

## INFLUENCIA DE LA SUPERFICIE DISPONIBLE Y DEL TAMAÑO DEL REBAÑO EN LOS PASTOS MEJORADOS Y EN LA PRODUCCION DE LA DEHESA EN EL SO DE ESPAÑA.

L. OLEA<sup>1</sup> y J. PAREDES<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Departamento de Biología y Producción de los Vegetales.  
Escuela de Ingenierías Agrarias. Universidad de Extremadura  
Apartado 311. 06080 Badajoz (España).

<sup>2</sup>Departamento de Pastos. Servicio de Investigación y Desarrollo Tecnológico.  
Junta de Extremadura. Apartado 22. 06080 Badajoz (España).

### RESUMEN

Los métodos de mejora de pastos semiáridos mediterráneos del SO de la Península Ibérica basados en la aportación de P, en el fomento de las leguminosas y en el pastoreo continuo han sido investigados ampliamente, siempre en pequeñas superficies. Era pues necesario comprobar su utilización en dimensiones de parcelas y "rebaños" reales de explotación.

Sobre pasto sembrado con variedades de trébol subterráneo y pasto natural fertilizado en dos localizaciones (Oliva de la Frontera en el SO de Badajoz y Navalmoral de la Mata en el NE de Cáceres) se han estudiado estas mejoras aplicadas a dimensiones de parcelas y rebaños que van de una ha y 3-4 ovejas a 30 ha y 90-120 ovejas, durante cinco años.

Los resultados en producciones vegetales, semilla en el suelo para su germinación y composición botánica permiten afirmar que no existen grandes diferencias entre estas superficies y número de animales, incluso en años en los que hubo una importante sequía y las suplementaciones medias llegaron a ser hasta del 58% del tiempo en Oliva.

En resultados de producción animal aparecen mayores diferencias a favor de superficies y rebaños menores siempre hasta parcelas de 15 ha y 45-60 animales, debido a la influencia del manejo de los animales pero no del pasto.

En general puede decirse que esta tecnología de mejora es aplicable a tamaños de parcelas y rebaños viables en condiciones reales de explotación de la dehesa.

**Palabras clave:** Pastos mediterráneos, trébol subterráneo, sistemas extensivos sostenibles.

## INTRODUCCIÓN

En el SO de la Península Ibérica existen amplias zonas extensivas con idiosincrasia propia y peculiar que constituyen el ecosistema denominado dehesa.

La dehesa ha sido definida por diversos autores (Campos y Sesmero, 1986; Elena *et al.*, 1986, Alvarado, 1986, Olea *et al.*, 1989). Si bien desde el punto de vista de sistema extensivo y productivo, podemos describirlo como "ecosistema donde conviven en un ambiente de semiaridez, especies herbáceas, arbustivas y arbóreas que contribuyen a la alimentación de animales domésticos (ovino, vacuno, porcino y caprino) y salvajes (ciervo, jabalí, perdiz, conejo, etc.) en régimen extensivo". Pueden faltar algunos de los estratos indicados y por tanto puede hablarse de dehesa arbolada y desarbolada, según aparezca o no el estrato arbóreo.

La dehesa comprende más de cinco millones de ha en España, extendiéndose por Extremadura, Andalucía Occidental y las provincias de Zamora, Salamanca, Ávila, Toledo y Ciudad Real. En Portugal comprende una superficie de más de un millón de ha, en el Alentejo, lo que hace un total de seis a siete millones de ha en el SO peninsular.

Este ecosistema se caracteriza por un clima semiárido mediterráneo con pluviometrías anuales de 400 a 800 mm, veranos secos y calurosos (tres a cinco meses de sequía y calor) e inviernos fríos y húmedos, y gran variabilidad entre años. Edafológicamente se trata de tierras pardas meridionales sobre substrato de rocas duras, abundando las silíceas (pizarras y granitos), poco profundas, fácilmente erosionables y pobres en nutrientes (especialmente fósforo y nitrógeno).

Las especies arbóreas más características de la dehesa son la encina y el alcornoque (*Quercus ssp*). Las especies de arbustos que pueden aparecer en la dehesa, y que a veces llegan a invadirla, pertenecen principalmente a los géneros *Cistus*, *Quercus*, *Rosmarinus*, *Lavandula*, *Sarothamnus*, *Retama*, etc.

Los pastos o pastizales son el componente principal, ineludible y fundamental de la dehesa. Florísticamente son muy variados, abundando especies anuales con reducida presencia de perennes.

Las especies de animales domésticos que se explotan en la dehesa son bovino y ovino (producción de carne), caprino (producción de carne y leche) y porcino (producción de carne).

Las especies salvajes con utilización cinegética más abundantes en la dehesa son las de caza menor (perdiz, conejo, liebre, paloma, etc.), y allí donde la presencia de especies arbustiva es más abundante, los de caza mayor (jabalí, ciervo, etc.).

Este medio físico, junto con los componentes vegetales y animales que constitu-

yen la dehesa, imponen a este ecosistema unas características de alta fragilidad, y baja fertilidad y rentabilidad.

La explotación de este sistema silvo-pastoral (dehesa) debe aceptar como principios:

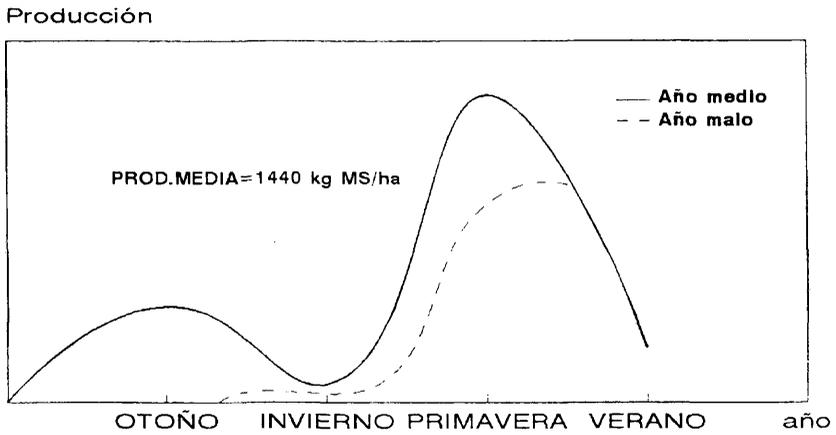
- La conservación del medio ambiente
- La utilización máxima de los recursos naturales
- Las mínimas salidas de nutrientes y la mínima dependencia de recursos exteriores (autoabastecimiento).

Los pastos se caracterizan por su baja producción, muy ligada siempre a la pluviosidad. La variabilidad pluviométrica en el año y entre años, primaveras de gran producción (más del 70% del total anual) (Figura 1), con escasa y casi nula producción de otoño e invierno y fuertes diferencias entre los años (Figura 2) son las características productivas más destacables, a nivel general, para todo el SO de la Península Ibérica. Esta diversidad productiva de diferentes pastos naturales aparece a nivel de cortas distancias geográficas, llegando a superarse diferencias de hasta 250% como media de cinco años para los diferentes pastos (Olea *et al.*, 1989). Las producciones medias anuales de estos pastos en el SO de España, pueden cifrarse en 1440 kg materia seca/ha, con grandes oscilaciones, condicionadas por diversos factores edáfico-climato-lógicos (Olea *et al.*, 1989).

Por otra parte, los pastos naturales tienen en general baja calidad, lo que condiciona la producción animal y el sistema de manejo. Analizada su calidad por el nivel de proteína bruta y por la digestibilidad de la materia orgánica (DMO), e indirectamente por la proporción de leguminosas que contribuyen a la producción, los resultados anuales medios para el SO de España (datos de 12 áreas y cinco años) son:

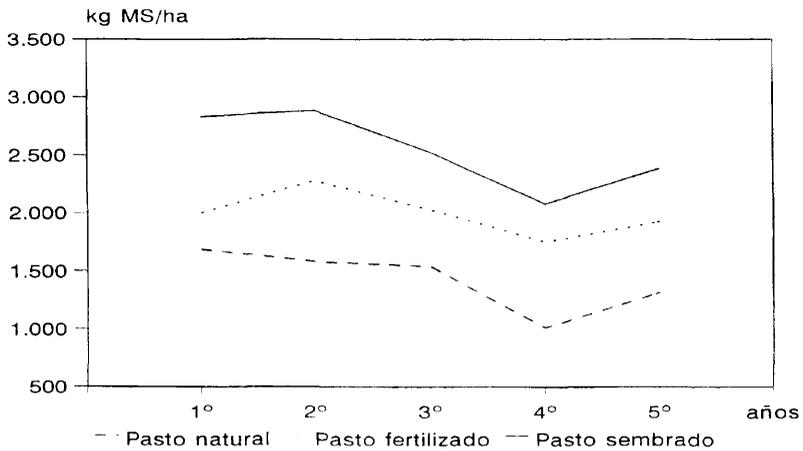
	% Prot. Bruta			% DMO			% Leguminosas		
	Máx.	Mín.	Med.	Máx.	Mín.	Med.	Máx.	Mín.	Med.
Pasto Natural	14,8	8,5	10,3	63,3	49	55,2	24	4	8,5

Estos bajos valores de calidad hacen que la utilización del pasto por los rumiantes entre los meses de junio y diciembre sea muy limitada, condicionando los sistemas de manejo, teniendo que jugar un papel importante los cultivos forrajeros conservables y la producción de los árboles (fruto y hojas de *Quercus* ssp en otoño e invierno) y de los arbustos forrajeros.



**FIGURA 1. Producción de los pastos en el SO de la Península Ibérica (Dehesa)**

*Pasture production in the southwest of the Iberian Peninsula (Dehesa)*



**FIGURA 2. Evolución de la producción de los pastos del SO de la Península Ibérica (Media de 11 ensayos en el SO de España y 5 años por ensayo)**

*Evolution of the pasture production in the southwest of the Iberian Peninsula (an average of 11 tests in the southwest of Spain and 5 years per test)*

La limitada producción de los pastos de la dehesa implica la necesidad de mejorarlos tanto en cantidad como en calidad. La mejora de pastos comprende una serie de acciones integradas (Olea *et al.*, 1986) con objeto de conseguir:

- Mayor producción en cantidad
- Mayor calidad de la producción

Con la mejora se pretende conseguir una mayor producción en cantidad con incrementos estacionales de esta producción en épocas críticas, y un aumento importante de la calidad, permitiendo un mejor aprovechamiento de los recursos naturales y el ahorro de alimentos complementarios al sistema. Estas mejoras deben persistir a lo largo de los años, manteniendo niveles productivos suficientes.

La mejora de estos pastos pueden llevarse a cabo mediante:

- Fertilización de los pastos con manejo correcto.
- Introducción de especies y variedades y fertilización, con manejo correcto.

La decisión sobre el método a elegir será en función del potencial productivo y de la flora natural presente (Olea *et al.*, 1989).

En suelos de menor potencial productivo y con clima más difícil (menos pluvio-metría y temperaturas invernales más bajas) deben ser aplicadas mejoras con fertilización de los pastos naturales, siempre que en la flora abunden, o al menos estén presentes, componentes de interés pascícola (leguminosas, gramíneas de cierta calidad, etc.)

En áreas de mayor potencial productivo, con falta total de flora adecuada, en terrenos recién roturados y en terrenos abandonados de cultivos extensivos, está indicado mejorar los pastos introduciendo especies y fertilizando.

La influencia de los factores nutricionales es decisiva sobre la naturaleza y rendimiento de los pastos (Jiménez Mozo *et al.*, 1982).

Estos suelos se caracterizan por su bajo contenido en materia orgánica (M O <1,2%) y fósforo extraíble (P Olsen <5 ppm). Los contenidos en nitrógeno no llegan a alcanzar la cantidad requerida por las gramíneas del pasto, lo que indica la baja aportación por las leguminosas espontáneas (Leonés y Moreno, 1989).

Las fertilizaciones utilizadas son principalmente fosfóricas con importantes efectos residuales y siempre buscando la menor utilización de nitrógeno. Las dosis recomendadas para esta zona (Olea *et al.*, 1989; Granda *et al.*, 1991, Moreno *et al.*, 1993, Olea *et al.*, 1994a) son:

27 kg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>/ha (equivalente a 150 kg/ha de superfosfato de cal del 18%).

Aplicando los métodos de mejora indicados se consiguen resultados comproba-

dos en diversas zonas del SO de España, que pueden analizarse desde los puntos de vista de la cantidad y de la calidad.

Las respuestas medias de estas mejoras en condiciones reales para con el SO de España (Olea *et al.*, 1989) se indican en la Tabla 1.

TABLA 1  
**Producciones anuales de los pastos del SO de la Península Ibérica.**  
*Annual pasture production in the south-west of the Iberian Peninsula.*

Tipo de pasto	Respuestas			Producción anual kg MS/ha
	Mínima	Máxima	Media	
Pasto natural fertilizado	25%	110%	55%	2238
Pasto introducido	23%	114%	86%	2670

Los pastos mejorados por cualquiera de los dos procedimientos referidos tienen calidad (medida por la proteína bruta, la digestibilidad de la materia orgánica e indirectamente por el % de leguminosas producidas) aceptable y superior al pasto natural testigo. Los valores máximos, mínimos absolutos y medios ponderados anuales (sobre 12 áreas y cinco años) se indican en la Tabla 2.

TABLA 2  
**Calidad de los pastos del SO de la Península Ibérica.**  
*Pasture quality in the southwest of the Iberian Peninsula.*

Tipo de pasto	% Leguminosas			% PB <sup>(*)</sup>			% DMO <sup>(**)</sup>		
	Máx.	Mín.	Med.	Máx.	Mín.	Med.	Máx.	Mín.	Med.
Natural	24	4	8,5	14,9	8,5	10,3	63,3	49,0	55,2
Fertilizado	48	12	18	17,8	9,7	11,6	68,4	55,0	58,9
Introducido	70	9	36	19,2	9,2	13,6	69,6	54,0	62,5

\* PB = Proteína Bruta

\*\* DMO = Digestibilidad de la Materia Orgánica

Los objetivos del estudio fueron:

- Comprobar si la mejora de los pastos del SO de España, basada en el fomento de las leguminosas, la aplicación de fósforo y el pastoreo continuo (Olea *et al.* 1989, Granda *et al.* 1991), es aplicable a superficies reales de explotación.

- Dimensionar y cuantificar la superficie disponible y el número de animales en pastoreo simultáneamente (rebaño), para distintas condiciones climáticas y edafológicas del SO de España.

- Estudiar el comportamiento de las variedades de trébol subterráneo implantadas y de los pastos mejorados.

## MATERIAL Y MÉTODO

El estudio constaba de tres ensayos que se llevaron a cabo en zonas representativas de la dehesa típica del SO de España. Estos ensayos fueron:

**Finca del Ayuntamiento de Oliva de la Frontera** (SO de la provincia de Badajoz)

\* **Ensayo de pasto sembrado y fertilizado:** Los tratamientos consistían en parcelas de 1, 7, 15 y 30 ha, sembradas de trébol subterráneo (mezcla de las variedades Areces, Gaitán, Valmoreno y Seaton Park), a razón de 15 kg/ha, con un diseño estadístico de bloques al azar y cuatro repeticiones.

**Finca de la Escuela de Capacitación y Experimentación Agraria de Naval-moral de la Mata** (NE de la provincia de Cáceres)

\* **Ensayo de pasto sembrado y fertilizado:** Los tratamientos consistían en parcelas de 1, 5, 15 y 30 ha sembradas de trébol subterráneo (mezcla de las variedades Coria, Areces, y Valmoreno), a razón de 15 kg/ha, con un diseño estadístico de bloques al azar con cuatro repeticiones.

\* **Ensayo de pasto natural fertilizado:** Los tratamientos se realizaron sobre parcelas de 1, 5 y 37 ha, con un diseño estadístico de bloques al azar y cuatro repeticiones.

Las variedades Areces, Coria, Gaitán, Valmoreno, han sido obtenidas en el Departamento de Pastos y Forrajes del Servicio de Investigación y Desarrollo Tecnológico de la Junta de Extremadura (SIA, Ex.) (González López, F. 1994).

Los ensayos, se sembraron en otoño de 1989, en un terreno preparado con anterioridad (Olea *et al.*, 1986), con una duración de cinco años. La semilla se inoculó con cepas de *Rhizobium* obtenido en el Departamento de Pastos y Forrajes del SIA de Extremadura y se peletizó con carbonato cálcico.

Todos los tratamientos, tanto de pasto natural fertilizado como los sembrados, se fertilizaron cada otoño con una dosis anual de: 27 kg/ha de  $P_2O_5$  (150 kg/ha de superfosfato de cal del 18%), agregado en superficie en otoño después de las primeras lluvias; excepto en el primer año que se aportó 36 kg/ha de  $P_2O_5$  (200 Kg/ha de superfosfato de cal del 18%).

Los ensayos se aprovecharon con ganado ovino, (peso vivo  $\approx$  45 kg/oveja) mediante pastoreo continuo, manteniéndose una carga ganadera de cuatro ovejas/ha en los dos ensayos de Navalmoral de la Mata y tres ovejas/ha en Oliva de la Frontera. Las cargas ganaderas elegidas fueron las medias en cada lugar de estudios previos realizados por este equipo de investigación y distintas como corresponde a sus potenciales productivos. (Olea *et al.*, 1989 y 1991).

El sistema de reproducción fue de un parto al año, con sincronización de celo en el mes de septiembre y paridera en febrero. De esta forma se consiguen uniformidad de parideras y corderos terminados a pasto.

Los controles realizados a lo largo de cada año fueron los siguientes:

- Análisis de suelos: Se tomaron muestras (cuatro muestras/ha, compuestas de 20 tomas cada una) de suelo de los 25 cm superiores, cada otoño, antes de abonar, determinando textura, pH (1:2,5 H:O), % MO y contenido en P (Olsen) y K. Se toman muestras de cada parcela procurando una buena representación y todos los años en las mismas zonas.

- Semillas producidas: Al final del verano se toman muestras del suelo (cuatro muestras/ha) para controlar la cantidad existente de semillas/ha cada año, y evaluar la persistencia.

- Plantas nacidas: Cada otoño, después de las primeras lluvias, se hizo un conteo de plantas nacidas (lanzamiento al azar de 32 cuadrados/ha de 0,25 m de lado) como, índice para evaluar la persistencia (Olea *et al.*, 1989).

- Composición botánica y disponibilidad de pasto: Se obtienen aplicando el "Método de los rangos" para determinar en cada momento la oferta de pasto de que disponen los animales y la composición botánica (Martín *et al.*, 1986). A partir del segundo año del proyecto se utilizó también el método de "jaulas de exclusión" para medir producciones (Olea *et al.*, 1989). Se determinó composición botánica a nivel de grandes grupos de especies y producción en cantidad y calidad para la materia seca (MS), proteína bruta (PB) y digestibilidad de la materia orgánica.

- Producción animal: Mensualmente, se controló el peso y condición corporal de los animales para comprobar su evolución y necesidades a lo largo del año. Los corderos se pesan al nacer y en el momento de la venta para determinar la ganancia media diaria (GMD).

**RESULTADOS Y SU DISCUSIÓN****Ensayo de Oliva de la Frontera***Características edafoclimáticas*

La evolución de las características del suelo se indican en la Tabla 3.

TABLA 3

**Análisis de suelo - Oliva de la Frontera (Badajoz).**

*Soil analysis - Oliva de la Frontera (Badajoz).*

Fecha	Tratamientos (ha <sup>1</sup> , PS*)	pH(1:2.5 H:0) <sup>(2)</sup>	MO (%) <sup>(2)</sup>	P (ppm) Valor Media	K(ppm) <sup>(2)</sup>
Oct. 1989	1	5,0	0,71	0,9	
	7	4,9	0,86	1,0	
	15	5,0	0,73	0,8	0,9a
	30	5,0	0,68	1,0	
	1	4,9	1,00	4,0	
Oct. 1990	7	5,0	0,87	3,0	
	15	5,1	1,03	4,5	4,1b
	30	5,0	1,00	5,0	
	1	4,9	1,20	5,5	
Oct. 1991	7	5,0	1,16	5,0	
	15	4,8	1,15	6,0	5,4b
	30	4,8	1,05	5,0	
	1	5,0	1,08	7,5	
Oct. 1992	7	4,9	1,16	7,0	
	15	4,9	1,10	6,0	6,6bc
	30	4,8	1,10	6,0	
	1	4,9	0,80	6,5	
Oct. 1993	7	5,1	0,71	6,0	
	15	5,0	0,82	5,0	5,6b
	30	4,9	0,95	5,0	
	1	4,9	1,30	10,0	
Oct. 1994	7	5,0	1,15	9,0	
	15	5,0	1,20	8,0	8,5cd
	30	4,8	1,10	7,0	

<sup>(\*)</sup> PS = Pasto sembrado y fertilizado

<sup>(1)</sup> Superficie de las parcelas

<sup>(2)</sup> NS entre años ni entre tratamientos (superficies)

Los datos del otoño de 1989 corresponden a los niveles de partida del ensayo, medio de cada tratamiento, para pH, MO, P asimilable y K en el suelo. En los índices edafológicos estudiados de los cinco años de duración del ensayo no se aprecia ninguna diferencia importante entre los tratamientos en los distintos años. Solamente puede afirmarse que el nivel de fósforo asimilable en el suelo se ha ido elevando a lo largo de los años, con el sistema de explotación impuesto, pasando de 0,9 ppm en el inicio del ensayo, a 4,2 ppm al año, y a 8 ppm a los cinco años (media de todos los tratamientos). (Granda *et al.*, 1991, Moreno *et al.*, 1993). Es necesario en estas condiciones llegar al menos a 8-10 ppm de fósforo asimilable en el suelo para que el contenido de las leguminosas y la producción de pasto aumente hasta niveles apropiados.

Los niveles de potasio en el suelo disminuyen, aunque el ensayo no tiene sensibilidad para determinar su significación; por ello y para evitar interacciones (influencias del nivel bajo de K en los tratamientos, especialmente en los de mayor número de animales/ha) se aplicó 30 kg/ha de K<sub>2</sub>O en forma de CLK en superficie en otoño de 1992. La baja pluviometría del año 92/93 (Tabla 4), ha hecho que no se apreciara hasta el otoño de 1994 una cierta subida del potasio en el suelo, no apareciendo diferencias entre tratamientos.

Las pluviometrías y el frío invernal (temperaturas mínimas del mes más frío) se indican para estos cinco años y el año medio (30 años) en la Tabla 4. Puede apreciarse que salvo el primer año todos han sido de gran sequía, lo que pudo condicionar los resultados. Los fríos invernales medidos por las medias de las mínimas del mes más frío del año, se diferencian poco del año medio.

TABLA 4

**Climatología - Oliva de la Frontera (Badajoz).***Climatology - Oliva de la Frontera (Badajoz).*

Años	Pluviometría (mm)			Temperatura
	Otoño	Primavera	Total	Media (°C) <sup>(1)</sup>
1989-90	319,5	207,6	854,2	1,5
1990-91	205,0	153,0	615,0	3,2
1991-92	116,0	170,5	553,1	2,6
1992-93	97,1	217,8	267,0	3,4
1993-94	309,7	212,7	584,8	4,5
Media de 30 años	208,0	162,0	756,0	3,6

Otoño: septiembre, octubre y noviembre. Primavera: marzo, abril, mayo.

<sup>(1)</sup> Temp. media de las mínimas al mes más frío del año.

En el estudio de relaciones entre estos factores edafológicos y climatológicos (variable múltiple) han detectado pocas dependencias, destacando las correlaciones entre fósforo asimilable en el suelo y pluviometrías, no existiendo influencia de los tratamientos (Figura 3). Se comprueba que las lluvias de otoño y las anuales son las que más influyen en la incorporación del fósforo asimilable por las plantas, poniendo de manifiesto que cuando estas lluvias son limitadas no se produce aumento del fósforo asimilable en el suelo aunque se fertilice.

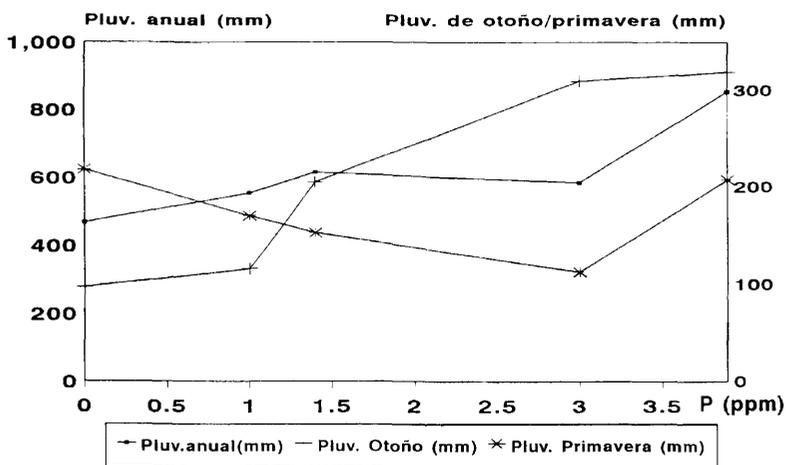


FIGURA 3. Relación entre la pluviometría y el incremento de P asimilable del suelo (medido al final de ese año agrícola). Oliva de la Frontera (Badajoz)

*Relationship between the rainfall and the increase of the available P from the soil (measured at the end of that agricultural year). Oliva de la Frontera (Badajoz)*

**Persistencia de las mejoras: Plantas nacidas y banco de semillas del suelo.**

La persistencia de las mejoras de pastos semiáridos como los de la dehesa del SO de la Península Ibérica, se determina contabilizando las plantas nacidas y las semillas existentes en el suelo.

Los resultados de las semillas existentes en el suelo al final del verano y de las plantas nacidas en el otoño anterior, se indican en la Tabla 5, para cada año y cada tratamiento.

No hay diferencias significativas ( $p > 0,05$ ) entre tratamientos en semillas existentes en el suelo en ninguno de los años, ni en la media. En cuanto a "plantas nacidas", existen ciertas diferencias entre tratamientos en los 1º, 2º, 4º y 6º (Tabla 5), si bien en la me-

TABLA 5

**Plantas nacidas y semillas existentes de trébol subterráneo en el suelo****Oliva de la Frontera (Badajoz).***Grown plants and remaining subterranean clover seeds in the soil**Oliva de la Frontera (Badajoz).*

Tratamientos		Plantas nacidas/m <sup>2</sup>							Kg/ha de semillas en el suelo					
Superficie (PS, ha)	Nº ovejas	Otoño 89	Otoño 90	Otoño 91 (*)	Otoño 92	Otoño 93 (*)	Otoño 94	Media (*)	Otoño 90(*)	Otoño 91(*)	Otoño 92(*)	Otoño 93(*)	Otoño 94(*)	Media (*)
1	3	75	183	591	92	78	118	168	27	35	10	6	8	17
7	21	64	106	623	60	66	90	212	23	36	9	2	15	17
15	45	96	141	697	184	54	100	126	26	49	3	4	49	18
30	90	115	134	626	121	64	59	190	29	35	2	4	9	16

PS = Pasto sembrado

(\*) NS (p&gt;0.05)

día de los cinco años controlados no aparecen diferencias significativas (p>0,05).

La semilla existente en el suelo condiciona a las plantas que componen el pasto, apreciándose la influencia de la dureza seminal que amortigua los resultados, si bien no se aprecian diferencias destacables entre tratamientos. La baja pluviometría de estos años, especialmente de otoño, condiciona las plantas nacidas y las semillas existentes en el suelo. La fecha de apertura de otoño sí que condiciona las plantas nacidas (Figura 4), no influyendo en nada la superficie de parcela y tamaño de rebaño como era lógico. Puede señalarse que el final de noviembre es la fecha tope para una buena apertura otoñal en este tema, lo que confirman investigaciones anteriores (Olea *et al.*, 1989).

**Producción vegetal**

Las diferencias de producción de pasto entre tratamientos se evalúan por la "oferta" puntual (método de "los rangos", Martín *et al.* 1986) y por "las jaulas de exclusión" (Olea *et al.*, 1989). No hay diferencias significativas entre los tratamientos (Tabla 6). La "oferta" de pastos a los animales, con el sistema de pastoreo y la carga ganadera impuesta, pudo ser pocas veces evaluada por la gran sequía (56% del tiempo suplementado), pero cuando se hizo nunca hubo diferencias significativas entre tratamientos. Las producciones de estos años están por debajo de los potenciales esperados para esas zonas (Olea *et al.*, 1989) (Tabla 1) por el efecto de la sequía. La producción de primavera (método de las "jaulas de exclusión") tampoco manifiesta diferencias entre los cuatro

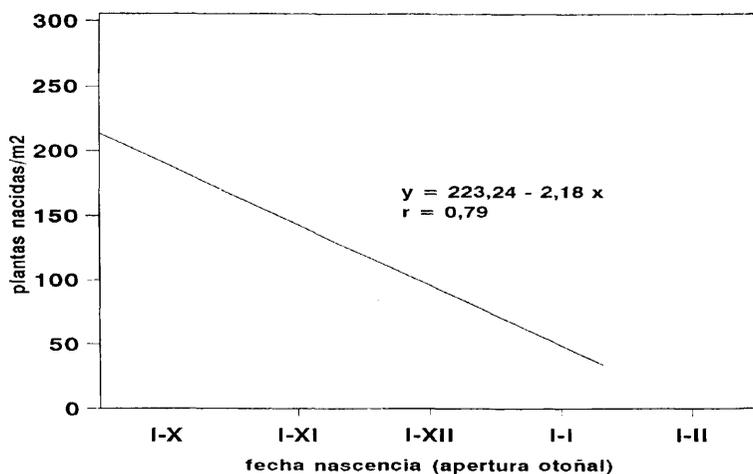


FIGURA 4. **Plantas nacidas en otoño/fecha de nascencia - Apertura otoñal**

*Plants grown in autumn. Autumn season opening*

tratamientos (Tabla 6). Solamente en la primavera del año 1993 aparecen diferencias importantes entre las producciones de los tratamientos pero sin manifestar tendencias. Tampoco hay diferencias de interés entre los tratamientos en las producciones medias de las cuatro primaveras controladas. La calidad de estas producciones (PB y DMO) tampoco manifiestan diferencias entre tratamientos y los valores medios están en línea con otras investigaciones. Estos datos de PB y DMO están en línea con los datos de calidad media de pastos introducidos del SO de España (Tabla 2).

### **Composición botánica**

La contribución a la producción media de las leguminosas introducidas y espontáneas de los cinco años se determina en cuatro diferentes épocas del año (diciembre, marzo, mayo, julio) para los cuatro tratamientos. Se trata de datos de cuatro momentos importantes del año en la evolución de los pastos de estas zonas, como son inviernos (diciembre), principio y final de la primavera (marzo y mayo) y verano cuando ya toda "oferta" de pasto a los animales está seca pero todavía existe (julio).

Tanto para la proporción de leguminosas introducidas, *Trifolium subterrâneum*, como para las espontáneas, hay pequeñas diferencias entre tratamientos 33% en marzo a 12% en julio. Sólo aparecen diferencias entre la proporción de leguminosas introducidas en invier-

TABLA 6

**Producción vegetal (cantidad y calidad) - Oliva de la Frontera (Badajoz).**  
*Plant yield (quantity and quality) - Oliva de la Frontera (Badajoz).*

Tratamientos (PS, ha)	Producción de primavera (mayo) (1)					Calidad media	
	1991	1992	1993	1994.	Media.	PB	DMO
1	582	490	535	856	616	13,0	58,0
7	482	482	335	799	525	11,5	56,5
15	597	400	425	651	518	10,5	54,0
30	679	395	475	759	577	12,5	57,5

PS = Pasto sembrado

<sup>1</sup> Medidas sobre "jaulas de exclusión" sin cortar al menos desde el invierno anterior

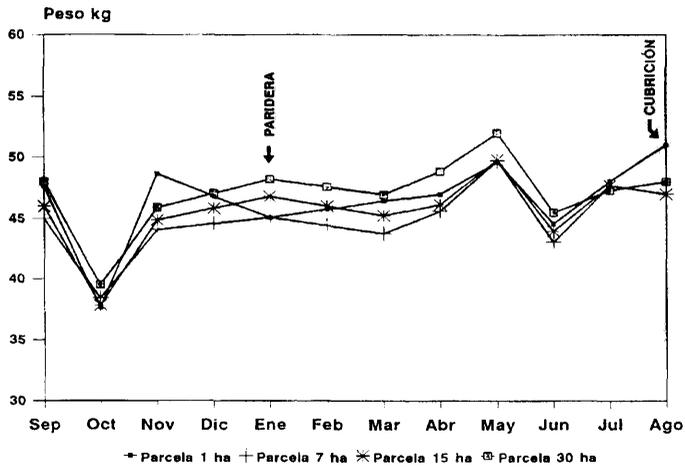
no (diciembre) pero en general se nota mayor proporción de estas leguminosas cuando las parcelas son menores y el rebaño con menor número de animales desde 48% en parcelas de 1 ha a 23% en parcelas de 30 ha. En el caso de leguminosas espontáneas (*T. glomeratum*, *T. compressus*, *T. striatum*, *Ornithopus compressus*, *Biserrula pelecinus*, *Medicago polymorpha*, etc.) el comportamiento en las cuatro épocas del año no permite detectar diferencias importantes entre tratamientos, salvo al final de la primavera (pasa de 20% en parcelas de 30 ha a 5% en parcelas de 5 ha y lo es a favor de la parcela mayor y rebaño más numeroso.

### **Producción animal**

Los comportamientos medios de los cuatro tratamientos a lo largo del año tanto en peso (Figura 5) como en condición corporal (Figura 6) son muy similares.

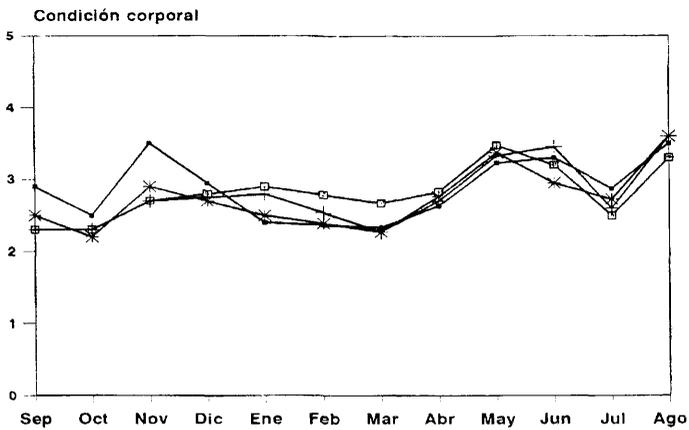
Aparecen escasas diferencias entre los índices de producción animal entre los tratamientos, (Tabla 7), sólo puede afirmarse que han resultado distintos entre "kg producidos/ha" y "peso de corderos al nacer". Los "kg producidos/ha" es el dato económico más importante, y aquí se aprecia mejores resultados del tratamiento de una ha no existiendo diferencias importantes entre los otros tratamientos, es decir, se obtendrá la misma producción si se tienen parcelas de siete ha que de 30 ha.

Tienen poca explicación científica o técnica los resultados de "peso del cordero al nacer", y puede ser debido a algún tipo de distorsión del ensayo y los resultados son diferentes según años, tal vez las diferentes suplementaciones, muy alta en general, distorsionan los resultados.



**FIGURA 5. Evolución del peso (media años 1990 a 1994).  
Oliva de la Frontera (Badajoz)**

*Weight evolution (average from 1990 to 1994). Oliva de la Frontera (Badajoz)*



**FIGURA 6. Evolución de la condición corporal (Media años 1990 a 1994).  
Oliva de la Frontera (Badajoz)**

*Evolution of the corporal condition (average in the years 1990 to 1994).  
Oliva de la Frontera (Badajoz)*

TABLA 7

**Producción animal año medio (1990-91, 91-92, 92-93 y 93-94)**  
**(ovejas 45 Kg. de peso vivo) - Oliva de la Frontera (Badajoz)**  
*Animal performance in an average year (live body weight 45 kg)*  
*Oliva de la Frontera (Badajoz)*

	Parcela 30 ha(90 ovejas)	Parcela 15 ha(45 ovejas)	Parcela 7 ha(21 ovejas)	Parcela 1 ha(3 ovejas)
Nº días suplementados (*)	217	210	210	216
Ovejas paridas (%)	78	87	83	92
Nº corderos/ovejas paridas	1,14	1,13	1,15	1,06
kg producidos/ovejas paridas	24	24	24,5	25
kg producidos/ha (1)	56b	68a	61ab	69a
Peso medio al nacer (kg)(1)	2,8b	3,8a	3,8a	4,3a
GMD (gr/día)	232	233	236	240

(\*) Con 330 gr/oveja día de pienso compuesto

(1) Los tratamientos con letra distinta son significativamente distintos ( $p > 0.05$ )

## Ensayos de Navalmoral de la Mata

### *Características edafoclimáticas*

Se estudian las características iniciales del suelo y su evolución en los años de estudio (Tabla 8), tanto para el ensayo de pasto sembrado (PS) como para el de pasto natural fertilizado (PF).

Los niveles de MO en el suelo aumentan en los tres primeros años, para disminuir en el cuarto y quinto año. Esto sucede en todos los tratamientos de los dos ensayos, no habiendo diferencias importantes entre estos, aunque en el caso de pasto sembrado los mayores niveles corresponden a la parcela de cinco ha. Cuando se produce el descanso de MO en el cuarto y quinto del estudio, esta disminución es más grande en los tratamientos de pasto natural fertilizado. La fuerte sequía de estos años ( $\approx 60\%$  de la media a esperar) debe ser la culpable de este descenso de MO en el suelo, que está en contra de otras investigaciones realizadas en estos tipos de pastos y en áreas ecológicamente similares (Granda *et al.* 1991; Olea *et al.* 1991; Quinlivan, 1975.)

Los niveles de potasio se han mantenido sin diferencias significativas entre tratamientos, si bien ha habido una ligera disminución a lo largo del ensayo.

TABLA 8

**Características edafológicas (Textura: Arenoso)  
Navalmoral de la Mata (Cáceres)**

*Pedologic characteristics (soil texture: sandy) - Navalmoral de la Mata (Cáceres)*

<b>Fechas</b>	<b>Tratamientos</b>	<b>pH</b>	<b>MO (%)</b>	<b>P (ppm)</b>	<b>K (ppm)</b>
Inicio	PS (*)	5,0	0,8	7	51
X-89	PF (**)	4,9	0,9	6	58
	PS 5 ha (20 ovejas)	4,9	1,3	11	51
	PS 15 ha (60 ovejas)	4,8	1,1	17	50
	PS 30 ha (120 ovejas)	4,8	0,9	11	51
X-1990	PF 5 ha (20 ovejas)	4,9	1,0	10	51
	PF 37 ha (148 ovejas)	4,9	1,0	9	63
	PS 5 ha	5,2	1,1	15	62
	PS 15 ha	5,4	1,3	17	73
	PS 30 ha	5,4	1,2	19	54
XII-1991	PF 5 ha	5,5	1,1	3	69
	PF 37 ha	5,3	1,1	3	54
	PS 5 ha	5,9	1,2	12	50
	PS 15 ha	5,7	1,2	16	47
X-1992	PS 30 ha	5,8	1,1	17	51
	PF 5 ha	5,7	1,2	8	49
	PF 37 ha	5,8	1,3	7	46
	PF 5 ha	5,6	1,2	12	52
	PS 15 ha	6,0	0,7	7	48
X-1993	PS 30 ha	5,6	0,5	8	53
	PF 5 ha	5,6	0,8	6	51
	PF 37 ha	5,4	0,5	6	48
	PS 5 ha	5,4	1,3	14	38
	PS 15 ha	5,7	1,0	9	42
X-1994	PS 30 ha	5,8	0,9	8	45
	PF 5 ha	5,6	1,2	9	49
	PF 37 ha	5,6	1,0	10	40

(\*) PS = Pasto sembrado

(\*\*) PF = Pasto natural fertilizado

El pH (1:2,5 H:0) del suelo se ha mantenido constante y sin diferencias entre tratamientos.

Los niveles de fósforo asimilable en el suelo (Olsen) (Figuras 7 y 7a) son los que más diferencias muestran, apareciendo diferencias entre años y no entre tratamientos cada año, siguiendo un proceso parecido a la MO, se elevan en el primer y segundo año en los pastos introducidos y sólo en el primer año en los pastos naturales y a partir de ahí disminuyen a pesar de la aplicación anual. La sequía no ha permitido que el fósforo se incorpore al suelo, apareciendo aún después de ocho y diez meses de la fertilización, sobre la superficie de suelo, los gránulos incorporados.

La pluviometría y el frío invernal (media) para los cinco años de estudio y para el año medio se indican en la Tabla 9. La pluviometría anual, otoñal y primaveral de todos los años excepto el último y el primero, son muy inferiores a la media a esperar ( $\approx 60\%$  de la pluviometría anual media). El frío invernal ha sido similar al año medio salvo el tercer y cuarto año que fue más frío.

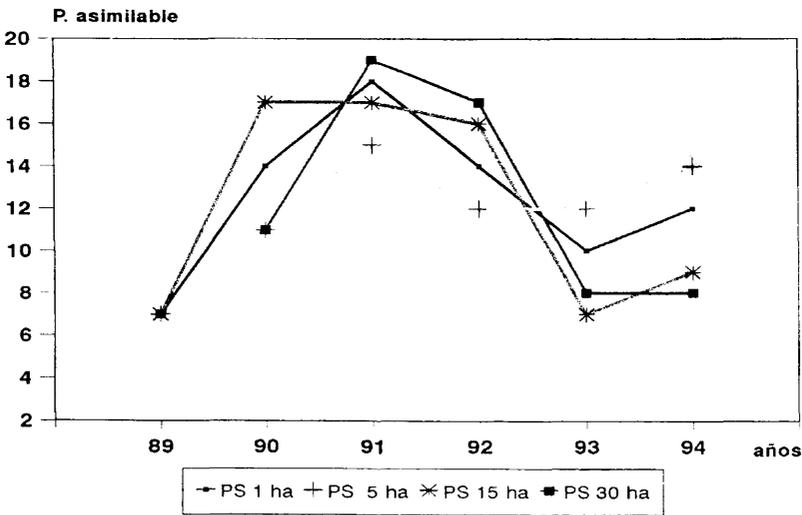


FIGURA 7. Evolución del P asimilable en el suelo en tratamientos de pasto natural fertilizado. Navalmoral de la Mata (Cáceres)

*Evolution of the available P in the soil in fertilised natural pastures.  
Navalmoral de la Mata (Cáceres)*

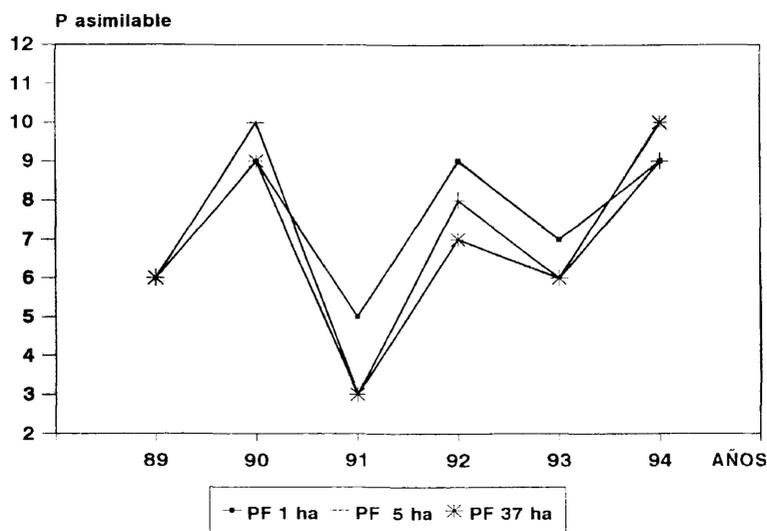


FIGURA 7a Evolución del P asimilable en el suelo en tratamientos de pasto sembrado. Navalmoral de la Mata (Cáceres)

*Evolution of the available P in the soil in seeded pastures.  
Navalmoral de la Mata (Cáceres)*

TABLA 9

**Climatología - Navalmoral de la Mata (Cáceres).**

*Climatology - Navalmoral de la Mata (Cáceres).*

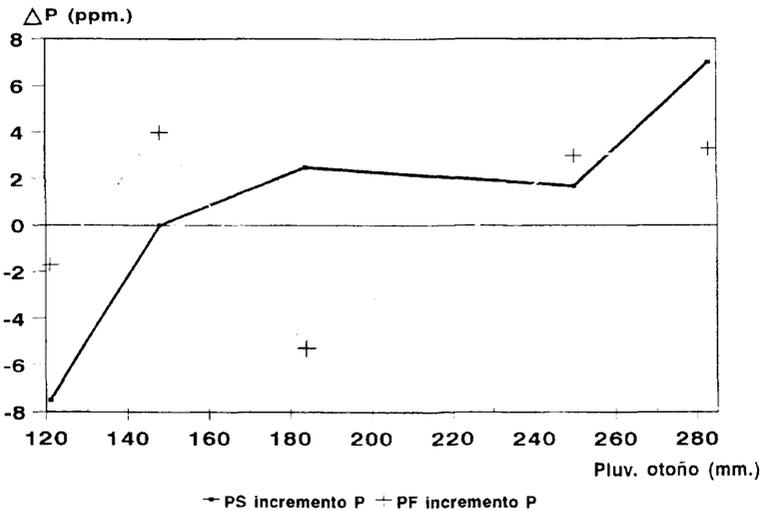
Años	Pluviometría (mm)			Temperatura Media (°C) <sup>(1)</sup>
	Otoño	Primavera	Total	
1989-90	273,0	189,0	809,0	2,1 enero
1990-91	184,0	99,0	454,0	1,1 diciembre
1991-92	148,1	148,0	457,2	-1,4 enero
1992-93	141,5	194,3	497,7	-0,3 enero
1993-94	350,5	246,0	763,0	2,0 enero
Media de 30 años	240,0	320,0	842,0	1,8 enero

Otoño: septiembre, octubre y noviembre. Primavera: marzo, abril, mayo.

<sup>(1)</sup> Temp. media de las mínimas al mes más frío del año.

Esta fuerte sequía y mayor frío en los años fundamentales del proyecto ha limitado la producción de pastos, provocando una mayor suplementación y por tanto deben valorarse en su adecuada medida los resultados y conclusiones que pueden deducirse.

El estudio de las interacciones entre los datos edafológicos y climatológicos indica que sólo aparecen dependencias entre la pluviometría otoñal y los incrementos de nivel de fósforo asimilable a lo largo de los años (Figura 8). No aparecen diferencias entre los tratamientos en ninguno de los dos ensayos.



**FIGURA 8. Relación entre la pluviometría y el incremento del P asimilable en el suelo. Navalmoral de la Mata (Cáceres)**

*Relationship between the rainfall in autumn and the increase of available P in the soil. Navalmoral de la Mata (Cáceres)*

***Persistencia de las mejoras: Plantas nacidas y banco de semillas del suelo.***

Las plantas nacidas en otoño y el contenido de semillas en el suelo al final del verano para todos los años y los tratamientos de pasto introducido se indican en la Tabla 10.

Aparecen muy pocas diferencias entre tratamientos en ambos índices, correspondiendo en general los mejores valores a las parcelas y rebaños menores.

Analizando los distintos índices y valores, así como los edáficos y climáticos pueden llegarse a los mismos razonamientos que los realizados en el ensayo de Oliva, pu-

TABLA 10

**Plantas nacidas/m<sup>2</sup> y semillas existentes en el suelo al final del verano (kg/ha).  
Navalmoral de la Mata (Cáceres)**

*Grown plant/m<sup>2</sup> and remaining seeds in the soil at the end of summer.  
Oliva de la Frontera (Badajoz)*

Tratamientos (PS, ha)	Plantas nacidas/m <sup>2</sup>								Kg/ha de semilla			
	Otoño 89	Otoño 90	Otoño 91	Otoño 92	Otoño 93	Otoño 94	Otoño 89	Otoño 90	Otoño 91	Otoño 92	Otoño 93	Otoño 94
1	30	25	39	112	84	140	5	13	17	9	24	38
5	16	23	43	107	98	105	3	17	15	8	20	41
15	32	16	45	104	62	156	5	16	16	6	9	20
30	46	38	32	101	82	160	6	7	8	1	22	29

diendo afirmarse que no hay diferencias importantes entre tratamientos.

***Producción vegetal***

En la Tabla 11 se indica la producción de los pastos durante los cinco años de proyecto, indicando disponibilidades en mayo en 1990 y 91, y a partir de ahí producciones en mayo medidas sobre "jaulas de exclusión" que no se siegan desde el invierno en el resto de años. (1992, 93 y 94). Las producciones son menores que los potenciales

TABLA 11

**Producción y disponibilidad del pasto. Navalmoral de la Mata (Cáceres)**

*Production and availability of the pasture. Navalmoral de la Mata (Cáceres)*

Tratamientos (ha)	Disponibilidad (kg MS/ha)		Producción de primavera (kg MS/ha)			Producción media (mayo)	Calidad media	
	90 (*)	91	92 (1)	93 (1)	94(1)	(92,93,94)	PB	DMO
PS 1	2210a <sub>1</sub>	580	492	726	1420	880	12,0	58,0
PS 5	2250a <sub>1</sub>	518	467	815	1492	924	13,4	60,5
PS 15	1410b <sub>1</sub>	576	527	551	1180	753	10,2	61,0
PS 30	1300b <sub>1</sub>	556	617	549	1150	772	10,1	55,3
PF 1	2005a <sub>2</sub>	430	382	780	955	706	9,6	55,2
PF 5	1910a <sub>2</sub>	410	405	810	960	725	10,8	56,0
PF 37	1424b <sub>2</sub>	382	397	746	909	684	9,3	51,4

(1) Medidas sobre "jaulas de exclusión" sin cortar al menos desde el invierno anterior

(\*) Tratamientos con letras distintas son significativamente diferentes (p>0,05)

de esta zona (Olca *et al.*, 1989).

Se aprecian pocas diferencias significativas entre tratamientos, sólo el primer año en pastos introducidos y naturales fertilizados el ensayo tiene sensibilidad para poder afirmarse que producen más los tratamientos con menor superficie y rebaño más pequeño (Tabla 11). Entre las producciones medias de 1992, 93 y 94 en mayo no hay diferencias entre los tratamientos en ninguno de los dos tipos de pastos. Los pastos naturales fertilizados presentan menor producción y calidad en general que los introducidos en esta zona.

Aunque no hay diferencias apreciables entre tratamientos, en general se puede detectar una cierta mayor producción de las parcelas más pequeñas, especialmente de la parcela de cinco ha sobre pasto sembrado que es necesario investigar y comprobar tal vez cuando se produzcan años normales de pluviometría, siempre con valor inferior a los indicados como medias de esas áreas de Extremadura (Tabla 1).

### **Composición botánica**

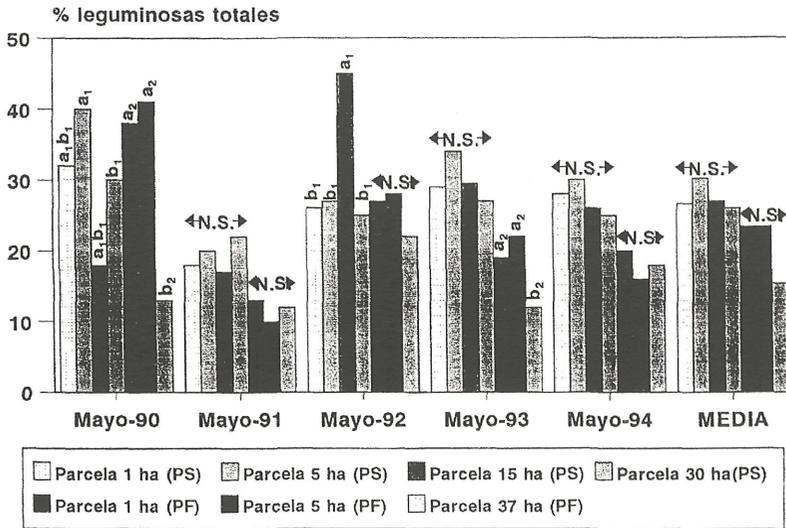
La contribución media de las leguminosas a la producción de los pastos se indican en en la Figura 9. Ha habido diferencias importantes entre los años por lo que se indica la evolución a lo largo de la vida de los ensayos así como la media de los cinco años.

Se aprecian diferencias sólo en el primer año de estudio para los dos tipos de pasto, y el tercer y cuarto año para pastos introducidos y naturales fertilizados respectivamente. Existe cierta tendencia para que permita decir que las mayores contribuciones de leguminosas corresponden a las parcelas más pequeñas y rebaños con menor número de animales. Sin embargo no existen distintos comportamientos entre tratamientos en las medias de los cinco años. Destaca, que en general, en los pastos naturales fertilizados la proporción de leguminosas (tréboles, medicagos anuales, *Ornithopus compressus*, *Vicia* ssp, etc.), es menor que en los sembrados. (var. de *T. subterraneum* y especies espontáneas).

Puede razonarse igual que en el ensayo de Oliva expresando la necesidad de años normales de pluviometría para que puedan obtenerse conclusiones más válidas.

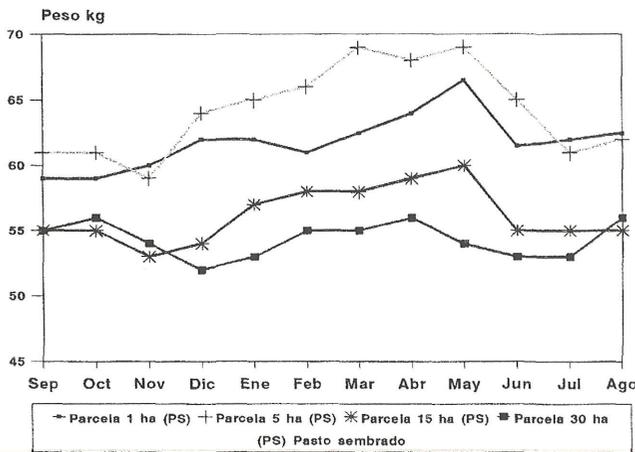
### **Producción animal**

En las Figuras 10 y 11 se indican las evoluciones del peso vivo y la condición corporal media de los cinco años del ensayo de pasto sembrados, mientras que en las



**FIGURA 9. Proporción de leguminosas en los pastos en primavera. Navalmoral de la Mata (Cáceres)**

*Proportion of legumes in the spring pastures. Navalmoral de la Mata (Cáceres)*



**FIGURA 10. Evolución del peso en pasto sembrado. Navalmoral de la Mata (Cáceres)**

*Evolution of the weight in the seeded pastures. Navalmoral de la Mata (Cáceres)*

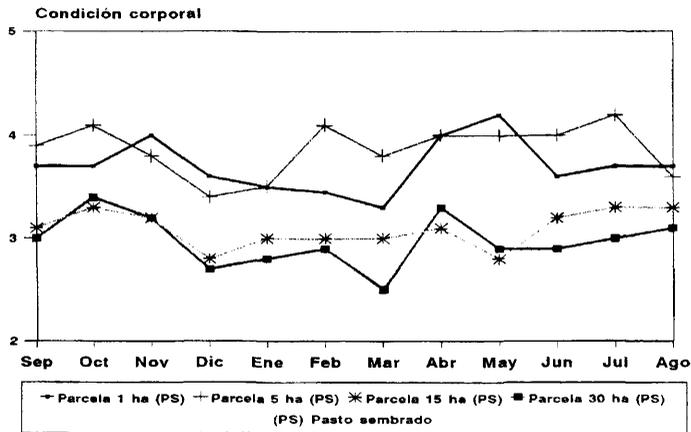


FIGURA 11. Evolución de la condición corporal en pasto sembrado.  
Navalmoral de la Mata (Cáceres)

*Evolution of the animals condition in the seeded pastures.  
Navalmoral de la Mata (Cáceres)*

Figuras 12 y 13 se indican para pasto natural fertilizado.

En los dos ensayos, en general, los índices de peso vivo y la condición corporal corresponde a las parcelas menores y con rebaño más pequeño la mayor parte del año, especialmente en el ensayo de pasto introducido. En este ensayo los tratamientos de cinco ha está por encima (peso vivo y condición corporal) de los de 15 y 30 ha todo el año (Figuras 10 y 11). En el ensayo de pasto natural fertilizado estas diferencias son bastante menores e incluso en condición corporal poco apreciables (Figuras 12 y 13). Estas diferencias pueden deberse en una parte importante al efecto del manejo de los animales (igual en todos los ensayos), pues el acceso a los alimentos suplementados no es lo mismo con rebaños de 20 animales que con 120, donde los animales más potentes son beneficiados.

En la Tabla 12 se indican los datos de producción animal medios de cuatro años (1990/91, 91/92, 92/93, y 93/94) para cada tratamiento de los dos ensayos.

En el estudio (pasto sembrado y fertilizado) existen diferencias significativas ( $p > 0,05$ ) entre tratamientos en los parámetros de "días suplementados", "Kg producido/oveja parida", "Kg producido/ha" y "ganancia media diaria de los corderos", y en todos ellos los índices mejores corresponden a las parcelas de menor superficie y rebaño con menos animales en pastos sembrados. Las parcelas más pequeñas de pasto natural fertilizado se

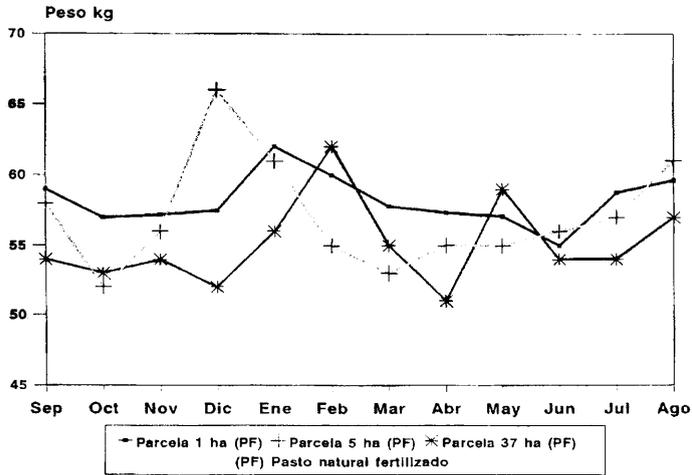


FIGURA 12. Evolución del peso en pasto natural fertilizado (Media años 1990 a 1994). Navalmoral de la Mata (Cáceres)

*Animals weight evolution in the fertilised natural pasture (avarage in the years 1990 to 1994). Navalmoral de la Mata (Cáceres)*

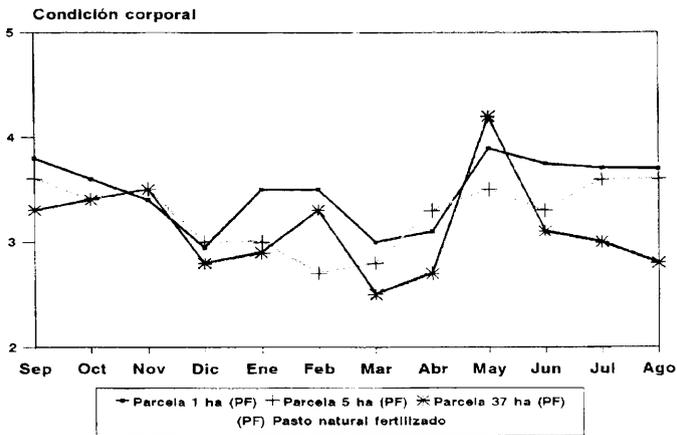


FIGURA 13. Evolución de la condición corporal en pasto natural fertilizado (Media años 1990 a 1994). Navalmoral de la Mata (Cáceres)

*Evolution of the animals condition in the fertilised natural pasture (avarage in the years 1990 to 1994). Navalmoral de la Mata (Cáceres)*

TABLA 12

**Producción animal año medio (1990-91, 91-92, 92-93 y 93-94)  
(ovejas 45 Kg. de peso vivo) - Navalmoral de la Mata (Cáceres)**

*Animal performance in an average year (live body weight 45 kg)  
Navalmoral de la Mata (Cáceres)*

	Pasto sembrado		Pasto fertilizado				
	30 ha (120 ov.)	15 ha (60 ov.)	5 ha (20 ov.)	1 ha (4 ov.)	37 ha (148 ov.)	5 ha (20 ov.)	1 ha (4 ov.)
Nº días suplementados (*)	87bc	79b	57a	56a	99c	83bc	86bc
Ovejas paridas (%)	90	93	94	88	88	89	81
Nº corderos producidos/ov. parida	1,4	1,04	1,5	1,3	1,1	1,3	1,2
kg producidos/oveja parida	26,9c	31,9ab	34,2a	34,7a	25,0c	28,2bc	29,0bc
kg producidos/ha	95,7c	119a	128a	122,1ab	89,5c	110b	94c
Peso medio al nacer (kg)	3,1	3,4	3,4	3,3	3,3	3,3	3,2
GMD (gr/día)	217c	230bc	225a	240ab	213c	249ab	246ab

\* Con 400 gr/oveja día de pienso

<sup>(1)</sup> Los tratamientos con letra distinta son significativamente distintos (p>0,05)

comportan en general peor que las de las mismas dimensiones de pasto sembrado.

En los dos ensayos las diferencias entre tratamientos no son muy grandes y estas diferencias se hacen significativas para el tratamiento mayor (30 y 37 ha). Las diferencias entre años, al contrario que en el ensayo de Oliva son reducidas en estos dos ensayos, apreciándose siempre índices superiores en el ensayo de pasto introducido, al mismo tiempo que mayor sensibilidad entre los resultados de los tratamientos.

Estas diferencias, igual que en el ensayo de Oliva, que aparecen en la producción animal, no reflejadas en la producción vegetal, son debidas probablemente al manejo (suplementación, reproducción, etc) de los animales, ya que se trata de rebaños de dimensiones muy diferentes. En años de sequía este efecto puede ser mucho mayor.

## CONCLUSIONES

El estudio se ha realizado durante años de gran sequía y por tanto de gran dificultad para el desarrollo de los pastos, de cualquier manera pueden deducirse conclusiones como las siguientes:

- Las producciones de los pastos, las plantas nacidas y las semillas existentes en el suelo son bajas para estos tipos de mejoras y estas condiciones ecológicas, como consecuencia de la sequía .

- Las suplementaciones son muy elevadas en Oliva de la Frontera (media del 58%) condicionado sin duda los resultados de este ensayo. En los ensayos de Navalmoral de la Mata, con suplementaciones medias del 19 y 24% del año para pasto sembrado y natural fertilizado respectivamente, están próximos a la normalidad si se considera que el objetivo de estas mejoras y estos sistemas es el autoabastecimiento.

- No aparecen influencias de los tratamientos (tamaños de parcelas y rebaño) sobre la fertilidad del suelo en general. Cuando la pluviometría es baja no hay respuesta a la fertilización fosfórica, por lo que es necesario revisar la estrategia de incorporación de superfosfato de cal al suelo (época y forma de incorporación).

- El tamaño de las parcelas y del rebaño, hasta valores de 30 ha y 90-160 animales, con estas mejoras, en las zonas estudiadas, no influyen significativamente ( $p > 0,05$ ) en la producción de los pastos (cantidad y calidad), si bien se aprecia una cierta tendencia continuada a favor de las parcelas y rebaños más pequeños. Sería necesario continuar más años con los ensayos y contrastar estos resultados.

- Las diferentes superficies y rebaños estudiados tienen mayor influencia en la producción animal debido al manejo de los animales. Estos comportamientos diferentes aparecen especialmente cuando se superan la superficie de cercas de 15 ha y los rebaños de más de 45-60 ovejas. De cualquier forma estas diferencias medias de los años de estudio son reducidas.

- Existe mayor sensibilidad en el ensayo de pasto sembrado que en el de pasto natural fertilizado de Navalmoral de la Mata al aumento de superficie y número de animales en el rebaño.

Como resumen puede afirmarse que las diferencias entre pastoreo utilizando cercas de una ha y 3-4 animales, y cercas de 30 ha y 90-120 animales, en producción vegetal, persistencia de las mejoras y producción animal son escasas y de limitada repercusión en la conservación y la producción de la dehesa. La tecnología utilizada y estudiada en investigaciones anteriores en pequeñas superficies, es factible de aplicarse en condiciones reales de explotación de la dehesa del SO de la Península Ibérica (parcelas y rebaños viables). Aunar producción y conservación bajo la idea de sistemas sostenibles y autoabastecidos es objetivo factible y aplicable utilizando estas tecnologías. Los métodos de mejora estudiados como de gran interés para pequeñas superficies son factibles de ser utilizados y tener el mismo efecto con superficies de cercas y nú-

mero de animales viables en la dehesa.

### REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALVARADO, E., 1983. *El sector forestal en Extremadura, ecología y economía*. Institución cultural el Brocense de la Excelentísima Diputación Provincial de Cáceres.
- CAMPOS, P.; SESMERO, J., 1986. *Análisis económico de un grupo de dehesas de Extremadura 1983-84*. Conservación y desarrollo de las dehesas portuguesas y españolas. M.A.P.A. Secretaria General Técnica.
- ELENA, M., 1986. *El carbón vegetal de encina y la dehesa*. INIA. MAPA.
- EWING, B.M., 1982. Pasture and crops legumes: their place in wheatbelt rotations. *Journal of Agriculture W.A.* Núm. 2. Perth (Australia).
- FERNÁNDEZ DE MESA, A.; OLEA, L., 1979. *El arbolado y los pastos de la dehesa*. CRIDA 08. Badajoz (España).
- GONZÁLEZ LÓPEZ, F., 1994. *Varietades españolas de trébol subterráneo. Origen, identificación y recomendaciones para su uso*. Colección monografías. Núm. 2 Junta de Extremadura.
- GRANDA, M.; MORENO, V.; PRIETO, P. M., 1991. *Pasto natural en la dehesa extremeña*. Colección Serie: Ganadería. Información 40. Servicio de Investigación y Desarrollo Tecnológico. Apartado. 22. 06080 Badajoz (España).
- JIMÉNEZ MOZO, J.; MARTÍNEZ AGULLA, T., 1982. Fertilización de pastos. I: Necesidades nutritivas referentes a los macroelementos Fósforo, Potasio y Nitrogeno en pastos de secano de la región extremeña. En: *Curso sobre pastos y ganadería extensiva en Extremadura*. UNEX, 1984.
- LEONÉS, C.; MORENO, V., 1989. *Estudio de las necesidades de fósforo por las leguminosas pascícolas anuales en suelos sobre pizarras de Extremadura*. Informe Final de Proyecto ERT. núm. 8673. Servicio de Investigación Agraria. Badajoz (España).
- L'HOUEIROU, H., 1975. *Bioclimatología de la región mediterránea*. Seminario. La Orden. Badajoz (España).
- MARTÍN BELLIDO, M.; LÓPEZ CARRIÓN, J.; MARTÍN JAVATO, J.; MORENO CRUZ, V.; GONZÁLEZ CRESPO, J., 1986. *El método de los rangos para la evaluación de la disponibilidad de materia seca en pastos naturales y mejorados*. Servicio de Investigación y Desarrollo Tecnológico. Apartado 22. 06080 Badajoz (España).
- MORENO, V.; BUENO, C.; SANTOS, A., 1993. Respuesta a distintas dosis de superfosfato de cal en suelos pardos meridionales de la dehesa extremeña. *Actas de la XXXIII Reunión Científica de la S.E.E.P.*, 235-243.
- OLEA, L.; PAREDES, J.; VERDASCO, P., 1986. Mejora de los Pastos de la Dehesa. En: *Conservación y desarrollo de las dehesas portuguesa y española*, 87-110. Badajoz (España).
- OLEA, L.; PAREDES, J.; VERDASCO, P., 1988. Necesidades de pastos (cantidad y calidad) para el ganado ovino en sistemas extensivos y condiciones semiaridas mediterraneas. *Actas de la XI Reunión Científica de la Sociedade Portuguesa de Pastagens e Forragens*.
- OLEA, L.; PAREDES, J.; VERDASCO, P., 1989. Características productivas de los pastos de la dehesa del SO de la península ibérica. *Actas de la XXIX Reunión Científica de la SEEP*, 147-172.
- OLEA, L.; PAREDES, J.; VERDASCO, P., 1991. Los pastos de la dehesa extremeña y su manejo. *I Curso sobre la "Dehesa extremeña"*. UEX. Badajoz (España).
- OLEA, L.; PAREDES, J.; GONZALEZ, J. de D.; SANTOS, A., 1994 a. Influencia de la sequía en la persistencia de las leguminosas anuales y la fertilidad de los pastos del SO de España. *Actas de la XIV Reunión Científica de la SEEP*, 103-109.

- OLEA, L.; PAREDES, J., 1994 b. "La dehesa: Origen, caracterización, mejora y perspectivas. En: *"Curso Internacional sobre Perspectivas productivas y conservacionistas del ecosistema dehesa"*. Escuela de Ingenierías Agrarias. UEX. Badajoz (España).
- QUINLIVAN, B. J., 1975. *Assignment terminal report INIA/UNDP FAO. SPA 71/517*. Badajoz (España).
- TALAMUCCI, P., 1993. Alcune considerazioni sui sistemi pastorali a risorse diversificate nelle aree mediterranee. *Actas de la XXXIII Reunión Científica de la SEEP*, 13-37.

## THE INFLUENCE OF THE AVAILABLE LAND SURFACE AND LIVESTOCK NUMBERS ON THE IMPROVED PASTURES AND "DEHESA" PRODUCTION IN SW SPAIN

### SUMMARY

The methods of improvement of semi-arid Mediterranean pastures in the South west of the Iberian Peninsula based on the supply of P, on the promotion of legumes and on the continuous grazing, have been widely studied in small surfaces. It has become necessary to check its efficiency in larger areas.

Hence, these improvements have been applied to plots and livestock ranging from 1 ha and 3-4 sheep to 30 ha and 90-120 sheep. The study was carried out in two locations (Oliva de la Frontera, in the South West of Badajoz and Naval Moral de la Mata, in the Northeast of Cáceres) for a period of six years.

The results in plant yields, seeds in the soil and botanical composition show that there are no important differences between these extensions and the number of breeding animals even in years of serious drought when the average supplementary feeding reached 50% of the whole period in Oliva.

Results of animal yield show greater differences in favour of smaller surfaces and smaller numbers of breeding animals up to plots of 15 ha and 45-60 animals due to the handling of livestock not to the pasture.

Generally speaking, we can say that this technology of improvement is suitable to the size of plots and numbers of livestock, and is feasible in real conditions of exploitation of "la dehesa".

**Key words:** Mediterranean pastures, subterranean clover, sustained extensive systems.