aplicaciones anuales de 27 kg/ha de P_2O_5 . En un período, que puede ser de 7 u 8 años o menor, las especies nitrófilas llegan a predominar. Es entonces cuando puede hacerse siembras intercaladas de cereal, tomándose la precaución de no invertir el cubo de tierra, en el proceso de preparación de suelo.

Los tréboles subterráneos se comportan en España de manera diferente que en Australia, en relación a la producción de semillas duras y a la regeneración y persistencia del pastizal. Las variedades de tréboles subterráneo originados en Australia, usualmente no producen semillas duras, por lo cual la regeneración de la pradera es escasa y en un plazo breve desaparece. Es por ello que se requiere utilizar variedades mejoradas localmente, de manera de lograrse una mayor persistencia de la población, con lo cual se incrementa la rentabilidad de la inversión.

El mejoramiento completo de la pradera incluye: pastoreo, fertilización y leguminosas anuales. Las leguminosas anuales se presentan espontáneamente en las praderas de la zona que han sido bien manejadas. Es factible lograr resultados positivos en un breve plazo a través de la aplicación de tecnología de cultivación, fertilizantes minerales y siembra de especies mejoradas artificialmente. En esta forma se acelera el proceso de mejoramiento lográndose en un breve plazo, usualmente de uno a dos años, un pastizal de alta productividad. En oposición a ello, es factible lograr un mejoramiento similar de las praderas a través de un período prolongado de buen manejo del sistema

y de control de las especies menos deseables, acompañado de recirculación de nutrientes con el animal y adiciones moderadas de fertilizantes minerales, todo lo cual modifica la composición botánica de la pradera y mejora su condición. En ambientes adecuados para praderas de larga duración o permanentes, los dos mecanismos de mejoramiento de praderas pueden llegar a generar ecosistemas de composiciones botánicas y productividades similares.

El mejoramiento de praderas a través de prácticas de manejo es en general mas lento y puede ser aplicado en ecosistemas donde se encuentran presentes los elementos mas valiosos del sistema. Requiere de escasa adición de estímulos exógenos y de gastos de dinero para llevar a cabo la transformación, pero es menester contar con una mayor y mejor información acerca del comportamiento y manejo de la pradera. Requiere, además, de mayor tiempo para llevarse a cabo la transformación.

El mejoramiento de la pradera mediante la aplicación de técnicas de roturación, herbicidas, siembra con especies mejoradas y fertilización mineral es mas rápida que el mejoramiento ecológico basado en el buen manejo, y produce además resultados mas espectaculares (Cuadro 4.3). La productividad de la pradera resebrada se deteriora rápidamente a partir de un estado inicial muy productivo, y al cabo de tres a cinco años, su productividad tiende a aproximarse a la de la pradera natural (Figura 4.5).

La productividad anual de la pradera está estrechamente relacionada con las precipitaciones registradas durante el otoño, cualquiera que sea el tratamiento de mejoramiento del ecosistema (Figura 4.6). Los sistemas mas intensamente artificializados son mas sensibles a la humedad otoñal, puesto que su potencial es también mayor.

El efecto de la artificialización de la pradera introduciendo especies mejoradas y fertilizando con productos inorgánicos, exógenas al sistema, estimula el incremento de la productividad en mayor grado, en la medida que el suelo sea de mayor profundidad y capacidad de retención de humedad. Por tratarse de un ambiente limitado, cuya restricción última está dada por las disponibilidades hídricas, el mejoramiento de su capacidad de almacenamiento hídrico eleva su productividad en la medida que otras limitantes no se presentan (Figura 4.7). Otras características físicas del suelo, también son de importancia (Figura 4.8).

Cuadro 4.3. Capacidad sustentadora media durante un período de cinco años en diversas localidades de suelos acidos del sur oeste de la Península Ibérica, en condiciones normales de la ganaderia y en praderas mejoradas.

Localidad		Capacidad sustentadora media de la zona	Pradera mejorada por fertilización y resiembra
		---	ovejas/ha año --
Real de la Jara	Sevilla	1,2	3,2
Navalvillar de Pela	Badajoz	0,8	3,2
Esparragalejo	Badajoz	1,0	3,4
Navalmoral de la mata	Caceres	1,0	2,2
Gaitán	Caceres	1,2	2,7
Cheles	Badajoz	1,7	2,7
Valencia de las Torres	Badajoz	1,2	2,0

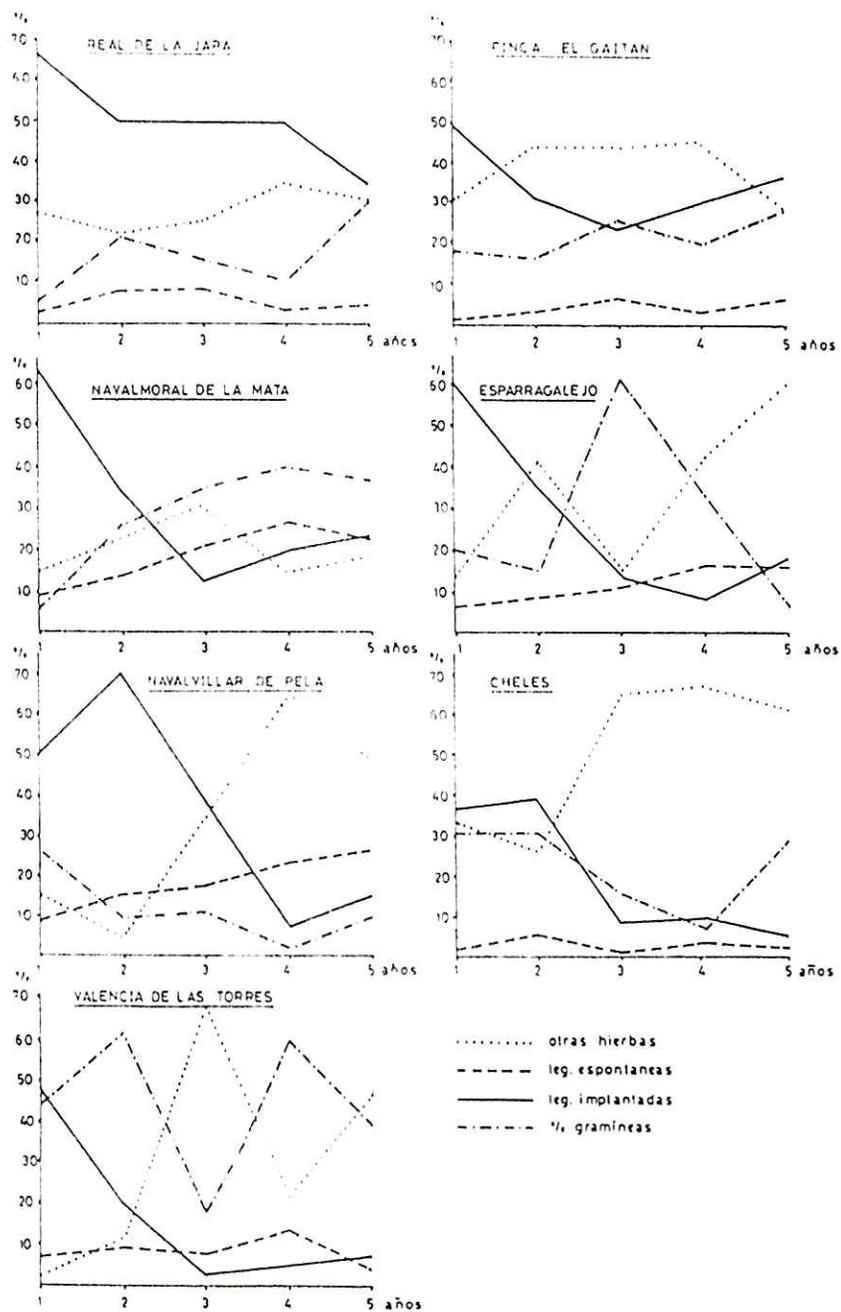


Figura 4.5. Evolución de la proporción de leguminosas implantadas en praderas cultivadas de trébol subterráneo, en un período de cinco años.

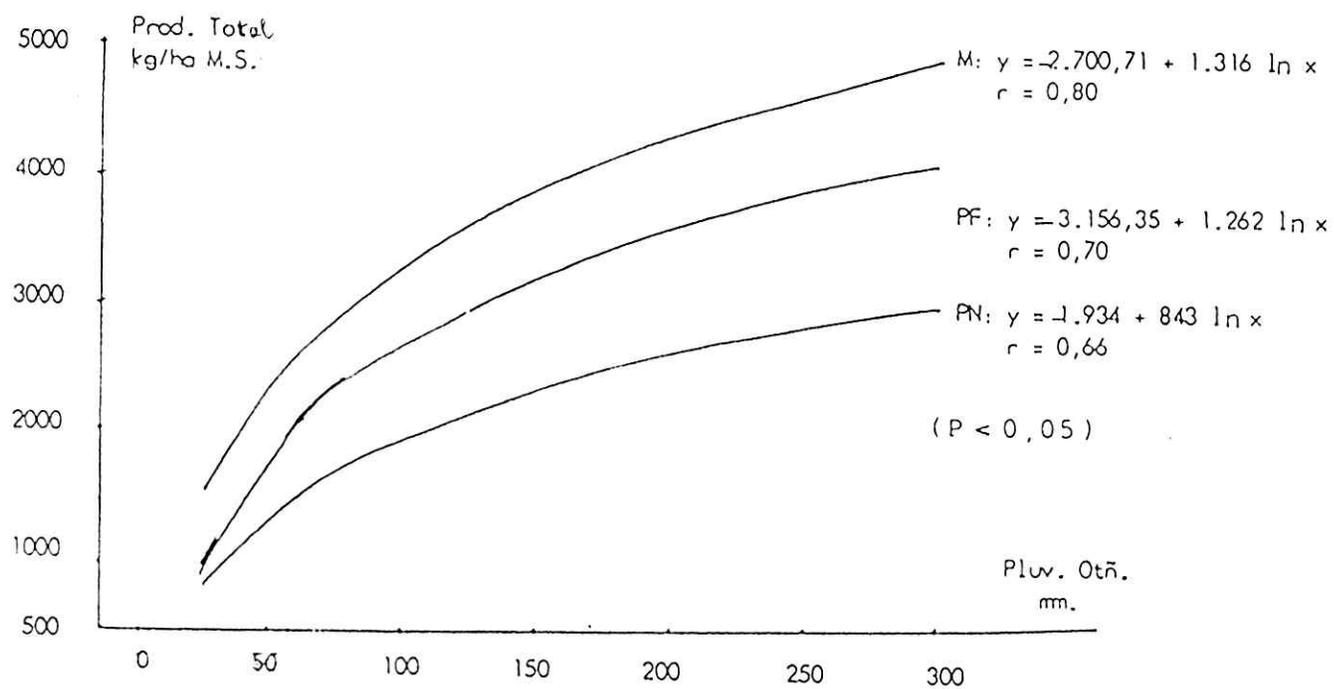


Figura 4.6. Relación entre la precipitación otoñal y la productividad total de materia seca de la pradera. PN es la pradera natural; PF es la pradera fertilizada y M es la pradera fertilizada y resembrada.

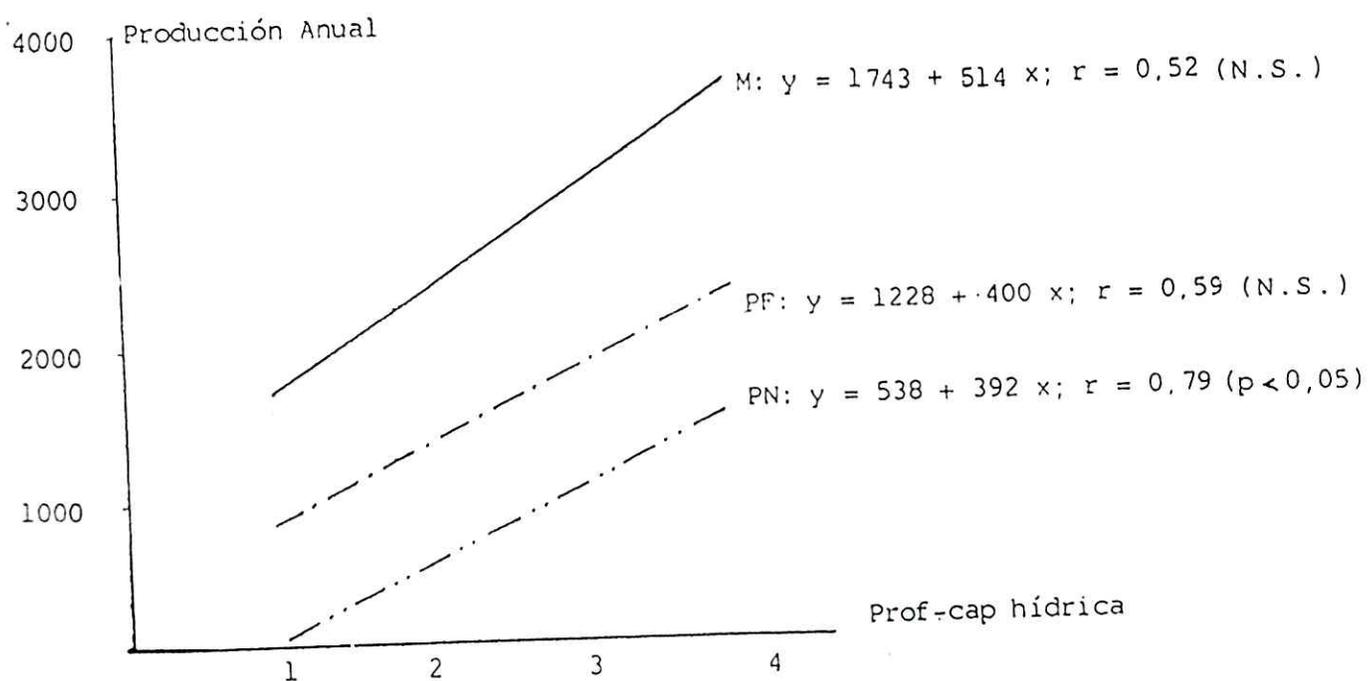


Figura 4.7. Relación entre profundidad y capacidad hídrica del suelo con la producción anual de materia seca de la pradera.

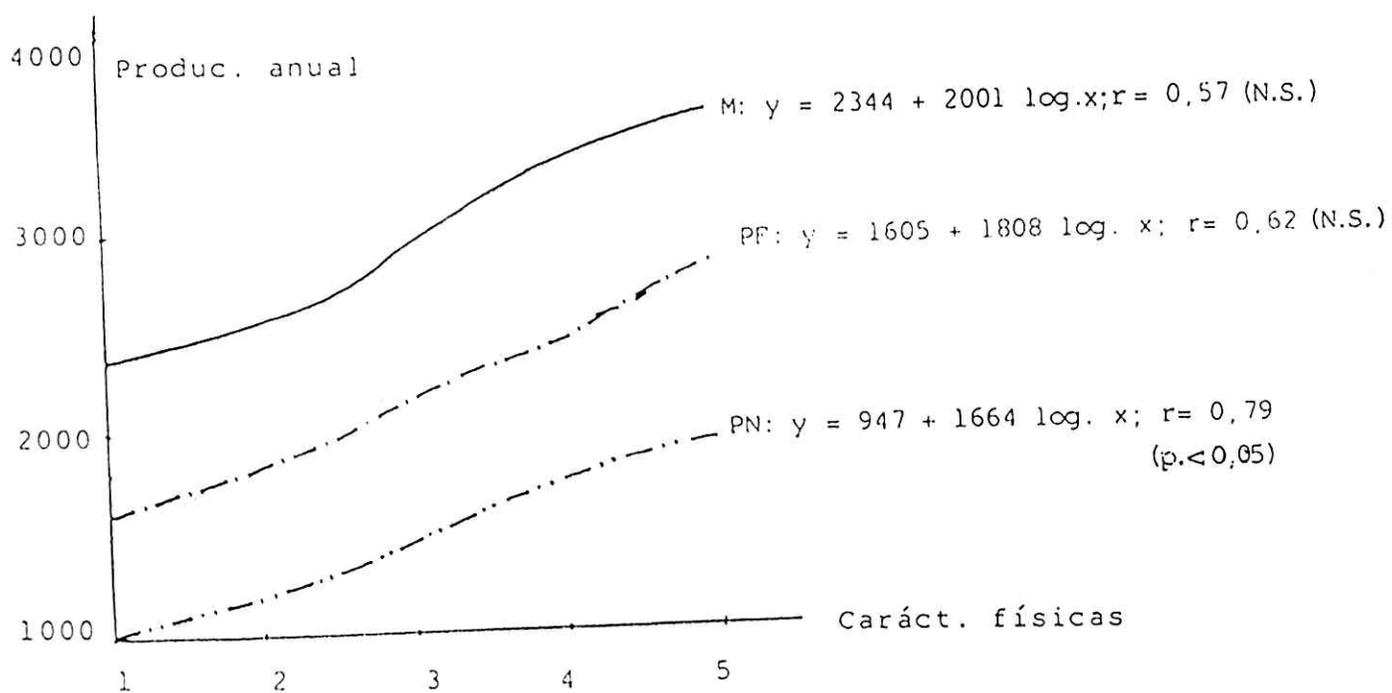


Figura 4.8. Relación entre siete características físicas del suelo y la producción anual de la pradera.

Rotación pradera-cereal

Los cereales son utilizados extensivamente en relación a la producción de los ecosistemas mediterráneos. Algunos terrenos han sido desmontados de la cubierta original de sabana de Quercus ilex y se cultivan regularmente con cereales. El cultivo del cereal se planea en una base de rotación de cultivos donde se le alterna con la pradera que se desarrolla espontáneamente en el período en que el suelo se mantiene libre de labores.

Con el propósito de tener una perspectiva global del problema y de comparar la opción ganadera con la de cultivo de cereales se han realizado varios estudios en los que se cuantifica la producción del cereal y del pasto. La opción de producir trigo-continuo, presenta los siguientes resultados, expresados en ton/ha:

	1984	1985
grano	1,23	2,05
paja	3,05	1,40

La opción de trigo-barbecho, produce:

	1884	1985
grano	1,31	0,93
paja	3,92	3,12

Durante el año 1985, la pradera natural permanente y manejada produjo un total de: 4238 kg MS/ha año. La producción de trébol subterráneo en ton MS/ha año varió de acuerdo a la edad de la pradera:

primer año:	4,82
segundo año	5,35
tercer año:	5,43

No se dispone de información respecto al deterioro de la pradera natural al ser roturada para el cultivo, en términos de la pérdida de componentes, reducción de la fertilidad y depresión de la productividad que ocurre en los años subsiguientes al cultivo, lo cual debe ser considerado en el análisis de los costos y beneficios del cereal y de la pradera.

Comentarios

Los estudios realizados durante las últimas dos décadas, entregan valiosa información acerca de la pradera mediterránea de la Península Ibérica y de sus posibilidades de mejoramiento. Debe resaltarse la amplia gama de temas considerados y la calidad de los estudios y de los resultados, lo cual permite contar con información objetiva susceptible de ser utilizada en el mejoramiento pascícola.

Los resultados presentan, en general, tendencias similares a los estudios llevados a cabo en Chile. La información recabada, puede ser aplicada, con algunas reservas, a la situación de la pradera mediterránea chilena, especialmente en las provincias pascícolas Secoestival Media y Secoestival Costera, donde las precipitaciones anuales son de alrededor de 400 mm a 600 mm. La distribución estacional de las precipitaciones es más favorable en la Península Ibérica, contando, en general con primaveras más húmedas y prolongadas, y otoños más favorables, aunque erráticos. Otra salvedad que debe hacerse es que, en general, los distritos son más favorables en la Península, caracterizándose por geoformas planas o de planos ondulados, con una menor proporción de montañas o serranías de altas pendientes y altitudes (Figura 4.9).

En los planes de manejo y en los proyectos de desarrollo que se lleven a cabo podría hacerse uso de los resultados experimentales peninsulares. Además, debería estudiarse la adaptación de las variedades mejoradas de leguminosas anuales o bianuales de los géneros Trifolium, Medicago, Hedysarium y Ornithopus. En este respecto, merecen destacarse los estudios realizados en los centros experimentales del suroeste español y del sur de Portugal, quienes han llevado a cabo una prolongada y prolífica labor.

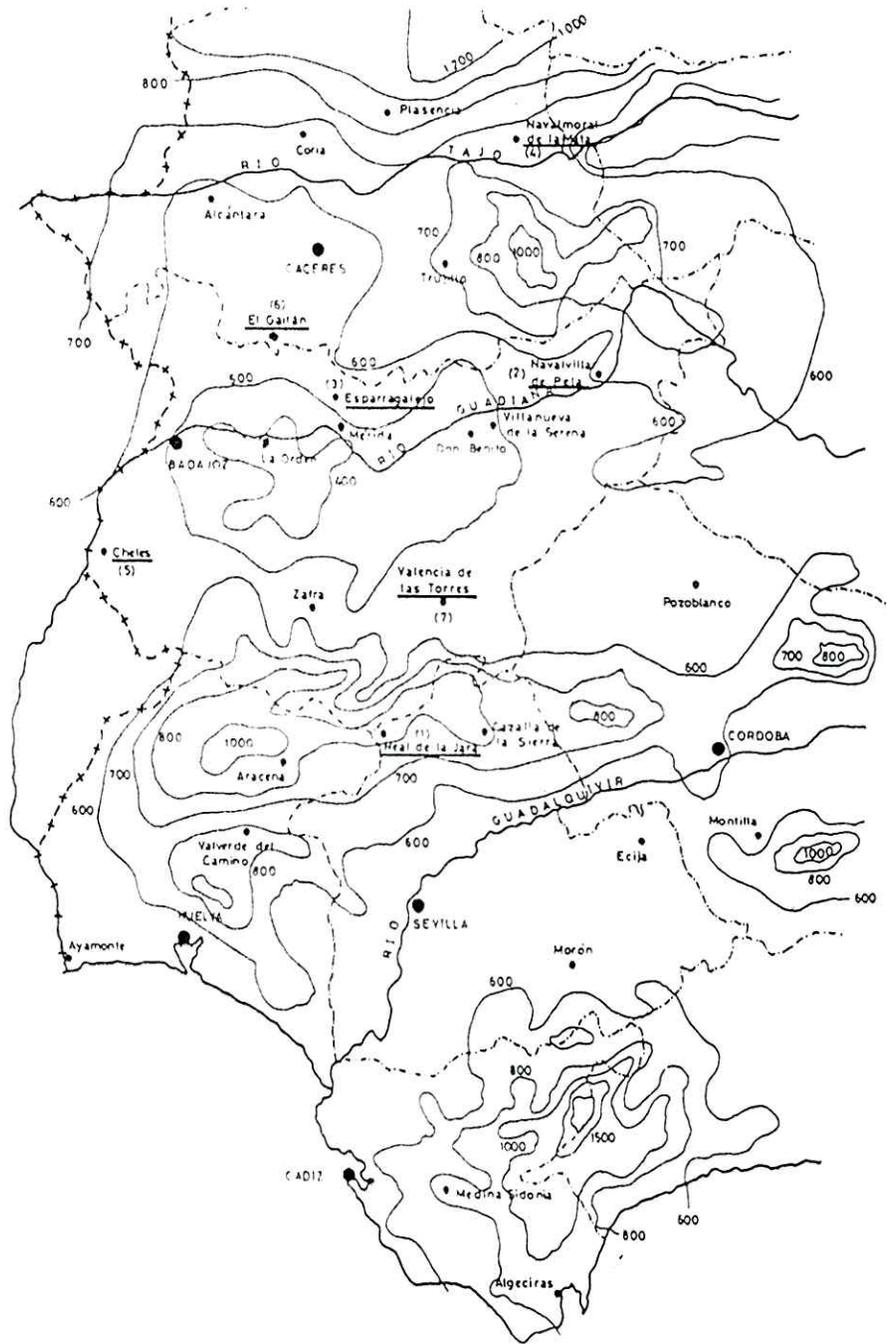


Figura 4.9. Precipitación anual media del suroeste español; media de 30 años.

- Olea, L. y J. Paredes. 1981. Avance de los resultados del primer año sobre los estudios de introducción y mejora de pastos bajo pastoreo en zonas alcalinas semiáridas de Andalucía Occidental. Información CR. 48. SEA. Andalucía.
- Olea, L. y J. Paredes. 1982. Estudio de selección y mejora de la Zulla. INIA. Memoria, 1982.
- Olea, L. y J. Paredes. 1982. Mejora de pastos de secano en Extremadura. Universidad de Extremadura. Curso sobre ganadería extensiva. Escuela Universitaria de Ingeniería Técnica Agrícola. Publicaciones SEA. Universidad de Extremadura. 1984.
- Olea, L. , J. Paredes y P. Verdasco. 1986. Mejora de pastos con Trébol subterráneo: Influencia del clima en la persistencia. Anales INIA. Ser. Agri. Vol 28(2). Madrid. España.
- McGowan, A. 1974. Informe final del proyecto de desarrollo de pastos y forrajes. UNDP/FAO/INIA (APA 71/517) CRIDA 08, INIA. Badajoz, España.
- Monotti, M. 1975. Variabilidad fenotípica tra ecotipi di Sulla. Estratto da "Genetica Agraria." Vol XXIX-Fasc. 1-2: 163-178.
- Montoya, J. 1982. Las limitaciones ecológicas en los procesos de selección de *Trifolium subterraneum* L. y otras especies anuales. Comunicaciones INIA, 41. Madrid.
- Olives, G. 1967. La Zulla. Ministerio de Agricultura. Publicaciones de Capacitación Agraria.
- Quinlivan, B. 1975. El problema de la persistencia del Trébol subterráneo. Seminario Internacional, Mayo, 1975. La Orden. Badajoz.
- Quinlivan, B. 1978. El trebol subterráneo en el Suroeste español. Comunicaciones INIA, 19. Madrid.
- Quinlivan, B. 1981. Mesa redonda sobre el trébol subterráneo. La Orden, Badajoz, CRIDA 08. 29/5/1981. Hoja Técnica 1/81. INIA=
- Ramos, A. y C. Gómez. 1977. Aproximación a un modelo de trébol subterráneo para el S.O. español. Revista Pastos 7(1): 61-68.
- Ramos, A. y L. Olea. 1982. Selección e introducción de especies pratenses, forrajeras y proteaginosas en el S.O. de España. SPPV. IV Reunión de Otoño. Elvas, Portugal.
- Verdasco, P., J. Paredes y L. Olea. 1987. Contribución a la caracterización del germoplasma de Zulla (*Hedysarum coronarium*) del sur de la Península Ibérica. XXVII Reunión Científica de Ta S.E.E.P.

- Jimenez, J., J. Lowe, T. Martinez y D. Libran. 1978. Consideraciones sobre las necesidades nutritivas en praderas sembradas y pastos naturales en Extremadura. *Anales INIA. Ser. Prod. Veg.* 8: 17-35.
- Jimenez, J., J. Lowe y D. Libran. 1980. Consideraciones sobre las necesidades nutritivas en praderas sembradas y pastos naturales en Extremadura. *Anales INIA. Ser. Prod. Veg.* 8: 17-35.
- Jimenez, J., T. Martinez y D. Libran. 1980. Consideraciones sobre las necesidades nutritivas a elementos secundarios y oligoelementos en praderas sembradas y pastos naturales en Extremadura. *Anales INIA. Ser. Prod. Veg.* 12: 71-85.
- Jimenez, J. et al. 1984. Respuesta a la fertilización en las praderas de secano en el S.O. Español. Reunión Científica de la S.E.E.P. Murcia. 1974.
- Lowe, J. 1976. Informe final sobre fertilización de pastos. Proyecto desarrollo pastos y forrajers. UNDP/FAO/INIA. Badajoz.
- Llano, G. y C. Gonzalez. 1974. Clima del S.O. de España. Congreso del Grupo Mediterráneo de Pastos. Edit. Parcati Academia Giarfilo. Florencia, Italia.
- Olea, L. 1984. Persistencia y producción de pastos en el S.O. de España o Introducción del trébol subterráneo. Tesis Doctoral Univ. Córdoba. Esc. Tecn. Sup. Ingenieros Agronomos. Córdoba.
- Olea, L. 1986. Manejo y utilización de pastos mejorados con leguminosas anuales. AGRIMED. Grupo Leguminosas pratenses y forrajeras.
- Olea, L. y J. Paredes. 1974. Estudios regionales de pastos y praderas en áreas de secano del S.O. Español. INIA. Extremadura FGOU. 15-VII-30.
- Olea, L., D. Gallardo y J. Paredes. 1977. Resultados de los estudios regionales de introducción y adaptación de especies y variedades pascícolas en zonas semiáridas del S.O. Español. *Revista Pasto. Bol.* 7: 68-74.
- Olea, L. y J. Paredes. 1978. Evaluación aproximativa de la producción de los pastos naturales de Extremadura. Red Europea de Pastos y Forrajes. Ediciones SEA.
- Olea, L. y J. Paredes. 1980. Mejora de los pastos de secano. *Revista Agricultura, Feb.* 1980. 106-110.
- Olea, L. y J. Paredes. 1981. Perspectiva de la mejora de pastos de secano con introducción de trébol subterráneo en el S.O. de España. Mesa redonda dada en la Orden 24/10380. Publicaciones Hoja Técnica, 3/81 INIA.

BIBLIOGRAFIA

- Ballatore, G. 1954. Ingagine biometrica su semi di Sulla di diversa provinienza. Ann. Sper. Agr., 8(2):343-367.
- Correal, E. 1977. Trabajos preliminares sobre inoculación del Trébol subterráneo en Extremadura. S.E.E.P. Badajoz.
- Crespo A., et al. 1982. Mejora de pastos en secanos semiáridos de suelos ácidos. M.A.P.A. Madrid.
- Crespo A., et al. 1982. Resultados de los ensayos regionales de fertilización de pastos en Andalucía Occidental. SEA-Montilla. Córdoba.
- Agencia de Desarrollo Ganadero. 1978. Avance de resultados del ensayo de variedades de Medicagos y otras leguminosas anuales, situado en "El Palomar". Boletín 30. Madrid.
- Agencia de Desarrollo Ganadero. 1980. Observaciones sobre la dureza de las semillas de Medicagos anuales. Boletín 41. Madrid.
- Fernandez de Mesa. 1978. Influencia del pastoreo en los pastos. CRIDA 08 INIA. Badajoz.
- Figier, J., et al. 1978. Mise en evidence de types morpologiques dans les populations naturelles de l'Hedysarum coronarium L. de Tunisie par analyse multivariable. Revue Generale de Botanique 85: 21-62.
- Francis, C.J. 1976. Informe final del Proyecto FAO/INIA. CRIDA 08 INIA. Badajoz, España.
- Gonzalez de Tanago, A. 1977. Introducción a los medicagos anuales. Agencia de Desarrollo Ganadero Boletín núm 8. Madrid. 1977.
- Gonzalez de Tanago, A. 1978. Características del Medicago polymorpha L. Circle Valley. Agencia de Desarrollo Ganadero. Boletín 30. Madrid.
- Granda, M. 1981. Mejora de la Dehesa Extremeña. CRIADA 08. INIA. Caja de Ahorros de Cáceres. Badajoz.
- Granda M. y M. Borrallo. 1982. Influencia de la fecha de germinación sobre el desarrollo fisiológico del trébol subterráneo. Anales INIA. Ser. Agric. 21: 127-142.
- Gutierrez, J. 1982. Hedysarum coronarium L. Estudio de su variabilidad y utilización en mejora genética. Tesis doctoral. ETSIA, Córdoba.

La curva de producción de alimentos presenta dos máximos, uno durante la primavera y un segundo durante el otoño, y dos mínimos, uno durante el invierno y otro durante el verano, el cual es el menor (Figura 5.1). Además de lo anterior se tiene las irregularidades anuales de las precipitaciones, que afecta la productividad total y las diferencias generadas entre años. Para hacer frente a las variaciones estacionales y a los períodos deficitarios que ocurren en las estaciones desfavorables del año y durante los años secos, resulta necesario crear fuentes alimenticias que generen reservar de alimento para cubrir tales períodos.

Entre los mecanismos tradicionales para cubrir los períodos deficitarios se tiene:

- a. pastoreo diferido, que conlleva una pérdida de la calidad del forraje, pero que resulta barato, y
- b. siega y almacenamiento, lo cual a pesar de ser mas caro, se logra un producto de mayor calidad.

La escasez de alimentos con frecuencia da origen al sobrepastoreo, lo cual hace que el ganado utilice una fracción de la fitomasa en pie que no corresponde a la productividad del año, o bien que debe ser mantenida para conservar el ecosistema. El sobrepastoreo es consecuencia de aplicar cargas animales superiores a la capacidad sustentadora del pastizal, o bien, a pastorear con frecuencias superiores a lo conveniente, lo cual no permite una recuperación del pastizal equivalente a su utilización. Como consecuencia de lo anterior se produce un deterioro de la pradera.

La escasés de alimentos para el ganado, además de los problemas originados en el manejo deficiente de la pradera se debe a la escasa superficie dedicada a los pastos y a la sobredimensión de los cultivos y ocasionalmente de los bosques. Algunas tierras marginales para cultivos se laboran regularmente permitiendo cosechas que no solventan los costos y simultáneamente, no permitiendo que esas tierras sean dedicadas a las praderas y a la ganadería. Las tierras marginales para los cultivos, son con frecuencia las mejores para el desarrollo de praderas productivas, lo cual corresponde usualmente a los sitios de: ladera baja, piedemontes y ramblas.

V. ZONAS ARIDAS

Problemática de la producción de pasto

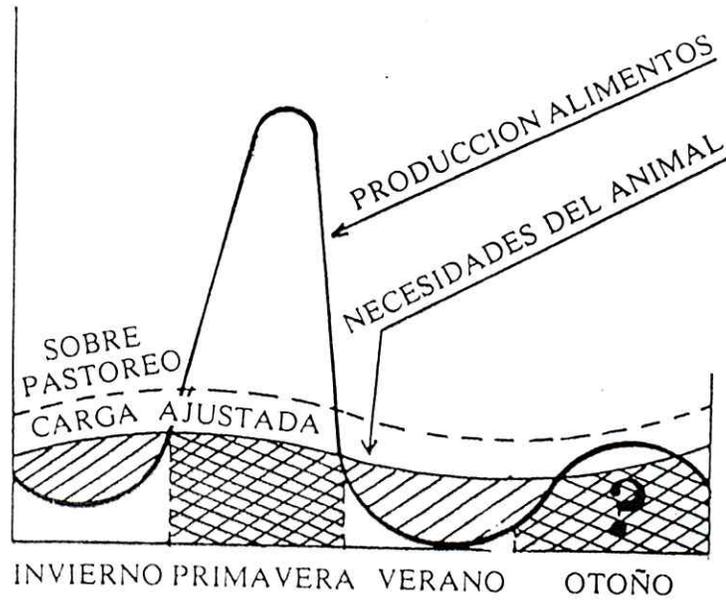
Las zonas áridas del sureste peninsular pueden clasificarse en las siguientes clases (Figura 2.1):

- a. Clima subdesértico de Almería,
- b. Zonas áridas de las costas murcianas y almerienses,
- c. Pastos secos de la zona de acebuche, palmito y garrofero,
- d. Pasto seco del encinar, donde la carrasca vive mal y recupera su porte arbóreo con gran dificultad.

La economía está basada en: (a) el cultivo esporádico de cereales, cuando las condiciones climáticas del año son más favorables, (b) cultivo de frutales de secano especialmente almendros, olivos e higueras, (c) explotación de una ganadería extensiva de ovinos y caprinos que utiliza las estepas y praderas nativas y las rastrojeras de cereales y el ramón de los frutales, además del ramaneo de árboles, de los géneros Quercus, Opuntia, Olea, Atriplex y Ceratonia. La demanda de recursos y el aumento de la mecanización ha ejercido una presión adicional que ha llegado a alterar el equilibrio original y desencadenar un proceso de desertificación. La investigación y explotación de las zonas áridas debe estar dirigida hacia la restitución y transformación de ecosistemas que permitan armonizar las limitantes ambientales con la tecnología y los requerimientos para el sustento de la población y mejoramiento de su calidad de vida.

Las lluvias, además de escasas son irregulares y estacionales siendo los meses de otoño y de primavera los que registran mayores precipitaciones; el verano es seco. Como resultado de la irregular distribución de las precipitaciones y de las variaciones estacionales de las precipitaciones, la producción de alimentos se concentra principalmente durante la primavera, época en que se aunan los factores de humedad y temperatura que favorecen el crecimiento de los pastos. El otoño es también un período productivo, pero debido a la inseguridad de las lluvias la producción de alimento de la pradera, es más errática y la cantidad producida es menor que durante la primavera.

ESTACIONALIDAD ANUAL DEL SECANO



IRREGULARIDAD INTERANUAL (AÑOS DE SEQUIA)

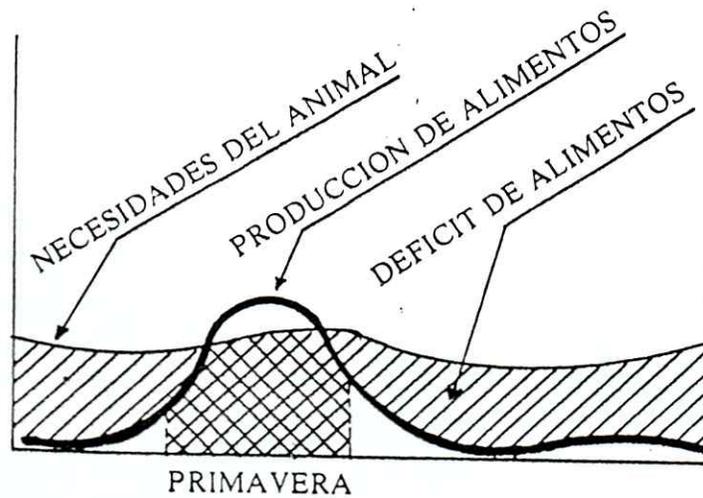


Figura 5.1. Productividad estacional de la pradera e irregularidad interanual del sistema y necesidades del animal.

Desde que se introdujo masivamente el tractor, la ganadería ha perdido terreno, pues ha permitido labrar una mayor superficie de tierras marginales de cultivos, reduciéndose la superficie ganadera. La ganadería ha ido quedando condicionada a los alimentos producidos fuera de las praderas y del predio, especialmente el pienso. Lo anterior genera un conflicto entre pastizales, cultivos y bosques.

Recursos pascícolas

Existen cinco opciones vegetales principales para el mejoramiento de la productividad vegetal:

- a. Especies herbáceas mejoradas,
- b. Cereales forrajeros,
- c. Barbecho semillado; cultivos rotativos con pasturas de corta vida,
- d. Arbustos forrajeros,
- e. Mejoramiento de la condición de la pradera a través del manejo.

La estrategia principal debe ser el mejoramiento de la condición de la pradera a través del manejo y de su utilización, a través de mecanismos ecológicos naturales estimulados a través de mecanismos autoropozoógenos. Para ello se requiere organizar los campos y los rebañas de manera de lograrse sucesiones ecológicas que conduzcan hacia estados de mayor productividad y estabilidad. Es necesario desarrollar sistemas de evaluación y determinar la condición de los pastizales. Es además, un proceso lento y difícil, especialmente para quienes no tiene una cultura pastoral y ecológica desarrollada.

Tradicionalmente, la introducción y establecimiento de especies herbáceas ha sido la forma más comúnmente ensayada para intentar elevar la productividad del secano árido. Se ha intentado establecer Medicago tribuloides, Lolium rigidum, Dactylis glomerata, Sanguisorba minor, Onobrychis sativa y otros, los cuales han tenido un éxito relativo y limitado a circunstancias muy especiales, especialmente en ambientes con pluviometrías superiores a los 400 mm, lo cual no es frecuente en la zona, que usualmente bordea los 200 a 300 mm al año.

Los cereales se establecen por siembra directa luego de roturarse el suelo. Su costo es por lo tanto elevado pero su éxito es errático. En años buenos se cosecha el grano, en tanto que la paja de la rastrera es utilizada por el ganado. En años desfavorables el cereal no fructifica, por lo cual la cosecha total es destinada al ganado. Es una estrategia costosa y de alto riesgo, aunque en años favorables puede ser productiva.

Las pasturas establecidas en la rotación con cultivos son caras y de difícil establecimiento. Son además, muy sensibles a las variaciones estacionales del ambiente climático. Los arbustos forrajeros son una solución económica y eficiente que permite incrementar la producción de forraje y paliar las fluctuaciones estacionales y anuales.

Arbustos forrajeros

Poseen un sistema radical profundo y desarrollado y una fitomasa en pie alta, lo cual les permite resistir a la sequía y adaptarse mejor a la adversidad ambiental. Los mecanismos anatómicos de hojas carnosas y cubiertas con cutículas gruesas ceras y por mecanismos fisiológicos de osmosis y presión de turgor, están capacitados para reducir las pérdidas hídricas. Debido a la eficacia en la captura hídrica y a lo reducido de sus pérdidas por transpiración, se mantienen verdes la mayor parte del año y resisten a la sequía, por lo cual pueden proporcionar alimento en los períodos de escasés. Una parte importante de su fitomasa aérea es leñosa, lo cual les protege del sobrepastoreo y les permite mayor persistencia.

Especies

Es factible mejorar la productividad y estabilidad del ecosistema ganadero introduciendo arbustos forrajeros. En una segunda etapa, los arbustos pueden complementarse con la introducción y manejo de las estratas herbáceas.

Entre los arbustos de interés forrajero y mejor adaptabilidad que actualmente se estudian se tiene:

- Atriplex nummularia. Es una de las especies mas exitosas y de mejor adaptación a las condiciones del lugar. Es de alta productividad y persistencia. Es de establecimiento fácil, siendo ideal para utilización otoñal y estival.
- Atriplex halimus. Es la especie mas frecuente en la cuenca del mediterráneo de Europa y del Norte de Africa. Es mas rústica que la anterior pero menos palatable. Es mas ramificada.
- Atriplex rhagodioides. Nativa de Australia, dioica, y de crecimiento postrado, que enraiza bien en los nudos que tocan el suelo.
- Atriplex canescens. Nativa del oeste Estados Unidos y del Norte de México, resiste temperaturas de -20°C y precipitaciones de 200 mm. Es de buena palatabilidad. Algunos ecotipos presentan escaso follaje y crecimiento durante los meses frios.
- Atriplex polycarpa. Orignaria del suroeste de Estados Unidos, resistente a ambientes salinos y con buena capacidad de recuperación al pastoreo.
- Atriplex repanda. Nativa del Norte Chico de Chile, y adaptada a ambientes mediterráneos de 150 a 300 mm de precipitación. Presenta alta digestibilidad y es ávidamente consumido por el ganado menor. Es de estatura baja y buena persistencia.
- Atriplex undulata. Es nativa de Argentina y presenta buen vigor y productividad. Es de alta producción de semillas.
- Acacia cyanophylla. Se utiliza extensamente en el norte de Africa; siendo de origen australiano. Es de rápido crecimiento y buena palatabilidad. Presenta alto contenido proteico, que promedia 13% a 14%. Debe podarse regularmente.
- Acacia salicina. Es de buena palatabilidad, pero de lento establecimiento. Es de una estatura que sobrepasa la capacidad de ramoneo del ganado menor, por lo cual debe ser sometida a podas regulares.

- Prosopis chilensis. Se adapta a suelos profundos y acepta un cierto contenido de salinidad. El ganado consume sus frutos y hojas.
- Maireana brevifolia. Es nativa de Australia occidental y vegeta bien en zonas salinas con pluviometrías de 200 a 400 mm. Se propaga fácilmente y resiste bien a la sequía. No acepta frío severo.
- Medicago arborea. Nativa de Grecia, en la cuenca del Mediterráneo. Su valor alimenticio es comparable al de la alfalfa. Puede establecerse con pluviometrías de 200 a 300 mm pero requiere 400 mm para producir y persistir. Requiere suelos de pH neutros a mayores. Contiene alto nivel de proteína (13%-14%) y de energía. Pierde parte de sus hojas en verano. Es ideal para utilización invernal.
- Cassia sturtii. Originaria de Australia. Posee excelente palatabilidad durante todo el año y se adapta a regiones con precipitaciones de 200 mm o mayores, soportando bien el pastoreo.
- Cytisus palmensis. Tagasaste. Arbusto leguminoso nativo de las islas canarias. Requiere 400 a 500 mm de precipitación para producir adecuadamente. No acepta temperaturas bajas.
- Colutea arborescens. Nativo de la cuenca del mediterráneo. Vive en zonas alcalinas, frías y con precipitaciones de 200 mm a 400 mm. Se puede segar y recepa con facilidad.
- Ceratonia silicua. Algarrobo. Es un árbol, que se cultiva desde antiguo en la cuenca del Mediterráneo. No tolera inviernos fríos y requiere suelos neutros a alcalinos. Se cultivaba para alimentación de animales de trabajo, que consumen sus legumbres, que son un alimento rico en energía y proteína. Actualmente, va perdiendo importancia, pues compete con otros cultivos de mayor estabilidad. Sus semillas comienzan a ser importantes en la industria química.

Olea europea. Olivo. El ramón proveniente de la poda de sus ramas se utiliza en la alimentación del ganado. Su calidad es aceptable en protenia, fósforo y calcio pero bajo en energía.

En la selección de las especies se considera la capacidad de resistir a la sequía, especialmente su: a. adaptación a regiones con 150 a 400 mm de lluvia al año, b. tolerancia al frío invernal, c. tipo de suelo en relación a su capacidad de retención de humedad, fertilidad y salinidad, d. aportes a agua de escorrentía y época de crecimiento y utilización.

Valor nutritivo

El contenido proteico de cuatro especies arbustivas analizadas, Atriplex nummularia, A. cynerea, A. undulata y A. lampas, fluctúa entre 16,7% y 17,1%, con una media de 16,8%. La variación estacional del contenido es sin embargo mayor, fluctuando en promedio para las cuatro especies entre 14,5% en verano, 16,4% en otoño, 17,7% en primavera y 18,3% en invierno. Debido al alto contenido proteico durante los meses de verano, las especies del genero Atriplex analizadas pueden cubrir las necesidades de mantenimiento del ganado menor requeridas para dicho período (Cuadro 5.1).

El contenido proteínico de los arbustos del genero Atriplex analizado presentan un mayor nivel que Medicago arborea, durante el período seco de verano y principios de otoño, época en que la leguminosa arbustiva se agosta y pierde gran parte de sus hojas.

El contenido de energía de la biomasa ramoneable fluctúa entre 3,395 cal/g en Atriplex cynerea a 3,755 cal/g en A. undulata (Figura 5.2). Las variaciones estacionales son pequeñas, alcanzando en promedio a 3,735 cal/g en primavera y decreciendo a 3,476 cal/g en otoño. El contenido de energía metabolizable de A. nummularia durante la primavera es de 1,496 cal/g. Se requiere 1356 Kcal para la mantención diaria de un caprino de 30 kg, por lo cual es necesario 0,9 Kg M.S. por día, lo cual sobrepasa su capacidad de consumo que es de sólo 0,4 kg M.S. por día. Con animales a pastoreo, el consumo

Cuadro 5.1. Valores medios de la fibra neutro detergente (FND), fibra ácido detergente (FAD), lignina ácido detergente (LAD), hemicelulosa y celulosa de la fitomasa ramoneable durante las cuatro estaciones del año, en cuatro especies del género *Atriplex*.

Componente	Estación	Especie de <i>Atriplex</i>				Media
		Numularia	Cynerea	Undulata	Lampa	
				%		
FND(Fibra)	Primavera	44,7	36,0	45,9	31,7	39,6
	Verano	32,4	32,2	38,1	34,5	34,3
	Otoño	34,8	35,1	42,3		37,4
	Invierno	21,4	20,2	29,8	39,2	27,7
	Media	33,3	30,8	39,0	35,1	34,5
FAD	Primavera	28,5	22,6	26,1	18,7	24,0
	Verano	19,2	19,9	18,8	22,9	20,2
	Otoño	21,1	19,0	19,5		19,9
	Invierno	11,5	13,8	18,4	23,4	16,8
	Media	20,1	18,8	20,7	21,7	20,3
LAD(Lignina)	Primavera	9,8	4,6	8,1	14,7	9,3
	Verano	10,9	7,5	9,5	16,3	11,1
	Otoño	12,7	10,7	8,9		10,8
	Invierno	6,4	6,1	8,6	11,7	8,2
	Media	9,9	7,2	8,8	14,2	9,8
Hemicelulosa		13,2	12,0	18,3	13,4	14,2
Celulosa		10,2	11,6	11,9	7,5	10,3
LAD/FND		29,7	23,4	22,6	40,5	28,4

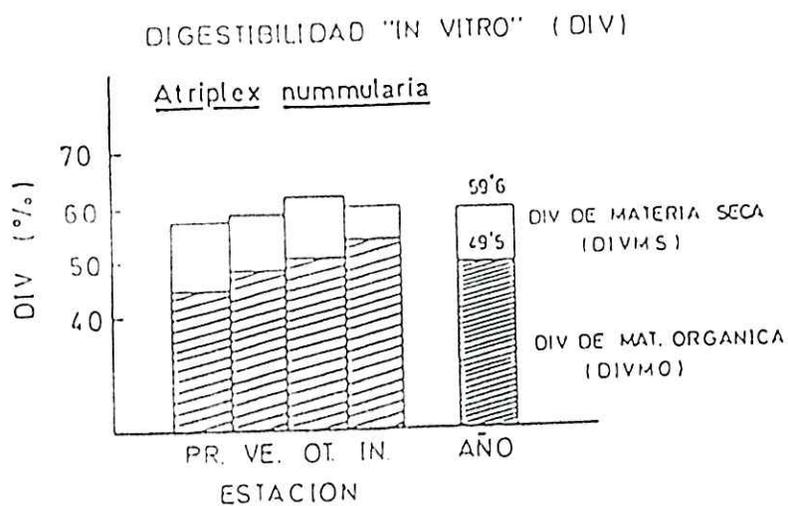


Figura 5.2. Valores medios de digestibilidad in vitro de la materia seca (DIVMS) y de la materia orgánica (DIVMO) de la fitomasa ramoneable de Atriplex nummularia, durante las cuatro estaciones del año.

fue de 0,6 kg M.S./oveja día. Otros resultados indican consumo mayores, de 1,3 a 1,4 kg M.S./cordero día, lo cual sería suficiente para satisfacer las necesidades energéticas de mantención.

Los contenidos de pared celular son, en general, relativamente bajos en comparación con el contenido de fibra de las especies herbáceas. A manera de ejemplo puede citarse Rosmarinum officinalis con 35%, Zumana timifolia con 35% y Juniperus oxycedrus, 36%. Los valores de lignina obtenidos no son elevados, salvo en A. lampa que se aproxima al 15%.

Las leguminosas arbustivas presentan mayores contenidos de materia orgánica (88,4%) y de energía bruta (4,4 Kcal/g) que las quenopodiáceas estudiadas (73,3% y 3,5 Kcal/g respectivamente), siendo también superiores sus coeficientes de digestibilidad (68,2% DMS y 66,4% DmD), especialmente los de la materia orgánica.

El contenido medio de proteína en las quenopodiáceas y papilionáceas arbustivas estudiadas es elevado y semejante (16,8%), pero debido a la pérdidas del follaje que ocurre en la papilionácea (Medicago arborea), las quenopodiáceas mantienen un mayor contenido de proteína bruta durante el período seco.

Medicago arborea es la especie más destacada tanto por su elevada digestibilidad, que alcanza a 73,1% DMS y 71,3% DOM, como por su elevado contenido de energía (4,7 Kcal/g) y de proteína bruta (22% en primavera y 29,7% en otoño). Su inconveniente mayor es la pérdida del follaje durante el período seco estival. Acacia salicina es una leguminosa arbustiva de gran interés pascícola, al igual que la anterior. Posee un elevado coeficiente de digestibilidad (71,4% DMS y 69,7% DMO) y un alto contenido de energía bruta (4,3 Kcal/g). Es una especie estival, con alto crecimiento durante el verano seco, pero con menor contenido proteico (14,1%), que las demás especies analizadas.

Especies herbáceas

Entre las especies herbáceas de mayor interés se tiene:

- a. Anuales de autoresiembrá: Lolium rigidum, Medicago polymorpha cultivar Circle Valley, Medicago truncatula

- cultivar Eyprus,
- b. Bianaules: Hedysarum carnosum, Onobrychis sativa,
- c. Perennes con latencia estival: Dactylis glomerata cultivares Currie, Berber, Palestine; Oryzopsis miliacea, Oryzopsis holcifomis,
- d. Crucíferas: Moricandia arvensis y Eruca vesicaria.

En general, la mayor parte de estas especies se desarrollan en forma espontánea. Algunas han desaparecido o son poco frecuentes debido al sobrepastoreo o al mal manejo de la pradera. Bajo condiciones de un manejo adecuado, y de control selectivo de las especies menos deseables, se puede incrementar considerablemente la importancia relativa de las de mayor valor pastoral.

Arbustos nativos

Se está realizando un seguimiento de especies autóctonas con interés forrajero, que ha permitido seleccionar diez especies, de mayor importancia basado en criterios de calidad y cantidad de fitomasa. Entre las especies seleccionadas se tiene seis leguminosas: Anthyllis henoniana, Coronilla juncea, Coronilla minima, Ononis tridentata, Ononis fruticosa y Dorycnium pentaphyllum; una cistacea: Fumana laevis; una globulariácea: Globularia alypum; una labiada: Rosmarinus officinalis; y una compuesta: Santolina chamaecyparissus spp. squarrosa.

En relación a su desarrollo fenológico se ha determinado el período vegetativo, de floración y fructificación y el período de latencia estival. Son especies mediterráneas adaptadas a condiciones semiáridas con un máximo de actividad primaveral y un largo período de letargo, regulado por la sequía estival y las bajas temperaturas estivales.

Son arbustos bajos, cuya estatura fluctua entre 0,2 m a 1,2 m, que pueden cubrir y proteger el suelo contra los agentes erosivos. Son de alta aceptabilidad por el ganado, especialmente Anthyllis henoniana. Las leguminosas son apeticidas, pero su aceptación varía de acuerdo a la época del año. La especie menos palatable es Rosmarinus officinalis.

Su fitomasa en pie se incrementa al pasar del invierno a la primavera, siendo mayor en el caso de las leguminosas. Durante el invierno la fitomasa consumible es escasa, pero durante la primavera, en años lluviosos puede aumentar considerablemente. Las especies no leguminosas ofrecen un alimento mas estable a través del año. El contenido de proteina oscila entre 5% y 20%. Las leguminosas presentan un contenido de 13%, que es superior al de las especies de los otros grupos.

Actualmente se está estudiando un número mayor de especies nativas con el propósito de analizar las posibilidades de extraer productos químicos de valor para la industria como así mismo para la alimentación humana. Es una de las líneas de investigación que mayor atención está recibiendo en el presente.

Carta de recursos vegetales

La cartografía de la vegetación actual, por métodos cuantitativos que expresen el porcentaje de cobertura de las especies dominantes, es un estudio básico y constituye el punto de partida para la valoración de los recursos agrosilvopastorales. El objetivo del estudio de los recursos ganaderos presentes en la flora y vegetación de la zona árida es:

- a. Determinar las especies vegetales que el ganado aprovecha regularmente,
- b. Caracterizar los tipos de pastizales del árido,
- c. Elaborar cartas de los recursos naturales y de su capacidad de uso y productividad, en escala 1:50.000 a 1:5.000, basado en las condiciones mas permanentes del clima y del sustrato además de las especies dominantes y tipos vegetales,
- d. Determinar técnicas para mejorar su productividad y aprovechamiento.

El primer paso que se sigue en la elaboración de unidades de vegetación es la fotointerpretación, señalando sectores homogéneos donde se realizan los inventarios in situ. Luego se

determina la cobertura y las especies dominantes. Una vez verificada la homogeneidad de la unidad de muestreo se la designa con los nombres científicos de las especies dominantes codificadas, seguidas de su índice de cobertura y se le asigna un número de orden. Estas unidades se representan en la carta 1:50.000.

A partir de la información cartográfica y de las mediciones de terreno, se determina la fitomasa consumible en kg/ha*año, dato que se relaciona con el índice específico de calidad de cada especie y teniendo en cuenta los requerimientos alimentarios del ganado que padece, permite calcular el valor pastoral de cada pradera y por consiguiente su capacidad sustentadora. El índice específico se calcula en base a los resultados del análisis bromatológico, palatabilidad y velocidad de crecimiento.

Los pasos a seguirse incluyen:

- a. Determinar la superficie en hectáreas de cada una de las unidades cartografiadas,
- b. Determinar el fitovolumen y la fitomasa consumible, lo cual se lleva a cabo en distinta forma según se trate de especies arbustivas o de herbáceas.

Luego de calculado el fitovolumen, a través de la aplicación de formulas convencionales se establece una relación cuantitativa de la fitomasa, lo cual se logra a través de medidas externas del arbusto y de su peso respectivo.

También se valora la contribución de los cultivos a la alimentación del ganado, en lo que respecta al rastrojo, barbecho y ricial. De los cultivos arbóreos de secano, especialmente almendros, olivos e higueras se estima la producción de hojas y su calidad.

La densidad de inventarios en las áreas pascícolas es de 1,5 por cada 100 ha. La carta de Recursos Vegetales de escala 1: 50.000 hace posible la evaluación de la carga ganadera regional, además de tener otras aplicaciones como la cuantificación de recursos vegetales y de plantas aromáticas. La cobertura vegetal puede relacionarse con los mapas de suelos y de pendiente y elaborarse centros de riesgo de erosión. La información lograda permite la adecuada planificación del uso de la tierra y de las

Riego de pastizales

Los resultados obtenidos en la producción ovina con ovejas y corderos de la raza Segureña permiten evaluar la incidencia del riego en la productividad de pasto del ecosistema. Para el período de verano se utiliza Coastcross 1, gramínea perenne mejorada del género Cynodon, desarrollada para ambientes tropicales, pero que se comporta bien en ambientes áridos calurosos, bajo condiciones de riego, lo cual ocurre durante los meses de verano. Se utiliza desde mayo o junio hasta septiembre u octubre. Como pastura para el período frío se tiene Lolium multiflorum var. westernwolph que se utiliza desde septiembre u octubre hasta mayo, por ser de crecimiento durante el período frío.

La cantidad de agua de riego requerida por Cynodon es de $7000 \text{ m}^3/\text{ha}$ *año. El costo del agua es importante dado que se estima que en riego por goteo asciende a $\$25^*$ el m^3 y en el caso de pozos, su costo es de $\$13$ a $\$14$ el m^3 . Las praderas se fertilizan anualmente con 30 kg de N/ha y 120 kg de P_2O_5 /ha y 150 kg de K_2O /ha en el caso de Lolium. Una aplicación de 100 kg de N/ha se hizo a Cynodon previamente a su utilización. Después del pastoreo semanal se aplicó 30 kg de N/ha; en el caso de Cynodon se hizo otras aplicaciones de P y K.

La productividad de materia seca de Cynodon fue de 10.210 kg M.S./ha a 17.574 kg M.S./ha de junio a octubre, según el año. La productividad de Lolium multiflorum, desde noviembre a junio fue de 15.162 kg M.S./ha a 13.208 kg M.S./ha, de acuerdo a las condiciones del año (Cuadro 5.2).

Los niveles de ingestión del ganado se consideró aceptable dado los resultados reproductivos alcanzados. La fertilidad de las ovejas fue de sólo 76% a 87% pero la prolificidad osciló entre 124% y 180%. Las cubriciones se realizaron cada cuatro meses. El destete se realizó a los 13 kg de peso con una edad media de 44 a 59 días. El peso de sacrificio fue de 24 kg que se alcanzó a los 85 a 114 días. La productividad numérica fue de 1,8 corderos por oveja y año. Las mayores necesidades de las ovejas durante el período de lactación no fueron satisfechas por

* El cambio es equivalente a aproximadamente \$ 130 (pesetas) por un dólar estadounidense

Cuadro 5.2. Materia seca ofrecida y rehusada por ovejas segureñas en pasturas de riego de Cynodon dactylon y Lolium multiflorum.

Especie	Período de pastoreo	Pasto ofrecido	Pasto rehusado
<u>Cynodon dactylon</u>	Junio-October 1984	-- kg MS/ha -- 17574	1733
<u>Lolium multiflorum</u>	Noviembre 1984-Junio 1985	15162	978
<u>Cynodon dactylon</u>	Julio-October 1985	10210	1322
<u>Lolium multiflorum</u>	Noviembre 1985-Junio 1986	13208	866

las pasturas, por lo que las praderas cubrían solamente las necesidades de mantenimiento y gestación de las cargas animales mencionadas.

La productividad de zoomasa animal no alcanza niveles que justifiquen la utilización de los suelos aluviales y el agua de riego en condición de aridez, donde el agua puede ser utilizada en la producción de hortalizas y de frutales. Si se considera, sin embargo, la calidad del agua, con contenido de sales superiores a las requeridas para las cultivos intensivos, puede ser una opción interesante.

La complementación de los cultivos de secano y de las praderas nativas, destinadas a la crianza y producción animal, con los sectores de riego puede generar condiciones favorables para el uso piscícola en ambientes de riego. Puede considerarse la utilización del agua de riego para períodos y circunstancias especiales y como sistemas de semiriego de cultivos especiales de arbustos y cactáceas para complementar a la pradera de secano, especialmente en períodos de otoño y de verano. Las aguas de escorrentía también pueden ser utilizadas para este propósito.

Desertificación

La desertificación ha sido definida como el aumento de la intensidad o extensión de las condiciones desérticas. Es el proceso por el cual se reduce la productividad biológica con la disminución consecuente de fitomasa y de la capacidad de la tierra para sostener ganado y cultivos.

Con frecuencia se confunde la desertificación con los desiertos y las zonas áridas. Los desiertos son regiones donde escasea o no existe vegetación debido a la baja pluviosidad y al alto grado de evapotranspiración. El proceso de desertificación tiene su origen en las actividades humanas que deterioran o destruyen el ecosistema a través del uso abusivo de las tierras secas, cosechando un exceso de sus componentes o interviniendo con frecuencias muy altas.

Las tierras secas pueden ser desiertos, que es el caso extremo, o bien, tierras: hiperáridas, áridas, semiáridas o subhúmedas, todas las cuales son susceptibles de ser desertificadas. La desertificación es un proceso desencadenado por el hombre a través de sus acciones sobre el recurso especialmente al cosechar una parte mayor de la cantidad y calidad de la biomasa que puede reponer el sistema, dejándolo con un contenido menor que lo requerido para su estabilidad y conservación. El hombre es quien se beneficia del uso de la tierra, pero es a la vez el agente causal de la desertificación, que afecta eventualmente la productividad del sistema y su calidad de vida. Es por lo tanto agente causal, beneficiario y víctima de sus propias acciones y quien debe reparar el daño provocado para establecer su estado normal de funcionamiento.

A menudo se confunde desertificación con erosión. La desertificación es un proceso global de pérdida de información del sistema ecológico, el cual, al desorganizarse se aleja de su funcionamiento normal y concluye por reducir su productividad y capacidad sustentadora, afectando finalmente la calidad de vida de la población humana que utiliza y depende de la tierra para su sustento. La erosión es sólo uno de los mecanismos que pueden desencadenar el proceso, aunque usualmente debe venir acompañado de varios otros.

El peligro de desertificación puede ser muy alto, alto y moderado. Se determina el grado de peligro sobre la base de la vulnerabilidad de la tierra, lo cual está relacionado con clima, fisiografía, suelo, vegetación y formación en conjunto con la presión de uso y actividades del hombre. El proceso de desertificación se inicia usualmente con la cosecha indiscriminada de la megafauna y de la fauna mayor, con lo cual algunos procesos normales de funcionamiento del ecosistema, se deterioran, al perder una parte de la información necesaria para ocupar esos nichos ecológicos. La etapa siguiente se inicia por el floreo de las poblaciones vegetales de mayor valor de cambio, especialmente maderas preciosas y pastos de mayor calidad, a lo cual sigue la cosecha y deterioro generalizado de la vegetación. Luego de un tiempo, se abandona y aparece un renoval de inferior calidad. En tales circunstancias comienzan a predominar el uso de la tierra mediante labores de cultivo y siembras, lo cual, si no se toman las medidas adecuadas de conserva-

ción puede conducir a estados avanzados de desertificación y finalmente a un agri deserti.

Actualmente se lleva a cabo un proyecto de Lucha Contra la Desertificación en el Mediterraneo (LUCDEME); en el cual intervienen: universidades, institutos de investigación, Consejo Superior de Investigación Científica e Instituto de Conservación de la Naturaleza. Se pretende estudiar globalmente el problema y dar pautas para revertir el proceso y recuperar los sectores deteriorados. Se llevan a cabo estudios diversos con un enfoque multidisciplinario en el cual participan especialistas de: edafología, geomorfología, geología, tectónica, zoología, botánica, hidrogeología, historia, erosión, ganadería y uso de la tierra.

Uno de los proyectos de mayor relevancia se refiere al estudio del uso adecuado de los pastizales del sureste árido de la Península Ibérica con el fin de adecuar el sistema pastoral para el mantenimiento y desarrollo de la zona. El estudio se divide en tres partes. La primera se refiere a la caracterización de los pastizales del sector, en el cual se estudian las especies componentes, fincas piloto, evolución del uso y la distribución de los diversos tipos de pastizales. La segunda parte del estudio se refiere a la calidad nutritiva y aprovechamiento de los recursos alimenticios con ganado caprino. En esta parte del estudio se desarrollan técnicas simples para determinar la calidad nutritiva de los recursos alimenticios y se confeccionan tablas de alimentos. En la tercera parte del estudio se analiza el comportamiento y el hábito alimenticio del ganado caprino en estos ecosistemas.

Considerando los actividades que se llevan a cabo y los logros alcanzados, da la impresión que se requiere de una mayor labor de grupo y de una concepción mas global del problema, en la cual se considere la desertificación como un proceso degradativo del ecosistema y no principalmente como una descripción de variables de los ecosistemas de las zonas áridas. Las actividades del hombre deben ser el centro del problema que se estudie, tanto en lo referente a sus causas como a los mecanismos de recuperación de zonas desertificadas y el costo de llevarlo a cabo.

Comentarios

La zona árida del sureste español es mas seca que el resto de la Península Ibérica pero no es tan seca como otras regiones aridas del mundo. En general, las isoyetas menores son de alrededor de 200 mm y una alta proporción de la zona recibe entre 200 mm y 300 mm o aún 400 mm. Presenta los problemas propios de las zonas aridas de cualquier parte del mundo tal como una "irregularidad" precipitacional marcada tanto en lo que se refiere a variabilidad anual de las lluvias como a su distribución estacional. Los planes de manejo y desarrollo del sector deben considerar esta dimensión del problema como una "regularidad" climática.

Existe una amplia gama de ensayos de campo relacionados con la adaptación de arbustos forrajeros a las diversas situaciones ecológicas de la zona. La adaptación y crecimiento del arbusto es favorable, presentando un panorama muy promisorio al respecto. Los arbustos forrajeros deberán cumplir en un futuro funciones complementarias en la alimentación del ganado que utiliza la pradera nativa.

Es de interés, además la búsqueda de arbustos nativos que cumplan el doble propósito de ser utilizados por el ganado simultáneamente con la extracción de productos de valor industrial tal como sustancias aromáticas y aceite.

En relación a la cartografía que se lleva a cabo se requiere planear cuidadosamente la escala de trabajo, las variables a medirse y la información que debe contener la carta. En el caso de las cartas de pastizales, debería contener variables permanentes tal como el tipo de pastizal y elementos circunstanciales, tal como la condición y productividad.

En la zona árida considerada se presentan manifestaciones claras del proceso de desertificación, representado por vegetación degradada, suelos salinizados, aridización, erosión y abandono de fincas bien estructuradas, que probablemente en otra época fueron altamente productivas. Se requiere considerar globalmente el problema, evaluar el grado de deterioro y las tendencias generales del proceso. El hombre es el agente que se beneficia y perjudica con la desertificación; los resultados de su acción deben ser analizados e integrados desde una perspectiva antrópica. Dentro del contexto de la lucha contra la desertificación no puede estar ausente, además de la dimensión ecológica, la dimensión económica y social del problema. Se

- Alcaraz, F. 1984. Flora y vegetación del NE de Murcia. Secr. Publ. Univ. Murcia.
- Correal, E. 1982. La introducción de especies pratenses y forrajeras en zonas áridas: los arbustos forrajeros. Seminario sobre Zonas Áridas, Almería. Inst. Estudios Almerienses. Diputación Provincial.
- Correal, E. 1983. Nuevos alimentos en el secano. Actualidad pecuaria. One 34:72-80. Murcia.
- Correal, E. 1985. Fodder trees and shrubs for the mediterranean areas. Sub-Network on Mediterranean Pastures. 4th Meeting. Elvas, Portugal. 16-19 Abril, 1985. Mimeografiado.
- Correal, E., P. Sanchez, A. Robledo, S. Rios, F. Perez. 1986. Arbustos de interés forrajero presente en la flora del N.O. de Murcia. Pastos. (En prensa).
- Falagán, A. y J. Hidalgo. 1986. Notas preliminares sobre el engorde de corderos de raza segureña en praderas de regadío. Coast-cross-1 Bermudagrass en la Región de Murcia. S.E.P. Reunión Anual :135-148.
- García, J., F. Buendía, E. Guinea, P. Monserrat, J. Ruiz del Castillo y J. Allue. 1968. Estudio botánico, ecológico y pascícola de las principales especies espontáneas de los pastizales de montaña de nuestras regiones semiáridas. IFIE. Madrid.
- Instituto Geológico y Minero de España. 1974. Mapa Geológico de España E. 1:50.000, hoja 931. Madrid.
- Ministerio de Agricultura. 1986. Mapa de cultivos y aprovechamientos E. 1:50.000, hoja 931. Madrid.
- Lozano et al. 1985. Pastizales del Noroeste de Granada. Exma. Diputación Provincial de Granada.
- Moreno Rios, R. et al. 1981. Pastos espontáneos del Sureste Español. II. Composición químico-bromatológica, digestibilidad in vitro y valores nutritivos del Romero (Rosmarinus officinalis L.), Tomillo blanco (Thymus vulgaris L.), Quiebraollas (Cistus clusii Dunal in DC.), Boja negra (Artemisia campestris L.), Zamarrilla (Fumana thymifolia L.), Hinojo (Foeniculum vulgare Miller), Albardín (Lygeum spartum L.) y el Enebro (Juniperus oxycedrus L.). Pastos. 11: 190-205.
- Rios, S., A. Robledo, J. Egea y E. Correal. (en prensa). Mapa de recursos vegetales: su utilidad en la valoración de la carga ganadera. Mimeografiado.
- Rivas, S. 1983. Pisos bioclimáticos de España. Lazaroa. 5:33-43. Madrid.

- Rosello, B. y J.J. Hidalgo. 1983. Nuevas posibilidades para la producción forrajera del regadío: el Coastcross-1 Bermudagrass. ONE, 34, 84-91.
- Rosello, B. y J.J. Hidalgo. 1985. Nuevas posibilidades para la producción forrajera del regadío: Henificación natural del Coastcross-1 Bermudagrass. Comunicaciones INIA. Ser. Prod. Veg. 66, 48 p. Ed. Ministerio de Agricultura. Madrid.
- Saura, F. y C. Ferreras. 1976. Estudio climatológico de la provincia de Murcia. IOATS-CEBAS= Murcia.
- Servicio Geográfico del Ejército. 1981. Mapa Militar de España. E. 1:50.000, hoja 931. Madrid.
- Silva, J., E. Correal, C. Passera y J. Boza. 1985. Arbustos forrajeros: composición química y valor nutritivo de algunas especies bajo estudio en el sureste español. Mimeografiado (En prensa). Symposium Internacional Sobre Explotación Caprino en Zonas Áridas. Fuenteventura. Dic. 1985. Islas Canarias.
- Valderrabano, J. y J. Folch. 1984. Producción intensiva de corderos en praderas de regadío. Primeros resultados. An. INIA. Ser. Prod. Anim., 21:23-="(=
- Wheeler, J. 1986. Economics of dryland degradation and rehabilitation. International Conference on Dryland Degradation. Canberra, Australia. Marzo, 1986.

VI. SISTEMA GANADERO

Evolución de la producción

La proporción de la contribución de las diversas especies de ganado ha ido evolucionando intensamente a partir de la década de 1970. Las menores cifras las presentan los equinos y caprinos, los cuales se han mantenido como tales durante la mayor parte del período. El caprino, sin embargo, durante los últimos años ha tenido un fuerte aumento relativo, debido principalmente al incremento sustantivo del precio de la leche y del cabrito, lo cual le ha transformado en un negocio atractivo y ha permitido alimentar al ganado, fundamentalmente a base de granos. Ultimamente los precios presentan una tendencia a la baja (Figura 6.1).

La producción de carne ovina también se ha mantenido con escasa variación. Ello se debe a que se trata de una especie que dependen prioritariamente del pasto. Como no ha habido un mejoramiento de los pastizales, sino que posiblemente lo opuesto, no ha sido factible un incremento de la producción. Al igual que los caprinos, la explotación se torna cada vez mas dependiente de piensos, dada la situación favorable de los precios.

El bovino presenta una situación dual. Por un lado se tiene el bovino de carne, cuya crianza se hace prioritariamente a pastoreo con algo de concentrado y cuya terminación se hace en cebaderos a base de alimentos adquiridos fuera de la finca. El resto de la producción proviene de terneros de lechería que son criados artificialmente para la producción de carne. El incremento que se observa en la producción de carne bovina se debe en su mayor parte, al suministro adicional de pienso. No ha habido un mejoramiento de los pastizales ni un incremento de la superficie dedicada a los bovinos. Se ha tendido, en las razas de carne al desarrollo de razas y cruzamientos, mas productivos y exigentes, pero se ha reducido cada vez mas la dependencia del pastizal.

La tendencia mas obvia de la ganaderia española es el incremento de la producción de carne porcina y de aves. En el caso del cerdo se ha incrementado en diez años desde 491 mil toneladas

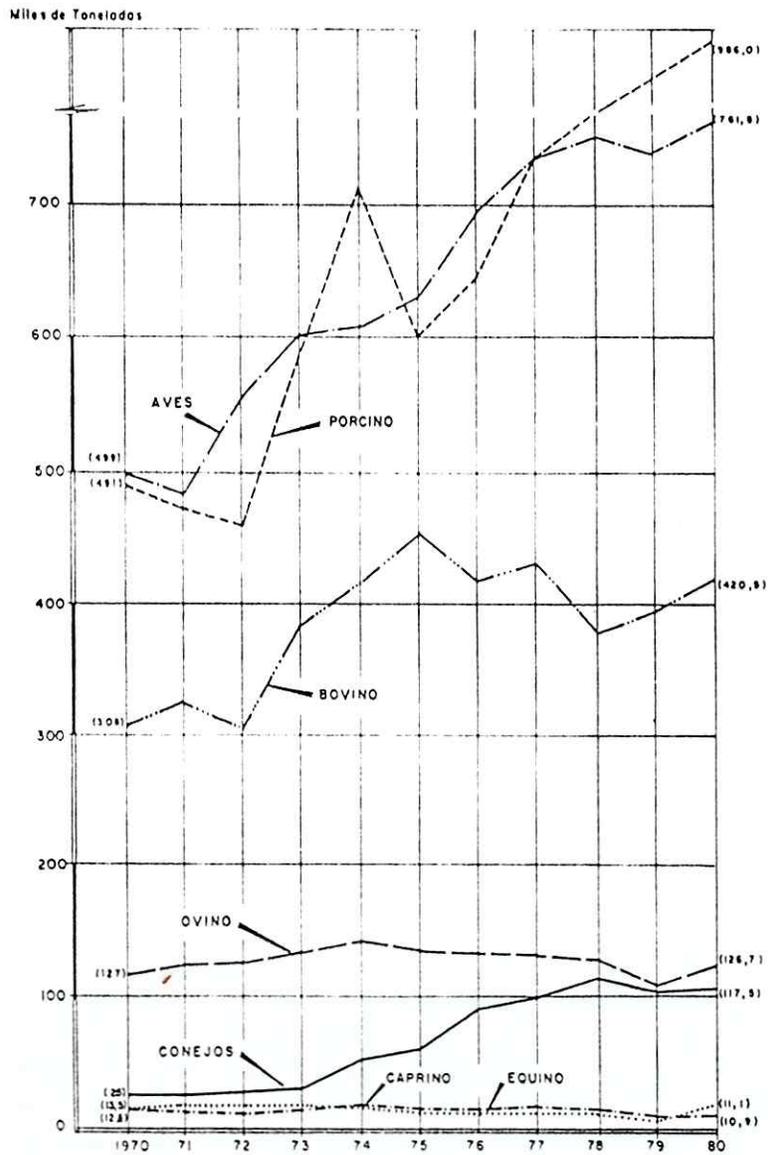


Figura 6.1. Evolución de la producción de carne de las distintas especies ganaderas a partir de 1970.

a 989 mil, lo cual sólo se explica en base al incremento en el suministro de pienso. Algo similar a ocurrido con la carne de ave, cuyo incremento es similar, desde 499 mil toneladas en 1970 hasta 761 mil en 1980. El conejo presenta una tendencia similar aunque en magnitudes menores, desde 25 mil toneladas a 117 mil.

Lo que está claro es que el incremento de la producción de carne no ha ocurrido en base al desarrollo de los pastizales, sino que en base al incremento del suministro de concentrados (Cuadro 6.1). Esta es la manera más rápida y sencilla de elevar la producción pero es la vez la más cara pues ha significado un incremento sustantivo de las importaciones de granos y una elevación considerable de los costos. El incremento de la producción de carne es en cierto sentido una ilusión, pues ha significado un gasto de divisas cada vez mayor. Actualmente, los granos que se utilizan para la producción ganadera, son en un 60% importados. También ha habido un incremento de la producción de cebada forrajera, con frecuencia en tierras marginales, lo cual ha significado un mayor costo de mecanización y de laboreo.

Los pastizales de la Península podrían producir una mayor cantidad de pasto si recibieran un cuidado adecuado y se emplearan prácticas modernas de producción. Para ello se requiere adecuar los sistemas de manejo y utilización de los pastizales a las necesidades del ganado y a las condiciones ecológicas del sistema. Se requiere, además permitir un mayor desarrollo de la pradera y evitar aplicar frecuencias de roturación muy altas, con lo cual, además de destruirse la pradera, se deteriora cada vez más el suelo, dada la carencia regular de normas y prácticas de conservación del ecosistema.

El desarrollo y mejoramiento de los pastizales permitiría incrementar la producción ganadera sobre una base más sólida. Para ello se requiere adecuar las fincas a tales cambios y organizar los cercos y cercados de acuerdo a los requerimientos de una ganadería moderna y eficiente. El sistema de pastores, que corresponde a menudo a circunstancias y modalidades de un pasado lejano, debe adecuarse al momento actual.

Cuadro 6.1. Producción, importación y consumo de maíz por la ganadería española, expresado en miles de toneladas.

Año	Producción	Importación	Consumo
1965	1118	1472	2525
1966	1144	2325	3292
1967	1164	2453	2440
1968	1265	2199	3281
1969	1482	2212	3508
1970	1592	1972	3421
1971	1900	2057	3820
1972	2023	2382	4269
1973	1951	2718	4533
1974	2026	4103	5993
1975	1794	4182	5836
1976	1545	3540	4945
1977	1892	4120	5874

En la actualidad existe una cultura y actitud general, que considera que utilizar la tierra en la ganadería de diente, no es un uso adecuado ni presenta la posibilidad de ser rentable. En tierras marginales para cultivos y en tierras ganaderas la pascicultura bien llevada, puede ser la solución mas rentable. En algunos sectores de riego, con suelos y aguas con problemas, la ganadería en base a pastos puede ser altamente productiva y muy rentable, especialmente si se utiliza como complemento de la ganadería de secano.

El ingreso de España a la Comunidad Económica Europea, significará cambios fundamentales en las actividades ganaderas, tanto en lo que respecta a cuotas de producción, como a su competitividad y costos, lo cual se comienza a manifestar en la actualidad. Durante los proximos años habrá posiblemente cambios importantes en este respecto.

En el contexto de la dehesa, como sistema de cultivo y ganadero se observan cambios importantes, posiblemente en función de la conjetura socioeconómica y cultural bastante compleja que se presenta en la actualidad, lo cual no es posible analizar en detalle en este trabajo. Debe destacarse, sin embargo, la reducción del cerdo ibérico y de algunas especies de menor incidencial especialmente, equinos, gansos, pavos y abejas. También ha descendido el ganado lanar, pero se ha incrementado el bovino.

Tipología de las explotaciones

Existe cinco tipos sprincipales de explotaciones en la dehesa extremeña:

- a. mixta cereal-ovina. Es de orientación productiva mixta, centrada en la producción del cereal, lo cual condiciona la presencia del ovino como consumidor de los subproductos del cultivo.
- b. Bovino extensiva. Es de orientación casi exclusiva hacia el bovino. Puede ser el resultado de la simplificación, en suelos fértiles, del sistema tradicional, estableciendo cercados alambrados para vacunos y eliminando el resto de las especies animales, lo cual permite reducir la mano de obra fija.

- c. bovina-porcina. Busca la racionalidad y la intensificación del sistema tradicional. Se observa un alto esfuerzo de intensificación.
- d. marginal ovina. Se desarrolla sobre un territorio muy difícil. Gran esfuerzo de producción de alimentos y de infraestructura. Resultados son variables de acuerdo a las condiciones del medio.
- e. dehesa media-extensiva ruminante. Es el grupo central que agrupa al 70% de conjunto. Participa de los rasgos de los grupos anteriores, aunque con escasa intensidad. Es de escasa capitalización y predomina lo extensivo y ovino.

La distribución del uso de la tierra en la superficie arbolada y no arbolada presenta diferencias significativas (Figura 6.2). La proporción mas importante de la superficie arbolada corresponde a la encina y en menor grado al alcornoque y mezcla de ambos. La superficie descubierta o sin arboles, está cultivada en una tercera parte, destacando los cereales y cultivos forrajeros anuales. Las otras dos terceras partes se destinan a pastizal natural sin cultivo específico y son aprovechadas mediante pastoreo directo. Existe, en la zona descubierta, una rotación de tres hojas, una de cultivos y dos de pastoreo y lo mismo puede ocurrir en la zona de laboreo. El cultivo forrajero principal es la avena-veza, por sus altos rendimientos y calidad. Existe sólo un 0,15% de Trébol subterráneo (Cuadro 6.2).

El cerdo ibérico

Ningún ser vivo puede vivir aislado, forma parte de un ecosistema que incluye la totalidad de los organismos vivos de territorio, conjuntamente con el medio abiótico. El cerdo ibérico tiene su habitat natural en la dehesa, con sus bosques claros de encinas, alcornoques, acebuches, cabras salvajes, jabalíes, lobos y lince. La dehesa proporciona su alimentación básica con la alternancia de montanera, hierba y rastrojera. Una buena dehesa produce abundante fruto de quercíneas, el cual constituye el alimento principal de cerdo ibérico.

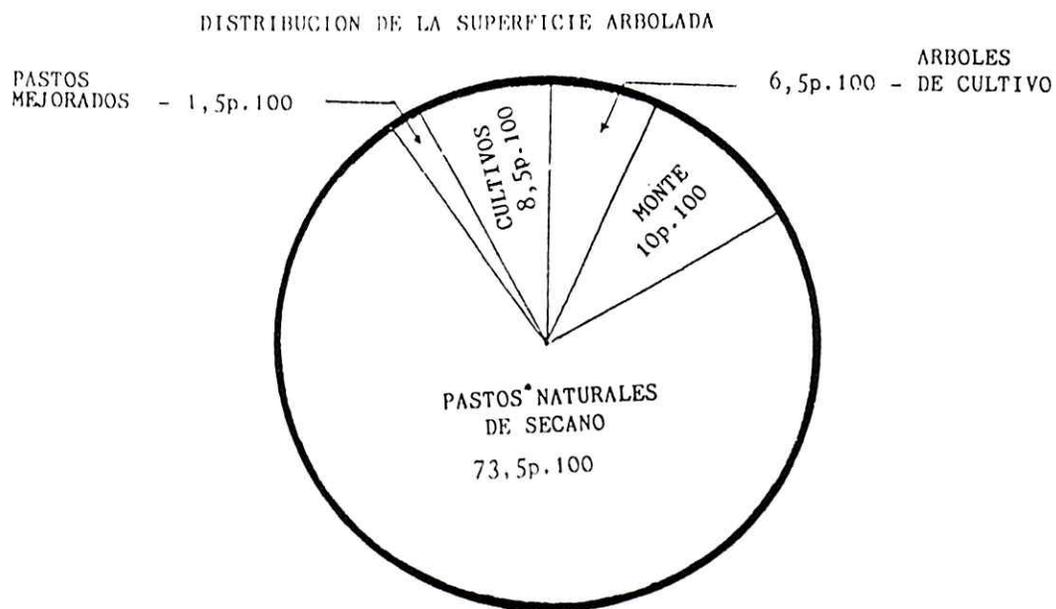
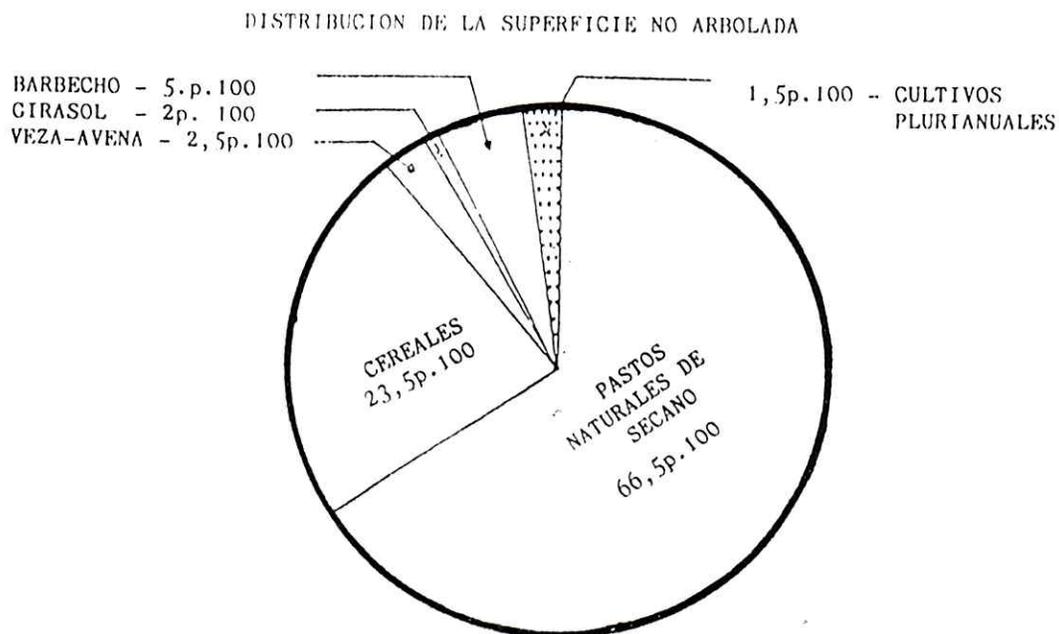


Figura 6.2. Distribución de la superficie no arbolada y arbolada del ecosistema de dehesa extremeña.

Cuadro 6.2.. Distribución de la superficie arbolada y no arbolada del ecosistema de dehesa extremeña, en fincas-tipo de la zona.

Arbolada		No arbolada	
Cubierta	Media regional por finca	Cubierta	Media regional por finca
<u>Superficie arbolada cultivada</u>		<u>ha</u>	
Viñedos	0,9	Pastos naturales	98,7
Olivar	2,7	Cultivos anuales	
Viñedo-olivar	0,7	Cereales	35,7
Frutales de secano	2,2	Veza-avena	4,1
Frutales de regadío	0,2	Girasol	0,7
Eucaliptos	8,9	Barbecho	7,6
Otros	2,2	Total cultivos anuales	48,8
Total cultivado	19,4	Cultivos plurianuales	
<u>Superficie arbolada con vegetación espontánea</u>		Alfalfa	0,5
Monte	30,0	Pastos semillados	1,6
Pastos naturales	221,1	Trébol	0,2
Pastos mejorados	5,7	Otros	0,2
Laborada con cultivos	25,9	Total cultivos plurianuales	2,6
Total superficie arbolada espontánea	280,3	Total superficie no arbolada	150,0
+ Cereales	19,8		
+ Leguminosas	4,2		
+ Pastos semillados	3,0		
+ Otros	5,2		
+ Total superficie arbolada espontánea	30,7		
Superficie arbolada total	299,7		

La dehesa es un complicado ecosistema que produce ramón, hierba, rastrojos y frutos, el cual, además se presenta en un alto grado de inestabilidad, que tiende a hacerlo evolucionar hacia estados mas avanzados donde predomina el monte bajo y alto denso. Es por ello que se tiende a buscar una complicada modalidad de pastoreo mixto de cerdos, ovinos, bovinos y caprinos, los cuales se complementan tanto en lo ecológico como en lo económico.

El cerdo ibérico posee características metabólicas que hacen posible el almacenamiento de depósitos lípidos y la infiltración de grasa en las masas musculares. Cuando dicha grasa procede de la alimentación natural propia del encinar, le confiere a sus productos una extraordinaria sapidéz y un aroma exquisito, aunque tiene como inconveniente el alto rendimiento de energía y bajo de proteína.

El sistema ecológico de cerdo ibérico de montanera, representa un modelo tradicional de utilización de la dehesa que presenta cualidades sui generis entre las cuales cabe destacarse la crianza a pastoreo de diente, durante una buena parte de su vida y la engorda del animal utilizando la bellota proveniente del arbolado quercíneo de la dehesa. El cerdo, a su vez es el producto evolutivo de la adaptación de la especie a un medio ecológico muy especial el cual ha concluído en la formación de razas y variedades, que se ajustan a su entorno. Se agrega a lo anterior la calidad nutritiva y la apetibilidad de los productos del cerdo ibérico, lo cual se traduce en los sobreprecios que el consumidor mas exigente está dispuesto a pagar.

Razas y variedades

En el tronco ibérico se distinguen las siguientes variedades:

- a. Raza negra. Es la agrupación con mayor cantidad de grasa. Muestra un mayor velocidad de crecimiento con un mayor poder de transformación de productos hidrocarbonados y da un mejor rendimiento de la canal (Cuadro 6.3).

Cuadro 6.3. Principales características de las razas negra y retinta.

Característica	Raza	
	Negra	Retinta
Peso conjunto del contenido abdominal en porcentaje del peso vivo %	6,9	9,6
Porcentaje de magro total %	23,4	25,4
Porcentaje de grasa total %	58,9	55,1
Rendimiento canal %	86,0	83,0
Espesor del tocino dorsal cm	6,3	6,0
Longitud de la canal	71,8	70,8
Período medio de gestación	112,56	111,89
Número de lechones por canada	6,75	6,51
Peso de los lechones al nacimiento	12,34	1,032
Peso de los lechones a los 60 días	13,10	11,27

- b. Raza colorada o retinta. Presenta, al igual que la anterior, variedades lampiñas y entrepeladas. Es la raza mas extendida, pero presenta una variabilidad considerable.
- c. Raza rubia. Ha entrado en recesión en favor de la raza retinta. Presenta dos variedades, rubia campañera y dorada gaditana.
- d. Raza manchada o de jabugo. Se cria en la sierra norte de Huelva. De coloración rubia con manchas negras. Su origen parece ser el retinto cruzado con large-white y berkshire. Actualmente está muy reducida.

Durante los últimos años han proliferado los cruces de cerdo ibérico con razas extranjeras, especialmente Duroc-Jersey. El cruce implica una serie de ventajas: mayor número de lechones por cerda (1 a 2 adicional por parto), mayor velocidad de crecimiento, mas precocidad, menor mortalidad de los lechones al destete, mayor proporción de magro en la canal, acortamiento del ciclo productivo y mayor rentabilidad. Entre los inconvenientes se tiene que sus piezas nobles (jamón, paletas y lomo) no alcanzan en el proceso de maduración las cualidades esenciales del cerdo ibérico puro, sus características charcuteras-gastronómicas son de inferior calidad y sus carnes no tienen la exquisita sápidéz del cerdo ibérico. El cerdo que reúne las mejores características es para obtener jamones y otros productos de óptima calidad es el ibérico criado y engordado en montanera. Lo mejor se logra con un cerdo de raza pura ibérica, de 18 meses de edad, con un mínimo de alimentación de montanera de 6 a 8 arrobas y con un período de curación del jamón de 18 meses. Una buena curación del jamón se logra en el clima de precordillera de la Sierra Nevada, en la Alpujarra Granadina, y en otros ambientes análogos. En lo que respecta a los embutidos, el cruzado es superior, pues contiene una mayor proporción de magro y el período de curación es menor.

Diversas razones, de naturaleza económica, social y de superficie ocupada por dehesas han generado una fuerte reducción de la masa existente (Cuadro 6.4). En la década de los años cincuenta, el cerdo ibérico representaba el 40 por ciento de la población de cerdas de vientre, en tanto que en la actualidad ha descendido a solo el 4% a 5%.

Las causas que explican el descenso del cerdo ibérico se pueden resumir en lo siguiente:

- a. Circunstancias del medio en que habita el cerdo ibérico. La rusticidad del animal se traduce en un descenso de los rendimientos y en un foco enzoótico muy peligroso. La peste porcina africana ha sido un fuerte castigo para la cabaña. Otros problemas son la descapitalización y el elevado costo de mano de obra especializada. También le afecta el escaso cuidado de la dehesa, la carencia de prácticas de poda y de manejo del arbolado, falta de desbroce del matorral y las prácticas de cultivo y de riego, que restringen las posibilidades del cerdo a pastoreo y la productividad del ecosistema.
- b. Competencia económica de las razas precoces. Las razas selectas e híbridas comerciales, de mayor precocidad (5 a 7 meses versus 18 a 24 meses del ibérico), alta prolificidad y adaptación a la crianza intensiva, les permite competir con el cerdo ibérico, el cual va siendo gradualmente desplazado.
- c. Exigencias selectivas de la demanda. El mercado consumidor selecciona el tipo de alimento que desea. El mejoramiento de la calidad de vida ha generado una mayor demanda de productos magros. El público más exigente, sin embargo continúa prefiriendo el cerdo ibérico, aunque debe tenderse a adecuarse su tipo a las circunstancias y condiciones del mercado actual.

Cuadro 6.4. Censo de cerdas de vientre.

Año	Raza		Total
	Ibérica	Resto	
1955	567.424	983.252	1.550.676
1970	97.658	815.361	913.019
1978	64.082	1.171.060	1.235.142
1982	53.541	1.318.918	1.372.459

En estudios realizados en montanera sobre ganancia de peso vivo que se han obtenido al comparar cerdos ibéricos puros con el F_1 de cruzamiento con Duroc-Jersey, en el aprovechamiento de los frutos del quercinal, indica que el meztizo supera a la raza pura en 97 gramos por día. Con una suplementación de 160 g día la diferencia se reduce a solo 21 g. El ibérico que recibe un complemento alimenticio produce mayor cantidad de magro total en relación a la canal que el no suplementado. El comportamiento en pastoreo es diferente en el caso del mestizo que en el de ibérico. Los resultados experimentales obtenidos con F_1 Large Black * Ibérico cebados en régimen de montanera tradicional, comparados con otros estudios anteriores indican que las ganancias diarias son mayores en el cerdo ibérico puro. En las condiciones ecológicas de la montanera, la adaptación de la craza es inferior a la del ibérico. El marcado gregarismo de los cerdos mestizos y algunas reacciones de sensibilidad se estiman desfavorables.

El cerdo ibérico sufre actualmente una situación especial en la cual sus productos son altamente apreciados por su calidad, lo cual se refleja en los precios y el prestigio, pero aún no existe una claridad en cuanto a razas y variedades. Se están realizando estudios genéticos y de mejoramiento que posiblemente contribuirán a aclarar el problema y a entregar soluciones viables. El futuro del cerdo ibérico no está claro.

A comienzos de la década del 60 la población de cerdos ibéricos se caracterizaba por su capa oscura de color negro o colorado, hocico alargado, apetito y metabolismo reducido, madurez temprana, tamaño pequeño y formas compactas. La población era de 600.000 cerdas de vientre y existía un escaso flujo genético entre las diversas ganaderías y tipos comerciales. Actualmente la población sólo se estima en 4.000 a 30.000 cerdas de vientre y han ido desapareciendo numerosos tipos. Ha proliferado el cruzamiento industrial con Duroc Jersey, siendo escasas las piaras de raza pura. Es por ello que se llevan a cabo estudios de mejoramiento genético, para desarrollar tipos mejor adaptados al momento actual.

Con frecuencia se afirma que el cerdo ibérico está mejor adaptado que otras razas a las condiciones ecológicas de la dehesa. Esto es un tema que ha sido tratado en forma mas bien retórica que objetiva, careciéndose de información cuantitativa y ecológica que permita validar esta afirmación. En relación a su medio ecológico, que se centra en torno a la dehesa, puede afirmarse que han ido gradualmente deteriorándose y reduciéndose en superficie, por lo cual es difícil disponer de espacios donde expandir y desarrollar esta actividad. La dehesa, también se ha transformado en un tema retórico, donde no se han llevado a cabo acciones tendientes a su mejoramiento y modernización, compatible con la incorporación del desarrollo alcanzado por la ciencia y tecnología agrícola actual. Si no se desarrolla y moderniza la dehesa, las posibilidades de sobrevivencia del cerdo ibérico son escasas, pues se trata simplemente de un componente de un sistema ecológico ganadero. El cerdo es sólo una parte de él. Debe buscarse por lo tanto una armonía entre la dehesa como medioambiente del cerdo y el cerdo como un componente del ecosistema. Unido a lo anterior, se tiene la dimensión social, que ha evolucionado desde el momento en que se originó el cerdo, lo cual impone restricciones difíciles de superar en los esquemas tradicionales de crianza. La tecnología que actualmente existe, puede ser utilizada en relación al desarrollo de dehesas y a la organización de fincas porcinas modernas, pero es poco lo que se está haciendo al respecto. Todo lo anterior está ligado a un problema económico mayúsculo.

Se requiere llevar a cabo estudios integrados de naturaleza multidisciplinaria donde en torno al ecosistema ganadero del cerdo ibérico, se lleven a cabo investigaciones que conduzcan hacia soluciones integradoras que permitan encontrar una solución realista y moderna al problema, dentro del contexto histórico-cultural y ecológico en que se enmarca.

Crianza

El tamaño de la camada y el número de lechones criados por cada una de las cerdas mantenidas en condiciones de criadero tipo cabaña

produce tasas medias de prolificidad superiores (8,5 crias por camada) respecto a las alojadas en criadero convencional. El mayor número de lechones criados se logró con las razas cruzadas, dado el mayor vigor de los lechones. La crianza en cabañas, se caracteriza además por la ausencia de luchas territoriales, debido posiblemente al menor hacinamiento de las madres y de las crias, que alcanza sólo a 10 cabañas/ha (Cuadro 6,5).

El sistema de cabañas en la dehesa, permite una explotación con menor riesgo, dado el ahorro en construcciones, los menores requerimientos de mano de obra y las mayores facilidades para la desinfección y traslado de los animales. Las condiciones ambientales que rodean al lechón en su nido o criptoclima es mas favorable, lo que repercute en el número de lechones criados, presentando mayor vigor que los de criadero. El crecimiento de los lechones y el aprovechamiento de la hierba es mayor, lo cual puede estar relacionado con el mayor ejercicio que incrementa el consumo de pienso, aunque reduce su conversión.

Ganancia de peso vivo en régimen normal de montanera

La utilización de los frutos o bellotas de Quercus suber y Q. ilex permite una engorda rápida y eficaz del cerdo ibérico mantenido en régimen de pastoreo. La bellota está ya madura en octubre y noviembre y en años favorables es abundante y sana (Cuadro 6.6). En esta fecha, la hierba natural ha alcanzado también buen crecimiento y es abundante. Usualmente, la pradera se majadea con ovinos, además de los cerdos.

El tiempo de pastoreo es variable, siendo usualmente de dos y media a tres horas en la mañana, a partir de las nueve, para luego reposar cuando se sacia, luego de consumir las bellotas ad libitum. Durante la tarde continua el pastoreo.

Durante la fase preparatoria de premontanera, la ganancia media diaria reportada ha sido de 0,544 kg/dia capita, con un consumo de 1,395 kg de alimento y un indice de conversión de 2,56 kg de alimento por kg de ganancia de peso viva. Sometidos al cebo intensivo de bellota durante 90 dias se logra una ganancia media diaria de 694 g.

Cuadro 6.5. Tamaño de las camadas, número de lechones criados.

Raza	Tipo de crianza	Nacidos	Criados	Peso vivo		Tasas de crecimiento	
				Destete 2 Febrero	18 Mayo	inicio	fin período
			 kg g/día
ibérica	cabaña	8,5	7,5	13,01	34,60	229	321
ibérica	criadero	7,8	6,8	11,30	33,40	184	342
ibérica x duroc	criadero	8,1	7,7	11,20	36,45	188	360

Cuadro 6.6.. Ganancia de peso vivo de cerdos en régimen normal de montanera.

Días	Período		Peso vivo medio	Ganancia media	
	Desde	Hasta		Diaria	Período
			kg	kg/día	kg/período
19	1 Nov	20 Nov	95,25	0,680	12,92
21	20 Nov	11 Dic	111,66	0,781	16,41
22	11 Dic	2 Enero	128,25	0,754	16,55
28	2 Enero	30 Enero	144,80	0,591	16,55

Durante una temporada de estudio, se logró una ganancia de peso vivo de 73,86 kg/ha. La capacidad de asentamiento para una ganancia de 700 g/día capita y un peso vivo inicial por cerdo de 80 kg y un período de ceba de 90 días es de 1,16 cabezas por hectárea (Cuadro 6.6).

La suplementación del cerdo en montanera con un alimento rico en proteína (27,13%) produce aumentos de peso sobre el testigo que permanece solamente a pastoreo y belloteo. En un período de 42 días los cerdos que recibieron el suplemento ganaron 4,9 kg por cabeza más que los no suplementados, lo cual equivale a una ganancia diaria de 1095 g versus 979 g del testigo. En el período de cebo posterior con maíz, la ganancia fue levemente superior en el no suplementado, equivalente en 1159 g y 1226 g respectivamente. A pesar de presentar ganancias superiores en peso vivo, el depósito de grasa es similar en ambos casos, siendo su incremento localizado en los tejidos nobles.

Durante el período de montanera, el cerdo tiene gran apetencia por la bellota, por lo cual el consumo de pienso, cuando la bellota es abundante es escaso, no sobrepasando los 238 g. La adición del suplemento proteico resulta rentable.

La curva de peso vivo del cerdo ibérico en régimen extensivo es irregular y denota una alimentación inadecuada, tanto en cantidad como en calidad, generalmente deficiente en proteínas. Una alimentación suplementaria rica en proteínas puede resolver una parte del problema. La suplementación es económicamente rentable.

La corrección de las deficiencias nutritivas de la bellota es factible totalmente por medio de raciones supletorias; permite el aprovechamiento de la montanera por cerdos jóvenes, con lo que se evita el exceso de grasa en el cerdo ibérico, como resultado de una alimentación más equilibrada, simultáneamente con lograrse una menor edad de sacrificio.

Consumo y valor nutritivo de la bellota

La superficie tradicionalmente ocupada por encinares (Q. ilex) ha sido 3.972.530 ha y por alcornoques (Q. suber) de 530.260 ha.

Cuadro 6.7.. Composición de la bellota de encina desecada, expresado en %, según diversos autores.

Componente	Integral (autores)				Decorticada (autores)		
	Revuelta	Hanson	Instituto Biología Animal	Boza	Revuelta	Hanson	Facultad Veterinaria Universidad Córdoba
Agua	15,0	15,0	11,8	0,0	15,0	15,0	11,2
Proteica	5,7	3,8	3,2	4,9	6,5	4,2	6,4
Grasa	4,1	3,3	4,9	7,1	4,6	4,0	8,5
S.E.L.N.	61,6	55,5	56,3	74,0	65,5	60,3	69,0
Celulosa	11,6	7,0	7,4	11,7	5,6	4,8	3,2
Cenizas	2,0	----	----	2,3	2,6	----	1,7

De esta masa arborea se aprovecha el fruto o bellota, el ramón y la hierba o pasto que crece bajo el arbolado. Una alta proporción de los porcinos ha sido tradicionalmente alimentada en este sistema ecológico. En la actualidad su incidencia, sin embargo, es escasa en comparación con lo que ocurría previamente. El sistema se basa en el aprovechamiento directo de la bellota, especialmente por cerdos que han completado su desarrollo.

El consumo de bellotas es difícil de calcular ya que depende de múltiples factores: abundancia de hierba, estado de madurez del fruto, especie, variedad y ecotipo, edad del cerdo y estado de engrasamiento. Existen diferencias entre el ofrecerle al animal la bellota en un cebadero en relación a su alimentación a pastoreo, lo cual implica necesariamente incurrir en un costo ecológico de cosecha y en un grado de eficiencia de cosecha, variable de acuerdo a las circunstancias.

El consumo medio por día ha sido calculado en: 6 a 7 kg de bellota cuando se trata de cerdos de 50 a 70 kg de peso vivo; de 8 kg de bellota en cerdos de 80 a 90 kg de peso vivo y de 9 kg de bellotas, en cerdos de 100 kg de peso vivo o mayores. El consumo medio diario de bellotas durante todo el período de montanera que se prolonga durante 90 días ha sido estimado en 7 a 8 kg. El índice de conversión de bellota en peso vivo del cerdo, se ha calculado 10,4:1 a 11,5:1. Esta conversión incluye obviamente el costo ecológico de cosecha.

El peso de entrada del cerdo a la montanera es de 52 a 66 kg, pero es muy variable, como así mismo la edad del cerdo. El peso de salida es aun mas variable; de acuerdo a los estudios consultados se tiene cifras que van desde 164 kg a 249 kg o bien desde 125 a 150. Se ha afirmado que un cerdo acabado en Andalucía o Extremadura pesa 150 kg y ha requerido 30 meses, habiendo iniciado su cebo con 60 a 75 kg. Actualmente, las tasas de crecimiento y los pesos son diferentes. Se trabaja con un sistema más precoz.

Se ha calculado una producción anual media de bellotas por árbol equivalente a 17 kg a 20kg, siendo el número medio de árboles por hectarea de 45, por lo cual se tiene productividades medias de

936 kg de frutos /ha. Otros trabajos han calculado en 600 kg/ha a 670 kg/ha de bellotas. Unido a lo anterior se tiene que se puede utilizar de 1000 a 3000 kg/ha de materia herbácea seca. Se ha estimado una capacidad sustentadora de 1,84 cabezas/ha durante el período de montanera de 90 días; pero si se tiene en cuenta el contenido de proteína, solamente se pueden mantener 1,07 cerdos de 90 kg de peso vivo por ha. El aumento diario por cabeza es de 750 a 800 g/día.

La composición de la bellota se indica en el cuadro 6.7, de acuerdo a los resultados de varias fuentes. Los coeficientes de digestibilidad de la harina de bellota utilizada por ovinos fue calculada en:

Sustancia seca	73,55
Sustancia orgánica	71,66
Proteína bruta	18,15
Grasa	87,31
Fibra bruta	47,30
MELN	77,03

Los principios digestibles totales (TDN) son 79,3%. La energía neta, expresada en Calorías por kg es de 1,678, lo cual equivale a 1,01 unidades alimenticias por kg.

Ovinos

Estacionalidad

Una de las características del régimen extensivo del ovino en la dehesa es la permanencia del ganado durante todo el año al aire libre. En algunas explotaciones se protege al ganado durante las noches mas frias del invierno.

Durante la primavera el ganado se alimenta exclusivamente del pasto que crece en forma natural en el lugar, siendo en esta época abundante. A finales de la primavera, entre el 20 de mayo y finales de junio se suele esquila. Durante el verano se aprovecha algo de pasto si lo hay. Lo usual es trasladar el ganado a espigaderos propios o arrendados, los cuales pueden localizarse en la misma finca o encontrarse a distancias de hasta 100 km. Dado que existe una situación frecuente de sobrepastoreo, es usual que el ganado permanezca varios meses fuera de la finca, como un mecanismo que

o aún mas. A finales de la estación, uno de los problemas principales es la escasés de agua de bebida.

Durante el otoño, la mayoría de los rebaños permanecen en el espigadero, pero es la época de menor suministro de alimento, y de alta demanda, debido al avanzado estado de preñez y a la concentración de las pariciones. Es por ello que normalmente se suplementa a las ovejas en la medida que ocurren las pariciones.

El invierno es una época de escasés generalizada de alimento. Debido a la sobreutilización generalizada de la pradera y a no tomar las providencias para conservar sectores y organizar espacios adecuadas para el suministro de pasto en el invierno o invernaada, se produce un escasés generalizada de alimentos, por lo cual el ganado se suele mantener con piensos adicionales. Se suele aminorar esta situación proporcionando ramón de encina y permitiendo algo de belloteo. Durante la noche se acostumbra amantener el ganado encerrado en edificios o en rediles.

Existe una amplia gama de variabilidad en relación al cuidado y alimentación estacional del ovino, de acuerdo a las condiciones locales y al tipo de explotación. En general se utiliza para aprovechar los remanentes de cultivos en las rastrojeras y las hierbas que se desarrollan en los pocíos y riciales. Es una ganadería que tiene como finalidad aprovechar los desperdicios de cultivos, orillas de carreteras y tierras marginales, que no pueden ser utilizadas ni por cultivos ni por el ganado bovino.

Pastoreo

Usualmente el ganado se maneja con pastores que llevan el rebaño diariamente a los diversos lugares de la finca para su alimentación y cuidado. El pastor permanece constantemente junto al rebaño, proporcionando un cuidado esmerado en todo cuanto sea necesario. La proximidad del pastor al rebaño, le permite reconocer a cada uno de los animales y detectar y resolver cada uno de las problemas que pudieran presentarse.

Durante las noches, especialmente en los rebaños mas pequeños, el ganado se encierra en construcciones acondicionadas para este

propósito, evitándose los problemas que pudieran derivarse de la falta de cuidado que ocurriría cuando el pastor se retira a su casa. En el sector circundante a las construcciones, se dispone usualmente de facilidades de agua, electricidad, bodegas de alimentos, protección del frío y viento y otras, que permiten un mayor éxito de la explotación.

La presencia del pastor está estrechamente relacionada con la organización del espacio y la carencia de valles y de cercados definidos y permanentes, adecuados a ciertos requerimientos del ganado y de prácticas específicas de manejo. La presencia del pastor, tiene algunas ventajas adicionales en lo que dicen relación con la estructura de la propiedad y el fraccionamiento de las fincas en espacios cada vez más pequeñas, lo cual sería difícil de manejarse en base a un sistema de cercados; además de incidir en costos elevados.

A pesar de ser el pastor un personaje importante en las actividades ganaderas, no existen estudios rigurosos y sistemáticos de su actividad y de su papel e importancia. Existe sin embargo algunos trabajos destacados del siglo pasado o comienzos del presente.

Es difícil pensar en desarrollar las praderas y mejorar su productividad en el contexto actual de la estructura ganadera. Se requiere estudiar la forma de organizar el espacio ganadero en cercados, de manera de mejorar el manejo y reducir la incidencia de la mano de obra, de manera de armonizar el esmerado cuidado del ganado con el del pasto y desarrollar sistemas ganaderos más eficientes.

Alimentación suplementaria

El ganado lanar permite ser alimentado en las condiciones más precarias de la dehesa. Es por ello que resulta posible llegar a sobreutilizar la pradera y en el transcurso de algunos años llegar a un deterioro generalizado del ecosistema. Esto es lo que ha ocurrido y por lo cual los estudios de mejoramiento de praderas que se han llevado a cabo muestran resultados tan extremos.

En los casos en que ha habido deterioro de la pradera, lo ideal es corregir las prácticas de manejo de manera de evaluar el proceso

y lograr en un breve plazo su recuperación. Usualmente se cree que mejorar praderas o producir pasto en praderas es muy caro, por lo cual en lugar de resolver esta situación se procede simplemente a alimentar el ganado con piensos. En las condiciones económicas actuales se presenta como una actividad rentable.

Existe un acopio de estudios de nutrición y alimentación que permiten disponer de la información requerida para alimentar técnica y científicamente al ganado. En la práctica sin embargo, las raciones y dosis de alimento que se proporciona al ovino se basan mas bien en la costumbre. No se llevan registros cuidadosos de productividad y del alimento proporcionado a cada grupo, por lo cual es difícil hacer evaluaciones rigurosas.

Conviene distinguir entre alimentación en base de piensos versus un suplementación con los mismos. El pasto es usualmente la forma mas económica de alimento, por lo cual su reemplazo por concentrados incide necesariamente en un incremento de los costos. La suplementación alimentaria, en cambio es un mecanismo eficaz de resolver problemas de balance de las dietas o de períodos breves de escasés en forma eficiente y económica. Es por ello, que debe pensar en la suplementación del ovino como una estrategia de mejoramiento del sistema y no como una herramienta para incrementar el nivel de alimentos que se le proporcione al ganado, lo cual debe provenir necesariamente del pastizal.

Lana

La producción de lana pasa actualmente por un período difícil. El nivel de precios es usualmente bajo; a menudo es apenas suficiente para pagar el costo de la esquila. El precio del cordero sobrepasa con creces el de la lana. Es por ello que gradualmente se van buscando razas mas productoras de carne y demayor tamaño, descuidándose la dimensión lanera. Actualmente, los tipos de ganado que usualmente se ven, van siendo cada vez menos especializados en lana y son productores de un cordero de mejor calidad.

La producción de lana oscila usualmente entre 1,5 y 2,0 kg por oveja.

Carne

La tendencia actual es que la producción de carne sea en corderos lechales de bajo peso, pero de alta calidad para el consumo. El peso de venta del cordero es usualmente de 20 a 23 kg. Algunas fincas venden el cordero de 1,5 ó 2 meses, con un peso de 10 a 13 kg a cebaderos cercanos a los grandes centros de consumo, los cuales los alimentan con pienzo hasta completar los 23 kg. En este caso el proceso es similar al de la finca, salvo que se concluye fuera de ella. Una parte de la utilidad del negocio queda en este caso en el cebadero.

Hasta hace algunos años, el cordero se vendía de 20 a 30 kg con una edad de 5 a 7 meses, producto de la alimentación a pastoreo. Actualmente, raramente ocurre pues el mercado exige un cordero de cebadero. Los mejores precios se logran durante la navidad.

Durante el año en curso, el mercado sufrió alteraciones en la oferta, debido al ingreso a la Comunidad Económica y a la importación de corderos mas baratos en la época de navidad, desde otros países. Es posible que en los años sucesivos ocurran cambios importantes en los mercados y actividades ovejeras.

Leche

Presenta grandes variaciones según la zona y tipo de explotación de que se trate. Lo mas frecuente es que en las dehesas no se ordeñe, aunque en los pequeños rebaños de otras zonas se hace en mayor grado. En algunos rebaños se ordeña durante uno a dos meses, obteniendose de la leche, un buen precio, la cual se utiliza para la producción de queso, obtiéndose mayores precios que de la leche de caprinos y de vacunos. Dadas las condiciones del mercado ha sido posible incrementar la producción de leche y la alimentación del ganado en base de piensos.

BIBLIOGRAFIA

- Aparicio, J. 1964. Ceba del cerdo ibérico en montanera. Archivos de Zootecnia. Vol. 13:1-35.
- Aparicio, J. 1966. Ceba del cerdo ibérico. II. Ganancia en peso vivo y producción de carne en régimen de montanera con suplementación proteica. C.S.I.C. Departamento de Zootecnia. Facultad Veterinaria, Universidad Córdoba.
- Aparicio, J. 1966. Ceba del cerdo ibérico. III. Ganancia en peso vivo, en régimen de montanera, con suplementación proteica. C.S.I.C. Departamento de Zootecnia. Facultad Veterinaria, Universidad Córdoba.
- Aparicio, J. 1966. Ceba del cerdo ibérico. IV. Ganancia de peso en régimen normal de montanera. C.S.I.C. Departamento de Zootecnia. Facultad Veterinaria, Universidad Córdoba.
- Aparicio, J. 1966. Ceba del cerdo ibérico. V. Ganancia en peso vivo de esta raza y del cruce Duroc-Jersey * Ibérico en régimen de pastoreo. C.S.I.C. Departamento de Zootecnia. Facultad Veterinaria, Universidad Córdoba.
- Aparicio, J. 1966. Ceba del cerdo ibérico. VI. Ganancia en peso vivo en régimen de montanera con suplementación proteica. C.S.I.C. Departamento de Zootecnia. Facultad Veterinaria, Universidad Córdoba.
- Aparicio, J. 1966. Ceba del cerdo ibérico. VII. Ganancia en peso vivo en régimen de pastoreo (montanera) suplementado con harina de soja. Control del depósito de grasa dorsal. C.S.I.C. Departamento de Zootecnia. Facultad Veterinaria, Universidad Córdoba.
- Aparicio, J. 1966. Ceba del cerdo ibérico. VIII. Comportamiento en montanera del cruce F. Large Black Ibérico. C.S.I.C. Departamento de Zootecnia. Facultad Veterinaria, Universidad Córdoba.
- Aparicio, J., F. Peña y M. Herrera. 1986. Ceba del cerdo ibérico. IX. Ganancia en peso vivo y espesor de fascículo adiposo en régimen de montanera con suplementación de cebada + lisina + metionina. Archivos de Zootecnia (en prensa).
- Aparicio, J., F. Peña y M. Herrera. 1986. Comparación de rendimientos entre los sistemas de cria tradicional y en cabañas del cerdo ibérico. Avances en alimentación y mejora animal (en prensa).
- Boza, J., J. Fonollá y G. Varela. 1966. Digestibilidad y valor nutritivo de la harina de bellota desecada y entera en ovidos. Est. Exp. Zaidín. C.S.I.C.
- Dobao, M., J. Rodríguez, L. Silio, M. Toro. 1985. Problema de la mejora genética del cerdo ibérico. I.T.E.A. Vol.5:98-102.

- Dabao, M., M. Poza, J. Rodrigañez y L. Silió. 1985. Diferencias en la composición de canales de tres estirpes de cerdo ibérico. *Anales INIA. Serie Ganadera*. Vol 22(1):99-112.
- Dabao, M., J. Rodrigañez, L. Silió y M. Toro. 1986. Implicaciones del cambio de estructura de postación en la conservación del cerdo ibérico. *Primeras Jornadas Conservación de las Dehesas Portuguesas y Extremeñas*. C.S.I.C. Badajoz.
- Elena, M. et al. 1980. La crisis del sistema productivo de dehesas. Instituto Gubelkian de Ciencias.
- Elena, M., E. Cornut y J. Lopez. 1986. Estructura del sistema productivo del ecosistema de dehesa. Junta Extremadura, Consejería Agricultura y Comercio. Servicio Inv. Agraria.
- Garzón, R., et al. 1977. Fundamentos históricos y genéticos del merino español. Dpto. Genética, Facultad Veterinaria, Universidad de Córdoba. Public. Monte de Piedad y Caja de Ahorros de Córdoba.
- García-Gonzales, R. 1979. Los consumidores domésticos de la dehesa salmantina. En: Estudio integrado y multidisciplinario de la dehesa salmantina. Proyecto MAB-UNESCO. Comité Español. Salamanca y Jaca, 1982.
- Klein, J. 1936. La mesta. Estudio de la historia económica española. 1273-1836. *Revista de Occidente*. Madrid.
- Margalef, R. 1970. Explotación y gestión en ecología. *Pirineos* 98: 103-121. Jaca.
- Ministerio Agricultura. 1984. Una imagen de calidad. Los productos del cerdo ibérico. Min. Agric. Dirección General Política Alimentaria.
- Montoya, J. 1983. Pastoralismo mediterráneo. Min. Agricultura. Inst. Nac. Conservación Naturaleza. Monografía 25.
- Odriozola, M., J. de Zuzuarregui y M. Sierra de Castro. 1969. Estabulación de cerdos ibéricos. Inst. Nac. Colonización. Madrid.
- Rio, M. del. 1776. *Vida pastoril*. Diputación de Soria. Edición moderna del trabajo original.
- Rodrigañez, J., M. Dobao, L. Silió, M. Toro. 1985. Consanguinidad y caracteres reproductivos del cerdo ibérico. *I.T.E.A. Vol. 5:107-109*.
- Sanchez, A. 1984. Razas bovinas españolas. Min. Agricultura. Public. Extensión Agraria. Madrid.
- Servicio de Investigación Agraria. 1985. Memoria de actividades. 1985. Junta Extremadura. Consejería de Agricultura y Comercio. Dir. General de Extensión e Inv. Agraria.

Torrent, J., G. Varda y J. Boza. 1961. Digestibilidad y valor nutritivo de la bellota en cerdos y estudio de la capacidad de asentamiento en encinares. Min. Agr. Boletín de Plagas Forestales. Año IV, Número 8.

Zuzuarregui, J. 1976. Selección de cerdos ibéricos. Ganadería:227-234.