



“MEJORA DE PASTOS DE SECANO EN EXTREMADURA”

FRANCISCO GONZÁLEZ LÓPEZ
Y
VALENTÍN MAYA BLANCO



CENTRO DE INVESTIGACIONES
CIENTÍFICAS Y TECNOLÓGICAS
DE EXTREMADURA

Autores: Francisco González López y Valentín Maya Blanco

Edita: Centro de Investigaciones Científicas y Tecnológicas de Extremadura. CICYTEX
Instituto de Investigaciones Agrarias Finca “La Orden-Valdesequera”.
Departamento de Producción Forestal y Pastos.
Autovía A-5, Km 372
06187 Guadajira (Badajoz)

Tel.: 924-014000

http://cicytex.gobex.es

e-mail: cicytex@gobex.es

Dep. Legal: BA-000707-2015



UNIÓN EUROPEA
Fondo Europeo de Desarrollo Regional

Una manera de hacer Europa



CENTRO DE INVESTIGACIONES
CIENTÍFICAS Y TECNOLÓGICAS
DE EXTREMADURA

AGRADECIMIENTOS

A nuestros compañeros Myriam Nieto, Agustín Jaramillo, Julio Rivera y Raquel Cañada por su paciente y desinteresada colaboración en el diseño y corrección del trabajo.

ÍNDICE GENERAL

1. INTRODUCCIÓN	7
2. CARACTERÍSTICAS DE LOS PASTOS NATURALES DE EXTREMADURA	8
3. MEJORA DE PASTOS	9
3.1. MÉTODOS DE MEJORA DE PASTOS.....	10
3.1.1. Mejora de pastos mediante manejo del ganado	11
3.1.2. Mejora de pastos mediante fertilización	17
3.1.2.1. Tipos de fertilizantes fosfatados a utilizar	18
3.1.2.2. Coste económico de la mejora.....	20
3.1.2.3. Manejo.....	20
3.1.3. Mejora de pastos mediante introducción de especies	20
3.1.3.1. Estudio de la situación de partida.....	22
3.1.3.2. Elección de la mezcla a implantar	22
3.1.3.3. Ejecución de labores y siembra.....	28
3.1.3.4. Coste económico de la mejora.....	29
3.1.3.5. Manejo.....	30
Referencias Bibliográficas.....	33
Indice de Fotografías	34

“MEJORA DE PASTOS DE SECANO EN EXTREMADURA”

Francisco González López y Valentín Maya Blanco

1.- INTRODUCCIÓN

Las explotaciones ganaderas extensivas extremeñas son un ejemplo de sostenibilidad ambiental, en las que se persigue un equilibrio entre el aprovechamiento de los recursos naturales (principalmente pastos) y el mantenimiento de los valores ambientales. Sin embargo, este equilibrio se ve afectado, en ocasiones, por cuestiones relacionadas con la gestión y el manejo de las propias explotaciones, que provocan pérdidas en la productividad y en la diversidad de los pastos, afectando directamente a la sostenibilidad ambiental y a los resultados económicos.

Aunque hasta el momento, la conservación y biodiversidad de los pastos en general es buena, se observan indicios de degradación debido a múltiples causas, entre las que destacan las siguientes:

- Falta de regeneración en el estrato arbóreo debido al sobrepastoreo y las prácticas de manejo erróneas (Montero *et al.*, 1998).
- Incremento de las áreas ocupadas por el matorral como consecuencia del abandono de tierras (Marañón, 1988).
- Descenso de la biomasa leñosa en el arbolado por podas abusivas (Regato-Pajares *et al.*, 2004).
- Degradación y erosión del suelo como consecuencia, entre otras, de altas cargas ganaderas y prácticas agrícolas inadecuadas.

La mejora de los pastos en cualquiera de sus modalidades es una herramienta útil que permite mejorar la sostenibilidad económico-ambiental en las explotaciones ganaderas extensivas. Con esta mejora, se consigue aumentar la cantidad y calidad de los pastos, disminuyendo la dependencia de insumos alimenticios externos (forrajes y concentrados) y consiguiendo una reducción de los costes de producción, a la vez que se minimiza el impacto ambiental de la actividad ganadera.

Esta publicación trata de exponer los tipos de mejora de pastos disponibles, desde el más sencillo por manejo, al más complejo con introducción de especies, pasando por la fertilización. La información aportada es fruto de trabajos de investigación desarrollados por el Instituto de Investigaciones Agrarias Finca La Orden-Valdesequera (CICYTEX).

El objetivo de esta publicación es que el ganadero disponga de una información ordenada, clara y precisa que pueda orientarle a la hora de abordar una mejora de pastos.

2.- CARACTERÍSTICAS DE LOS PASTOS NATURALES DE EXTREMADURA

La mayor parte de los pastos de secano de Extremadura, clasificados como Mediterráneos, están compuestos principalmente por especies de ciclo anual y en menor medida por perennes. Las especies anuales dan lugar a una población de semillas que permanece latente en el suelo y germinan formando una población de plantas muy variable y heterogénea, desarrollándose a lo largo del otoño, invierno y primavera, lo que les permite escapar de la fuerte sequía del periodo estival.

Dentro de los pastos anuales, las familias de mayor interés en cuanto a producción y calidad son las gramíneas y las leguminosas. Las leguminosas constituyen la base del pasto, produciendo un pasto de calidad, y aportando nitrógeno al suelo, incrementando su fertilidad. Las gramíneas son plantas con alta capacidad productiva y aprovechan el nitrógeno aportado por las leguminosas. Hay otras familias presentes en los pastos, aunque de menor interés, que pueden jugar un papel importante como fuente de alimento en épocas de escasez (plantagináceas, compuestas, borragináceas, etc.).

Las leguminosas anuales forman un grupo bastante heterogéneo de plantas adaptadas a un gran número de condiciones ecológicas, que tienen en común las siguientes características:

- Producen un forraje de alto nivel proteico.
- Están adaptadas al pastoreo por su crecimiento rastrero.
- Son plantas con capacidad de autorresiembrando produciendo sus propias semillas para reproducirse.
- Poseen, en general, un alto porcentaje de semillas duras (impermeables al agua), que les permiten sobrevivir en periodos adversos de sequía haciéndolas resistentes a falsas otoñadas.
- Tienen un crecimiento lento en otoño, alcanzando su mayor desarrollo en primavera, debiendo ser protegidas mediante el manejo del ganado de la agresividad de otras especies, aprovechando su inferior apetecibilidad, sobre todo, en las fases iniciales de crecimiento (Granda *et al.*, 1991).

La productividad y calidad de los pastos en un sistema tan dinámico, está condicionada por factores no controlables como son los edafoclimáticos, siendo muy variable la producción interanual (entre años) y espacial (entre fincas), así como la estacional (épocas del año).

La mejora de pastos trata de aumentar su producción y calidad, a la vez que incrementa la producción en épocas críticas (otoño-invierno), atenuando las diferencias estacionales y prolongando el período de aprovechamiento.

Durante el otoño, las plantas comienzan un desarrollo progresivo en el que aumentan el número de hojas, y expanden sus tallos y sistema radicular. Durante el invierno, el crecimiento de las plantas se ralentiza debido a la disminución de las horas de luz y a las bajas temperaturas. Durante la primavera las plantas recobran de nuevo su capacidad de producción, estando únicamente limitada por la falta de agua y la competencia entre ellas. Llegado el verano las plantas se agostan, finalizando su ciclo y por tanto su crecimiento (Figura 1).

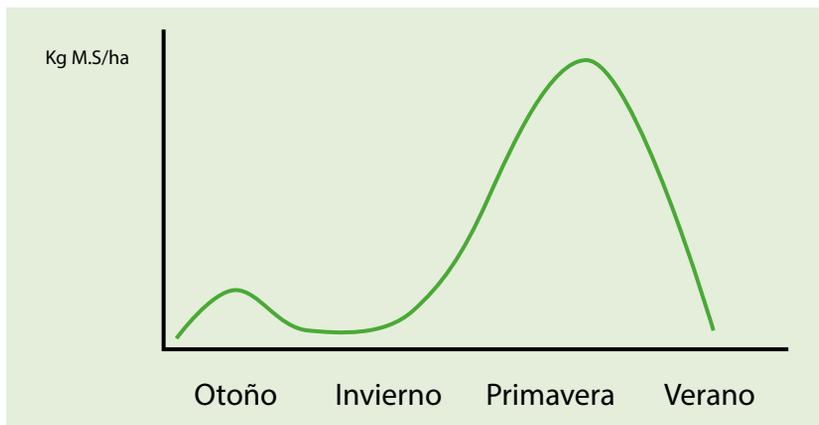


Figura 1. Evolución del crecimiento de los pastos Mediterráneos

Investigaciones realizadas sobre la producción potencial de los pastos naturales en Extremadura, han determinado valores muy diversos. Olea *et al.* (1988) obtuvieron producciones medias de materia seca anual de 1550 kg/ha, por otro lado, González *et al.* (2007 y 2012) obtuvieron 2390 y 2031 kg/ha, valores que variaron en función de los años y las fincas donde se realizaron los trabajos.

3.- MEJORA DE PASTOS

-DEFINICIÓN

Es el resultado de una serie de acciones integradas dirigidas por el hombre y llevadas a cabo sobre los pastos, con el objetivo final de incrementar su producción y calidad, al mismo tiempo que se fomenta la diversidad y conservación del medio ambiente.

-BENEFICIOS

Incremento de producción de los pastos. Un incremento de producción no significa solamente un aumento de la producción total de materia seca en el año, sino también una mayor disponibilidad en épocas críticas (otoño-invierno), lo que implica una menor dependencia de la suplementación alimentaria en la ganadería.

Incremento de calidad de los pastos. El aumento de la proporción de leguminosas dado su alto contenido proteico, proporciona un excelente alimento para el ganado que fomenta su consumo con la consiguiente mejora de los rendimientos ganaderos.

Mejora de la biodiversidad. Un elevado grado de biodiversidad puede funcionar como factor estabilizador contra variaciones edafoclimáticas en los pastos mejorados, pudiendo además, atenuar los impactos causados por un manejo inadecuado en dichos pastos.

Conservación del medio ambiente. Una cubierta vegetal estable evita la pérdida de suelo causada por la erosión hídrica y eólica, además de mejorar la fertilidad, debido al aumento en la concentración de elementos minerales (principalmente nitrógeno) y materia orgánica, siendo además un excelente sumidero de CO₂.



Fotografía nº 1. Pasto mejorado.

3.1.- MÉTODOS DE MEJORA DE PASTOS

Cualquier método de mejora de pastos debe llevar asociado la adopción de un modelo de manejo, en el que se hace necesario disponer de unas infraestructuras mínimas en la explotación en forma de cercados y puntos de agua. Los cercados permitirán entre otras cosas un manejo racional del ganado, modificar las cargas ganaderas en momentos puntuales y aprovechar los pastos en el momento apropiado. La existencia de puntos de agua en el interior de los cercados impedirá largos desplazamientos al ganado, a la vez que facilitará la recirculación de nutrientes y semillas en la zona mejorada. Es imprescindible aplicar las mejoras de pastos en unidades completas de gestión, es decir, mejorar cercas completas que permitan unificar el manejo en ellas, evitando la pérdida de semillas y fomentando la recirculación de nutrientes.

La elección del método de mejora va a depender no solamente de criterios técnicos o científicos, sino también de la disponibilidad económica del ganadero, así como de la necesidad de una respuesta más o menos rápida. Basándose únicamente en criterios técnicos, la elección del método tendría que depender de la flora autóctona existente y del potencial productivo del suelo de la zona a mejorar.

3.1.1.- Mejora de pastos mediante manejo del ganado

Esta mejora tiene su origen en la modificación de la composición botánica de los pastos a través del pastoreo, lo que afecta a su producción y calidad. El pastoreo mediante una carga ganadera adecuada, en una fecha determinada, puede favorecer la presencia de unas especies sobre otras, al disminuir la competencia entre ellas, y favorecer el consumo de especies más agresivas, en principio menos apetecibles por el ganado. Según Naveh y Whittaker (1980), la diversidad en los pastos aumenta con el grado de presión de pastoreo hasta un máximo, a partir del cual disminuye (Figura 2). Esto es debido a que en condiciones de pastoreo poco intenso o nulo (infrapastoreo), las gramíneas dominan, eliminando otras especies por competencia y dando lugar a comunidades de baja diversidad. Al aumentar la presión de pastoreo (pastoreo intenso) se reduce la abundancia de las especies dominantes, favoreciendo la presencia de otras especies menos competitivas y resultando una comunidad más diversa. Una presión más intensa (sobrepastoreo) reduce de nuevo la diversidad, sobreviviendo unas pocas especies de porte rastroero y de escasa producción, dando lugar a una degradación de los pastos.

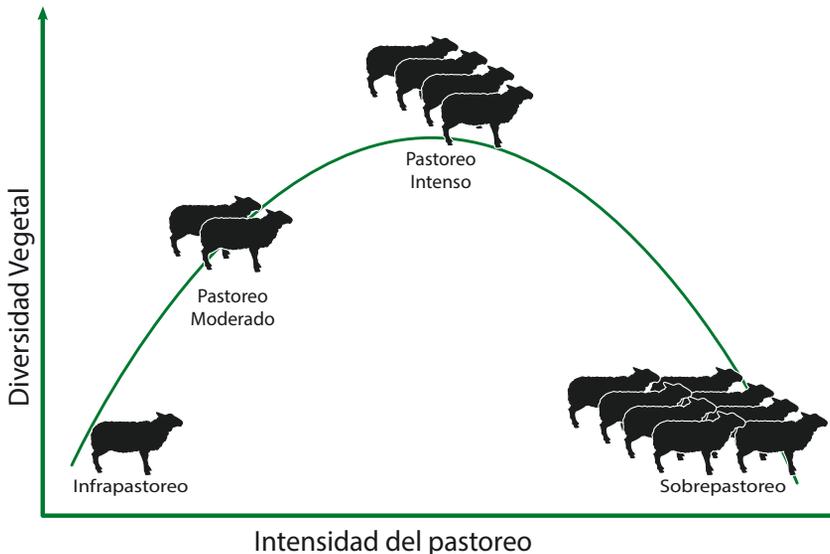


Figura 2. Gráfica de la curva de pastoreo.

Los sistemas de aprovechamiento en extensivo, en los que el ganado permanece en libertad y pastorea de forma dirigida, producen una mejora en el pasto y un aumento de su producción, ya que se favorece el reciclaje de nutrientes que incrementan la fertilidad del suelo (Fernández de Mesa, 1978).

Varios son los factores críticos a tener en cuenta para realizar un buen manejo de los pastos:

- Raíz: Antes de realizar el primer aprovechamiento en otoño, es necesario que las plantas tengan un sistema radicular bien desarrollado, que puedan proveerla de nutrientes y energía en el rebrote posterior al pastoreo.

- Hoja: Es necesario que las plantas que se desean favorecer con el manejo, posean una adecuada superficie foliar antes y después del pastoreo garantizando la captación de la energía solar, facilitando su rebrote y maximizando su velocidad de crecimiento.

- Semilla: Las leguminosas anuales son plantas de autorresiembradora que tienen que producir sus propias semillas para persistir, por lo que es importante proteger la pradera durante la floración. Esto puede hacerse retirando el ganado o disminuyendo la carga ganadera hasta unos límites en los que se garantice la producción de semillas. Una vez formada la semilla y agostado el pasto, la pradera puede aprovecharse sin ninguna restricción.

El manejo de la carga animal es una herramienta que utilizada correctamente puede implicar una mejora de los pastos naturales en las explotaciones ganaderas.

Teniendo en cuenta los condicionantes anteriores, las pautas a seguir para un correcto pastoreo en pastos extensivos pueden ser las siguientes:

OTOÑO

Al principio del otoño (octubre-noviembre) la carga ganadera debe ser mínima o preferiblemente nula, hasta que las plantas alcancen 4 o 5 hojas (estado de roseta en las leguminosas), con el fin de que puedan desarrollarse lo suficiente para adquirir las reservas, que facilitarán el posterior proceso de rebrote.



Fotografía nº 2. Inicio de otoñada. Reserva de parcelas.



Fotografía nº 3. Estado óptimo de desarrollo en las leguminosas para el primer aprovechamiento.

INVIERNO

Durante el invierno hasta el comienzo de la floración, se recomienda un pastoreo intenso, manteniendo el pasto a una altura en torno a los 3 cm. De esta manera, se controlan otras hierbas más agresivas que las leguminosas como son las gramíneas, crucíferas y compuestas de mayor crecimiento invernal. Se recomiendan cargas ganaderas altas (doble o triple de la normal en la zona) para así controlar las hierbas menos apetecibles por el ganado. Este pastoreo favorece la ramificación de las leguminosas además del aumento del número de flores, incrementando la producción de semillas y, por consiguiente, facilitando la persistencia de la pradera. Se recomienda evitar el



Fotografía nº 4. Pastoreo durante el invierno

pastoreo si los terrenos se encuentran encharcados para prevenir la compactación de los suelos. El número de aprovechamientos vendrá definido por las condiciones de clima y del suelo, siendo normal hacer 1 o 2 aprovechamientos antes de la floración.



Fotografía nº 5. Mal pastoreo de invierno con terreno muy húmedo.

PRIMAVERA

Al inicio del periodo de floración (primavera) se disminuirá la carga ganadera, hasta un límite en los que los animales solo vayan despuntando la hierba, favoreciendo de esta manera la floración y por tanto la producción de semillas en las leguminosas. Si la finca dispone de infraestructuras adecuadas, la mejor opción es reservar la pradera desde el comienzo de la floración. Este periodo se prolongará hasta junio o julio, momento en el que las plantas ya se han agostado. Un exceso de pastoreo en plena floración puede arruinar la pradera.



Fotografía nº 6. Pradera despuntada al comienzo de la floración.



Fotografía nº 7. Plena floración en pradera reservada.



Fotografía nº 8. Sobrepastoreo final de primavera.

VERANO

Durante el verano el pastoreo debe ser nuevamente intenso para consumir todo el pasto seco y evitar así el exceso del mismo al principio del otoño, favoreciendo de esta manera la emergencia y desarrollo de las nuevas plantas. Hay que tener cuidado con el sobrepastoreo ya que en zonas con pendientes, el suelo desnudo aumenta el riesgo de erosión por arrastres en caso de fuertes lluvias otoñales.



Fotografía nº 9. Pasto agostado listo para su aprovechamiento en verano.



Fotografía nº 10. Buen aprovechamiento de los pastos durante el verano que favorece la nascencia de las leguminosas en otoño.



Fotografía nº 11. Resultado de un mal aprovechamiento de los pastos al inicio del otoño.

3.1.2.- Mejora de pastos mediante fertilización

Los suelos sobre los que se asientan los pastos en Extremadura son, en su mayoría, muy deficientes en fósforo y nitrógeno e incluso en potasio. Para estudiar estas deficiencias, y antes de aplicar cualquier fertilización, es necesario realizar una analítica de suelos que ayude en la toma de decisiones previas a la mejora.

La fertilización de los pastos de secano está basada en el uso de abonos fosfatados debido a que el contenido en fósforo del suelo es un factor muy limitante en la producción de las leguminosas. Los esfuerzos de la fertilización están dirigidos al fomento de las leguminosas para asegurar su persistencia y producción. El resto de especies presentes en los pastos se ven favorecidas por el nitrógeno fijado por las propias leguminosas.

Cuando existe una proporción aceptable de leguminosas en un pasto natural (superior al 15%), la fertilización fosfórica a principio de otoño, asociada a un adecuado manejo, se convierte en un tipo de mejora con resultados contrastados. La respuesta a esta fertilización fosfórica incrementa la presencia de leguminosas en el pasto, que se traduce en una mejora de la calidad al aumentar el contenido en proteína.

La producción total de los pastos también se ve favorecida por la fertilización. Según Olea *et al.* (1988) este aumento de producción puede oscilar entre un 23 y un 80 % para suelos ácidos, y entre un 25 y un 110 % para suelos básicos. Las precipitaciones de la zona (cantidad y distribución) van a tener una incidencia significativa sobre la respuesta a la fertilización, siendo imprescindible una buena otoñada. En un pasto con un nivel de producción media, una vez aplicada la mejora, las producciones anuales pueden llegar a los 2000-2500 kg M.S/ha.

La fertilización fosfórica no está justificada en pastos muy degradados con nula o escasa proporción de leguminosas (inferior al 15 %). Sin una proporción mínima de leguminosas en el pasto, la fertilización no generará los resultados esperados.

Según *Granda et al.* (1991), cuando en la dehesa se aplica de una forma reiterada una fertilización fosfórica, se origina un proceso evolutivo que se clasifica en fases. Estas fases van desde la F_0 hasta la $F_{4'}$, siendo la fase F_0 un pasto degradado en el que no se ha realizado ningún tipo de mejora, y la fase F_4 un pasto mejorado constituido por una población estable y equilibrada entre familias.

La fase F_1 se genera como consecuencia de la fertilización del primer año, provocando un claro dominio de ciertas leguminosas, destacando el *Trifolium glomeratum* por su profusión y desarrollo.

En años sucesivos, continuando la mejora con análogas aportaciones de fósforo, aparecen leguminosas anuales con mayor capacidad productiva (*T. striatum*, *T. cherleri*) y aumenta la proporción de gramíneas anuales, que se ven favorecidas por el nitrógeno generado por las leguminosas (fase F_2). Las gramíneas espontáneas son muy agresivas, fundamentalmente en otoño e invierno, y si no se aprovechan adecuadamente con el ganado, limitarán la presencia de las leguminosas con menor crecimiento en estas fechas. Por el contrario, un adecuado pastoreo provocará un desarrollo armónico de ambas familias, produciendo unos pastos más productivos y de mejor calidad.

En la fase F_3 , aparecen otras familias de nitrófilas, leguminosas más productivas, además del grupo de las llamadas malas hierbas, cuya frecuencia y desarrollo ya son apreciables. La capacidad de mantenimiento de los pastos en esta fase es muy superior a las fases precedentes, consiguiéndose una mayor riqueza botánica mejor adaptada a variaciones climáticas. Estas pratenses, consumidoras también de nitrógeno fijado por las leguminosas, necesitan además un determinado nivel de materia orgánica que se va alcanzando paulatinamente con la mejora.

La fase F_4 , se alcanzaría después de sucesivas aportaciones de fósforo, llegándose a un nivel aceptable de fósforo en el suelo de 15-20 ppm y de materia orgánica (2-2,5 %). En esta fase los pastos están constituidos por una población estable de plantas nitrófilas (gramíneas, geraniáceas, crucíferas, etc.), leguminosas (*T. subterraneum*, *Medicagos*, *Biserrulas*, *Ornithopus*, etc.) y el grupo de las llamadas malas hierbas (plantagináceas, compuestas, boragináceas, etc.).

3.1.2.1. Tipos de fertilizantes fosfatados a utilizar

-*Superfosfato de Cal.* Con una riqueza del 18% de P_2O_5 , es un fertilizante de solubilidad media con buena eficacia en los pastos. Posee un contenido importante en azufre y calcio. La respuesta a su uso tiene lugar principalmente en el año de aplicación.

-*Superfosfato triple.* Con una riqueza del 46% de P_2O_5 , también es un fertilizante de solubilidad media con buena eficacia en los pastos. Su ventaja respecto al simple es su mayor riqueza y por tanto economía de transporte.

-*Roca fosfórica.* Con una riqueza del 26,5% de P_2O_5 , es un fertilizante de solubilidad baja y solo se recomienda en suelos ácidos con $pH < 5,5$. En estas condiciones puede ser tan eficaz y económico como las fuentes más solubles de fósforo pero el principal beneficio aparece a largo plazo, debido al efecto residual al ser un material de lenta disponibilidad. Posee un contenido importante en calcio que ayuda a disminuir la acidez del suelo.

Una fertilización fosfórica periódica y bien realizada, provoca un nivel de respuesta muy significativo, siendo, en general, algo mayores las necesidades de fósforo en suelos pizarrosos que en suelos graníticos (Ratera *et al.*, 1975).

La fertilización recomendada por distintos autores, varía entre las 27 y 36 UF P_2O_5 en el primer año y entre 18 y 27 UF P_2O_5 en años posteriores, lo que equivaldría a una dosis distinta dependiendo del tipo de fertilizante a utilizar (Tabla 1).

Fertilizante	Dosis primer año (kg/ha)	Dosis años posteriores (kg/ha)
Superfosfato simple (18% P_2O_5)	150-200	100-150
Superfosfato triple (46% P_2O_5)	60-80	40-60
Roca fosfórica (26,5 % P_2O_5)	100-135	70-100

Tabla 1. Dosis de fertilización en pastos naturales.

Las necesidades de nitrógeno de las especies presentes quedarían cubiertas por la simbiosis leguminosas-rhizobium.

En cuanto al potasio, normalmente no hace falta aplicar cantidad alguna. Sin embargo, si el contenido de potasio asimilable es inferior a 0,2 meq/100 g, será conveniente una aportación de este elemento a razón de 50 UF de K_2O /ha (100 kg/ha de ClK). En años posteriores, no sería necesario continuar con las aportaciones de potasio, al reciclarse éste en los excrementos del ganado que aprovecha el pasto.

La aplicación de cualquier abonado en los pastos ha de realizarse al comienzo del otoño, antes de las primeras lluvias o inmediatamente después para que las plantas puedan disponer de los nutrientes en los primeros estadios de desarrollo.



Fotografía nº 12. Pasto natural con alta proporción de leguminosas y con potencial de respuesta a la fertilización fosfórica.



Fotografía nº 13. Pasto degradado sin leguminosas con nulo potencial de respuesta a la fertilización fosfórica.

3.1.2.2. Coste económico de la mejora

El coste total de aplicación de este tipo de mejora incluye el coste de la labor de distribución a voleo, además del propio abono a emplear.

Labor	Capacidad (hora/ha)	Coste * (€/hora)	Coste de labor (€/ha)
1. Abonado	0,25	35	8,75
*Coste medio aproximado en 2015 con subcontratación de trabajos.			Total
			8,75

Insumo	Cantidad (kg/ha)	Coste* (€/kg)	Coste Total (€/ha)
1. Superfosfato de cal 18%	150	0.19	28,5
*Coste medio de mercado en campaña 2015.		Total	28,5

Coste total de la mejora = 8,75 + 28,5 = **37,25 €/ha**

3.1.2.3. Manejo

Las pautas a seguir para un correcto pastoreo de los pastos mejorados por fertilización, serían las mismas que las indicadas en la mejora por manejo del ganado en la sección 3.1.1.

3.1.3.- Mejora de pastos mediante introducción de especies

Cuando el pasto se encuentra muy degradado, invadido de matorral, y/o la proporción de leguminosas es escasa o nula, es necesario recurrir a la introducción de especies

mediante siembra, pues un correcto manejo y la fertilización no son suficientes para lograr una mejora de estos pastos. La mejora de pastos mediante introducción de especies, es un método de mejora muy complejo que implica un alto coste económico, y que realizada correctamente, permite duplicar el potencial productivo de la finca.

Este tipo de mejora requiere una visión integral del proceso a emplear. La técnica de siembra tendrá que permitir un correcto establecimiento de las especies introducidas, minimizando los riesgos de erosión y degradación del suelo. La mezcla de especies a utilizar deberá ser equilibrada y de larga duración. Las semillas de las leguminosas tienen que estar inoculadas con cepas específicas de *rhizobium*, siendo necesario aplicar una fertilización periódica, además de un buen manejo del pastoreo especialmente en momentos críticos.

La experiencia en la mejora de pastos mediante introducción de especies ha demostrado que la producción puede llegar a duplicarse, siendo fácilmente alcanzables rendimientos de 3500 kg M.S./ha de un pasto de excelente calidad.



Fotografía nº 14. Finca invadida de matorral (jaras), precedente de muchas mejoras de pastos.



Fotografía nº 15. Pasto degradado con nula presencia de leguminosas.

Para abordar este tipo de mejora, con unas mínimas garantías de éxito, es necesario cumplir rigurosamente con todas y cada una de las etapas que la componen, siendo recomendable recurrir a asesoramiento técnico en caso de dudas.

Las etapas que componen esta mejora son las siguientes:

- A.- Estudio de la situación de partida
- B.- Elección de la mezcla a implantar
- C.- Ejecución de labores y siembra
- D.- Plan de manejo

3.1.3.1.- Estudio de la situación de partida

Antes de abordar cualquier actuación es imprescindible un estudio de la situación de partida de la finca, de cara a minimizar riesgos que pudieran poner en peligro el éxito del proyecto. El suelo es el primero de los factores a estudiar. Mediante una analítica se determinará textura, pH, materia orgánica y nutrientes. Al mismo tiempo, será necesaria una caracterización climática de la zona para conocer las temperaturas y precipitaciones medias registradas en la finca.

Otro factor a tener muy en cuenta, es el tipo de flora existente en la zona a mejorar. Por un lado, el estudio de los pastos naturales presentes, ayudará a determinar la mezcla de especies a emplear, por otro lado, la existencia de una importante invasión de matorral puede condicionar la mejora. No se recomienda la siembra de pradera tras un desbroce de matorral. En estos casos, es necesario un cultivo de cereal el año previo a la siembra definitiva de la pradera, para eliminar el más que probable rebrote de matorral.

Es importante conocer el tipo de ganado y número de cabezas que van a aprovechar los pastos mejorados, además de las infraestructuras con que cuenta la finca, para en caso necesario, construir algún cercado y dotarlo de agua para el abastecimiento del ganado.

3.1.3.2.- Elección de la mezcla a implantar

Las leguminosas pratenses anuales se presentan como las especies herbáceas ideales para su uso en la mejora de pastos en áreas degradadas, ya que, además de ser autóctonas, están adaptadas al pastoreo y proporcionan un alimento de calidad para el ganado. Otra característica destacada, es su capacidad para fijar nitrógeno, lo que supone un aporte extra de este elemento en el suelo. El nitrógeno puede ser utilizado por otras plantas que acabarán colonizando el terreno junto a las leguminosas, aumentando la fertilidad del suelo y la diversidad de especies en el pasto. Las leguminosas pratenses tienen el inconveniente de su escaso desarrollo invernal, por lo que habitualmente se recurre a la mezcla con gramíneas, de crecimiento más rápido, que generan una importante fuente alimenticia en momentos de escasez (otoño-invierno).

La elección de las especies y/o variedades depende principalmente del clima, del tipo de suelo (naturaleza de la roca madre, textura y composición química. Tabla 2) y de las prácticas de manejo del ganado que se vayan a realizar, utilizándose mezclas de especies y variedades de leguminosas pratenses con distinta precocidad. Esto permite aumentar la probabilidad de éxito de la siembra, a la vez que mitiga los efectos de la variabilidad anual de la pluviometría, característica de las áreas de pastos en Extremadura.

Las leguminosas pratenses son la base sobre la que se asienta cualquier mejora de pastos mediante introducción de especies.

Tipos de suelos	Leguminosas pratenses recomendadas
Suelos profundos bien drenados, arenosos y ácidos	<ul style="list-style-type: none"> -<i>O. compressus</i> -<i>O. sativus</i> -<i>B. pelecinus</i>
Suelos arenosos a franco arenosos, ácidos	<ul style="list-style-type: none"> -<i>O. sativus</i> -<i>O. compressus</i> -<i>T. subterraneum</i> -<i>T. hirtum</i> -<i>T. cherleri</i> -<i>T. glanduliferum</i> -<i>B. pelecinus</i> -<i>T. striatum</i> -<i>T. glomeratum</i> -<i>T. incarnatum</i> -<i>T. vesiculosum</i> -<i>M. polymorpha</i>
Suelos arenosos, neutros a alcalinos	<ul style="list-style-type: none"> -<i>T. subterraneum ssp brachycalycinum</i> -<i>T. glanduliferum</i> -<i>T. hirtum</i> -<i>O. compressus</i> -<i>O. sativus</i> -<i>B. pelecinus</i> -<i>Medicagos</i>
Suelos francos a franco arcillosos, ácidos a alcalinos	<ul style="list-style-type: none"> -<i>T. subterraneum</i> -<i>T. michelianum</i> -<i>T. resupinatum</i> -<i>T. glanduliferum</i> -<i>B. pelecinus</i> -<i>Medicagos</i>
Suelos encharcadizos	<ul style="list-style-type: none"> -<i>T. subterraneum ssp. yannicum</i> -<i>T. michelianum</i> -<i>T. resupinatum</i> -<i>T. glanduliferum</i>

Tabla 2. Leguminosas pratenses recomendadas para cada tipo de suelo.

Una correcta implantación de una pradera de leguminosas implica un incremento considerable del nitrógeno disponible en el suelo, lo que favorece el desarrollo entre otras, de gramíneas autóctonas espontáneas de baja calidad. Estas gramíneas de baja calidad deben ser controladas por el ganado durante el invierno, mediante pastoreos intensos, ya que durante el verano el ganado las rechaza. Actualmente, se está recurriendo a la incorporación de una cantidad variable de gramíneas, de alto valor forrajero en las mezclas de praderas, con el objetivo de aumentar la producción otoño-invierno en el primer año.

En el suroeste español, es ampliamente utilizada la mezcla de 3 o 4 variedades de trébol subterráneo, de diferentes ciclos de floración, junto con leguminosas pratenses de 2ª generación (*Ornithopus*, *Trifolium michelianum*, *Trifolium resupinatum*, *Biserrula*...) y gramíneas como ray-grass, dactilo, triticale o avena. Mezclas de 20 kg/ha de semillas desnudas de leguminosas pratenses (la peletización e inoculación supone un 10-15 % más de materia inerte) asociadas con 50 kg/ha de triticale o 10 kg/ha de ray-grass o 25 kg/ha de tremosilla son idóneas para aumentar la producción forrajera en los meses de otoño-invierno el año de la siembra y en verano en el caso de la tremosilla.

El diseño de la mezcla tiene que hacerse en función del resultado del estudio de la situación de partida, condicionada principalmente a las características edafoclimáticas de la finca, la flora existente y el tipo de ganado que aprovechará el pasto mejorado.

El mercado ofrece un amplio rango de mezclas comerciales de resultados contrastados, cuya elección debe hacerse en función de las características particulares de la finca. El uso de mezclas diversificadas, con un alto número de cultivares bien adaptados a las condiciones particulares, y el empleo de variedades y especies con distinta precocidad, permiten aumentar la probabilidad de alcanzar un pasto productivo, equilibrado, persistente y estable a la variabilidad climática interanual.

No existe una mezcla de pratenses universal que pueda utilizarse en cualquier finca y situación.



Fotografía nº 16. Típica mezcla de pratenses con ray-grass.



Fotografía nº 17. Mejora de pastos con mezcla de pratenses + ray-grass en la Comarca de La Serena (Badajoz).

Entre las leguminosas con mayor potencial forrajero utilizadas en las mejoras de pastos, destacan las siguientes:

-Trébol subterráneo (*Trifolium subterraneum*). Es la especie base de toda mejora de pastos, ya que además de ser muy productiva, presenta un buen crecimiento invernal, habilidad para enterrar sus semillas en el suelo y hábito de crecimiento postrado, lo que le confiere una perfecta adaptación al pastoreo. Dentro de esta especie existen tres subespecies: *ssp. subterraneum* que es la que mejor capacidad posee para enterrar las semillas, recomendada para suelos ligeramente ácidos, de pH entre 5 y 7 y texturas arenosas a francas. Por otro lado, la *ssp. brachylacycinum*, se adapta muy bien a suelos arcillosos y con pH de 5,5 a 8,5; y la *ssp. yanninicum* está indicada especialmente para suelos ligeramente ácidos, encharcadizos o hidromorfos.

-Medicagos anuales (carretón). Es el principal componente de los pastos en suelos alcalinos o ligeramente ácidos en áreas de baja pluviometría (250-600 mm). Estas especies están mejor adaptadas que el trébol subterráneo a suelos duros y arcillosos ya que no necesitan enterrar sus semillas, además de ser tolerantes a la sequía debido a su profundo sistema radicular.

-Serradela amarilla (*Ornithopus compressus*) y Serradela francesa (*Ornithopus sativus*). Especies aptas para terrenos arenosos, profundos y ácidos, muy típica de suelos graníticos, donde desarrollan un sistema radicular profundo, que les confiere mayor resistencia a la sequía. No toleran el encharcamiento, desarrollándose bien en suelos correctamente drenados. La Serradela amarilla tiene un alto porcentaje de semillas duras, frente a la francesa que es muy bajo.

-Biserrula (*Biserrula pelecinus*). Especie que se adapta a un amplio rango de tipos de suelos, bien drenados y de pH ligeramente ácidos. No tolera el encharcamiento y su sistema radicular es muy profundo, característica muy importante para su supervivencia durante períodos de sequía, permitiendo alargar su período de crecimiento en primavera.

-Otras especies de interés que complementan a las anteriores son: *Trifolium glomeratum*, *Trifolium striatum*, *Trifolium cherleri*, *Trifolium michelianum*, *Trifolium resupinatum*, *Trifolium vesiculosum*, *Trifolium hirtum*, *Trifolium glanduliferum*, *Trifolium incarnatum*, etc.



Fotografía nº 18. *Trifolium subterraneum*.



Fotografía nº 19. *Medicago polymorpha*.



Fotografía nº 20. *Ornithopus compressus*.



Fotografía nº 21. *Biserrula pelecinus*.



Fotografía nº 22. *Trifolium glomeratum*.



Fotografía nº 23. *Trifolium striatum*.



Fotografía nº 24. Trifolium cherleri.



Fotografía nº 25. Trifolium michelianum.



Fotografía nº 27. Trifolium vesiculosum.



Fotografía nº 26. Trifolium resupinatum.



Fotografía nº 28. Trifolium hirtum.



Fotografía nº 29. Trifolium glanduliferum.



Fotografía nº 30. Trifolium incarnatum.

3.1.3.3.- Ejecución de labores y siembra

El éxito del establecimiento de una pradera de leguminosas pratenses depende, en gran medida, de una correcta ejecución de las labores preparatorias y de la siembra, en tiempo y forma.

Se debe evitar la realización de barbechos tardíos, ya que con gran probabilidad, llegado el momento de siembra, el terreno no estaría en condiciones óptimas lo que influiría muy negativamente en la implantación de la pradera.

La siembra es importante realizarla temprana con la tierra todavía “caliente”, con el objetivo de que la pradera se desarrolle lo máximo posible antes de la llegada del frío. Igualmente hay que evitar hacerla con el terreno encharcado. Realizar una siembra tardía con el terreno frío y encharcado, sería hipotecar el éxito de la pradera.

Las directrices para la correcta siembra de una pradera son las siguientes:

- Realizar un barbecho temprano el año previo a la siembra (final del invierno), ejecutado con grada de disco con el suelo en buen estado de tempero. Si el terreno tiene mucho matorral puede que sea necesario ejecutar un segundo pase para proceder a su picado.
- Un segundo pase de grada o chisel a final de primavera, cruzando la labor.
- Fertilización fosfórica a final de septiembre o principio de octubre. En función de la analítica previa. La fertilización fosfórica recomendada por distintos autores, es de 36 UF/ha de P_2O_5 el primer año, y de 27 UF P_2O_5 en años posteriores, lo que equivaldría a una dosis distinta dependiendo del tipo de fertilizante a utilizar (Tabla 3).

Fertilizante	Dosis primer año (kg/ha)	Dosis años posteriores (kg/ha)
Superfosfato simple (18% P_2O_5)	200	150
Superfosfato triple (46% P_2O_5)	80	60
Roca fosfórica (26,5 % P_2O_5)	135	100

Tabla 3. Dosis de fertilización en pastos introducidos.

- Pase de grada ligera o cultivador al que se acoplará un tablón o rulo estriado para desterronar, enterrar el abono y dejar el terreno en la mejor condición posible para la siembra.
- Siembra con sembradora de botas o a voleo con abonadora. Si la siembra se hace a voleo es necesario el posterior enterrado de las semillas mediante pase de rulo acanalado, procurando que las semillas no queden enterradas a una profundidad superior a los 2 cm. En la siembra con sembradora, también es recomendable el pase de rulo después de la siembra.
- Época de siembra óptima: final del verano o comienzo del otoño (primera quincena de octubre), antes de las primeras lluvias o inmediatamente después,

momento en el que las temperaturas templadas permiten una buena germinación de las semillas. Es de gran importancia que el primer año de implantación, el número de plantas de leguminosas nacidas ronden entre 100 y 200 plantas /m² para asegurar un buen establecimiento de la pradera.

3.1.3.4. Coste económico de la mejora

A nivel general, los costes totales (CT) asociados a una mejora de pastos por introducción de especies, son el resultado de la suma de costes de implantación y de los costes de mantenimiento asociados.

Costes Totales (CT) = Costes implantación (CI) + Costes de mantenimiento (CM)

-Costes de implantación (CI): Se producen el primer año, incluyen costes de las labores necesarias e insumos consumidos hasta el momento de la siembra de la pradera. Estos costes, aplicados a la mejora de pastos en un terreno sin complicaciones especiales, podrían ser los siguientes:

Labor	Capacidad (hora/ha)	Coste * (€/hora)	Coste de labor (€/ha)
1. Pase de grada o chisel	0,90	35	31,5
2. Pase de grada o chisel final primavera	0,83	35	29,05
3. Abonado	0,25	35	8,75
4. Pase de cultivador	0,6	35	21
5. Siembra a voleo con abonadora	0,3	35	10,5
6. Pase de rulo 3 m.	0,5	35	17,5
*Coste medio aproximado en 2015, con subcontratación de trabajos.		Total	118,3

Insumo	Cantidad (kg/ha)	Coste * (€/kg)	Coste Total (€/ha)
1. Superfosfato de cal 18%	200	0,19	38
2. Mezcla de pratenses	20	7,5	150
3. Cultivo asociado (Ray-grass)	10	1,4	14
*Coste medio de mercado en campaña 2015.		Total	202

Coste de implantación (CI)= 118,3 + 202 = **320,3 €/ha**

-Coste de mantenimiento(CM): Se producirán en los años posteriores a la siembra. Incluyen las labores necesarias e insumos consumidos a lo largo de la vida útil de la pradera, consistentes en la distribución en campo del abono de mantenimiento de la pradera.

Labor	Capacidad (hora/ha)	Coste * (€/hora)	Coste de labor (€/ha)
1. Abonado	0,25	35	8,75
*Coste medio aproximado en 2015, con subcontratación de trabajos.		Total	8,75

Insumo	Cantidad (kg/ha)	Coste (€/kg)	Coste Total (€/ha)
1. Superfosfato de cal 18%	150	0,19	28,5
*Coste medio de mercado en campaña 2015.		Total	28,5

Coste de mantenimiento (CM)= 8,75 + 28,5 = **37,25 €/ha**

Si tenemos en cuenta los costes totales acumulados que implican una mejora de pastos por introducción de especies, y los ingresos acumulados, derivados del aumento de producción y calidad del pasto de la pradera, se estima que en torno al tercer año la inversión estará amortizada.

3.1.3.5.- Manejo

Los factores críticos a tener en cuenta para realizar un buen manejo de los pastos introducidos, son los mismos que los expuestos para los pastos naturales en la sección 3.1.1. aunque las pautas de manejo del ganado se modifican en el año de implantación:

-Desde el momento de la siembra, hasta bien avanzado el invierno, la parcela mejorada no podrá albergar ganado alguno. En caso de que las plantas hayan tenido un correcto desarrollo, y las condiciones del terreno lo permitan (sin encharcamiento), se introducirá el ganado al final del invierno, con el objetivo de realizar un corte de limpieza para la reducción de competencia a las leguminosas. Es necesario controlar que la altura de pastoreo no sea inferior a los 3 cm, ya que esto afectaría negativamente al rebrote de las leguminosas. Es aconsejable realizar este pastoreo con alta carga ganadera y corto espacio de tiempo para evitar una selectividad en los pastos.

-Una vez aprovechada la parcela, se retirará totalmente el ganado para facilitar el rebrote de las plantas antes del inicio de la floración en primavera. El ganado no debe volver a pastorear la parcela hasta el verano, con el objetivo de conseguir un correcto semillado de la pradera que garantice su persistencia.

-Llegado el verano, una vez agostados los pastos, se podrán aprovechar sin restricción, con la única condición, que llegado el mes de octubre se hayan consumido totalmente, al igual que se recomendó en los pastos naturales.

-Al inicio del otoño en los años sucesivos, será necesario aplicar una fertilización de mantenimiento de 27 UF P₂O₅, momento en el que se retirará el ganado hasta el aprovechamiento invernal, continuando con las recomendaciones dadas en el apartado de mejora de pastos mediante manejo.



Fotografía nº 31. Estado óptimo de los pastos introducidos para su aprovechamiento invernal el primer año.



Fotografía nº 32. Pradera en plena floración.

La vida útil de una pradera en la que se haya efectuado una mejora por introducción de especies dependerá de las condiciones climatológicas, la fertilización y sobre todo del manejo aplicado. Existen praderas que por errores en la ejecución de la siembra o por malas condiciones climáticas se pierden el primer año. En cambio hay praderas que bien implantadas y manejadas pueden alcanzar los 15-20 años. Una duración aceptable estaría entre los 8-10 años, teniendo en cuenta que la inversión se amortizará en torno al tercer año.



Fotografía nº 33. Pasto natural (izquierda) y pasto introducido (derecha).

REFERENCICAS BIBLIOGRÁFICAS

FERNÁNDEZ MESA, A.. (1978) Estudio de cargas ganaderas sobre pastos mejorados de la dehesa. *Boletín Técnico del CRIDA 08*, **2**. INIA-SEA.

GONZÁLEZ F., SCHNABEL S., PRIETO P.M^a., PULIDO-FERNÁNDEZ M. Y GRAGERA-FACUNDO J. (2012) Producción de los pastos en la dehesa y su relación con la precipitación y el suelo. *Actas de la Reunión científica de la SEEP*, 37-43. Pamplona. España.

GONZÁLEZ F., MURILLO M., PAREDES J. Y PRIETO P.M^a. (2007) Recursos pascícolas de la dehesa extremeña, primeros datos para la modelización de su gestión. *Pastos*, **XXXVII(2)**, 231-239.

GRANDA M., MORENO V. Y PRIETO P.M^a. (1991) Pastos naturales de la dehesa extremeña. Serie Ganadería nº4. Junta de Extremadura

MARAÑÓN T. (1988) Agro-Sylvo-Pastoral systems in the Iberian Peninsula Dehesas and Montados. *Rangelands*, **1**, 255-258.

MONTERO G., SAN MIGUEL A. Y CANELLAS I. (1998). Sistemas de selvicultura mediterránea. La dehesa. In: Jiménez Díaz R.M. Y Lamo de Espinosa J. *Agricultura sostenible*, pp. 519-554. Madrid, España: Mundi-Prensa.

NAVEH, Z. WHITTAKER, R.H. (1980). Structural and floristic diversity of shrublands and woodlands in northern Israel and other Mediterranean areas. *Vegetatio*, **41**, 171-190.

OLEA L., PAREDES J. Y VERDASCO P. (1988) *Mejora de los pastos de la dehesa del S.O. de la Península Ibérica*. Hojas divulgadas del MAPA, **nº17/88**, 16 pp. Madrid, España.

RATERA C., MUSLERA E., RUIZ J.A. Y AMBEL E. (1975) Potencial y necesidades nutritivas de las praderas en varios suelos del suroeste español. *Pastos*, **5(1)**, 138-149.

REGATO-PAJARES P., JIMÉNEZ-CABALLERO S., CASTEJON M. AND ELENA-ROSSELLO R. (2004) Recent landscape evolution in dehesa woodlands of western Spain. In: Mazzoleni, S., di Pasquale G., Mulligan M., di Martino P. y Rego F. (Eds) *Recent dynamics of the mediterranean vegetation and landscape*, pp.57-72. Chichester: John Wiley & Sons, Ltd.

Índice de fotografías

Pág.

Fotografía nº 1	Pasto mejorado.	10
Fotografía nº 2	Inicio de otoñada. Reserva de parcelas.	12
Fotografía nº 3	Estado óptimo de desarrollo en las leguminosas para el primer aprovechamiento.	13
Fotografía nº 4	Pastoreo durante el invierno.	13
Fotografía nº 5	Mal pastoreo de invierno con terreno muy húmedo.	14
Fotografía nº 6	Pradera despuntada al comienzo de la floración.	14
Fotografía nº 7	Plena floración en pradera reservada.	15
Fotografía nº 8	Sobrepastoreo final de primavera.	15
Fotografía nº 9	Pasto agostado listo para su aprovechamiento en verano.	16
Fotografía nº 10	Buen aprovechamiento de los pastos durante el verano que favorece la nascencia de las leguminosas en otoño.	16
Fotografía nº 11	Resultado de un mal aprovechamiento de los pastos al inicio del otoño.	17
Fotografía nº 12	Pasto natural con alta proporción de leguminosas y con potencial de respuesta a la fertilización fosfórica.	19
Fotografía nº 13	Pasto degradado sin leguminosas con nulo potencial de respuesta a la fertilización fosfórica.	20
Fotografía nº 14	Finca invadida de matorral (jaras), precedente de muchas mejoras de pastos.	21
Fotografía nº 15	Pasto degradado con nula presencia de leguminosas.	21
Fotografía nº 16	Típica mezcla de pratenses con ray-grass.	24
Fotografía nº 17	Mejora de pastos con mezcla de pratenses + ray-grass en la Comarca de La Serena (Badajoz).	25
Fotografía nº 18	<i>Trifolium subterraneum</i> .	26
Fotografía nº 19	<i>Medicago polymorpha</i> .	26
Fotografía nº 20	<i>Ornithopus compressus</i> .	26
Fotografía nº 21	<i>Biserrula pelecinus</i> .	26
Fotografía nº 22	<i>Trifolium glomeratum</i>	26
Fotografía nº 23	<i>Trifolium striatum</i> .	26
Fotografía nº 24	<i>Trifolium cherleri</i> .	27
Fotografía nº 25	<i>Trifolium michelianum</i> .	27
Fotografía nº 26	<i>Trifolium resupinatum</i> .	27
Fotografía nº 27	<i>Trifolium vesiculosum</i> .	27
Fotografía nº 28	<i>Trifolium hirtum</i> .	27
Fotografía nº 29	<i>Trifolium glanduliferum</i> .	27
Fotografía nº 30	<i>Trifolium incarnatum</i> .	27
Fotografía nº 31	Estado óptimo de los pastos introducidos para su aprovechamiento invernral el primer año.	31
Fotografía nº 32	Pradera en plena floración.	31
Fotografía nº 33	Pasto natural (izquierda) y pasto introducido (derecha).	32



UNIÓN EUROPEA

Fondo Europeo de Desarrollo Regional

Una manera de hacer Europa

JUNTA DE EXTREMADURA
Consejería de Economía e Infraestructuras