

Instituto de Investigación y Formación Agraria y Pesquera
CONSEJERÍA DE AGRICULTURA, PESCA Y DESARROLLO RURAL



GESTIÓN DE LOS PASTOS EN LA DEHESA



Con la contribución
del instrumento financiero
LIFE de la Unión Europea

GESTIÓN DE LOS PASTOS EN LA DEHESA

GESTIÓN DE LOS PASTOS EN LA DEHESA

PUBLICA:

Instituto de Investigación y Formación Agraria y Pesquera (IFAPA)

AUTORES:

Alma M^a García Moreno¹

Pilar Fernández Rebollo²

M^a Luisa Muñoz Espejo³

M^a Dolores Carbonero Muñoz⁴

AGRADECIMIENTOS:

Este manual se ha realizado en el marco del proyecto LIFE Biodehesa (LIFE11/BIO/ES/000726) bajo la coordinación de María Patrocinio González Dugo¹.

FOTOGRAFÍAS:

Belén Caño Vergara: 10, portada y contraportada

M^a Dolores Carbonero Muñoz: fotografías restantes

Pilar Fernández Rebollo: 2, 3, 4, 6, 9 (dcha.), 11, 12, 59

Alma M^a García Moreno: 5, 7, 9 (izq.), 20, 21, 32, 33, 34, 39, 53, 54, 60, 62,63

Plataforma ganadería extensiva: 30

Dep. Legal: CO-614-2016

Maquetación e impresión: XUL Comunicación Social

¹ Instituto de Investigación y Formación Agraria y Pesquera (IFAPA). Centro Alameda del Obispo, Córdoba

² Dpto. de Ingeniería Forestal, Escuela Técnica Superior de Ingeniería Agronómica y de Montes (ETSIAM), Universidad de Córdoba.

³ Instituto de Investigación y Formación Agraria y Pesquera (IFAPA). Servicios centrales, Sevilla.

⁴ Instituto de Investigación y Formación Agraria y Pesquera (IFAPA). Centro Hinojosa del Duque

PRESENTACIÓN

La Ley para la Dehesa (7/2010), promulgada por el Parlamento de Andalucía en Julio de 2010, reconoce la gran importancia ecológica, económica, social y cultural de la dehesa, definiéndola como un paisaje humanizado que constituye un ejemplo de óptima convivencia de los hombres con el medio ambiente, modelo de gestión sostenible en la que se utilizan los recursos que ofrece la naturaleza sin descuidar su conservación. Sin embargo, reconoce también las amenazas que este sistema enfrenta en la actualidad y propone el desarrollo de una serie de instrumentos para coordinar las actuaciones encaminadas a su preservación y fomento. Cabe destacar el Plan Director de las Dehesas de Andalucía y los Planes Integrados de Gestión, como instrumentos para favorecer una planificación y gestión integrales y de uso múltiple, la viabilidad económica de las explotaciones, y la pervivencia del sistema. En el ámbito de la investigación y formación, la Ley recoge la necesidad de coordinación entre universidades y organismos públicos de investigación, y destaca la necesidad de desarrollar material didáctico dirigido específicamente a la formación de trabajadores cualificados, técnicos y especialistas en buenas prácticas de gestión de las dehesas.

La serie de manuales que componen esta colección, coordinada por el Instituto de Investigación y Formación Agraria y Pesquera de Andalucía (IFAPA), responde a esta demanda de material formativo, pero a su vez, su desarrollo es muestra del esfuerzo colectivo de las distintas administraciones públicas y organizaciones que forman parte del proyecto LIFE+ bioDEHESA (LIFE11/BIO/ES/000726).

En el marco del programa medioambiental LIFE de la UE, el proyecto LIFE+ bioDEHESA (2012-2017): *Ecosistemas de dehesa. Desarrollo de políticas y herramientas para la gestión y conservación de la biodiversidad* tiene como principal objetivo promover la gestión integrada y sostenible de las dehesas en Andalucía, como medio para favorecer el estado actual de su biodiversidad a través de la divulgación de los resultados de diferentes tipos de actuaciones de mejora en parcelas demostrativas. Este proyecto está ayudando a impulsar el desarrollo de la Ley 7/2010, siendo una gran experiencia demostrativa de sus principales instrumentos. Está coordinado por la Consejería de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio de la Junta de Andalucía, y participan las siguientes entidades asociadas: Consejería de Agricultura, Pesca y Desarrollo Rural (CAPDER), Agencia de Gestión Agraria y Pesquera de Andalucía (AGAPA), Agencia de Medio Ambiente y Agua de Andalucía (AMAYA), IFAPA, Universidad de Córdoba (UCO) y las Organizaciones Agrarias: APROCA, ASAJA, COAG, Cooperativas Agro-alimentarias de Andalucía, ENCINAL y UPA.

Esta colección de manuales didácticos aborda los diez aspectos de la gestión de la dehesa, seleccionados durante la fase de formación de formadores del programa de asesoramiento y formación del proyecto LIFE+ bioDEHESA:

- La regeneración del arbolado en la dehesa.
- Podredumbre radical, descripción y control aplicado a los ecosistemas de dehesa.
- La producción de bellota de la encina en la dehesa.
- Fomento de la biodiversidad en la dehesa.
- Manejo de ganado ovino.
- Manejo de ganado porcino.
- Gestión de los pastos en la dehesa.
- Manejo del suelo frente a la erosión en dehesa.
- Compatibilización de la presencia de fauna cinegética con otros aprovechamientos en la dehesa.
- La poda del árbol en la dehesa.

Esta selección de temas aborda aspectos clave para la gestión de la dehesa, y va a constituir una herramienta eficaz para la formación especializada, el asesoramiento y la profesionalización del sector. En último término, estamos convencidos de que contribuirá a lograr el cumplimiento de los principios que recoge la Ley para la Dehesa y que han inspirado durante generaciones su gestión: integralidad, racionalidad, sostenibilidad y multifuncionalidad.

D. Jerónimo José Pérez Parra

Presidente del Instituto de Investigación y Formación Agraria y Pesquera

ÍNDICE

INTRODUCCIÓN	9
UNIDAD 1. LOS PASTOS HERBÁCEOS DE LA DEHESA	11
1. INTRODUCCIÓN	11
2. DIVERSIDAD DE LOS PASTOS HERBÁCEOS EN LA DEHESA	11
3. DINÁMICA DE LOS PASTOS HERBÁCEOS PASTOREADOS	15
4. PRODUCCIÓN, CALIDAD Y ESTACIONALIDAD DE LOS PASTOS HERBÁCEOS	20
5. TIPOS DE PASTOS HERBÁCEOS EN LA DEHESA Y ESPECIES MÁS RELEVANTES E INDICADORAS. ECOLOGÍA Y DISTRIBUCIÓN	24
6. MÉTODOS DE PASTOREO	28
7. LA MEJORA DE LOS PASTOS HERBÁCEOS EN LA DEHESA	36
7.1. La gestión del pastoreo	36
7.2. La fertilización de los pastos herbáceos	38
7.2.1. Fertilización fosfórica	39
7.2.2. Fertilización potásica	40
7.2.3. Fertilización nitrogenada	41
7.3. Estercolados y otras enmiendas	41
7.3.1. Estercolados	41
7.3.2. Enmiendas cálcicas	43
7.4. Siembras y resiembras de pastos	45
7.4.1. Elección de especies	45
7.4.2. Labores previas a la siembra	46
7.4.3. Fertilización	47
7.4.4. Siembra	48
7.4.5. Manejo del pastoreo	48
7.5. Valoración de las mejoras de pastos: fertilización con fósforo frente a la siembra de pratenses	49
8. RESUMEN	51
AUTOEVALUACIÓN UNIDAD 1	52

UNIDAD 2. LOS PASTOS LEÑOSOS DE LA DEHESA **55**

1. INTRODUCCIÓN.....	55
2. FUNCIÓN DE LAS ESPECIES LEÑOSAS EN LA DEHESA.....	56
3. ESPECIES LEÑOSAS DE LA DEHESA CON POTENCIAL PASCÍCOLA Y FORRAJERO. ECOLOGÍA Y DISTRIBUCIÓN.....	56
4. PRODUCCIÓN, CALIDAD Y ESTACIONALIDAD DE LOS PASTOS LEÑOSOS.....	63
4.1. <i>Quercus</i> (encina, alcornoque, quejigo y rebollo).....	63
4.2. Otras especies.....	65
5. PASTOREO Y CONSERVACIÓN DE LOS PASTOS LEÑOSOS.....	68
6. INCORPORACIÓN DE PASTOS LEÑOSOS A LA DEHESA.....	71
6.1. Otras especies leñosas de interés para la producción de pasto y forraje en la dehesa.....	71
6.2. Plantaciones de especies leñosas en la dehesa para la producción de pasto y forraje: diseños según forma de aprovechamiento y criterios para facilitar el consumo.....	74
6.3. Buenas prácticas para el establecimiento de plantaciones leñosas en la dehesa.....	77
6.3.1. Preparación del terreno.....	77
6.3.2. Plantación.....	78
6.3.3. Protección.....	78
6.3.4. Cuidados culturales.....	79
7. RESUMEN.....	80
AUTOEVALUACIÓN UNIDAD 2.....	81

UNIDAD 3. CULTIVOS FORRAJEROS PARA LA ALIMENTACIÓN DEL GANADO EN LA DEHESA **83**

1. INTRODUCCIÓN.....	83
2. PRINCIPALES CULTIVOS FORRAJEROS EN LA DEHESA.....	84
3. APROVECHAMIENTO Y CONSERVACIÓN DE LOS CULTIVOS FORRAJEROS EN LA DEHESA.....	85
4. VALOR NUTRITIVO DE LOS DIFERENTES APROVECHAMIENTOS FORRAJEROS.....	87
5. APROVECHAMIENTO DE LOS CULTIVOS MEDIANTE PASTOREO. ÉPOCA DE PASTOREO Y PRECAUCIONES GENERALES.....	89
6. CONSERVACIÓN DEL FORRAJE: HENIFICADO Y ENSILADO.....	90
6.1. Henificado.....	90
6.2. Ensilado.....	92

7. BUENAS PRÁCTICAS PARA EL ESTABLECIMIENTO DE LOS CULTIVOS FORRAJEROS EN LA DEHESA	99
7.1. Terrenos con potencialidad para su puesta en cultivo. Planificando las rotaciones.....	99
7.2. El laboreo del suelo, la fertilización y la siembra del cultivo. Calendario de actividades.....	101
7.3. Otros cuidados culturales	104
8. PRINCIPALES ESPECIES FORRAJERAS EN LA DEHESA	106
9. RESUMEN.....	113
AUTOEVALUACIÓN UNIDAD 3.....	114

ANEXO 1. TOMA DE DECISIONES EN LA MEJORA DE PASTOS Y ESPECIES PRATENSES	117
ANEXO 2. CASO PRÁCTICO	121
SOLUCIONES DE LAS AUTOEVALUACIONES	128
GLOSARIO	129
BIBLIOGRAFÍA	135

INTRODUCCIÓN

Según la Sociedad Española para el Estudio de los Pastos, pasto es cualquier recurso vegetal que sirve de alimento al ganado, bien en pastoreo o bien como forraje. En la dehesa tienen cabida una diversa tipología de pastos entre los que se encuentran los pastos herbáceos tanto naturales como aquellos de origen agrícola, así como los pastos leñosos (ramón y frutos) procedentes de árboles y arbustos. Así, en algunos archivos históricos se destacan las buenas posibilidades de las dehesas al “*ser tierras que proporcionan cuatro cosechas anuales: sementera, yerba, montanera y tala*” en referencia a estas diferentes producciones.

Los pastos herbáceos constituyen el principal recurso alimenticio para el ganado y la fauna silvestre en la dehesa, y así lo demuestra su propio origen, basado en el aclarado del monte mediterráneo para potenciar este estrato. De ellos son destacable los altos niveles de biodiversidad que albergan, fruto de la confluencia y variabilidad de factores como el clima, la orografía, el suelo y otros como el pastoreo, que destaca por su importante papel en la dinámica de estas comunidades vegetales. Los pastos, además cumplen funciones ecológicas de gran relevancia como la acumulación de CO₂, la prevención de incendios y la mitigación de la erosión.

Junto a los pastos herbáceos, los cultivos en rotaciones más o menos largas constituyen otro recurso forrajero de la dehesa, siendo especialmente valorado su papel en las épocas de carestía de alimento como el invierno y el verano. Son a la vez una herramienta útil para el control del matorral más invasivo, en favor del estrato herbáceo. Su aprovechamiento resulta muy versátil ya que incluye tanto el pastoreo a diente a lo largo de todo el ciclo de cultivo como distintas técnicas de conservación que permiten su racionamiento. Los cultivos además contribuyen a la generación de paisaje en mosaico, lo que aumenta las oportunidades de encontrar refugio y alimentación a la fauna silvestre.

Los pastos leñosos en la dehesa tienen una gran relevancia. Así, el árbol es fuente de forraje, mediante las podas que puedan realizarse, pero fundamentalmente de frutos, entre los que destaca la bellota por su abundancia y alta calidad nutritiva. No menos importante es el papel del arbolado como elemento diversificador y estabilizador del sistema, el cual se ve reforzado por la variabilidad en cuanto a especies, densidades, edades, etc., ya que posibilita una mayor potencialidad de usos y resiliencia frente a fenómenos adversos. El matorral constituye el otro elemento leñoso de la dehesa. Su extensión queda generalmente relegada a determinados enclaves como los márgenes de arroyos, lindes, roquedos o zonas menos accesibles por el ganado en beneficio de pastos y cultivos. Sin embargo, en determinados casos pueden suponer un recurso forrajero de calidad en épocas de bache alimenticio además de jugar un papel eco-

lógico estratégico como refugio de fauna silvestre y protección del suelo frente a la erosión, el cual se ve reforzado en un contexto futuro de mayor aridez.

En este manual se abordan aquellas cuestiones relacionadas con los principales tipos de pastos, sus potencialidades productivas y su importante papel ecológico. La unidad 1 recoge las características y el adecuado manejo de los pastos herbáceos en la dehesa, así como las pautas mediante las que abordar los tipos de mejoras disponibles en la actualidad y el apoyo a la toma de decisiones. En la unidad 2 se revisan diferentes especies arbóreas y arbustivas presentes en la dehesa con potencial productivo y se describen algunas pautas para un manejo sostenible. Adicionalmente se incluyen otras especies cuya incorporación puede resultar interesante de cara a diversificar los recursos pastables y a generar distintos ambientes en la dehesa. Finalmente, la unidad 3 está dedicada a la caracterización de algunos cultivos forrajeros de interés para la dehesa, su adaptación a diferentes condiciones y aprovechamientos, así como aquellas buenas prácticas que deben llevarse a cabo para su adecuado establecimiento y conservación.

UNIDAD 1

LOS PASTOS HERBÁCEOS DE LA DEHESA

1.

Introducción

Los pastos herbáceos de la dehesa son el principal recurso alimenticio para el ganado y la fauna destacando por su buena calidad y su capacidad para producir en condiciones de pastoreo recurrente, fruto de su coevolución con el ganado. Albergan además una diversidad en especies muy alta, por lo que constituyen también un importante recurso genético. Su conservación va ligada al pastoreo del ganado que mejora su cobertura, producción y calidad. En esta unidad tratamos de desgranar los factores que provocan esta diversidad así como las ventajas que conlleva para su aprovechamiento en un medio altamente cambiante como es el mediterráneo. También se describen los principales tipos de pastos presentes en la dehesa, así como la evolución a lo largo del año en función de factores como el clima, el suelo o el pastoreo, junto con algunas pautas de manejo ganadero, que permitan optimizar su uso. Finalmente se abordan las principales técnicas para mejorar su producción y calidad que incluyen diferentes estrategias de pastoreos, distintos tipos de fertilizaciones y la siembra de pratenses.

2.

Diversidad de los pastos herbáceos en la dehesa

Los pastos de la dehesa constituyen formaciones vegetales con una elevada diversidad, hasta 164 especies vegetales datadas en una sola explotación se han encontrado en el proyecto BIOBIO, cifra muy superior a la encontrada en otros sistemas pastorales europeos.

Esta elevada diversidad se debe en primer lugar, a la amplia distribución de las formaciones adehesadas en la península, la cual se extiende desde Salamanca hasta Cádiz, lo que propicia grandes diferencias en las condiciones de clima y suelo, factores que determinan en gran medida la distribución, abundancia y producción de las distintas especies de los pastos (Tabla 1).

Por otro lado, a escala de cuenca y finca, factores como la orografía y la configuración del terreno dan lugar a variaciones importantes en la composición de los pastos, principalmente debido a la diferente regulación de la disponibilidad del agua del suelo, que afecta también en última instancia a la disponibilidad de nutrientes. Así por ejemplo, en la dehesa encontramos los pastos de cerro en contraposición a

los pastos de vaguada, los cuales ocupan las zonas más bajas del relieve con una mayor permanencia de agua en el suelo. En relación a la orografía, en las dehesas con un relieve accidentado adquieren también importancia las solanas y las umbrías, que generan un patrón de diversidad de los pastos similar al cerro-vaguada (Figura 1).

Un factor más a incluir en esta escala sería el mosaico de tipos de vegetación presente muchas veces en la dehesa, que contribuye a incrementar la diversidad de los pastos. Aunque se pueden encontrar dehesas donde la vegetación dominante sea el monte hueco sin matorral, es decir, el arbolado en baja densidad sobre un estrato herbáceo, en la mayoría de los casos otros tipos de vegetación también están presentes, generando hábitats para el desarrollo de otras especies herbáceas. De esta forma es posible encontrar zonas donde abundan los matorrales y arbustados, ya sean arbolados o desarbolados, que albergan especies herbáceas que requieren abundante sombra y abrigo o vegetación de ribera, que permite el crecimiento de herbáceas con mayor demanda de agua y cuya fuente principal de nitrógeno proviene de la descomposición de la hojarasca y otros restos vegetales.

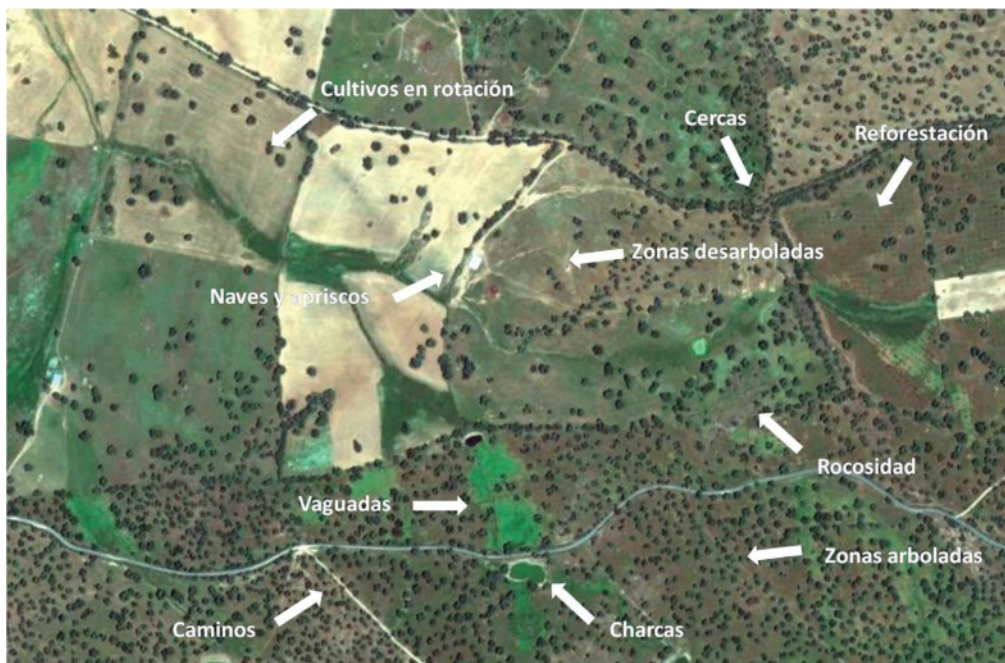


Figura 1: Elementos que generan diversidad de hábitats en la dehesa.

A pequeña escala (nivel de parcela) un elemento que contribuye a generar diversidad en los pastos herbáceos de la dehesa es la presencia del arbolado, cuyo papel modificando la luz, la temperatura, la humedad y la fertilidad genera un patrón característico de distribución de las especies. Así, bajo la copa de los árboles aparecen más gramíneas y menos leguminosas que en los claros y disminuye en general la diversidad alfa (López-Carrasco y col., 2015). No obstante, el efecto del árbol en la distribución de las especies herbáceas depende del tamaño y frondosidad de la copa, siendo en muchas ocasiones poco patente.

Tabla 1: Variables responsables de la diversidad en los pastos herbáceos de la dehesa en función de la escala de estudio.

Nivel	Variable
Región/cuenca	<ul style="list-style-type: none"> ● Clima ● Orografía y configuración del terreno ● Geología y suelo ● Tipos de vegetación
Finca/parcela	<ul style="list-style-type: none"> ● Orografía y configuración del terreno ● Suelo ● Vegetación en mosaico ● Usos agrícolas asociados a la dehesa ● Pastoreo
Parcela/tesela	<ul style="list-style-type: none"> ● Distribución del arbolado ● Infraestructuras ● Pastoreo

Superponiéndose a todos estos factores se encuentra el pastoreo, el cual juega un papel decisivo en la dinámica de los pastos, ayudando a que determinadas especies progresen o colonicen nuevos espacios, o por el contrario, pierdan importancia. En general, se asume que los factores abióticos son los principales responsables de la variación de la vegetación a escala de paisaje, siguiéndole a continuación el pastoreo de los grandes herbívoros.

El pastoreo del ganado puede generar mayor diversidad florística en los pastos herbáceos de la dehesa, especialmente cuando ésta se analiza a escala de finca o de cuenca. A nivel de parcela, considerando pequeñas superficies, se asume que una intensidad de pastoreo intermedia genera mayor diversidad que una intensificación o abandono del pastoreo. Sin embargo, muchas veces no se constata una variación significativa en el número total de especies, pero sí un cambio importante en la composición. Por ejemplo, Peco y col. (2006), comparando pastos herbáceos en dehesas de la Sierra de Guadarrama pastoreadas y abandonadas durante treinta años, no encontraron diferencias en el número total de especies presentes, pero sí una composición de la flora distinta: ambas zonas compartían sólo el 40 % de las especies, siendo el 60% restante exclusivas de las zonas pastoreadas o abandonadas. De la misma forma, Tárrega y col. (2009), en pastos de dehesas de rebollo (*Quercus pirenaica*) en la provincia de León, tampoco encuentra diferencias en el número de especies a nivel de parcela tras el abandono del pastoreo, aunque si disminuye significativamente el número de especies herbáceas anuales. Por tanto, diferentes intensidades de pastoreo incrementan la diversidad de los pastos a escala de explotación, al diferenciar la flora y permitir la coexistencia de especies con distinta tolerancia al pastoreo. Y es habitual que el pastoreo del ganado no sea uniforme en la dehesa. La propia topografía, los tipos de vegetación, la división del terreno en parcelas de gestión, la localización de los abrevaderos y comederos o las condiciones meteorológicas entre otras, regulan la distribución del ganado en el espacio, originando gradientes de intensidad de pastoreo a escala de paisaje o incluso de parcela (si son extensas). Además, el pastoreo con distintas especies ganaderas contribuye también a la diferenciación de la flora, ya que no tienen hábitos similares a la hora

de seleccionar zonas para pastorear o plantas que consumir. De hecho, el pastoreo de ganado ovino se relaciona con una mayor diversificación y heterogeneidad a nivel de paisaje que el de vacuno.

La incorporación de elementos artificiales en las explotaciones contribuye también a incrementar la diversidad de los pastos. En este sentido, es importante la distribución de los abrevaderos y comederos, en cuanto que condicionan el movimiento del ganado como se ha comentado arriba, pero también los nuevos microhábitats que generan infraestructuras como los muros de piedra, las charcas para almacenar agua o los caminos con las cunetas y bordes asociados. La condición de sistema agrosilvopastoral de la dehesa hace que en ella convivan diferentes usos, con parcelas destinadas a cultivos en rotación, zonas de monte, etc.

Dado que muchas especies presentes en los pastos herbáceos de las dehesas son anuales, la variación de la meteorología entre años es un factor más que contribuye a modificar la diversidad. Así, otoños lluviosos se relacionan con una mayor presencia de leguminosas anuales que necesitan de abundante precipitación para romper la dormancia de sus semillas. Primavera cortas pueden afectar a la producción de semillas de las especies de ciclo largo, pudiendo disminuir su abundancia en el siguiente año.

Fruto de la conjunción de todos estos factores, en la dehesa encontramos unos valores altos de diversidad con 135 especies en 1000 m², 45 especies por m² y 20 especies por dm² (García y col. 1987). La representación de distintas familias es también importante (más de 31 familias en una explotación de menos de 100 ha), destacando la variedad de especies dentro de las compuestas, leguminosas y gramíneas.

Foto 1: Diferente desarrollo del pasto debido al efecto del arbolado en el otoño: verde bajo la copa del árbol y seco fuera de ella.



La diversidad está asociada con la estabilidad y la resiliencia. Por tanto, en la medida que los pastos herbáceos sean más diversos, resultarán más estables frente a perturbaciones ocasionales como la sequía, los laboreos, el sobrepastoreo o los incendios. Por ello, resulta recomendable tener presente que en la dehesa la oportunidad estriba en tratar de explotar la heterogeneidad que albergan los pastos, en lugar de simplificarlos en pos de un mayor beneficio a corto plazo.

3.**Dinámica de los pastos herbáceos pastoreados**

El pastoreo juega un papel decisivo en la dinámica de los pastos herbáceos ya que regula a largo plazo la tasa de natalidad, establecimiento y mortalidad de las distintas especies que lo constituyen, dando lugar a cambios en su composición, estructura y función. Así, una especie herbácea adaptada a determinadas condiciones de clima y suelo puede llegar a dominar en un pasto, jugar un papel secundario o incluso desaparecer cuando se modifica el régimen de pastoreo. Estos cambios propiciados por el pastoreo afectan en definitiva a la producción de los pastos, su calidad y estabilidad.

Podemos afirmar que el pastoreo afecta al desarrollo de los pastos herbáceos de forma directa e indirecta. Así, el consumo y el pisoteo de la hierba por parte del ganado alteran directamente la morfología y los procesos fisiológicos a nivel de planta. Asimismo, el pastoreo modifica el ambiente en el que se desarrollan los pastos al transportar semillas de un lado para otro, alterar el microclima a la altura del dosel herbáceo y modificar las propiedades edáficas, afectando pues de forma indirecta a la capacidad competitiva de las especies que lo integran.

En estas condiciones, las especies de los pastos tratan de sobrevivir desarrollando mecanismos de distinta índole que le confieren resistencia al pastoreo. Estos mecanismos varían entre especies tanto en forma como en intensidad y, para facilitar la comprensión, se suelen dividir en mecanismos de defensa y tolerancia. Los mecanismos de defensa son aquellos desarrollados para reducir la probabilidad de sufrir defoliación o la intensidad de la misma e integra las defensas físicas, químicas e incluso simbióticas. Por el contrario los mecanismos de tolerancia tratan de facilitar el crecimiento o la reproducción tras la defoliación. La tabla 2 sintetiza algunos mecanismos de defensa y de tolerancia que se pueden encontrar en los pastos.

Tabla 2: Mecanismos que confieren resistencia al pastoreo en plantas herbáceas y leñosas, organizados en defensa (pretenden limitar la ocurrencia de defoliaciones) y tolerancia (encaminados a facilitar el crecimiento tras una defoliación).

Mecanismos	
Defensa	<p>Físicos</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Presencia de espinas en hojas, tallos e inflorescencias ● Presencia de aristas en inflorescencias ● Pubescencia en hojas y tallos ● Presencia de ceras en hojas y tallos ● Anatomía de la hoja: presencia de fuertes haces vasculares ● Anatomía de la hoja: hojas duras, con resistencia a la tracción ● Hábito de crecimiento postrado (ángulo de inserción de tallos) ● Hábito de crecimiento en roseta ● Talla baja de la planta ● Desarrollo de pocas hojas por tallo ● Hojas de pequeño tamaño ● Acumulación de tallos/ramas ● Proporción de tallos vegetativos/reproductivos (gramíneas perennes) ● Aumento del área basal de la planta con acumulación de materia muerta (gramíneas perennes amacolladas) <p>Bioquímicos</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Compuestos tóxicos en baja concentración: alcaloides, glucosinolatos, compuestos cianogénicos ● Compuestos tóxicos presentes en alta concentración: resina, taninos, lignina <p>Simbióticos</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Asociaciones con hongos endófitos ● Asociaciones con especies vegetales poco palatables
Tolerancia	<p>Relacionados con la morfología de la planta</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Posición protegida de meristemos y yemas (forma vital) ● Tipo de meristemos (apicales, intercalares) y yemas ● Aumento del número de yemas y meristemos en la planta ● Ahijado en gramíneas ● Aumento de la producción de semillas en plantas anuales <p>Relacionados con la fisiología de la planta</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Fotosíntesis compensatoria ● Acumulación de reservas en raíces, rizomas, bulbos y tallos ● Patrones flexibles de redistribución de los productos de la fotosíntesis

Fuente: Adaptado a partir de Biske (1991) y de López (2003)

Muchos de los mecanismos de defensa y tolerancia que muestran las especies de los pastos herbáceos de las dehesas son fruto de la co-evolución sufrida por plantas y herbívoros desde tiempos seculares. Estos mecanismos se consideran por tanto innatos en las plantas. Otros en cambio pueden desencadenarse o aumentar su expresión externa en las plantas con el inicio del pastoreo y cesar o disminuir cuando éste se interrumpe, denominándose por tanto mecanismos inducidos. Por ejemplo, el trébol subterráneo entierra las semillas para evitar su depredación por un lado y, por otro, facilitar que se humedezca durante la fase de germinación. Desde el punto de vista de la resistencia al pastoreo este mecanismo se considera inherente pues lo encontramos en todos los individuos de esta especie. Por el contrario, la poa anual (*Poa annua*) suele presentar un porte desde erecto cuando no hay pastoreo, hasta postrado cuando aumenta la intensidad del mismo. En este caso el mecanismo de resistencia es claramente inducido. Aunque claros estos conceptos, en la práctica resulta a veces difícil discernir si una expresión de resistencia es inherente o inducida.

Por otro lado, los mecanismos de defensa parecen ser más eficientes que los mecanismos de tolerancia a la hora de conferir resistencia a una especie vegetal frente al pastoreo. Esto explica que, en general, el pastoreo beneficia a las plantas de pequeña talla, estoloníferas, con hábito de crecimiento postrado y arquitectura en roseta, claros ejemplos de defensa física (foto 2). Además, favorece a las plantas anuales en detrimento de las perennes. Estas respuestas, sin embargo, parecen ser más marcadas en los pastos herbáceos más productivos, usualmente por una mayor precipitación y no se muestran tan consistentes en los pastos de las dehesas más áridas, especialmente en lo que se refiere al fomento de anuales. En muchos casos, el pastoreo favorece a las leguminosas anuales de los pastos de las dehesas, especialmente a aquellas con hábito de crecimiento postrado. Coincide además que muchas de estas leguminosas mejoran su tasa de producción de semillas con el pastoreo –un mecanismo de tolerancia recordemos-. Esto le ocurre por ejemplo al trébol subterráneo, que incrementa la producción de semillas tras un pastoreo temprano e intenso durante el invierno.

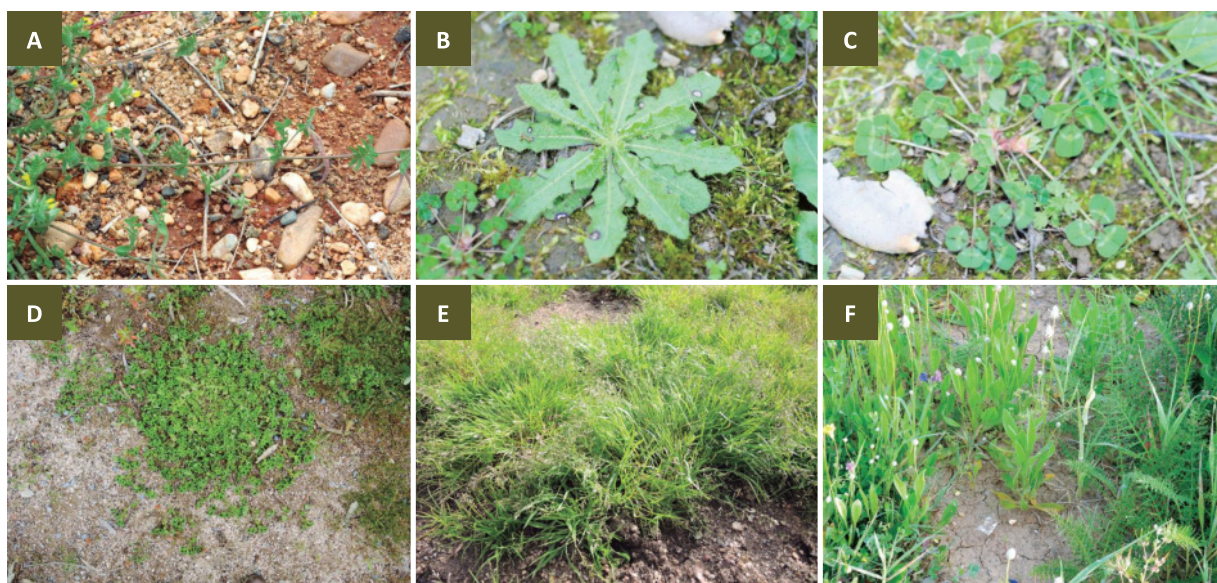


Foto 2: Algunos ejemplos de especies favorecidas por el pastoreo debido a los mecanismos de defensa. (a) Porte rastrero de la especie pie de pájaro (*Ornithopus compressus*) cuyos tallos principales se apoyan en el suelo; (b) estructura en roseta que presentan muchas compuestas; (c) hábito de crecimiento rastrero que muestran algunas especies como el trébol subterráneo; (d) carretones anuales; (e) plantas de talla baja como las *Poa* spp.; y (f) individuos de *Plantago coronopus* con un hábito erguido en sus hojas basales debido a la escasez de pastoreo.

Como hemos indicado arriba, el pastoreo altera el ambiente en el que se desarrollan las plantas de los pastos. En este sentido, es muy significativa la modificación del ciclo de los nutrientes debido al pastoreo, el cual acelera la tasa de conversión desde formas orgánicas hacia formas inorgánicas.

Los excrementos de los animales pueden considerarse fertilizantes con un efecto a corto y medio plazo. Los nutrientes excretados en la orina (principalmente nitrógeno, potasio, magnesio y azufre) se encuentran en forma inorgánica y por tanto disponibles para las plantas de los pastos a corto plazo. Por el contrario, una proporción importante de los nutrientes contenidos en los excrementos sólidos están en forma orgánica y deben ser transformados por los microorganismos del suelo previamente a su utilización por las plantas. Las excretas del ganado pueden aumentar temporalmente el pH del suelo, mejorando la solubilidad de algunos nutrientes especialmente en suelos ácidos.

El valor de los excrementos del ganado como fertilizante no es constante a lo largo del año y depende de la concentración de nutrientes en la ingesta y de su digestibilidad. Por ejemplo, cuando el ganado se alimenta de los pastos, las excretas de finales de otoño y de invierno pueden presentar una mayor concentración de nutrientes que las de finales de primavera o verano, debido a la mayor calidad de la hierba en estos momentos. Y es precisamente al final del invierno cuando los pastos herbáceos demandan una mayor cantidad de nutrientes del suelo pues están en pleno crecimiento. Este proceso de aceleración del ciclo de los nutrientes propiciado por el ganado puede ser importante para la producción de los pastos de las dehesas hasta un límite, especialmente en lo que respecta al nitrógeno. En el extremo opuesto, una excesiva aportación de nitrógeno a través de la excreta propiciaría un cambio en la flora de los pastos, dominando las especies nitrófilas.

Además de alterar el ciclo de los nutrientes, el pastoreo del ganado también puede compactar el suelo reduciendo el volumen de poros que queda entre los agregados, dando lugar a un aumento de la densidad aparente. La compactación producida por el pisoteo del ganado solo afecta a la superficie del suelo. Es poco frecuente que se extienda más allá de los 10 primeros centímetros del suelo. El tránsito de pequeños rumiantes (ovino y caprino) genera una compactación más superficial que la producida por el ganado vacuno, dado que la distribución de la compactación con la profundidad depende del área de contacto, y a medida que la superficie de la pezuña es menor ésta se reduce. Coincide por tanto con la parte superior de la rizosfera, por lo que las raíces de los pastos y la actividad de los organismos del suelo juegan un papel muy importante en los ciclos de compactación-descompactación.

Otra característica a resaltar de la compactación producida por el ganado, radica en que la reducción del volumen de poros afecta principalmente a los macroporos. Esto origina una disminución de la tasa de infiltración del agua y un aumento de la escorrentía superficial, pero también se incrementa la capacidad del suelo para retener agua en superficie, lo que puede incrementar en algunos casos la producción de los pastos y/o alargar su periodo de crecimiento.

La compactabilidad de los suelos de las dehesas depende de la textura, del contenido en materia orgánica y de la humedad, por lo que los efectos del pisoteo en términos de compactación pueden ser de distinta magnitud (foto 3). Así, cuando el suelo está seco en verano el pisoteo del ganado no produce compactación, sino que rompe las costras superficiales facilitando la aireación y la nacencia de las plantas anuales en otoño. No obstante y sin considerar otros factores que actúan de forma concomitante, la producción

de los pastos disminuye con el aumento de la compactación pero es la dureza del suelo más que la modificación de la porosidad, el factor que limita el crecimiento de los pastos al suponer un freno a la elongación de las raíces.

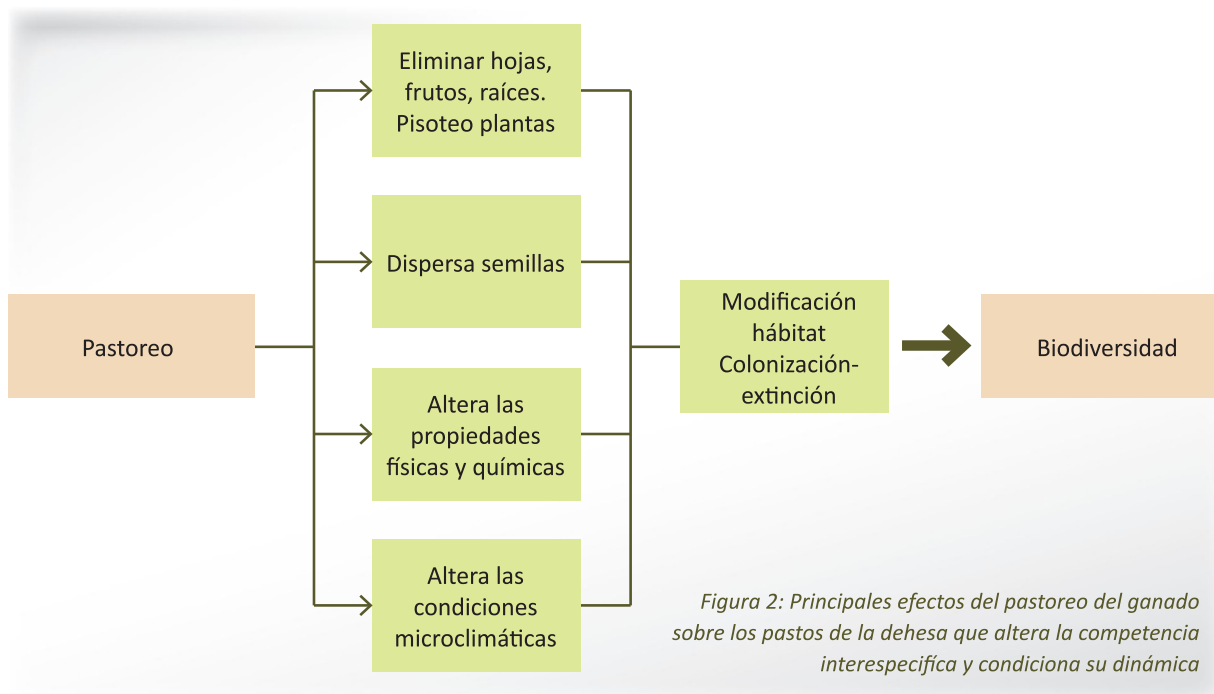


Foto 3: Efecto de compactación del ganado ovino sobre el suelo en condiciones de humedad (izq.) y deformación del suelo producida por el pisoteo recurrente del ganado en condiciones de elevada humedad o encharcamiento (dcha.)

Por último, el ganado realiza también una importante labor de distribución de semillas y en muchos casos mejorando incluso el éxito de la germinación tras su paso por el tracto digestivo.

Por tanto, el ganado condiciona el desarrollo de las plantas herbáceas y su capacidad competitiva alterando por un lado la morfología y los procesos fisiológicos y modificando el ambiente en el que se desenvuelven. Pero como el pasto es una comunidad, un conjunto de plantas, el pastoreo del ganado modifica la capacidad competitiva de las distintas especies de forma relativa, más que de forma absoluta. Es decir, la habilidad de una especie para resistir el pastoreo está determinada, no solo por sus mecanismos de resistencia y su comportamiento en un ambiente modificado, sino también por los mecanismos de resistencia y la función que jueguen la cohorte de especies que la acompañan. En otras palabras, una planta no responde al pastoreo de forma aislada, sino como parte de una comunidad. En este sentido, un aspecto que cobra especial importancia en la regulación que el pastoreo puede hacer de la competencia interespecífica es la selección, que origina defoliaciones de distinta magnitud en los pastos como consecuencia, entre otros aspectos, de la diferencia relativa de los mecanismos de defensa que posean las especies. Las especies muy consumidas competirán en desventaja con aquellas menos utilizadas por poseer más defensas. Por otro lado y ante pastoreos de similar intensidad, aquellas especies que tengan la habilidad de crecer rápidamente gracias a sus mecanismos de tolerancia se verán favorecidas frente a las que muestren un desarrollo más lento.

El objetivo de la gestión sostenible del pastoreo pasa por regular las interacciones competitivas entre las especies que forman los pastos organizando la época, frecuencia e intensidad de pastoreo en aras a que el pasto mantenga una composición adecuada para los fines de la explotación, manteniendo una buena representación de las especies de buen valor pastoral y evitando que tomen protagonismo aquellas poco palatables o de mala calidad. Y dado que la diversidad de los pastos es alta, la organización del pastoreo para tal fin no es una tarea sencilla.



4.

Producción, calidad y estacionalidad de los pastos herbáceos.

Los pastos en la dehesa se caracterizan por un nivel de producción medio-bajo (del orden de 1500-3500 kg de materia seca por hectárea y año) con una gran variabilidad dentro del año y entre años.

A lo largo del año el crecimiento del pasto fluctúa de acuerdo al régimen de precipitación, temperatura y luminosidad de la zona. Así, la curva de crecimiento anual presenta dos máximos relativos, uno en otoño y otro en primavera, intercalados con un periodo de desarrollo lento en invierno y nulo en verano debido a la marcada sequía estival (figura 4). El crecimiento durante la primavera puede representar el 70% de la producción anual de los pastos (Olea y col. 1992). En primavera la tasa de crecimiento diario puede alcanzar los 30 kg/ha de materia seca mientras que en otoño se sitúa en unos 13 kg/ha. El ritmo de crecimiento en otoño está gobernado principalmente por la precipitación otoñal, en la medida que se sale de un periodo seco. En invierno la hierba apenas alcanza una tasa de desarrollo de 2 kg/ha de materia seca al día (Fernández-Rebollo y col. 1997), pudiéndose registrar crecimientos nulos en aquellas dehesas frías. Para algunos autores, la pluviometría de otoño y el frío durante el invierno determinan no sólo las tasas de crecimiento en las dos estaciones, sino también la producción anual que se pueda conseguir de los pastos (Olea y col. 1992).

Además de la fuerte dependencia de la meteorología, la orografía y las características edáficas juegan también un importante papel no sólo a nivel de producción anual de los pastos, sino también en la modulación del ritmo de crecimiento relativo a lo largo del año (figura 3 y 4). Así, los suelos sobre pizarras con mayores contenidos en arcilla son capaces de sustentar mayores ritmos de crecimiento y durante más tiempo que los suelos desarrollados sobre sustratos graníticos, en los que la textura arenosa facilita el drenaje y acelera el agostamiento. Por el mismo motivo, los pastos de zonas llanas y de vaguadas pueden presentar tasas de crecimiento altas prolongadas en el tiempo en comparación con los pastos frugales de las laderas. Por último, el binomio solana-umbría adelanta o atrasa la curva de crecimiento de los pastos (figura 4).

Tal y como se ha dicho en el apartado previo, el pastoreo también afecta a la producción de los pastos y puede modificar ligeramente el ritmo de crecimiento estacional. En este sentido, la fertilización nitrogenada que aporta el ganado en forma de heces y orina juega un papel importante.

Los cambios en las variables meteorológicas entre años, principalmente la precipitación pero también las temperaturas, dan lugar a importantes variaciones en la producción total de los pastos de la dehesa y en la curva de crecimiento.

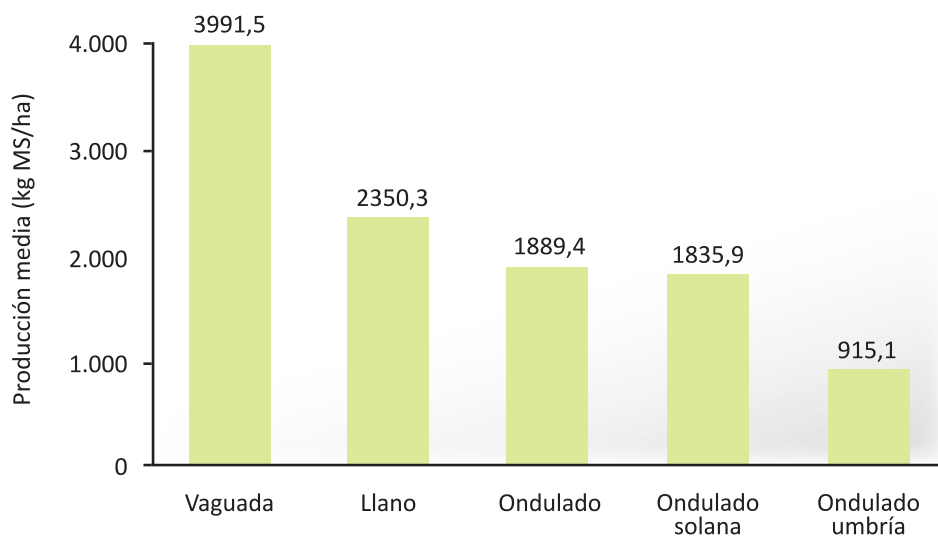
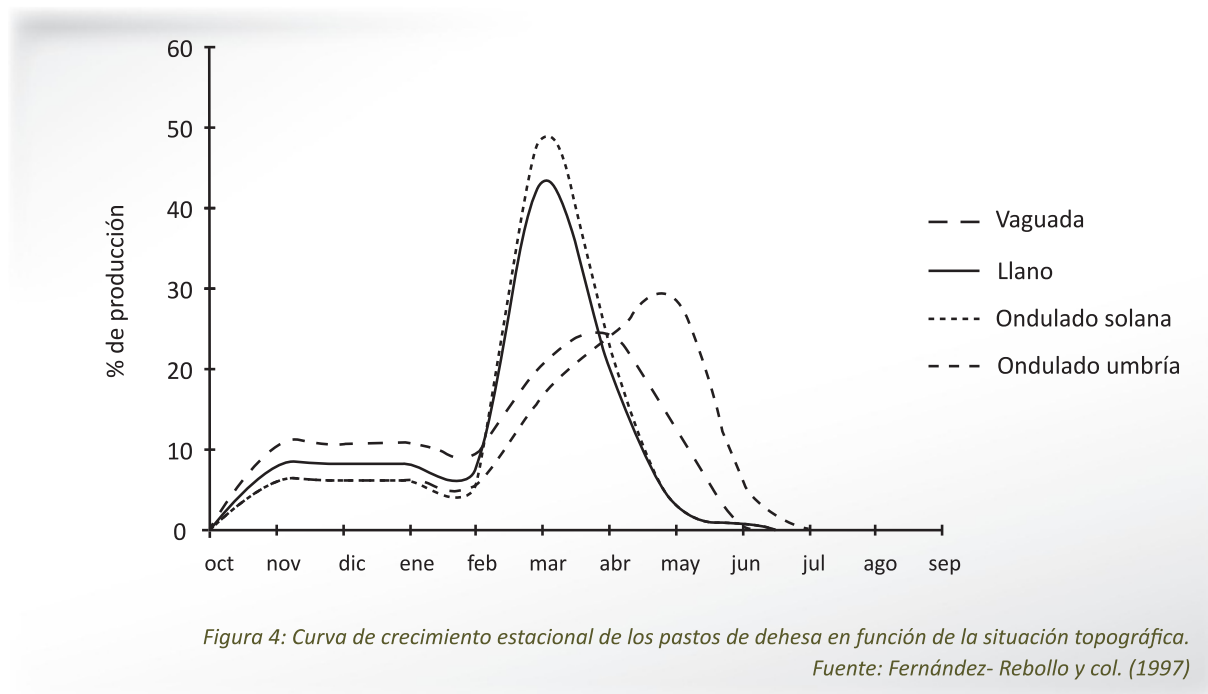


Figura 3: Producción de los pastos de dehesa según la posición orográfica del terreno. Fuente: Fernández- Rebollo y col. (1997)



La calidad de los pastos de la dehesa muestra una gran variabilidad que se encuentra relacionada principalmente con las especies que lo componen. A grandes rasgos, se acepta que el contenido en proteína de un pasto de dehesa está relacionado con la presencia de leguminosas, ya que la proporción de este nutriente suele ser mayor en estas especies que en el resto. No en vano, las leguminosas se han considerado clave en la gestión de los pastos de las dehesas, en la medida que son fuente de proteína, que contribuyen a la fijación de nitrógeno en el suelo y que muchas de ellas (tréboles, carretones, serradellas) son muy resistentes al pastoreo.

Al igual que le ocurre a la producción, la calidad de los pastos presenta fuertes variaciones dentro del año y entre años (tabla 3).

Dentro de un mismo año la calidad de los pastos disminuye a medida que avanza el ciclo de crecimiento, pues se reduce la concentración de proteína bruta y la digestibilidad. La concentración de proteína bruta y la digestibilidad del pasto es máxima en el otoño con el inicio del crecimiento, ya que los tejidos vegetales son jóvenes y presentan una baja proporción de fibra, y descienden paulatinamente hasta el final de la primavera y principios del verano (figura 5). Durante el encañado y la floración aumenta la proporción de tallo/hoja lo que origina una caída importante en la digestibilidad de los pastos. El pasto seco del final de verano es el que presenta menor valor nutritivo, pues además de haber alcanzado la madurez, la exposición al sol y a las ocasionales tormentas de verano, degradan y lavan los escasos nutrientes digestibles.

Dado que la fenología de las especies de los pastos va ligada a la meteorología, la caída del valor nutritivo será lenta en las dehesas con primaveras largas y brusca en aquellas con primaveras cortas. Por otro lado, la defoliación que realiza el ganado a pastoreo contribuye a mantener algo más elevado el valor nutritivo de los pastos, ya que los rebrotes son cronológicamente más jóvenes (figura 5).

Tabla 3: Calidad media en los pastos de la dehesa en primavera una vez alcanzada la máxima tasa de crecimiento diaria

Proteína (%)			Digestibilidad (%)			Leguminosas (%)		
Max.	Min.	Med	Max.	Min.	Med	Max.	Min.	Med
14,0	8,5	10,3	63,0	49,0	55,2	24,0	4,0	8,5

Fuente: Olea y col. (1992)

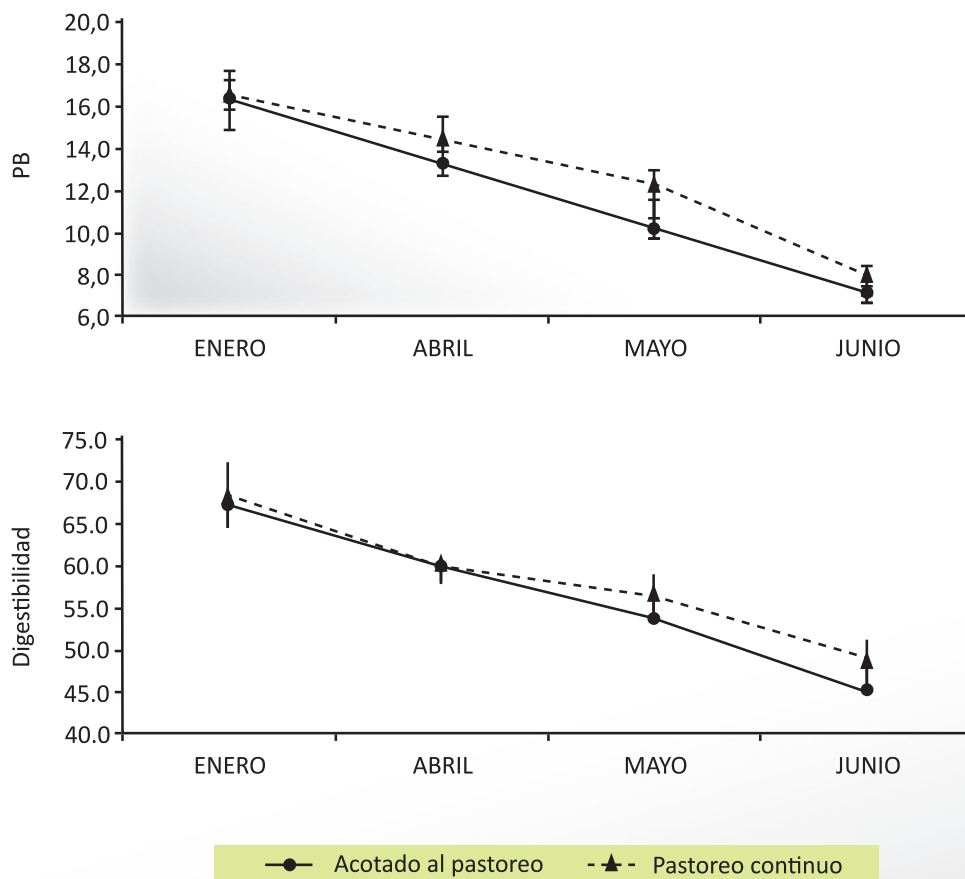


Figura 5: Concentración de proteína bruta (%) y digestibilidad predecible “in vivo” (%) de pastos de dehesa a lo largo del periodo de crecimiento en función del uso. Fuente: Fernández y col. (2014)

De manera similar a lo que ocurre con la producción, la calidad del pasto de las dehesas cambia entre años en la medida que la meteorología afecta a la germinación y al desarrollo fenológico de las distintas especies vegetales. En años de otoños secos, puede ser significativa la reducción de la abundancia de las leguminosas anuales y, por tanto, los pastos pueden ver reducido su contenido en proteína bruta.

5.

Tipos de pastos herbáceos en la dehesa y especies más relevantes e indicadoras. Ecología y distribución

Aunque los pastos en la dehesa podrían clasificarse de diversas maneras dada la multitud de factores que les afectan (suelos, clima, orografía, etc.), de una manera simple se pueden distinguir los siguientes tipos: pastizales de anuales, majadales, ballicares y bonales.

● Pastizales de anuales

Los pastizales constituidos principalmente por especies anuales son los más frecuentes en la dehesa. En general, están constituidos principalmente por especies de talla baja a mediana con una cobertura variable del suelo que rara vez llega al 100% (foto 4). El periodo de crecimiento de estos pastos depende de la profundidad y la textura del suelo donde se asienten. Su producción es variable y oscila desde 200 hasta 2.500 Kg de MS por ha y año, con máximos muy acentuados en primavera.



*Foto 4: Cobertura herbácea que pueden mostrar los pastizales anuales de las dehesas. (a) en suelos arenosos la cobertura es muy baja aunque pueden ser abundantes algunas especies de alto valor pastoral; (b) en suelos delgados con una elevada pedregosidad en superficie la cobertura también es baja y pueden abundar especies muy frugales y poco productivas como el trébol del campo (*Trifolium arvense*); (c y d) el pastoreo puede mejorar las condiciones edáficas lo que permite albergar una mayor densidad de plantas.*

Estos pastos los integran gramíneas de baja calidad (vulpias, bromus, cebadillas, triguillos) algunas leguminosas de interés como tréboles, pie de pájaro, carretones alverjas, chícharos, gatuña, uña de gato, lengua de oveja, etc, junto a un variado cortejo de especies pertenecientes a otras familias. Es frecuente además, la presencia de vegetación leñosa en forma de pequeñas matas, principalmente jaras, cantuesos o tomillos. El laboreo de estos suelos para su cultivo es, en general, un tratamiento que debe evitarse porque hace desaparecer en muy poco tiempo la materia orgánica y la fertilidad acumulada lentamente durante años. Por el mismo motivo, puede ser conveniente para controlar la invasión de matorrales, la utilización de desbrozadora, o el pastoreo en otoño con altas cargas, frente al laboreo.



Foto 5. Pastizales de especies herbáceas anuales.

Con un pastoreo adecuado y cuidando que el estiércol producido no salga del pastizal y se distribuya adecuadamente sobre el mismo sin excesos ni defectos, se puede mejorar la producción y calidad de este tipo de pasto.

● Majadales

Este tipo de pastos aparece en aquellas zonas sometidas a pastoreo intenso como son las querencias del ganado (por ejemplo los collados para el ganado ovino), las proximidades de los abrevaderos, de los apriscos, o de los comederos donde se distribuye alimento complementario. La técnica del redileo con ganado ovino induce también la aparición de este tipo de pastos. La constante presencia de ganado modifica las características edáficas incrementando su fertilidad mediante la incorporación de materia orgánica y nutrientes con el estiércol, y provocando el pisoteo una ligera compactación del suelo.

Son pastos de pequeña talla, que presentan una cobertura casi total del suelo y una gran capacidad de rebrote. Está compuesto por especies anuales y perennes de buen valor pascícola y muy adaptadas al pastoreo entre las que predominan la grama cebollera (*Poa bulbosa*) y el trébol subterráneo (*Trifolium subterraneum*) que recibe su nombre por la capacidad que tiene de enterrar sus semillas (foto 6). Otras especies abundantes en los majadales son los tréboles, los alfilerillos (*Erodium* spp.), agujitas (*Geranium*

spp.), los plantagos o los carretones (*Medicago* spp.), estos últimos especialmente en majadales sobre suelos básicos.



Foto 6: Las dos especies más características de los pastos majadales: (a) la grama cebollera (*Poa bulbosa*) y (b) el trébol subterráneo (*Trifolium subterraneum*)

Los majadales suelen catalogarse como los mejores pastos de las dehesas. Esto es debido a que son muy productivos (2.000-3.000 Kg de MS por ha/año), de gran calidad por su abundancia de leguminosas y sobre todo por su valor estratégico, ya que el rebrote precoz de la *Poa bulbosa* permite disminuir las necesidades de complemento al pastoreo en el inicio del otoño, especialmente en el caso del ganado ovino. Además, la abundancia de leguminosas, las cuales se agostan más tarde que las gramíneas perennes presentes, proporcionan alimento rico en proteína incluso cuando el pasto está seco. Los majadales pueden mejorar con ligeras aportaciones de fósforo dado que el fósforo contenido en las heces del ganado puede presentar a veces baja disponibilidad para las plantas. En algunos casos la carencia de fósforo puede percibirse por un aumento de la abundancia de especies como la oreja de ratón (*Cerastium* spp.) o los alfilerillos (*Erodium* spp.)

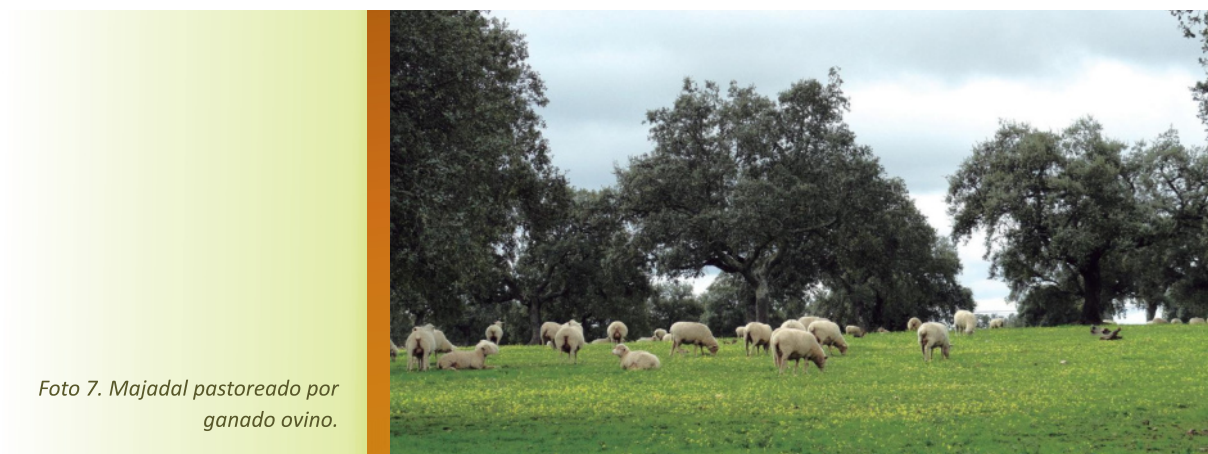


Foto 7. Majadal pastoreado por ganado ovino.

Los majadales pueden perder calidad por causa de un manejo inadecuado. Así, la falta de pastoreo propicia la evolución hacia comunidades donde dominan las gramíneas y escasean las leguminosas. Por el contrario, el sobrepastoreo da paso a comunidades donde abundan las especies nitrófilas (ortigas, cardos, malvas, etc) de escaso valor pastoral y donde son menos frecuentes las especies características de esta formación, al verse reducido el banco semillas del suelo por su excesivo consumo.



Foto 8: Majadal con fuerte invasión de ortigas por exceso de nitrógeno.

El pastoreo del ganado ovino contribuye en mayor medida a la creación y mantenimiento de los majadales que el pastoreo del ganado vacuno. El laboreo de los majadales para su puesta en cultivo lo deteriora al dilapidar rápidamente la materia orgánica acumulada durante años.

● Ballicares y bonales

Son pastos que aparecen en las vaguadas y depresiones donde se acumula el agua y los suelos pueden presentar mayor profundidad. Florecen y se agostan de forma tardía con respecto a los pastos adyacentes. En general, los **ballicares** están constituidos por gramíneas altas perennes y relativamente densas, entre las que destaca el pasto caballuno (*Agrostis castellana*). Junto a esta especie suelen encontrarse otros agrostis (*Agrostis salmantica*), la cañuela (*Festuca pratensis*), o la avena francesa (*Gaudinia fragilis*). Son muy productivos ya que pueden alcanzar los 5.000 kg de MS por ha/año. Sin embargo su valor pastoral es medio, debido principalmente a la escasa presencia de leguminosas (bajo contenido proteico). Además, cuando se produce el encañado de estas gramíneas, la digestibilidad de estos pastos disminuye drásticamente por el aumento de la proporción de tallos con mayores contenidos en fibra bruta. Debido a su talla, el ganado ovino utiliza estos pastos con menor eficiencia. Es por ello que, en dehesas pastoreadas por ovino parte de su biomasa puede no ser consumida y al llegar el verano se convierte en henascos que confieren un aspecto muy característico al ballicar. Presentan, debido a su porte, la posibilidad de uso mediante siega (foto 9). En las dehesas andaluzas ocupan principalmente franjas estrechas aledañas a las líneas por donde drena el agua del terreno.



Foto 9: Ballicar agostado en verano (izq.) y ballicar segado para henificar (drcha.)

Si el terreno permanece encharcado durante gran parte del año, incluida la primavera, se desarrollan pastos muy efímeros que suelen denominarse **bonales**. Estas comunidades tienen un valor pastoral bajo pues además de tener una producción escasa, son fugaces y presentan baja calidad nutritiva.

6.

Métodos de pastoreo

Por método de pastoreo se entiende la organización en el tiempo de los periodos de utilización de los pastos por parte del ganado y de los periodos de descanso. Los métodos de pastoreo se han desarrollado para tratar de mantener en el tiempo la capacidad productiva y la condición de los pastos (entendida ésta como composición y diversidad), vigilando que su calidad nutritiva se mantenga en valores óptimos. Además, procuran también reducir la selección que realiza el ganado en condiciones de pastoreo, tanto a nivel de unidad de paisaje como a nivel de planta, mejorando así la eficiencia en el uso de los recursos pascícolas al conseguir una utilización más uniforme, lo que también redundaría en el mantenimiento de su condición al evitar que las especies poco consumidas puedan llegar a dominar la flora. En definitiva, consiste en una planificación del aprovechamiento de los pastos, la cual debe integrarse dentro de la planificación general del pastoreo en la explotación de dehesa, que involucra el aprovechamiento de otras formaciones vegetales como los matorrales, las zonas de cultivos y rastrojeras. Esta planificación tiene como fin último conseguir, de forma sostenida en el tiempo, suficiente pasto y forraje de calidad para satisfacer las necesidades alimenticias del ganado y conseguir unas producciones animales aceptables (tabla 4).

Tabla 4: Objetivos de los métodos de pastoreo desarrollados en las dehesas

Objetivos de los métodos de pastoreo
<p>Relacionados con el pasto</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Mantener la condición y la capacidad productiva del pasto ● Mantener la calidad nutritiva del pasto en valores óptimos
<p>Relacionados con el pastoreo</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Conseguir una distribución uniforme del pastoreo ● Reducir la selección que realizan los animales entre plantas y partes de plantas
<p>Relacionados con la gestión ganadera de la explotación</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Disponer de alimento para el ganado (pasto o forraje) durante la mayor parte del año ● Prever periodos de sequía o emergencia mediante el mantenimiento de reservas ● Conseguir unas producciones animales aceptables

A la hora de diseñar un método de pastoreo es necesario decidir el número, la duración y el momento de los periodos de aprovechamiento y descanso en cada tipo de pasto presente en la dehesa, de acuerdo con su estado y con la evolución deseada. Alternar periodos de descanso con periodos de aprovecha-

miento requiere la división de la dehesa en parcelas de pastoreo, dado que el ganado permanece todo el día en el campo y el pastoreo se realiza de forma libre sin la presencia constante del pastor dirigiendo el movimiento del rebaño. No obstante en algunas dehesas dedicadas a ganado ovino, el pastor conduce al ganado en su pastoreo diurno pasando la noche las ovejas en naves o rediles por lo que no es tan necesaria la división del espacio en unidades de pastoreo.

La duración de cada aprovechamiento guarda relación con la disponibilidad de pasto y con el ritmo de crecimiento de la hierba en el momento de pastoreo, pero también con la densidad ganadera, que es función del número de animales y del tamaño de la unidad de pastoreo. Por otro lado, la duración de los descansos viene determinada también por el ritmo de crecimiento de la hierba, que dependerá de la intensidad de la defoliación sufrida en el aprovechamiento previo y de los recursos disponibles para permitir el rebrote, principalmente agua pero también nutrientes.

Por otro lado, cuando la parcela de pastoreo es grande, la posibilidad que ofrecen los métodos de pastoreo de modificar la selección que el ganado manifiesta por sitios o plantas es reducida, a menos que las existencias de ganado sean elevadas y resulte una densidad ganadera alta. En parcelas de pequeña dimensión es posible anular la selección del ganado entre plantas con métodos de pastoreo que consideren periodos de aprovechamiento de corta duración con elevada densidad ganadera. La selección del ganado se puede controlar también mediante la combinación de distintas especies ganaderas que pueden pastar simultáneamente en la misma parcela o de forma secuencial (foto 10). Esto es frecuente en la dehesa pues es común la presencia de distintas especies ganaderas en una misma explotación. Así por ejemplo el pastoreo simultáneo del ovino y vacuno en dehesas onduladas desplaza al ovino a las laderas, permaneciendo las vacas más tiempo en las zonas llanas. También puede combinarse el pastoreo de ambas especies de forma secuencial, dejando al vacuno aprovechar los pastos en primer lugar dado que es más eficiente al pacer en herbazales altos (con talla mayor a 5 cm) mientras que el ganado ovino consume de forma eficiente pastos de pequeña talla. Por tanto, el pastoreo del ganado vacuno mejora la estructura de la hierba y facilita el pastoreo del ovino. Una facilitación similar ocurre entre los rumiantes y el ganado porcino, dado que un pastoreo de rumiantes al comienzo de la montanera reduce la talla de los pastos y abre el terreno matorralizado, mejorando la cosecha de la bellota por parte del cerdo Ibérico.



Foto 10: Pastoreo simultáneo de porcino y vacuno.

Existen muchos métodos de pastoreo, ya que son múltiples las posibles combinaciones de los periodos de pastoreo y descanso, número de divisiones de la dehesa en unidades de pastoreo y diferentes especies y densidad ganadera, aunque estas variables son dependientes entre sí.

A pesar de la gran variedad de métodos de pastoreo, suelen dividirse en tres grandes grupos: pastoreo continuo, pastoreo diferido y pastoreo rotacional.

Con el método de **pastoreo continuo** se establece básicamente una unidad de pastoreo en la que los animales permanecen todo el periodo, que puede ser un año completo o inferior al año, en cuyo caso el pastoreo puede limitarse, por ejemplo, sólo a la estación de crecimiento de la hierba (que puede oscilar entre 4 y 8 meses según las zonas). Habitualmente en este método de pastoreo la densidad ganadera utilizada suele ser baja, aunque puede modificarse a lo largo del periodo de pastoreo para adaptarse al crecimiento de los pastos o a la disponibilidad retirando o incorporando animales (intentando que la utilización del pastos se produzca a un ratio similar a su crecimiento o que la disponibilidad por animal no baje de un determinado umbral). No obstante, trabajar con carga ganadera variable complica algo el método, ya que implica la toma de un mayor número de decisiones y la necesidad de disponer de apriscos u otros pastos a los que llevar el ganado que se retira.

Este método de pastoreo puede ser común en los pastos de monte, aunque también se puede encontrar en algunas dehesas poco productivas con una orografía ondulada y abundancia de matorrales que se utilizan bajo unas formas muy extensivas. Las bajas cargas ganaderas resultantes al utilizar unidades de pastoreo extensas hacen difícil limitar o interferir en la selección que realiza el ganado por ambientes y plantas, disminuyendo la uniformidad y eficiencia del pastoreo. Por el contrario, la dieta que selecciona el ganado puede ser más rica en nutrientes que el pasto en oferta y resultar en una mayor producción animal. Esta diferencia de calidad entre el pasto en oferta y la dieta del ganado puede ser más patente en el pastoreo de verano, ya que los pastos presentan menor valor nutritivo en este momento.

Foto 11: Sistema de pastoreo continuo con ganado vacuno.



Otro método es el **pastoreo diferido** que algunas veces ha sido considerado como una variante del pastoreo continuo. En este método se divide el terreno en distintas unidades de pastoreo y alguna de éstas no recibe ganado durante un tiempo (normalmente durante la estación de crecimiento) posponiendo su aprovechamiento para otro momento. Aunque diferir el pastoreo de una unidad tiene por objetivo mejorar o mantener alguna característica del pasto, además permite reservar pastos para aquellos momentos del año con escasa disponibilidad de alimento para el ganado (invierno o el verano). Obviamente los pastos cuyo aprovechamiento se difiere dejan de ser utilizados en los momentos que muestran mejor calidad. Dado que con este método se trabaja con cargas ganadera bajas y similares a las de pastoreo continuo, el efecto del pastoreo diferido sobre la selección que realiza el ganado por ambientes y plantas es escaso. En ocasiones el pastoreo diferido se ha utilizado exclusivamente para referirse al método de pastoreo en el que no se usa el pastizal durante el momento de floración y formación de las semillas.

En la dehesa este método ha sido ampliamente utilizado aunque muchas veces de forma poco consciente, sin tener claro qué tipo de mejora producía en los pastos y en el suelo y entendiéndolos más como una forma de crear reservas de pastos para momentos de penuria. No obstante es importante considerar los beneficios e inconvenientes de diferir el aprovechamiento de los pastos. La tabla 5 resume algunos efectos que puede producir el descanso del pastoreo en distintas estaciones del año en algunas propiedades relacionadas con el pasto y las características del suelo. En los pastos de la dehesa, los mayores beneficios se obtienen al diferir el pastoreo durante el otoño y la primavera y son por tanto los que normalmente se consideran. Diferir el aprovechamiento de los pastos durante el invierno o el verano tiene menos sentido, ya que el consumo de la hierba en estos momentos suele proporcionar mayores beneficios al pasto que perjuicios (foto 12). Así por ejemplo, si se acota una parcela al pastoreo durante el invierno, puede verse perjudicado el desarrollo de muchas leguminosas con hábito de crecimiento rastrero. Además, en las zonas frías, la hierba puede helarse, perdiéndose esta producción de alta calidad, y las plantas deben volver a rebrotar a partir de las pocas yemas protegidas que permanezca.



Foto 12: Plantas de Poa spp. arrancadas durante el pastoreo de otoño. Un descanso del pastoreo en otoño permite un mayor desarrollo del sistema radical y reduce la frecuencia de arranque de plantas cuando el ganado trata de aprehender el pasto.

Tabla 5: Efectos del descanso del pastoreo del ganado sobre los pastos y el suelo de la dehesa.

Estación	Estado del pastizal	Efectos del descanso
Otoño	Se inicia el rebrote de las especies perennes	<ul style="list-style-type: none"> ● Favorece el establecimiento de las plantas, mejorando el grado de cobertura basal del suelo ● Favorece el desarrollo vegetativo inicial de los pastos con la formación de hojas lo que permite mejorar la cobertura del suelo ● Favorece la acumulación inicial de reservas en los pastos que puede acelerar la rapidez del rebrote tras aprovechamientos posteriores (mejora la tolerancia posterior al pastoreo)
	Se inicia la germinación de las especies anuales más tempranas	<ul style="list-style-type: none"> ● Favorece el desarrollo del sistema radical de los pastos que, en ausencia de defoliación, puede llegar a ser más extenso y profundo ● Reduce la probabilidad posterior de arranque de plantas que puede ser importante cuando se pastan hierbas con escaso desarrollo del sistema radical o con sistemas radicales muy superficiales
	Crecimiento vegetativo rápido	<ul style="list-style-type: none"> ● Favorece la descompactación de la parte superior del suelo (la zona de la rizosfera) por un mayor desarrollo del sistema radical ● Mejora la infiltración del agua al incrementarse la porosidad por un mayor desarrollo radical ● Reduce la posibilidad posterior de compactación del suelo que pueden ser altas cuando se pisa suelo húmedo con escasa cobertura de vegetación ● Se produce una disminución leve de la calidad del pasto
Invierno	Crecimiento vegetativo algo más lento que puede estar limitado por frío	<ul style="list-style-type: none"> ● Favorece el desarrollo de las especies erectas, especialmente aquellas que toleran el frío ● Reduce el desarrollo de las especies con hábito de crecimiento postrado las cuales muestran una alta resistencia al pastoreo (muchas leguminosas muestran este hábito de crecimiento) ● Reduce los daños en el pasto por heladas
	Germinación de especies anuales más termófilas	<ul style="list-style-type: none"> ● Puede reducir la producción de flores de algunas especies durante la primavera ● Reduce la probabilidad de compactar y deformar el suelo especialmente cuando está encharcado ● Se produce una disminución de la calidad del pasto que puede ser leve en zonas con inviernos cálidos y alta en zonas con heladas frecuentes
Primavera	Crecimiento vegetativo rápido Desarrollo reproductivo	<ul style="list-style-type: none"> ● Favorece la floración, fructificación y diseminación de los pastos ● Se produce una disminución alta de la calidad del pasto
Verano	Ausencia de crecimiento Reposo. Yemas latentes a ras de suelo o bajo el suelo (especies perennes) o semillas (especies anuales)	<ul style="list-style-type: none"> ● Favorece la recarga del banco de semillas del suelo al reducir la probabilidad de su consumo por el ganado ● Dificulta la emergencia posterior de algunas especies anuales ● Aumenta el riesgo de incendios ● Favorece la formación de una costra superficial en el suelo que puede aumentar la escorrentía del agua en los eventos de lluvia durante el verano y/o principios del otoño ● Mejora la protección del suelo frente a las lluvias de inicio del otoño

La clave de este método estriba en que cada cierto tiempo (tres o cuatro años por ejemplo) el aprovechamiento de una parcela se difiriera bien en otoño o en primavera. El tiempo que debe permanecer sin ganado la parcela cuyo aprovechamiento se difiere es variable y va a depender fundamentalmente de las características meteorológicas de cada zona que determinan el ritmo de crecimiento y la fenología de los pastos. Así al comienzo del otoño puede ser adecuado un periodo de un mes de duración hasta dos meses (octubre y noviembre) y en primavera desde el inicio de la floración de las especies clave del pastizal hasta su agostamiento (que puede ser algo más de un mes, entre abril y junio dependiendo del año). Además, no es necesaria la división del espacio en muchas unidades de pastoreo, por lo que se ajusta bien a las divisiones necesarias en la dehesa para gestionar adecuadamente el ganado y sus lotes. Por otro lado, se ha argumentado que el descanso puede disminuir la carga de patógenos del suelo al romper sus ciclos, evitando algunos problemas sanitarios al ganado. La tabla 6 muestra un ejemplo de calendario de pastoreo diferido considerando una división de la dehesa en seis unidades de pastoreo y seis años.

Tabla 6: Esquema de un método de pastoreo diferido en un ciclo de seis años considerando 6 parcelas de pastoreo

	Parcelas					
	A	B	C	D	E	F
Año 1	NP otoño	P	P	NP primavera	P	P
Año 2	P	NP otoño	P	P	NP primavera	P
Año 3	P	P	NP otoño	P	P	NP primavera
Año 4	NP primavera	P	P	NP otoño	P	P
Año 5	P	NP primavera	P	P	NP otoño	P
Año 6	P	P	NP primavera	P	P	NP otoño

*NP: pastoreo diferido

Por último, otro método es el **pastoreo rotacional**. Mediante este método se divide la explotación en parcelas de pastoreo (normalmente muchas) que utiliza secuencialmente el ganado de forma intensa (cargas ganaderas instantáneas elevadas) durante el periodo de crecimiento de la hierba. Entre dos aprovechamientos la parcela debe descansar para que el pasto rebrote adecuadamente. El tiempo de reposo necesario varía a lo largo del ciclo, pero normalmente fluctúa entre 30 y 60 días. Ocasionalmente, en pastos mejorados de alta producción y durante la época de máximo crecimiento se pueden considerar reposos menores, entre 15 y 30 días. Si el periodo de descanso es muy largo, el valor nutritivo de la hierba disminuye en el momento del aprovechamiento. El tiempo que el ganado permanece en cada parcela puede ser variable: desde periodos cortos (entre 1 y 14 días), hasta largos (que pueden ser de dos semanas hasta un mes o mes y medio). En el primer caso, la frecuencia de aprovechamientos al año será alta, siendo necesario un número elevado de parcelas, mientras que en el segundo la frecuencia será baja, disminuyendo la necesidad de dividir el espacio en muchas parcelas de pastoreo. Ajustar adecuadamente los tiempos de pastoreo y de reposo es lo más difícil e importante a la hora de ejecutar este método, y especialmente el tiempo de reposo.

A diferencia de los otros métodos de pastoreo, el pastoreo rotacional se lleva a cabo con mayores densidades de ganado, lo que implica que tiene capacidad para modificar e incluso anular la selección entre

plantas que realiza el ganado. De esta forma, las especies preferidas son consumidas con una intensidad similar a la de las especies menos buscadas, por lo que teóricamente compiten en igualdad de condiciones. Este es uno de los pilares básicos que diferencia a este método del pastoreo diferido; la rotación del pastoreo es en sí misma el método de mejora, mientras que en el pastoreo diferido es una herramienta que permite otorgar descansos temporales.

El pastoreo rotacional es más fácil de implementar en pastos de composición sencilla (tres o cuatro especies principales) y más difícil en pastos de composición diversa como los de las dehesas, en los que puede ser complejo ajustar adecuadamente el tiempo de reposo en cada estación. Además se adapta mejor a pastos muy productivos con largos periodos de crecimiento (prados y pastos siempre verdes o praderas mejoradas con aporte de riego) (Foto 13). La escasa producción de los pastos de la dehesa y su fuerte estacionalidad limitan su aplicación. Además, si el tiempo de utilización es corto, es necesario contar con muchas parcelas de pastoreo (con su correspondiente abrevadero), lo que aumenta la inversión necesaria en infraestructura y la necesidad de mano de obra para gestionar el pastoreo.



Foto 13: Pradera sometida a riego en dehesa utilizada por ganado vacuno mediante pastoreo rotacional. Inicialmente fue sembrada con festuca elevada y trébol blanco, y posteriormente se ha desarrollado un amplio cortejo de otras especies.

No obstante, cuando en las dehesas se practica pastoreo rotacional, suele hacerse considerándose periodos de utilización largos (mayores a dos semanas y hasta de mes y medio) y cargas ganaderas algo más bajas que las que habitualmente se utilizan en este método de pastoreo. La necesidad de largos tiempos de reposo si la defoliación ha sido intensa implica baja frecuencia de utilización: una parcela se puede pastorear dos o tres veces durante el periodo de crecimiento del pasto. En definitiva, el método de pastoreo ejecutado de esta forma se aproxima más en su concepción a un pastoreo diferido (en el sentido de organizar los descansos) que a un pastoreo rotacional propiamente dicho, en el que como hemos dicho, la rotación constituye per sé el tratamiento de mejora.

Por influencia norteamericana, el método de pastoreo rotacional con periodos de pastoreo cortos (recomendado ya por Voisin en los años 1950 para los pastos méxicos europeos) se conoce también como método de pastoreo holístico. En los años setenta se popularizó en Estados Unidos como “Savory grazing method”, cuando Alan Savory lo introdujo después de haber trabajado con él en pastos africanos.

La aplicación de estos métodos de pastoreo requiere dotar a la dehesa de una infraestructura básica, cercas y abrevaderos, que permita organizar de forma fácil y versátil el movimiento del ganado. En cada dehesa es preciso estudiar y diseñar el sistema de cercados y abrevaderos (sistema de captación, almacenaje y distribución del agua) más adecuado, de acuerdo a las características de la dehesa (orografía, tipos de vegetación, cursos de agua) y al tipo de ganado y sistema productivo implantado.

Obviamente en una dehesa pueden llevarse a cabo estos tres métodos de pastoreo, si existen diferentes tipos de pastos que requieren ser utilizados de forma distinta. Así en zonas fértiles en donde los pastos se hayan mejorado se puede pastorear con un método rotacional, mientras que los pastos naturales se pueden aprovechar con un método de pastoreo diferido y las zonas con una vegetación de mayor espesura con un método de pastoreo continuo. Además, puede resultar conveniente utilizar los distintos tipos de vegetación con distinta presión de pastoreo, evitando la presencia del ganado en determinados ambientes. Por ejemplo, es recomendable evitar el pastoreo en las zonas próximas a los cursos de agua con el objetivo de conservar la vegetación existente, dado su importante papel en la sujeción del suelo de los cauces y como resguardo de fauna silvestre. Por otro lado, una menor presión de pastoreo en determinados sitios permite crear zonas de refugio para especies que no se ven favorecidas por el pastoreo como por ejemplo el madroño o el acebuche. Por el contrario, resulta deseable una elevada presión de pastoreo en las zonas próximas a caminos y en los cortafuegos, contribuyendo el ganado de esta forma a la protección de la dehesa.

A pesar de la aplicación de métodos de pastoreo específicos, cuando se produce un aprovechamiento en exceso, algunas especies poco deseables pueden tomar protagonismo en el pasto. Algunas especies que pueden ser indicativas de un exceso de uso se recogen en la tabla 7. En última instancia, si el sobrepastoreo continua la cobertura de pasto puede disminuir, aumentando la superficie de suelo desnudo lo que se traduce en una drástica disminución de la producción del pastizal. Por otro lado, una baja intensidad del aprovechamiento pastoral permite la dominancia de algunas especies de baja calidad pastoral.

Tabla 7: Especies herbáceas indicativas de exceso de uso en los pastos de las dehesas

Especies	Causas	Posibles acciones correctoras
<ul style="list-style-type: none"> ● Cardos (<i>Carduus</i> spp, <i>Carlina</i> spp, <i>Silybum</i> spp, <i>Eryngium</i> spp) ● Malvas (<i>Malva</i> spp) ● Alfilerillos (<i>Erodium</i> spp) ● Gamones (<i>Asphodelus</i> spp) ● Ortigas (<i>Urtica</i> spp) ● Achicoria (<i>Crepis foetida</i>) ● Alcachofilla (<i>Cynara humilis</i>, <i>Cynara</i> spp) ● Cardillos (<i>Scolymus</i> spp) ● Rabanillos (<i>Sisymbrium</i> spp) ● Espiguilla colgante (<i>Bromus tectorum</i>) ● Abrojo (<i>Centaurea calcitrapa</i>) ● Cebadilla (<i>Hordeum murinum</i>) 	<p>Excesivo pastoreo</p> <p>Exceso de nitrógeno</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● Pastoreo con ganado equino ● Evitar el pastoreo en las áreas de suelo con excesiva humedad. ● En casos muy extremos y si es posible puede cultivarse un cereal que es un buen consumidor de nitrógeno ● Evitar o retrasar el redileo ● Corregir las tendencias y querencias del ganado, sobre todo si estas especies llegan a desplazarse fuera de la sombra de los árboles



Foto 14: Proliferación de gamones en pastos empobrecidos y con escasa cobertura (izq.) e invasión de nitrófilas en pastos degradados (drcha.)

7.

La mejora de los pastos herbáceos en la dehesa

La mejora de los pastos tiene como objeto principal incrementar la producción y mejorar la calidad del pasto. En la dehesa, interesa que este aumento se produzca en épocas críticas, como el otoño e invierno y el verano. En este último caso el rastrojo mejorado presenta un mayor contenido proteico, no sólo en la composición de tallos y hojas de las leguminosas presentes y otras especies de valor pascícola, sino por la importante contribución de las semillas.

Son diversas las herramientas disponibles para conseguir la mejora de los pastos, cada una de las cuales implica un coste y riesgo determinado. Además el horizonte temporal en el que se obtienen resultados es muy distinto. Así, con la gestión del pastoreo y un aprovechamiento racional de los pastos podemos conseguir una mejora a medio plazo a bajo coste en comparación con una mejora basada en la introducción de especies, que puede manifestar sus efectos beneficiosos al año siguiente de la implantación, en el caso de que sea exitosa, aunque a un coste muy superior. En la Anexo 1 puede consultarse un cuadro resumen en el que se proponen diferentes actuaciones de mejora en función de la situación de partida.

7.1. La gestión del pastoreo

Como se ha citado en el apartado 3 de esta Unidad, el pastoreo constituye la herramienta más importante de la que se dispone para modificar de la composición florística y producción de los pastos, al favorecer a las especies más apetecidas reduciendo la capacidad competitiva de aquellas más dominantes y menos palatables. También incrementa la fertilidad del suelo acelerando los ciclos de los nutrientes y permitiendo un aprovechamiento más eficaz. Así, la gestión del pastoreo es una estrategia fundamental para la mejora de los pastos a medio plazo siempre que el punto de partida sea una comunidad vegetal de calidad pastoral media.

En este sentido existen prácticas tradicionales como el redileo que consisten en mantener al ganado ovino durante toda la noche dentro de una pequeña superficie, el redil, el cual se cambia de emplazamiento a diario o cada dos o tres días. De esta manera, las deyecciones sólidas y líquidas nocturnas van fertilizando poco

a poco la superficie de la parcela. Como valor fertilizante se admite que un redileo a razón de 1m² por animal y 12 horas de postura del redil, aporta como materia orgánica humificada el equivalente a 10 toneladas de estiércol por hectárea. En cuanto al valor mineral, y siempre en valores aproximados, sería el siguiente: 60 kg/ha de nitrógeno, 35 kg/ha de anhídrido fosfórico y 10 kg/ha de potasa. El redileo puede utilizarse también como método de introducción de especies de interés forrajero. Así los animales pueden pastar durante el día en zonas de buena calidad y dormir en parcelas de baja calidad para contribuir a su mejora.



Foto 15: Redil para manejo del ganado utilizado en dehesa

La utilización del pastoreo como herramienta de mejora y transformación de los pastos requiere seguir una serie de pautas básicas como permitir el establecimiento de las plantas antes de pastorearlas, mantener una adecuada superficie foliar durante el pastoreo y garantizar su persistencia mediante una incorporación suficiente de semilla al suelo. Así, se deben evitar los pastoreos tempranos en otoño o hacerlos con bajas cargas ganaderas para permitir que las plantas alcancen un estado de desarrollo que les permita rebrotar con facilidad. Generalmente se asume que este estado se alcanza con plantas que posean 4 ó 5 hojas. Para el invierno, especialmente si el ganado entra de manera tardía, se recomiendan pastoreos intensos a fin de controlar aquellas hierbas más agresivas como gramíneas crucíferas y compuestas, de mayor crecimiento invernal que las leguminosas. No obstante, es importante que la altura del pasto no quede por debajo de 3 cm y prevenir la compactación del suelo evitando pastorear el terreno en condiciones de encharcamiento. Esta observación es muy importante en el caso de los majadales pues contienen especies perennes como la *Poa bulbosa*, en las que el pisoteo podría arrancar cepellones y provocar su desaparición.



Foto 16: Pradera pastoreada adecuadamente durante el invierno

Durante la primavera se ha de garantizar una adecuada floración para lo que se recomienda el pastoreo con bajas cargas o la reserva de los pastos hasta que las plantas se agosten. Esta práctica resulta importante en pastos claros o con problemas de diseminación. Además, la disminución de la carga ganadera en otoño y primavera va a conllevar también un mejor desarrollo de los sistemas radiculares de las plantas y por tanto va a propiciar una descompactación del suelo. Finalmente se recomienda la realización de pastoreos intensos en verano que consuman el pasto seco y permitan una adecuada germinación de la hierba en otoño. Siempre es aconsejable dejar una cierta cantidad de residuo seco que proteja el suelo frente a la erosión que pueden ocasionar las lluvias otoñales, siendo este aspecto especialmente importante en las zonas con mayores pendientes.



Foto 17: Pasto con buen aprovechamiento durante el verano (izq.) y pasto con bajo aprovechamiento durante el verano que dificulta la germinación en otoño.

7.2. La fertilización de los pastos herbáceos

La fertilización tiene como función mejorar el establecimiento de los pastos, incrementando los niveles de nutrientes, restituyendo así los que consume el ganado. En la dehesa, la utilidad de la fertilización de los pastos naturales está asociada a la presencia de la flora adecuada (presencia de leguminosas de al menos 10-15%), de manera que el potencial productivo sea suficientemente alto para compensar los costes de la fertilización. Por el mismo motivo, resulta recomendable que en la zona a mejorar mediante fertilización se registren unas precipitaciones anuales superiores a 400 mm. En caso contrario conviene centrar la realización de las mejoras mediante la gestión del pastoreo (ver epígrafe 7.1.).

Los suelos de la dehesa se caracterizan por su bajo contenido en materia orgánica y fósforo asimilable y calcio, así como por su deficiencia en potasio (sobre todo en suelos graníticos). Sin embargo, previamente a la fertilización se recomienda realizar análisis del suelo para constatar las necesidades de nutrientes y poder así ajustar las dosis. Además es necesario tener en cuenta que, los niveles de respuesta a la fertilización serán muy diferentes dependiendo de la profundidad del suelo, de la litología (granitos o pizarras con mayor contenido en arcilla) y del régimen de precipitaciones del año.

7.2.1. Fertilización fosfórica

El fósforo es un elemento esencial para la nutrición de las plantas y su uso en praderas es especialmente necesario, ya que muchos de los suelos en los que se asientan son deficitarios en este nutriente. La fertilización fosfórica permite la mejora de los pastos al favorecer el desarrollo de las leguminosas, que además de ser más nutritivas que otras especies, son fijadoras de nitrógeno en el suelo, lo cual repercute también en el crecimiento de las gramíneas. Es necesario completarla con un pastoreo adecuado ya que es frecuente que el nitrógeno fijado por las leguminosas tras una importante fertilización fosfórica propicie el desarrollo de gramíneas anuales de poca calidad, las cuales compiten con las leguminosas por la luz y nutrientes. Como especies indicadoras de un defecto del abonado, tanto nitrogenado como fosfatado, podrían citarse la margarita (*Bellis annua*) y el alfilerillo (*Erodium cicutarium*).



Foto 18: Pasto con abundancia de margaritas que denotan posibles deficiencias en abonado nitrogenado y/o fosfórico.

Según González y Maya (2015) los fertilizantes fosfatados más utilizados son:

- 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.
- Superfosfato triple. Con una riqueza del 46% de P_2O_5 , también es un fertilizante de solubilidad media con buena eficacia en pastos. Su ventaja respecto al simple es su mayor riqueza y por tanto economía de transporte.
- Roca fosfórica. Con una riqueza del 26,5% es un fertilizante de solubilidad baja recomendándose sólo en suelos muy ácidos ($pH < 5.5$) pues posee un contenido importante en calcio. Dada su baja solubilidad los beneficios aparecen a largo plazo frente a los anteriores. Es un fertilizante admitido para explotaciones en ecológico.

Las dosis utilizadas habitualmente fluctúan entre 18 y 36 Kg de P_2O_5 /ha dependiendo de la dotación de fósforo del suelo. Las dosis mínimas son aconsejables para suelos desarrollados sobre granitos (ácidos), que poseen una escasa profundidad y un bajo potencial productivo. Las dosis más elevadas son aconsejables en suelos desarrollados sobre pizarras, que suelen ser más profundos y contar con un mayor potencial productivo. Se recomienda realizar el abonado fosfórico en cobertera (sobre el pasto) a principios del otoño, para que las plantas puedan disponer de nutrientes en las primeras fases de desarrollo, evitando los días en que el terreno esté saturado de agua.

Es recomendable realizar fertilizaciones en años sucesivos, siendo la primera dosis mayor que las siguientes. 1º año: 27 a 36 kg de P_2O_5 /ha; Años sucesivos: 18 a 27 kg de P_2O_5 /ha. En el caso de explotaciones de

ganadería ecológica habría que ajustar la dosis en función de la riqueza de la roca fosfórica y prestar atención a su solubilidad en agua, que nos indica el porcentaje de fósforo real asimilable.

Estudios realizados indican que las fertilizaciones fosfóricas aumentan el porcentaje de leguminosas anuales y mejora la producción entre un 25% y un 110%, siendo la respuesta media de 17,2 kg de materia seca por cada kilogramo de P_2O_5 aplicado (máximo: 50 kg P_2O_5 /ha). Sin embargo su efectividad es baja o incluso nula en años de precipitaciones escasas. Asimismo, recientes estudios (Poblaciones y col. 2015) comparando los efectos de las fertilizaciones fosfóricas en zonas muy pobres (suelos diente de perro de la Serena) y zonas medias indican un incremento de proteína y de producción en invierno mayor en las

primeras (un 47% frente a un 10%), concluyendo que conviene realizar la aplicación de fósforo en todas las zonas de las fincas y no sólo centrarse en aquellas con mayor potencialidad.



Foto 19: Pastizal natural con abundancia de leguminosas, propicio para ser mejorado mediante fertilización fosfórica

Para calcular la cantidad de abono necesaria, conocida la riqueza del producto (por ejemplo superfosfato de cal con una riqueza del 18%), es necesario multiplicar por su inverso. Es decir, si queremos aportar 40 kg de fósforo por hectárea y la riqueza es del 18%, necesitaremos distribuir $40 \times (100/18) = 222$ kg de producto por hectárea.

7.2.2. Fertilización potásica

El potasio es un elemento esencial para las plantas con un importante rol en la regulación del agua, por tanto en su crecimiento y en la síntesis de proteínas, por ello, las deficiencias en potasio pueden tener efecto en la producción y calidad de los pastos. Las necesidades de potasio en los pastos de dehesa sólo suelen ser destacables en suelos graníticos, y aparecen cuando los niveles de este elemento en suelo son iguales o inferiores a 0,2 meq/100g. También suelen producirse en pastos muy productivos durante los periodos de crecimiento más activos en los que la demanda de este elemento por parte de las plantas es mayor. Se estima que aportaciones iniciales de 25-50 UF de K_2O /ha (100kg/ha de cloruro potásico) son suficientes para satisfacer dichas deficiencias de potasio en condiciones de pastoreo. En años sucesivos el pastoreo permite el reciclado de este nutriente por medio de las excreciones (fundamentalmente orina) de los animales, aunque la distribución del mismo tiende a no ser homogénea y concentrarse en zonas de descanso, corrales y abrevaderos.

El abonado potásico se aplica en cobertera pudiendo ser interesante aplicarlo en el momento de máximo aprovechamiento por el pasto (primavera) para facilitar su absorción por las plantas y minimizar las pérdidas por lixiviado. Puede ser aplicado en distintas formas, destacando el sulfato de potasio (patenkali), que

aunque no suele emplearse por su elevado coste, tiene la ventaja de tener una difusión lenta en suelos ácidos, lo cual evita pérdidas, y además aporta micronutrientes como magnesio y azufre muy importantes para el desarrollo de las leguminosas. Se debe en cambio tener cuidado con las aplicaciones de cloruro de potasio en suelos ácidos y pobres en calcio por su capacidad de acidificar el suelo.

7.2.3. Fertilización nitrogenada

El nitrógeno es el elemento esencial en el crecimiento de las plantas sin embargo, las fertilizaciones con nitrógeno en los pastos de la dehesa muestran un escaso efecto y una disminución de la producción de leguminosas. Además no existen incrementos de la producción en épocas de escasez (principios de otoño e invierno). Ello es debido a que las gramíneas responden mejor que las leguminosas a las fertilizaciones con nitrógeno, de forma que se beneficia el dominio de las gramíneas con la consecuente pérdida de calidad del pasto. Por otro lado, las bacterias (*Rhizobium*) asociadas a las raíces de las leguminosas son capaces de fijar nitrógeno en el suelo, por lo que la presencia de un porcentaje elevado de leguminosas en la pradera aporta el nitrógeno necesario para el desarrollo de las plantas.

El uso de fertilizantes nitrogenados junto con fósforo, que es el elemento limitante, en cambio puede ofrecer mejores resultados en producción y calidad. Si se opta por mezclar estos dos elementos, se recomienda utilizar el nitrógeno en forma amoniacal cuya liberación es lenta (ureas, por ejemplo) si la aplicación es en otoño. En el caso de aplicaciones en primavera, lo cual suele ser poco frecuente, se recomienda utilizar fertilizantes en los que el nitrógeno esté en forma de nitrato, ya que tiene una asimilación más rápida por las plantas.

Por último, López Carrasco y col. (2012 y 2013) ensayaron recientemente con abonos complejos que incluyen nitrógeno (forma amoniacal), fósforo y calcio, encontrando que se mejora la producción en torno a un 16% frente a pastos sin fertilizar y pastos fertilizados únicamente con roca fosfórica.

7.3. Estercolados y otras enmiendas

7.3.1. Estercolados

La materia orgánica que aparece en el suelo natural está constituida por una mezcla de microorganismos y restos vegetales y animales, en diferente grado de descomposición. La materia orgánica resulta fundamental para mantener la estabilidad estructural, la porosidad y la capacidad de retención de agua en el suelo y de ella depende en gran parte la fertilidad de un suelo. La condición biológica se ve también favorecida ya que regula la actividad microbiana, favorece la germinación de las semillas, etc. De hecho pastos de tan buena calidad como los majadales pueden establecerse sobre suelos pobres si se pastorean adecuadamente y alcanzan unos niveles altos de materia orgánica. Por todo ello, el mantenimiento de un buen estado de productividad de los pastos debe ir unido a unos niveles medio-altos de materia orgánica, que en la dehesa se encuentran por encima del 2%. En el mediterráneo, la acumulación de materia orgánica es un proceso muy lento, que puede perderse rápidamente ante prácticas inadecuadas como laboreos reiterados o pastoreo excesivo.

En las dehesas, la materia orgánica es aportada fundamentalmente por el estiércol procedente del pastoreo de los animales o por la distribución que el hombre hace desde corrales o cebaderos. Esta fertilización, a diferencia de la que se realiza con abonos químicos, se libera a lo largo de varios años. Así el primer año se liberan en torno al 50 % de los nutrientes minerales, el segundo el 35 % y el tercer año el 15% restante.

En la tabla 8 se muestran los contenidos de elementos nutritivos de los distintos estiércoles. En ella puede verse la composición de un estiércol fresco (como el que proviene del pastoreo) y de un estiércol compostado como el que se aplica en otoño de los cebaderos, presentando el primero una menor riqueza que el segundo. Según la especie, los estiércoles de ovino y equino son los más ricos y balanceados frente a los de porcino o vacuno. Aunque no aparece en la tabla, también habría que citar la gallinaza, el cual es el estiércol que aporta un mayor contenido en calcio.

Tabla 8: Composición media de estiércoles de diferentes especies (%)

	Vacuno	Porcino	Equino	Ovino
Agua*	80 - 60	85 - 65	75 - 60	70 - 60
Nitrógeno total (N)	0,3 - 0,6	0,4 - 0,7	0,4 - 0,7	0,5 - 0,7
Fósforo (P ₂ O ₅)	0,1 - 0,4	0,1 - 0,3	0,2 - 0,3	0,2 - 0,5
Potasio (K ₂ O)	0,4 - 1,0	0,6 - 1,6	0,5 - 0,8	0,5 - 1,5
Calcio (CaO)	0,2 - 0,3	0,08 - 0,1	0,2 - 0,3	0,1 - 0,3
Magnesio (MgO)	0,1 - 0,3	0,2 - 0,3	0,2 - 0,4	0,3 - 0,4

* Los intervalos de agua consignados abarcan de menor grado de maduración "estiércol fresco" y a mayor grado de maduración "estiércol maduro". Fuente: García-Serrano y col. 2010.

Para parcelas con niveles de materia orgánica **inferiores al 2%** se recomienda la aplicación de estiércoles con las dosis y periodicidad incluidas en la siguiente tabla.

Tabla 9. Aportaciones de estiércol recomendadas y periodicidad de aplicación en condiciones de escasez de materia orgánica (<2%).

Clases de suelo	Dosis (t/ha)	Periodicidad (años)
Arenosos y calizos	20-25	Cada 2
Francos	30-35	Cada 3
Arcillosos	40-50	Cada 3

Fuente: García-Serrano y col. 2010.

La aplicación de los estiércoles sólidos debe realizarse a final de verano o principios de otoño, antes de las nascencia del pasto. Se recomienda la incorporación al suelo mediante una ligera labor de cultivador, ya que su aplicación en cobertera tiene mayor riesgo de pérdida de nutrientes. Los purines, tienen un escaso contenido en materia orgánica y buenos contenidos en nitrógeno y potasio, por lo que suelen usarse como aporte de nutrientes por ejemplo al final del invierno para que “arranque la pradera”, pero no mejoran la estructura del suelo.

En explotaciones en las que el sobrepastoreo ha producido una fuerte compactación del suelo puede resultar de interés combinar la adición de estiércoles junto con algún cultivo de cereal que posee un potente sistema radicular. Con ello se persigue la aireación y descompactación del suelo mediante la incorporación de materia orgánica y el desarrollo radical de las herbáceas.

Por otro lado, si existen indicios de una fuerte acumulación de nitrógeno en la parcela apareciendo especies nitrófilas como malvas, ortigas, cardos, etc., se desaconseja el estercolado. Adicionalmente, si estas especies aparecen además fuera de la sombra de los árboles puede ser necesario una fertilización fosfórica e incluso el cultivo de un cereal para secuestrar nitrógeno.

7.3.2. Enmiendas cálcicas

Las fertilizaciones cálcicas en la dehesa están destinadas fundamentalmente a elevar el pH del suelo, cuando este es extremadamente ácido ($\text{pH} < 5,5$). Ello es debido a que:

- con pH bajos se produce el bloqueo de los nutrientes en el suelo (calcio, magnesio, fósforo, molibdeno y boro)
- se reduce la presencia de especies pues tanto las plantas como los microorganismos del suelo presentan un determinado intervalo de pH óptimo para su crecimiento, generalmente próximo a la neutralidad.

Adicionalmente, el pastoreo llevado a cabo en las explotaciones tiende a empobrecer el suelo en calcio si no es manejado adecuadamente. A esto se une que las especies de mayor interés forrajero, como son las leguminosas, necesitan un cierto nivel de calcio para su crecimiento y desarrollo. Por ello, el aumento de los contenidos en calcio y un incremento del pH mejoran la disponibilidad y absorción de los nutrientes del suelo por parte de las plantas, lo que resulta de gran interés para la producción de leguminosas.

En caso de ser necesario un encalado el pH final a alcanzar sería de 6 a 6,5. Sin embargo, no debe aportarse en una vez una cantidad de enmienda que suponga una modificación de pH superior a una unidad (Tabla 10), para evitar cambios bruscos en las condiciones del suelo. Por ello, en los suelos muy ácidos se recomienda efectuar la corrección en varios años. Para suelos de textura arenosa mediante dosis pequeñas de calcio repetidas frecuentemente y para los que tienen textura arcillosa dosis mayores distanciadas más tiempo.

Tabla 10. Cantidad (kg/ha) de carbonato cálcico y óxido del calcio (cal viva) necesarias para elevar una unidad de pH en diferentes tipos de suelo.

Tipo de suelo	Carbonato cálcico		Óxido de calcio (cal viva)	
	De 4.5 a 5.5	De 5.5 a 6.5	De 4.5 a 5.5	De 5.5 a 6.5
Arenoso	1500	2250	850	1250
Franco	2000	3000	1100	1700
Limoso	2750	3750	1600	2100
Arcilloso	3000	4250	2000	2400

Existen distintos productos que pueden ser usados como enmienda cálcica, cada uno de los cuales tiene un poder neutralizante distinto (tabla 11). Las cales, vivas y apagadas, son enmiendas con un mayor poder neutralizante y de acción más rápida que las calizas y silicatos. Se debe descartar la aplicación de yeso (Sulfato cálcico) puesto apenas tiene poder neutralizante y además incrementa la acidez del suelo.

Tabla 11. Poder neutralizante de distintos fertilizantes cálcicos usando como referencia el carbonato cálcico.

Poder neutralizante	
Carbonato cálcico	100
Óxido de calcio (cal viva)	179
Hidróxido de calcio (cal apagada)	136
Carbonato cálcico magnésico	109
Silicato cálcico	86

Fuente: Guerrero, 1990

En las mejoras de pastos se suelen aplicar dosis de 1000 kg de carbonato cálcico por hectárea. Estas enmiendas pueden realizarse en otoño o primavera (preferiblemente en otoño) y pueden aplicarse en cobertera o incorporado al suelo cuando se realicen labores para la siembra. Para evitar pérdidas de producto no deben hacerse aplicaciones con suelos muy húmedos o en las épocas en que amenacen lluvias importantes.



Foto 20: Aplicación de carbonato cálcico en cobertera.

Como recomendaciones generales no deben mezclarse las enmiendas calizas con el estiércol ni con los fertilizantes nitrogenados amoniacales, por los riesgos de volatilización de nitrógeno amoniacal. Tampoco es recomendable mezclarla con los superfosfatos de cal o con las escorias fosfatadas, ya que el fósforo puede combinarse con el calcio formando sales que no son asimilables por las plantas.

7.4. Siembras y resiembras de pastos

La introducción de especies pratenses está recomendada en aquellos casos en los que existe una fuerte degradación del pasto que no permite la recuperación del mismo a través de la fertilización y el pastoreo. Ésta puede estar motivada por diversas causas como un continuo sobrepastoreo, laboreos sistemáticos, escasa fertilidad, etc. Generalmente esta situación es común en terrenos invadidos de matorral donde el pasto, además de ser escaso y de poco interés pascícola, ve dificultada su regeneración debido a las frecuentes labores para eliminar el matorral. Las siembras de pastos requieren al menos unos 400 mm de precipitación anual en la zona, y deben acompañarse de fertilizaciones y un manejo ganadero adecuado, factores sin los cuales el fracaso de la implantación es casi seguro.

El éxito en la germinación, nascencia y establecimiento inicial de las nuevas especies va estar relacionado en gran medida con las condiciones meteorológicas posteriores a la siembra pero también con la realización de determinadas labores de forma adecuada, las cuales se exponen a continuación.

7.4.1. Elección de especies

En la dehesa, las siembras de pastos tienen como base las leguminosas anuales autóctonas, ya que están adaptadas a las condiciones de suelo, clima y de pastoreo de la zona y además son capaces de producir semillas duras que germinan de forma gradual en los siguientes otoños. Normalmente se utilizan mezclas diversificadas de especies de leguminosas, ya que cuanto más diversa es la composición botánica de los pastos, mayor capacidad tienen para soportar periodos estacionales de sequía.

En estas mezclas adquiere una gran importancia el trébol subterráneo (*Trifolium subterraneum*), leguminosa anual que es capaz de autoresembrarse, productiva y de calidad, bien adaptada al clima mediterráneo y al pastoreo intenso. Otros tipos de tréboles indicados para este tipo de sistemas serían *Trifolium glomeratum* L., *Trifolium striatum* L., *Trifolium cherleri* L., y otras especies de leguminosas como la serradella (*Ornithopus compressus*) o biserrula (*Biserrula pelecinus*).

Otras especies de gran interés por poseer un alto potencial de producción de semillas y forraje son los carretones (*Medicago* spp.). Estas especies, están mejor adaptadas que el trébol subterráneo a suelos duros y arcillosos, ya que no necesitan enterrar sus semillas, y además son más tolerantes a la sequía, debido a su sistema radicular profundo, por lo que son capaces de producir semillas en años de primavera corta. Entre las especies habría que citar para suelos neutros y ácidos *Medicago polymorpha* L. y *Medicago murex* Willd., mientras que *Medicago truncatula* Gaertn. y *Medicago scutellata* Mill., crecen bien en suelos de neutros a alcalinos.

En cualquier caso, la elección de los cultivares más adecuados para cada sitio debe basarse en características como la precocidad, la duración del ciclo, la resistencia a la sequía o la presencia de semillas duras para que no se produzca una germinación total el primer año y puedan quedar algunas para años venideros etc. (Algunas de las especies más interesantes para la mejora de los pastos en dehesa y sus características pueden consultarse en el Anexo 1 de este manual). Así, por ejemplo, en zonas con escasas precipitaciones conviene recurrir a cultivares de ciclo corto, mientras que en las más húmedas se debe tender hacia los de ciclo largo.



Foto 21. Mejora de pastos con mezcla de especies, la primavera de implantación (izq.) y el otoño siguiente (dcha.)

Una correcta implantación de leguminosas implica un incremento considerable de nitrógeno disponible en el suelo, lo que favorece el desarrollo de gramíneas autóctonas espontáneas de muy baja calidad forrajera. Estas gramíneas, además de no ser aprovechadas por el ganado cuando se agostan, suponen una fuerte competencia para las leguminosas durante el siguiente otoño, impidiendo su germinación y desarrollo, por lo que deben ser controladas por el ganado en invierno. Adicionalmente se está recurriendo a la incorporación de una cantidad variable de gramíneas de alto valor forrajero a las mezclas de siembra, evitando el problema de competencia con las especies espontáneas, a la vez que se aumenta la producción otoño-invierno. En las dehesas del suroeste español es frecuente utilizar la mezcla de 3 ó 4 variedades de trébol subterráneo, de diferentes ciclos de floración, junto a otras leguminosas pratenses y gramíneas anuales como ray-grass, dactilo, triticale o avena.

7.4.2. Labores previas a la siembra

La preparación previa del terreno es de gran importancia para la obtención de unos buenos resultados en la introducción de pratenses. Con ello se pretende eliminar la competencia con especies vegetales espontáneas y conseguir que en los 3 - 4 primeros centímetros del suelo el terreno quede suelto. Para preparar el terreno es aconsejable usar aperos que no profundicen demasiado, de 10 a 20 cm (cultivador o/y grada ligera). Se recomiendan un par de labores cruzadas y si es posible que finalicen con el pase de un tablón o rulo estriado para asentar el terreno.

Previamente a dichas labores de preparación del suelo debe haberse eliminado la mayor cantidad posible de vegetación, para lo que resulta interesante el empleo previo de pastoreos intensos. Además, si la zona presenta abundancia de matorral se recomienda la realización de rozas o desbroces antes de la introducción del ganado y preparación del terreno. En ocasiones, si existe una fuerte presencia de matorrales muy invasivos (aulagas, retama, jaras,...) se recomienda valorar la realización de un cultivo de cereal previo a la siembra de pratenses. El cultivo previo es más recomendable si la zona se encuentra invadida de matorrales que proceden de la germinación de semillas (generalmente jaras, brezos, tomillos, cantueso o romero) que si proceden de rebrote (aulagas, retamas, etc), en cuyo caso puede procederse a la siembra de pratenses el mismo año en que se ha realizado el desbroce.

En el caso de zonas con pendientes acusadas o abundante pedregosidad donde no sea adecuado o posible realizar estas labores, el manejo del ganado puede facilitar la implantación de las herbáceas cuando estas se siembran en cobertera. Así, un fuerte pastoreo previo a la siembra puede reducir la competencia con la vegetación espontánea existente.

De manera general, se debe evitar el laboreo en la proximidad de la copa de los árboles para evitar daños sobre el sistema radicular y además debe de hacerse en el sentido de las curvas de nivel para minimizar riesgos de erosión.

7.4.3. Fertilización

La fertilización fosfórica es fundamental para el éxito de siembras con leguminosas, ya que favorece su desarrollo frente a la competencia que sobre éstas ejercen las gramíneas.

Las dosis recomendables de abonado en siembra están entre 36 y 80 kg de P_2O_5 /ha (200-444 kg/ha de superfosfato de cal del 18%), aunque la cantidad dependerá del tipo de suelo y el contenido en fósforo del mismo. La dosis mínima es aconsejable para suelos desarrollados sobre granitos, que cuentan, por lo general, con escasa profundidad y escaso potencial productivo. La dosis más elevada es recomendable en suelos desarrollados sobre pizarras, que suelen ser más profundos y contar con un mayor potencial productivo. En cualquier caso se recomienda la realización de análisis de suelos previos a la aplicación de cualquier fertilizante.

En años sucesivos a la siembra se requiere la aplicación de dosis de entre 27-36 kg/ha de P_2O_5 (150-200 kg/ha de superfosfato de cal del 18%). En campañas de baja producción forrajera puede quedar en el terreno parte del fósforo por lo que puede reducirse algo la dosis correspondiente al año siguiente.

El año de siembra el abono puede repartirse anteriormente o conjuntamente con la semilla utilizando la abonadora centrífuga y tapando el conjunto en una sola operación. Para la fertilización en años posteriores a la siembra, basta con distribuir el abono en superficie antes de la germinación de las semillas.

7.4.4. Siembra

La siembra suele realizarse a continuación de la fertilización o a la vez aprovechando el pase de abonadora centrífuga. La semilla debe enterrarse poco, de 1 a 3 cm, mediante el pase de un rulo estriado, rastrón de púas o taramas (haz de ramas), para minimizar las pérdidas por predación y mejorar su nascencia.

La implantación de pratenses también puede hacerse mediante sembradoras de pratenses, las cuales realizan una siembra en líneas con tapado de las semillas, o mediante maquinaria específica para siembra directa (no se realizan labores previas), las cuales realizan unos surcos donde depositan la semilla y el fertilizante al mismo tiempo, dejando la semilla a unos 2 cm de profundidad. En ambos casos, es necesario valorar el rendimiento que ofrecen y su escasa adaptación a suelos pedregosos.

Se recomienda utilizar semilla inoculada con *Rhizobium* adecuado, ante la duda de si el área de siembra es deficitaria en cantidad y calidad de estas bacterias fijadoras de nitrógeno. La dosis recomendada se encuentra alrededor de los 15-20 kg por hectárea. Para los suelos más habituales en la dehesa (ácidos francos y arenosos) el Centro de investigación La Orden perteneciente al CICYTEX de Extremadura propone una mezcla de 20 kg de pratenses por hectárea formada por *Trifolium subterraneum* L. (8 kg), *T. striatum* L. (3 kg), *T. cherleri* L. (3 kg), *Ornithopus compressus* L. (3 kg), *Biserrula pelecinus* L. (2 kg) y *Trifolium glomeratum* L. (1 kg) (Murillo y col. 2010).

También mezclas de 20 kg/ha de pratenses con 45 kg/ha de triticale proporcionan muy buenos resultados, ya que permite aumentar la producción forrajera en los meses de otoño-invierno. Así, el escaso crecimiento de las leguminosas en los meses fríos de diciembre y enero se ve compensado con el mayor crecimiento que presentan las gramíneas en el mismo periodo, las cuales además les sirven de protección. Estas técnicas requieren un pastoreo intenso al final del invierno para evitar que el cereal impida el desarrollo de las pratenses.

La siembra debe realizarse en otoño, preferentemente a mediados de octubre, pudiendo así evitar las subidas de temperaturas de inicios del otoño, que acompañadas de ausencia de lluvias (falsos otoños) pueden arruinar la siembra. Sin embargo, dependiendo de la zona esta fecha puede variar. Así, en zonas de inviernos templados la siembra puede retrasarse hasta noviembre y para zonas más septentrionales (Salamanca, Ávila, Ciudad Real Cáceres y norte de Badajoz) se recomienda adelantar las siembras a finales de septiembre y primera quincena de octubre. En todos los casos, si llegada la fecha no ha llovido, conviene sembrar en seco, a pesar del riesgo de perder semilla por predación, de hormigas fundamentalmente.

7.4.5. Manejo del pastoreo

La base para el manejo de praderas sembradas es la misma que para pastos naturales, difiriendo el año de establecimiento en el que se persigue el fomento de la producción de semilla con la intención de generar en el suelo un banco seminal, provocar portes rastreros en el trébol, y eliminar competencia con la vegetación espontánea. Para ello es necesario seguir las siguientes pautas:

El ganado no debe pastorear la parcela hasta entrado el invierno. Este pastoreo perseguirá favorecer el control de las malas hierbas de cara a la primavera. El ganado podrá acceder a la parcela cuando los trébo-

les tengan al menos cuatro o cinco hojas trifoliadas y el pisoteo del ganado no deje huellas profundas en el suelo (señal de encharcamiento excesivo). Se recomiendan pastoreos con altas cargas ganaderas pero durante cortos periodos de tiempo para evitar que el ganado seleccione especies. No es recomendable que la pradera sea apurada en exceso (límite aproximado 3 cm altura). Es posible el pastoreo del ganado porcino para el aprovechamiento de la montanera aunque las cargas deben ser bajas. Una vez aprovechada la parcela se retirará al ganado hasta el verano a fin de conseguir un buen semillado. Para cuando aparezcan las primeras flores en las leguminosas el pasto debe estar corto, las plantas postradas y muy ramificadas y con buena penetración de luz. Una vez que la **pradera se ha secado conviene pastorearla intensamente pero dejando un porcentaje de la semillas sin consumir**. Esto debe tenerse en cuenta especialmente cuando los periodos primaverales son cortos, ya que el endurecimiento precoz del suelo hace que la semilla quede en superficie.



Foto 22: Semillas de trébol tras el pastoreo

A partir del segundo año de la implantación el aprovechamiento irá encaminado a conseguir la persistencia de las especies de mayor interés y a obtener la máxima producción pascícola utilizable por el ganado, para lo que valen las recomendaciones indicadas en el epígrafe 7.1. Es conveniente reservar el pasto de primavera u otoño, cada cierto número de años, con el objeto de conseguir la permanencia de la pradera.

La mejora de pastos a través de la siembra de pratenses es una técnica costosa y que requiere de un manejo cuidadoso que es difícil de realizar cuando se abordan grandes superficies. Sin embargo cuando la mejora de los pastos se realiza sobre pequeñas superficies dispersas en la explotación, su coste de implantación disminuye y una vez instalada la pradera, las especies de interés pueden ser extendidas al resto de la finca a través del pastoreo. Para ello, durante el verano el ganado puede pacer en la parcela mejorada durante varias horas del día y en la parcela a mejorar durante las restantes.

7.5. Valoración de las mejoras de pastos mediante fertilización con fósforo frente a la siembra de pratenses

En la tabla 12 aparecen los datos de producción y calidad de pastos mejorados mediante dos procedimientos: (i) fertilización y (ii) introducción de pratenses mediante siembra y fertilización. Si se observan los datos de proteína bruta (PB), digestibilidad de la materia orgánica (DMO) y % de leguminosas presentes, ambos tipos de mejora generan pastos de una calidad superior al pasto natural. Así, en los pastos fertilizados la mejora supone un incremento de cobertura de leguminosas de 8,5 % a un 18%, mientras que mediante la siembra y fertilización asciende a un 36%. De igual modo la proteína bruta asciende desde un 10,3% a un 11,6 con fertilización y a un 13,6% con siembra más fertilización. En cuanto a la producción, con la siembra más fertilización se consiguen mejoras de 25 kg de MS por kg de P_2O_5 aplicado, y con la fertilización mejoras algo menores, de 17,2 kg de MS por kg de P_2O_5 .

Adicionalmente dichas mejoras hacen que la pérdida del contenido de proteína en invierno se retrase y que en verano se mantengan entorno al 2-3%, cifra superior a los pastos naturales. Por añadidura con ambas mejoras se obtienen mayores cantidades de semilla, lo cual favorece el consumo de las plantas y minimiza el rechazo del ganado.

Tabla 12. Producción y calidad de pasto natural y mejorado en fincas de dehesa del SO de España.

	Producción (kg MS/ha)	% Leguminosas	% PB	% DMO
Pasto natural	1472	8,5	10,3	55,2
Pasto fertilizado	2238	18,0	11,6	58,9
Pasto introducido (siembra + fertilización)	2670	36,0	13,6	62,5

PB= Proteína bruta y DMO= Digestibilidad de la Materia Orgánica. Fuente: Elaboración propia a partir de datos de Olea y col. 1992. Datos recogidos durante cinco años en 11 explotaciones del S.O. de España

Ambos tipos de mejora han sido cuantificadas de manera económica y los resultados medios se exponen en la tabla 13. Dados los incrementos en producción y calidad que producen las mejoras consideradas es posible incrementar la carga ganadera que puede soportar la finca, y por tanto, se produce un incremento de la producción de corderos. Esto hace que los ingresos de la finca mejoren en 62,5 €/ha en el caso de una mejora mediante fertilización y en 101,4 €/ha en el caso del pasto introducido mediante siembra.

Sin embargo, dados los diferentes costes que suponen cada una de las mejoras, resulta mucho más cara la tonelada adicional obtenida con siembra (78,2 €/ha) que con fertilización (48,6 €/ha). Además, el coste por hectárea de la siembra de pastos duplica el coste de la fertilización, lo cual no ocurre en la misma magnitud en el caso de los ingresos. Por ello, en el caso de la fertilización los ingresos adicionales obtenidos en el año compensan el coste de la actuación, pero para el caso de la siembra este margen es mucho más estrecho pues sólo tras el quinto año los ingresos adicionales superarían a los gastos. En estos términos, sería necesaria la reducción de costes o la mejora del precio del cordero para que la siembra resultara más interesante que la fertilización, si se asume que el pasto original es de la misma calidad. Sin embargo, esto no ocurre exactamente así, ya que las siembras suelen ejecutarse en pastizales sumamente degradados y las fertilizaciones en zonas con pastos de calidad media-alta. Adicionalmente, habría que incorporar beneficios tales como la reducción de la erosión y el control del matorral que conlleva la siembra de pratenses en zonas con déficit de pastos de calidad. Por todo ello, la ejecución de mejoras de pastos mediante siembra debieran realizarse sólo en aquellos casos en los que las mejoras mediante fertilización no puedan ser una alternativa viable (excesiva degradación del pasto, presencia de matorral invasivo, etc.), siendo aconsejable en todos los casos la realización de un análisis económico sencillo que apoye la decisión a tomar.

Tabla 13. Rentabilidad de las mejoras propuestas suponiendo una duración de 5 años de la pradera introducida.

	Producción de pasto (kg MS/ha)	Oveja/ha	Corderos/ha	Ingresos (€/ha)	Coste actuación (€ por ha/año)	Coste de la t de MS adicional (€)
Pasto natural	1472	1,2	1,5	117		
Pasto fertilizado	2238	1,8	2,3	179,5	37,2	48,6
Pasto introducido	2670	2,2	2,8	218,4	93,8	78,2

MS= Materia Seca. Fuente: Elaboración propia a partir de datos de Olea y col. 1992. Datos recogidos durante cinco años en 11 explotaciones del S.O. de España. Para el cálculo de la producción de corderos se admiten 1,3 corderos/oveja año; para el cálculo de los ingresos se supone un precio medio para el cordero de 78 euros (categoría pascual, datos MAGRAMA 2014). Para el cálculo de los costes se han utilizado datos recogidos en González y Maya (2015), repartiéndose los costes de implantación y mantenimiento de la pradera introducida durante un periodo de 5 años.

8.

Resumen

Los pastos herbáceos son el recurso forrajero de mayor valor en la dehesa. Se caracterizan por una producción media-baja (1500-3500 kg de MS/ha al año), muy variable entre años, e influida por la diferencias de precipitación, fundamentalmente las ocurridas en otoño. Aunque generalmente aportan una calidad media muestran una gran diversidad temporal y espacial que las hace especialmente resistentes a pastoreos intensos, sequías, incendios, etc.

La conservación y mejora de los pastos es posible mediante un manejo racional del pastoreo. Este debe basarse en el uso de unas cargas ajustadas a la producción y época, y unas rotaciones que proporcionen descansos al pasto para permitir su recuperación. En ocasiones los pastos tienen potencialidad de ser mejorados (porcentaje de leguminosas en torno al 10-15%) mediante fertilizaciones (fundamentalmente fosfóricas, estercolados o enmiendas. En otros casos (presencia de matorral invasivo, pastos de muy baja calidad, etc.), la mejora puede abordarse mediante la introducción de pratenses forrajeras. Esta actuación requiere de unas precipitaciones mínimas (>400 mm) y una fertilización fosfórica adicional. Este tipo de mejora debe ser valorada antes de su ejecución debido a los importantes costes que supone, aunque en caso de ser exitosa y gestionarse de manera adecuada supone un incremento significativo de calidad y cantidad del pasto al año siguiente de la implantación.

AUTOEVALUACIÓN UNIDAD 1

1. Señala la/s respuesta/s verdadera/s. La diversidad de especies herbáceas presentes en las dehesas tiene su origen en:

<input type="checkbox"/>	a) los distintos usos ganaderos, agrícolas y forestales que se llevan a cabo en las explotaciones
<input type="checkbox"/>	b) las siembras de cultivos realizados con anterioridad
<input type="checkbox"/>	c) la diversidad de ambientes que se generan debido a los distintos suelos, climas y configuración del terreno
<input type="checkbox"/>	d) la variabilidad entre las lluvias de los distintos años.

2. Los pastizales de anuales, característicos por su baja productividad, pueden llegar a ser pastos de mayor productividad como los majadales con un manejo del pastoreo adecuado.

<input type="checkbox"/>	Verdadero
<input type="checkbox"/>	Falso

3. El valor nutritivo de los pastos aumenta a medida que la planta se desarrolla, de manera que los valores en proteína y digestibilidad son mínimos en otoño y máximos al final de la primavera.

<input type="checkbox"/>	Verdadero
<input type="checkbox"/>	Falso

4. Indica la/s respuesta/s verdadera/s. Algunas recomendaciones para el adecuado manejo del pastoreo en la dehesa son:

<input type="checkbox"/>	a) realizar un aprovechamiento intenso durante la primavera ya que es la época del año en la que la producción es máxima
<input type="checkbox"/>	b) realizar un pastoreo temprano en otoño para reducir la competencia inicial de las gramíneas frente a las leguminosas
<input type="checkbox"/>	c) en ausencia de zonas encharcadas el pastoreo intenso en invierno facilita el crecimiento de la pradera en primavera
<input type="checkbox"/>	d) se aconseja dejar algo de residuo herbáceo tras el pastoreo de verano para evitar la erosión del suelo

5. Indica la/s respuesta/s verdadera/s. La mejora de los pastos mediante fertilización:

<input type="checkbox"/>	a) está aconsejada en cualquier caso
<input type="checkbox"/>	b) resulta interesante realizarla solamente cuando hay deficiencias de fósforo en el suelo
<input type="checkbox"/>	c) resulta interesante en zonas donde se haya detectado alguna deficiencia de nutrientes en el suelo y la precipitación anual sea de al menos 400 mm
<input type="checkbox"/>	d) está aconsejada cuando el pasto alberga al menos porcentaje de leguminosas del 10-15%

6. Señala la opción falsa. En la dehesa:

	a) es aconsejable incorporar los estiércoles al suelo con una labor ligera antes de que nazca el pasto
	b) es aconsejable aplicar los purines en cobertera a finales del invierno para mejorar la producción de primavera
	c) se aconseja que la incorporación de estiércoles se haga en mayores cantidades con mayor frecuencia en suelos arcillosos que en suelos arenosos
	d) la presencia de cardos y malvas indican un exceso de nitrógeno en el suelo, por lo que no resulta aconsejable distribuir estiércol en estos casos

7. En una explotación de dehesa se ha solicitado un análisis de suelo para tratar de encontrar explicaciones a la baja producción de pastos. Las analíticas han indicado una textura arenosa, pH de 5,4, unos contenidos en fósforo de 5,9 ppm, unos contenidos en potasio de 90 ppm y unos contenidos en materia orgánica de 2,5%. Señale aquellas respuestas que considere como soluciones oportunas.

	a) No es necesaria una mejora puesto que los suelos de las dehesas suelen tener el pH bajo
	b) El pH es excesivamente bajo y puede provocar bloqueo de nutrientes. Sería aconsejable añadir 2250 kg/ha de carbonato cálcico para aumentar una unidad de Ph
	c) Los contenidos en fósforo son muy bajos y están limitando la producción de pasto. Se añadiría 36 kg de P ₂ O ₅ por hectárea
	d) No se considera necesario estercolar ni añadir potasio

8. Un propietario de dehesa desea aplicar una dosis de mantenimiento de fósforo de 24 kg P₂O₅ por hectárea. En la cooperativa le han ofrecido distintos productos con un precio similar.

Fertilizante	Riqueza	Solubilidad	Acción
Fosfatos naturales	35%	Insoluble	Lenta
Superfosfato simple	18%	Soluble (en agua el 90%)	Rápida Sostenida
Superfosfato doble	36%	Soluble (en agua el 90%)	Rápida Sostenida

Señale aquellas respuestas que considere como soluciones más acertadas:

	a) Si elije superfostado simple tendrá que añadir 133 kg por hectárea y su efecto será rápido
	b) Si elije superfostado doble tendrá que añadir 67 kg por hectárea y su efecto será rápido
	c) Si elije fosfato natural tendrá que añadir 69 kg por hectárea y su efecto será rápido
	d) Si elije fosfato natural la respuesta del pasto será más lenta y de menor cuantía debido a su escasa solubilidad

9. Señala la/s respuesta/s verdadera/s. En la mejora de pastos en la dehesa mediante siembra de pratenses:

	a) Siempre que las características del terreno lo permitan se recomienda realizar una preparación del terreno previa a la siembra
	b) La siembra debe acompañarse de fertilización fosfórica únicamente el año de implantación de la pradera
	c) Una vez realizada la siembra la zona debe excluirse al pastoreo durante el periodo de floración y fructificación de las plantas
	d) Se aconseja realizar la siembra de pratenses en pequeñas extensiones e ir ampliando la zona de mejora mediante otras siembras o el manejo del pastoreo

UNIDAD 2

LOS PASTOS LEÑOSOS DE LA DEHESA

1.

Introducción

La integración de elementos leñosos (árboles o arbustos) entre los elementos herbáceos (pastos y cultivos) en la agricultura y ganadería tradicional del mediterráneo ha tenido siempre como objetivo mejorar la autosuficiencia del ecosistema. Así, formaciones como las fresnedas adeshadas, los robledales del Sistema Central o los cornicabrales (matorrales forrajeros pastoreados por el ganado), son junto con las dehesas algunos ejemplos de ello.

En la dehesa, el arbolado constituye un elemento esencial del ecosistema, siendo su presencia constante aunque con densidades variables entre zonas y explotaciones. Su función principal es la productiva (bellota, ramón, leñas, etc.), aunque no la única, ya que realiza una importante labor ecológica, a veces poco evidente, que contribuye a diversificar los ambientes y a la estabilización del ecosistema. Los matorrales y arbustos suelen ocupar poca superficie en las explotaciones, ya que su control, para beneficio de los pastos, suele llevarse a cabo mediante el ganado, los cultivos agrícolas en rotación, rozas, fertilizaciones, siembras de pastos, etc. No obstante, la conservación de algunas manchas de matorral, o el fomento de su presencia en determinados enclaves de la explotación como en los márgenes de arroyos, o en zonas con excesiva pendiente están cobrando cada vez mayor importancia dado el importante papel que tienen como refugio para otras especies, sostén del suelo y alimento para la fauna silvestre y el ganado en épocas de carestía de pastos y forrajes.

En esta unidad se aborda el manejo de las diferentes especies leñosas que existen en la dehesa con potencial forrajero, analizándose las posibilidades de aprovechamiento de sus diferentes producciones. Además se describen otras especies que no siendo tan frecuentes en la dehesa pueden ser de interés por sus buenas características forrajeras.



Foto 23. Finca de dehesa con formaciones de matorral

2.

Función de las especies leñosas en la dehesa

Cada vez existen más evidencias del papel positivo que la vegetación leñosa (matorrales, árboles, setos, etc.) sometida a una gestión controlada y ordenada, puede jugar en el funcionamiento de sistemas silvo-pastorales como la dehesa. A continuación se reseñan algunas de las más importantes:

- **Mejora la fertilidad del suelo** al extraer agua y nutrientes de las capas más profundas y transportarlos hacia la superficie, función que el arbolado puede realizar a mayor profundidad que el matorral. Especies leguminosas como la retama capaces de fijar nitrógeno, producen además un enriquecimiento del suelo.
- **Contribuye a la estabilidad del suelo.** El entramado de raíces de estas especies mantienen y refuerzan la estructura del suelo frente a la erosión, reteniendo el suelo fértil y disminuyendo la fuerza erosiva de la lluvia y la velocidad del viento.
- **Atempera el clima.** La copa de los árboles intercepta la radiación solar que llega al suelo y el vapor de agua, a la vez que modera la velocidad del viento, teniendo un efecto notable en la temperatura ambiental, que se ve suavizada considerablemente. Estas condiciones provocan que se alargue el periodo de aprovechamiento de los pastos e influye en su composición en especies. A menor escala, la copa de arbustos y matorrales también afecta a las condiciones microclimáticas facilitando la germinación y crecimiento de plantas herbáceas y leñosas.
- Favorece la **diversidad biológica creando hábitat y refugio para muchas especies** de fauna silvestre, entomofauna, etc.,
- Mejora la **capacidad de restauración de los ecosistemas.** La presencia de arbolado garantiza la existencia de semillas viables que permitan la perpetuación de dichas especies. Por otro lado, el matorral sirve de apoyo a la regeneración natural del arbolado, limitando el acceso a las semillas por parte del ganado y las especies silvestres y sirviendo de cobijo a las nuevas plantas
- Mejora las **condiciones de estancia para el ganado.** El matorral y fundamentalmente el arbolado generan sombra y abrigo, lo que evita en muchos casos la construcción de refugios y apriscos artificiales
- Por último la vegetación leñosa **diversifica la dieta de los herbívoros** a través de su producción de **fruto y hojas.** Tanto el arbolado como el matorral constituyen una reserva de forraje para el ganado que debe ser valorada de forma sustancial, sobre todo en las épocas de carestía de pastos en la dehesa.

3.

Especies leñosas de la dehesa con potencial pascícola y forrajero. Ecología y distribución

Las especies arbóreas presentes en las dehesas suelen ser las propias del ámbito mediterráneo, destacando los *Quercus* y de manera especial la encina (*Quercus ilex* L.). Además de la encina habría que citar el alcornoque (*Quercus suber* L.) y ocasionalmente otras especies como el quejigo (*Quercus faginea* Lam.), quejigo andaluz (*Quercus canariensis* Willd.), roble melojo (*Quercus pyrenayca* L.), fresno (*Fraxinus angustifolia* Vahl.) y acebuche (*Olea europaea* var. *sylvestris* Mill.). El matorral suele albergar mayor número

de especies que el arbolado. Sin embargo, el manejo al que son sometidos dentro de la explotación determinan en gran medida la presencia de unas u otras. Así, ocupando las zonas cultivadas o regularmente rozadas aparece un matorral de baja diversidad constituido por comunidades de jarales (*Cistus* spp.), tomillares (*Rosmarinus officinalis* L.) o cantuesares (*Lavandula stoechas* L.). Son un tipo de vegetación muy dinámica que tiende a ocupar los espacios en los que se encuentran los pastos herbáceos. Sin embargo, en las zonas más abruptas del relieve que no han admitido labores al suelo o en las umbrías, aparecen comunidades con una alta diversidad de especies como lentisco (*Pistacia lentiscus* L.), cornicabra (*Pistacia terebinthus* L.), madroño (*Arbutus unedo* L.), labiérnago (*Phillyrea angustifolia* L.), olivilla (*Teucrium fruticans* L.), mirto (*Myrtus communis* L.), durillo (*Viburnum tinus* L.), etc.



Foto 24. Comunidad de matorral noble (lentisco, labiérnago y olivilla) (dcha.) y matorral de baja diversidad (jara pingosa) (izq.)

Aunque todas estas especies son susceptibles de ser consumidas por el ganado y la fauna silvestre, algunas presentan un mayor potencial pascícola y forrajero que otras. A continuación se reseñan aquellas que resultan más interesantes en el ámbito de la dehesa por su fruto, su ramón o ambas producciones.

Encina (<i>Quercus ilex</i> subsp <i>ballota</i>)	
Descripción	Árbol perennifolio
Distribución	Casi toda la Península Ibérica, sudeste de Francia, Marruecos, Argelia e Italia. En la dehesa domina en un 70% de la superficie.
Condiciones ambientales	<ul style="list-style-type: none"> ● Se cría en todo tipo de suelos, preferentemente sueltos y profundos. ● Vegeta desde el nivel del mar hasta unos 1400 m, soportando bien temperaturas extremas. ● Se adapta a una pluviometría anual desde 300 a 2000 mm.
Limitaciones	Tolera mal el encharcamiento
Interés forrajero	<ul style="list-style-type: none"> ● Producción del fruto, bellota, desde noviembre a enero. ● Producción de ramón mediante poda (invierno) o directamente consumido de la planta.

Alcornoque (<i>Quercus suber</i> L.)	
Descripción	Árbol perennifolio
Distribución	Exclusiva de la parte occidental de la región mediterránea, fundamentalmente Portugal y España. En la dehesa es habitual en las provincias de Cádiz, Huelva, Sevilla y Málaga.
Condiciones ambientales	<ul style="list-style-type: none"> ● Vive bien desde el nivel del mar hasta los 1200m de altitud, en zonas frescas y abrigadas, con climas suavizados por la influencia del mar. ● Precipitaciones óptimas entre 600-800 mm ● Requiere humedad en el ambiente siendo importantes las precipitaciones horizontales (nieblas y vientos húmedos que favorecen la condensación). ● Vegeta preferentemente sobre sustratos ácidos, en suelos profundos, sueltos y frescos.
Limitaciones	Tolera mal el encharcamiento No soporta fuertes heladas
Interés forrajero	<ul style="list-style-type: none"> ● Producción de fruto, bellota, en las diferentes cosechas que produce esta especie: <i>1ª cosecha</i>: bellotas denominadas breveras primerizas o sanmigueleñas (5-10% de la producción total) desde finales de septiembre a principios de octubre. <i>2ª cosecha</i>: bellotas denominadas segunderas o martinencas (65% de la producción total) desde noviembre a enero. <i>3ª cosecha</i>: bellotas denominadas tardías o palomeras (20% de la producción total) desde diciembre a febrero. ● Producción de ramón mediante poda (invierno) o directamente consumido de la planta.

Foto 25. Dehesa de alcornoque



Quejigo (<i>Quercus faginea</i> Lam.)	
Descripción	Árbol de hoja marcescente (permanece en el árbol una vez seca).
Distribución	Exclusiva en el mediterráneo occidental: España, Portugal y norte de África. En la dehesa andaluza no suele formar masas extensas pero su presencia es constante, predominando más en Málaga y Cádiz.
Condiciones ambientales	<ul style="list-style-type: none"> ● Habita entre 200-1900 m de altitud. ● Requiere precipitaciones entre 300-2000 mm. ● Se desarrolla sobre suelos profundos con buena capacidad de retener agua, pudiendo además soportar encharcamientos temporales. ● Vegeta en distintos suelos aunque las mejores masas se encuentran sobre los de naturaleza caliza.
Limitaciones	Tolera mal la sequía en verano (suele asentarse en zonas umbrosas)
Interés forrajero	<ul style="list-style-type: none"> ● Producción de fruto, bellota, en otoño. ● Producción de ramón procedente de poda (principios de otoño) o directamente consumido de la planta.



Foto 26. Dehesa con presencia de quejigo en el arbolado.

Rebollo o melojo (<i>Quercus pyrenaica</i> L.)	
Descripción	Árbol caducifolio
Distribución	Sur de Francia, la Península Ibérica y el noroeste de Marruecos. En la dehesa andaluza su presencia es esporádica destacando las dehesas que forma en el Parque Natural de Cardeña y Montoro (Córdoba).
Condiciones ambientales	<ul style="list-style-type: none"> ● Prospera entre los 400-1600 m de altitud. ● Requiere precipitaciones medias superiores a los 600 mm, y cierta humedad de mayo a agosto procedente de precipitaciones o nieblas. ● Crece en suelos ácidos (cuarcitas, pizarras, areniscas) o descalcificados, preferiblemente fértiles, profundos, sueltos y de textura arenosa. ● Prefiere las umbrías o zonas sombreadas que posibiliten cierta humedad.
Interés forrajero	<ul style="list-style-type: none"> ● Producción de fruto, bellota, desde septiembre a noviembre. ● Producción de ramón procedente de poda (principios de otoño) o directamente consumido de la planta.

Foto 27. Dehesa con presencia de rebollo en el arbolado.



Acebuches (<i>Olea europea</i> var. <i>sylvestris</i> Mill.)	
Descripción	Arbusto o pequeño árbol perennifolio
Distribución	Sur de Europa y noroeste de África principalmente. En la dehesa aparece esporádicamente.
Condiciones ambientales	<ul style="list-style-type: none"> ● Resistente a altas temperaturas. ● En Andalucía puede ascender hasta los 1500 m de altitud. ● Precipitación anual media entre 480 y 950 mm. ● Indiferente en cuanto al tipo de suelo.
Limitaciones	No soporta las heladas (letales por debajo de -9°C)
Fructificación	<ul style="list-style-type: none"> ● Producción de fruto, acebuchina, de noviembre a enero. ● Producción de ramón directamente consumido de la planta o procedente de poda (invierno).

Fresno (<i>Fraxinus angustifolia</i> Vahl.)	
Descripción	Árbol caducifolio
Distribución	Sur y el este de Europa. En las dehesas andaluzas el fresno aparece como especie acompañante del arbolado principal, ligado a terrenos con cierta humedad (vaguadas y cursos de agua).
Condiciones ambientales	<ul style="list-style-type: none"> ● Prefiere climas templados, pero resiste a los fríos invernales y a la sequía del verano si existe humedad en el suelo. ● Precipitaciones anuales entre 500 y 1000 mm. ● Requiere gran cantidad de luz directa, pudiendo encontrarse a altitudes de hasta 1200 m. ● Vegeta sobre sustratos arenosos y pobres en carbonatos.
Limitaciones	Requiere humedad en el suelo.
Interés forrajero	● Producción de ramón procedente de poda (final verano), también ensilado o henificado.

Majuelo (<i>Crataegus monogyna</i> Jacq.)	
Descripción	Arbusto o pequeño árbol caducifolio.
Distribución	Europa, Asia y norte de África, estando extendida prácticamente por toda la Península Ibérica. En las dehesas es habitual frecuentemente localizada en pedregales, setos, muros de piedra y riberas de donde no ha sido eliminado.
Condiciones ambientales	<ul style="list-style-type: none"> ● Vegeta en todo tipo de terrenos desde el nivel del mar hasta por encima de los 1800 m de altitud. ● Prefiere situaciones frescas y umbrosas aunque se adapta bien a la plena insolación.
Interés forrajero	<ul style="list-style-type: none"> ● Producción de fruto durante agosto-septiembre ● Producción de ramón directamente consumido de la planta



Foto 28. Majuelos florecidos.

Retama de bolas (*Retama sphaerocarpa* L.)

Descripción	Arbusto caducifolio
Distribución	Noroeste de África y Península Ibérica en zonas de clima mediterráneo
Condiciones ambientales	<ul style="list-style-type: none"> ● Establecida desde el nivel del mar hasta los 1400 metros de altitud, bajo climas semiáridos y secos. ● Requiere precipitaciones entre 320-750 mm ● Vegeta en cualquier tipo de terreno
Limitaciones	Poco tolerante al exceso de humedad
Interés forrajero	<ul style="list-style-type: none"> ● Producción de fruto durante julio-septiembre ● Producción de ramón directamente consumido de la planta.

Madroño (*Arbutus unedo* L.)

Descripción	Arbusto o pequeño árbol perennifolio.
Distribución	Contorno de la región mediterránea y en Europa occidental. Está presente en casi toda la Península Ibérica.
Condiciones ambientales	<ul style="list-style-type: none"> ● Establecida desde el nivel del mar hasta los 1200 metros de altitud, bajo climas suaves. ● Requiere precipitaciones superiores a 400 mm ● Vegeta sobre todo tipo de terrenos, calcáreos o silíceos.
Limitaciones	Poco tolerante a heladas
Interés forrajero	<ul style="list-style-type: none"> ● Producción de fruto en otoño ● Producción de ramón directamente consumido de la planta.

Foto 29. Mancha de monte mediterráneo



4.

Producción, calidad y estacionalidad de los pastos leñosos

Las especies herbáceas en la dehesa presentan una escasa oferta de pastos durante el periodo invernal y el verano, que puede ser compensada en parte por las especies leñosas. Estas, aportan producciones en forma de fruto y hojas que pueden ser consumidos directamente por los animales o ser puestos a su disposición mediante la poda. En cualquier caso, resulta imprescindible que su aprovechamiento se haga de una manera que no comprometa la viabilidad de las plantas.

A continuación se incluyen las principales producciones de interés que pueden darse en la dehesa.

4.1. *Quercus* (encina, alcornoque, quejigo y rebollo)

En la dehesa, la **bellota** constituye un recurso muy importante para el ganado, pues es un alimento muy **energético** que aparece en invierno cuando hay una importante escasez de comida. Esto hace que sea consumida por todo tipo de animales aunque la especie que más provecho extrae de su consumo es el cerdo ibérico debido su buena capacidad de transformarla en carne y grasa, y a la alta demanda de productos de calidad.

En los *Quercus* la producción de bellota se caracteriza por ser muy **variable** entre años (lo que se conoce como *vecería*), zonas e individuos. Las cosechas son mayores en dehesas que en bosques, encontrándose para dehesas de encina de 40-60 pies/ha, medias en torno a 10-15 kg/árbol y 600 kg/ha. En alcornoque las cuantías son ligeramente **menores que** en la **encina**, entre 300-450 kg/ha, para dehesas de esa misma densidad. El quejigo y después el rebollo presentan cosechas inferiores a las de la encina y el alcornoque.

La producción de bellota de **encina** ocurre de **noviembre a enero** aunque su diseminación puede alargarse hasta febrero. En alcornoque, quejigo y rebollo la producción de bellota es más temprana, en octubre, lo que permite adelantar la montanera al menos un mes. Además, en alcornoque la producción se extiende hasta marzo, alargando la disponibilidad de este alimento.

En general, la **meteorología** condiciona la producción durante las fases de floración y maduración del fruto. Así, primaveras atemperadas y largas mejoran la floración y polinización favoreciendo las cosechas, y otoños tempranos en lluvia las consolidan. Además se ha visto una **mayor producción** de bellota **en dehesas cultivadas y pastoreadas** pues el pastoreo mejora la fertilidad de los suelos, disminuye la competencia del árbol con el matorral y la incidencia de perforadores de bellota. En cuanto a la poda de mantenimiento, los estudios científicos realizados ponen en tela de juicio su eficacia para mejorar las producciones de bellota, dada las diferencias de producción entre árboles y la influencia aleatoria de la meteorología.

La bellota es un alimento energético ya que tiene un alto contenido en hidratos de carbono, fundamentalmente almidón y azúcares. Además contiene mucha grasa cuyo contenido en ácidos grasos insaturados

(especialmente ácido oleico) es elevado, pero son deficitarias en proteína. Sin embargo la calidad de la bellota varía mucho entre zonas, entre árboles y para un mismo árbol entre años. También se ve modificada a medida que la montanera se desarrolla, pues disminuye la humedad, y aumentan los contenidos en proteína, grasa y cenizas. La especie también influye sobre la composición de la bellota, de forma que el alcornoque suele tener menores contenidos en grasa y azúcares que la encina siendo por tanto menos energética, y unos mayores contenidos en ácidos linolénico y oleico y proteína (ver tabla 14). El quejigo y rebollo presentan menores contenidos en grasa y azúcares que encina y alcornoque (son menos energéticas aún que las anteriores), y mayores contenidos en proteína.

Tabla 14. Composición de semillas/fruto de especies arbóreas y arbustivas con potencial pascícola y forrajero en la dehesa

Especie	Proteína bruta (%)	Grasa (%)	Fibra bruta (%)	Digestibilidad (%)	UA/kg MS	Fuente
Quejigo	7,03	4,1-7,6	1,73			Vázquez (1998)
Encina	5	7,2-16,5	3,2	73,6	0,873	Fernández y col. (2005) Rodríguez Berrocal (1979)
Alcornoque	6,1-8,5	4,6-8,6	1,8	72,9	0,855	Vázquez (1998) Rodríguez Berrocal (1979)
Rebollo	8,2	4,45	2,7			Vázquez (1998)
Acebuché	1,5	18	2,6			Gasa y Castrillo (1992)
Algarroba	4,5	0,4	7,6	55,0		FEDNA
Retama	21,7	3,5				SIA-UCO (2015)
Madroño	1,3	5,6	37,9 (FAD)	41,2	0,467	Rodríguez Berrocal (1979)
Trompo jara	5,7	6,8	40,5 (FAD)	38,4	0,432	Rodríguez Berrocal (1979)

PB: Proteína Bruta; G: Grasa; FB: Fibra Bruta; FAD: Fibra ácido detergente; D: Digestibilidad in vitro de la materia seca; UA: Unidades alimenticias a partir de la cebada; M.S.: Materia seca;

El **otro recurso alimenticio** que pueden ofrecer los *Quercus* es **el ramón**. En la encina y el alcornoque puede proceder de la poda de mantenimiento que se realiza al árbol en **invierno**, jugando un papel estratégico a pesar de su bajo aporte energético. También este producto puede ser consumido directamente por el ganado en verano e invierno cuando hay carestía de materia fresca, o si existen matas en las fincas. El quejigo y el rebollo, dado el carácter caduco la hoja, pueden aportar una cosecha de ramón interesante al final del verano o principios de otoño. Este ramón podría aprovecharse directamente por el ganado vía ramoneo o mediante podas tempranas en otoño.



Foto 30. Vacuno aprovechando restos de poda.

El ramón de encina se considera un forraje medianamente apetecido por la fauna cinegética y el ganado, con una media-baja calidad (30,54% fibra, 9,38% de proteína, 1.663 Kcal/kg materia seca). El ramón de alcornoque resulta de mejor calidad que el de la encina con menos fibra, y más contenido en proteína y grasa (ver tabla 15). En cuanto al ramón de quejigo y rebollo presentan una buena calidad aportando los menores contenidos en fibra de todas las quercíneas analizadas, y los mayores contenidos en proteína y grasa. También resultaría de interés por su mayor calidad el pastoreo de matas y rebrotes de estas especies al final del verano e inicios del otoño cuando existe menos materia verde en campo.

Tabla 15. Composición de ramón en otoño para especies arbóreas y arbustivas con potencial pascícola y forrajero en la dehesa

Especie	PB (%)	G (%)	FB (%)	D (%)	UA/kg MS	Fuente
Quejigo	9,31	3,90	27,63			Cañellas et al (2003)
Encina	9,38	3,16	30,54	37,4-41,9	0,42-0,48	Rodríguez Berrocal (1979) Cañellas et al. (2003)
Rebollo	11,23	4,94	25,54			Cañellas et al (2003)
Alcornoque	10,44	4,23	30,71			Cañellas et al (2003)
Acebuche	10,7	11,2	24,5	54		Gasa y Castrillo (1992)
Fresno	12,03	1,50	20	55,7		Rodríguez Berrocal (1979)
Retama	16,43	0,93	47,35	78,3		SIA-UCO (2015)
Majuelo	10,7			54,6		SIA-UCO (2015)
Brezo	4,7-5,5	9,1-12,0	37,2-43,7	35,9-46,4	0,40-0,48	Rodríguez Berrocal (1979)
Madroño	5,1-7,4	5,5-10,4	24,4-30,0	46,7-51,5	0,54-0,60	Rodríguez Berrocal (1979)
Lentisco	8,7-9,7	5,1-9,8	20,9-32,2	40,1-44,0	0,46-0,50	Rodríguez Berrocal (1979)
Mirto	5,2-7,1	4,1-7,4	23,3-30,2	44,6-52,6	0,51-0,61	Rodríguez Berrocal (1979)
Labiérnago	5,3-10,2	6,6-10,2	31,8-36,5	45,2 - 49,7	0,52-0,57	Rodríguez Berrocal (1979)

PB: Proteína Bruta; G: Grasa; FB: Fibra Bruta; D: Digestibilidad in vitro de la materia seca; UA: Unidades alimenticias a partir de la cebada; M.S.: Materia seca;

4.2. Otras especies

Las hojas y frutos del **acebuche** sirven de alimento a muchos animales, considerándose entre las especies más **apetecidas** por el ganado y la fauna silvestre. Tiene una buena resistencia a perturbaciones intensas por ramoneo, incendios y talas. La dispersión del **fruto** (acebuchina) se extiende desde **diciembre a febrero**, en fechas similares a la producción de bellota y presenta un **alto valor energético, alto contenido en azúcares, grasa y ácido oleico**, y bajo contenido en proteínas. En cuanto al **forraje** que aporta, éste tiene una **calidad media-alta** con buena digestibilidad y buen valor energético. Presenta menores contenidos en fibra y mayores contenidos en proteína y grasa que las especies del género *Quercus* anteriormente

citadas. El aprovechamiento por el ganado suele ser mediante ramoneo directo, siendo menos frecuente las podas para la producción de ramón, las cuales se realizan en invierno.

Al igual que el acebuche el **majuelo** aporta una producción de **fruto durante agosto-septiembre** muy apreciada por la **fauna silvestre y los pequeños rumiantes**, y una producción de ramón que suele ser consumido por ramoneo directo, dada su gran capacidad de rebrote. Su forraje en verde tiene un grado de apetencia por los animales parecido al de la encina y el alcornoque, teniendo unos valores medios en proteína bruta y digestibilidad, y alto contenido en minerales.

La principal producción forrajera del **fresno** es el **ramón**, cuyo grado de **apetencia por el ganado es muy alto**, similar al que tiene por especies como el acebuche. Presenta un periodo de crecimiento de unos 7 meses lo que le confiere un gran vigor y una alta tolerancia a las podas intensas. El forraje del fresno se obtiene por podas de final del verano, y aunque se suele consumir en verde también se adapta al heno y ensilado. Presenta unos bajos contenidos en grasas, unos altos contenidos en **proteína y una buena digestibilidad**.

Tanto el **fruto como el ramón** de la **retama** resultan de interés como recurso pascícola en la dehesa. El **fruto** se produce durante el **verano** (de julio a septiembre), época en la que la producción de pastos es escasa. Presentan un alto valor nutritivo con altos contenidos en **proteína bruta**, aceptables valores en grasa, bajos niveles en minerales y **buenos valores de digestibilidad**. El **ramón**, especialmente los brotes jóvenes, poseen unos **buenos contenidos en proteína y una buena digestibilidad, aunque frecuentemente el ganado ovino no lo corta sino que mastica y chupetea los brotes terminales**. Para lograr una mejor producción de esos brotes tiernos conviene rozar las plantas previamente no dejándolas después desarrollarse con exceso, pues cuando las ramas adquieren consistencia leñosa, la cantidad de forraje disminuye. También es conocido el papel de la retama como especie nodriza, ya que facilita el establecimiento de otras leñosas y herbáceas debido a cambios en las condiciones microclimáticas bajo su dosel. Adicionalmente esta especie es de interés apícola pues las flores producen mucho néctar que atrae a numerosos insectos.



Foto 31. Retamas en dehesa pastoreada por ganado ovino

Otras especies de interés forrajero como madroño (*Arbutus unedo*), labiérnago (*Phillyrea* spp.) u olivila (*Teucrium fruticans*) presentan unos valores energéticos comparables con algunas especies forrajeras (Tabla 15). El lentisco y el brezo presentan menor apetecibilidad y calidad pero contenidos interesantes en proteína, grasa y energía. La mejor calidad de estas especies se alcanza en primavera y las peores calidades en otoño-invierno. Algunas especies aportan además una producción frutera, como el madro-

ño a inicios de otoño y la jara a inicios de verano. Aunque los mejores valores nutricionales y energéticos de frutos los encontramos en las bellotas (en torno a 0,85 UA/kg MS), no podemos desdeñar los aportes del madroño y el algarrobo en torno a 0,47 UA/kg MS y el trompo de jara 0,43 UA/kg MS.



Foto 32. Ganado caprino consumiendo matorral mediterráneo.

Tabla 15. Estacionalidad de diferentes producciones de árboles y arbustos en la dehesa.

Especie	Producciones	Meses												
		E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	
Encina	Fruto													
	Ramón poda													
Alcornoque	Fruto													
	Ramón poda													
Quejigo	Fruto													
	Ramón poda													
Rebollo	Fruto													
	Ramón poda													
Acebuche	Fruto													
	Ramón pastoreo													
Majuelo	Fruto													
	Ramón pastoreo													
Fresno	Ramón poda													
Retama	Fruto													
	Ramón pastoreo													
Madroño	Fruto													
Jara	Fruto													
Mancha mediterránea	Ramón pastoreo													

Ramón poda: indica las fechas en que se poda el árbol y el ramón está disponible para los animales
 Ramón pastoreo: aquellas fechas en que resulta de interés su pastoreo.
 Mancha mediterránea: madroño, mirto, labiérnago, lentisco, brezo, etc

5.

Pastoreo y conservación de los pastos leñosos

El manejo de cada tipo de formación leñosa depende de sus características y de los objetivos que se persigan, por lo que resulta imposible definir “recetas” generales. Como norma debe procurarse el mantenimiento de la biodiversidad de la vegetación aplicando técnicas que potencien un aprovechamiento diversificado de los recursos. De esta manera se consigue una mejor estabilidad frente a factores como sequías, garantizando una adecuada oferta de refugio y alimento para el ganado y la fauna.

En los pastos herbáceos se cumple la conocida *paradoja pastoral* o lo que es lo mismo, bajo un pastoreo sin cargas abusivas, las especies más apetecidas tienden a aumentar su abundancia. No ocurre esto para el caso de los pastos leñosos, para los que un **pastoreo intenso y continuado** pone en **peligro su regeneración** y en especial aquellas más apetecibles por el ganado, que pueden acabar desapareciendo.



Foto 33. Dehesa sometida a intenso pastoreo en el que el regenerado de encina ve comprometida su viabilidad.

Es por ello que para gestionar el pastoreo de los recursos leñosos de una manera adecuada hay que tener en cuenta algunas consideraciones:

- A. Los **herbívoros** se mueven hacia aquellas zonas en las que están las **especies** que les resultan más **apetecibles**. Para mejorar la estancia en aquellas zonas menos apetecidas resulta importante potenciar la diversidad de especies vegetales, pues el ganado y la fauna cinegética prefieren la mezcla a una especie única. También consumen mejor los brotes sin ramonear frente a los ramoneados, más espinosos y menos palatables.
- B. Las tendencias naturales pueden verse modificadas por factores como la **competencia** con otros **herbívoros**, la **amenaza de depredadores** o la presencia de plagas molestas, como sucede con moscas y mosquitos. También la cercanía de carreteras, maquinaria agrícola trabajando o cualquier fuente de ruido a la que no esté acostumbrado el animal y que le inquiete o le provoque sensaciones de inseguridad, pueden ir en **detrimiento** de la elección de una determinada zona.
- C. Los animales se desplazan según sea la **disponibilidad de agua** y la **fisonomía del terreno**. Así por ejemplo, terrenos con pendientes elevadas, pedregosos y/o rocosos, limitan el movimiento de los animales en mayor o menor medida, dependiendo de la agilidad de la especie o de la raza. El **refugio** ante las condiciones meteorológicas adversas también es un factor a tener en cuenta, sobre todo a la hora de elegir los sitios de descanso o pernocta. Un pasto agostado, seco o rico en sales minerales puede

hacer que el ganado necesite beber **agua** con mayor frecuencia, mientras que pastos frescos pueden permitir a los animales pasar dos o tres días sin acudir a beber. En igualdad de condiciones los animales suelen preferir el pastoreo en las **solanas** más que en las umbrías..

- D. En cuanto a las **apetencias del ganado** tiene que ver con la **especie** que se maneje y el **momento** de aprovechamiento. Así, no todas las especies tienen la misma tendencia al ramoneo, y aquellas con porcentajes de ramoneo altos provocan un mayor riesgo de daños en la vegetación (tabla 4). Por ejemplo, dentro del ganado, el ovino es menos agresivo que el vacuno o caprino.

Tabla 15. Peso del consumo de material leñoso en diferentes especies

Especie	% Alimentación leñosa
Cabra	75-95
Vaca	20-50
Oveja	10-30
Caballo	0-10
Cerdo	0
Ciervo	25-75
Gamo	10-20

Fuente: Montoya (1996)

- E. El **ramoneo** también se **incrementa** (a) para compensar el consumo de **piensos** al necesitar más fibra, lo que ocurre frecuentemente en **otoño-invierno**, (b) para **incrementar el volumen** ingerido que compense la alta calidad del pasto tierno y escaso de **inicios de otoño**, y (c) para **mejorar la calidad** del alimento que compense el pasto seco y degradado de final de **verano**. Por ello, en estos momentos de mayor apetencia de los animales por árboles y arbustos puede ser conveniente limitar el pastoreo en zonas con problemas de regeneración.
- F. En ocasiones los animales prefieren más las flores (jara, enebro) o frutos (bellotas, acebuchinas, trompos de jara) que las ramas, pudiendo coartar con ello las posibilidades de regeneración al provocar escasez de semillas. Sin embargo, esta preferencia por flores y frutos produce una menor presión por ramoneo.

Se explican a continuación algunos ejemplos prácticos donde se incluyen estas consideraciones.

- En el caso de los **Quercus** (encina, alcornoque, quejigo, etc.), el fomento de su **regeneración** puede exigir **acotados** temporales al pastoreo **con ruminantes** en las épocas en que exista poca vegetación herbácea verde, impidiendo así que el regenerado sea ramoneado en exceso. Sin embargo, **no** sería necesario **restringir** el pastoreo con **porcino** en estas épocas, pues éste no consume apenas vegetación leñosa y sí bellota.

Foto 34. Abundante regeneración de encina compatible con el pastoreo del ganado porcino.



- En la gestión del **monte o mancha mediterránea** su aprovechamiento debería plantearse en términos de garantizar su pervivencia más que su eliminación. Algunas recomendaciones son:

- Manejar cargas ganaderas razonables atendiendo a la distribución y apetencias de los animales expuestas anteriormente de forma que no degraden el sistema y que permitan la evolución de aquellas especies que buscamos potenciar.
- Si se realizan desbroces deben ser selectivos, respetando los pies de especies de interés (madroños, encinas, alcornoque, quejigo, etc.) En el caso de resalveos para fomentar el paso de arbusto a árbol, deben hacerse siempre y cuando los individuos que quedan en pie sean suficientemente gruesos como para aguantar rascaduras y empujes de la fauna. En ambos casos se recomienda su realización a finales de verano o principios de otoño, para reducir al mínimo el rebrote y para aportar un alimento de calidad en un periodo de bache alimenticio.



Foto 35: Mata de encina resalveada tras desbroce

- Para el caso de **formaciones de leguminosas** como las retamas, en las que es habitual el consumo de los brotes tiernos por los herbívoros, conviene **rozar** las plantas previamente no dejándolas desarrollarse en exceso, pues cuando las ramas adquieren consistencia leñosa existe menos producción de forraje leñoso y además se dificulta la producción del pasto bajo la copa. Resulta muy importante no quemar, ya que se degrada el suelo y se favorece la aparición de matorrales invasivos y de bajo interés forrajero como los brezos o jaras.

- En comunidades de **jarales, cantuesares y otros matorrales acidófilos (brezos, aulagas, etc.)**, las actuaciones en general pueden encaminarse a su control, limitando su presencia a determinados enclaves en los que resulte de interés para refugio de fauna o producción apícola, etc. Pueden seguirse las siguientes recomendaciones:
 - a) Si se pretende la evolución de estas formaciones hacia otras más evolucionadas como la mancha mediterránea, se deben evitar fuertes perturbaciones en el suelo como laboreos y desbroces intensos. Se recomiendan los desbroces selectivos en los que se fomenten las especies de interés, que adicionalmente pueden protegerse mediante descansos temporales del pastoreo o mediante acotados.
 - b) Si se quiere sustituir estos matorrales por pastos herbáceos permanentes se recomienda un desbroce y el posterior control de los rebrotes mediante el pastoreo con cargas altas de corta duración. Este tratamiento debe ser aplicado en parcelas de pequeña extensión para ser efectivo. Las cargas ganaderas intensas pueden favorecerse mediante la implantación de cultivos forrajeros o/y praderas de alta calidad. Para más información consultar unidad 1.



Foto 36: Desbroce selectivo de retamas para favorecer el crecimiento de encina ya implantada. Puede observarse la buena producción de pasto bajo el arbusto.



Foto 37: Abundancia de matorral acidófilo en dehesa. Puede observarse la escasa producción de pasto.

6.

Incorporación de pastos leñosos a la dehesa

6.1. Otras especies leñosas de interés para la producción de pasto y forraje en la dehesa

A continuación se incluyen algunas especies que generalmente nos están presentes en la dehesa de forma natural y que pueden resultar interesantes en determinados enclaves de cara a la diversificación de los recursos alimenticios en la dehesa. Son especies perennes, de varios años de duración, y que perma-

necen verdes durante el verano. Además se regeneran con una cierta facilidad ya que el animal come sólo las hojas y tallos finos, dejando las partes leñosas del mismo, lo que les permite protegerse frente al sobrepastoreo y recuperarse después de un aprovechamiento. Suelen además fabricar un tupido entramado de raíces, que contribuye a fijar el suelo, disminuir la erosión, y ser refugio de la vida silvestre.

Algarrobo (<i>Ceratonía siliqua</i> L.)	
Descripción	Árbol perennifolio de la familia de las leguminosas
Distribución	Algunos ecosistemas de dehesa de Sierra Morena
Condiciones ambientales	<ul style="list-style-type: none"> ● Se adapta a diferentes suelos, y aunque prefiere los calizos de textura arenosa o franco-arenosa vive bien en terrenos arenosos, moderadamente ácidos y pedregosos. Su rusticidad le permite aprovechar terrenos sin otras alternativas válidas. ● Clima suave y cálido (Tª media invernal 10°C y media estival > 20°C) ● Se adapta a una pluviometría anual de 250-300 mm, teniendo especial importancia las precipitaciones de invierno y otoño.
Limitaciones	<ul style="list-style-type: none"> ● Muy sensible a las heladas. ● Suelos mal drenados o arcillosos.
Interés forrajero	<ul style="list-style-type: none"> ● Los frutos (algarroba o garrofa) maduran en agosto – septiembre por lo que son muy consumidos por la fauna silvestre y el ganado, ya que en esa época el pasto escasea. Constituye un alimento muy energético ya que contiene un alto contenido en hidratos de carbono, principalmente azúcares. Además es escaso en fibra y deficitario en proteína, grasa y minerales. ● El ramón tiene una buena palatabilidad, sobre todo sus hojas jóvenes. Puede extraerse en invierno mediante podas o ser consumido de forma directa. Constituye un forraje de contenido relativamente elevado en proteína y bajo en fibra, y su grado de apetencia por el ganado es alto, similar al que tiene por madroños o durillos.

Higuera (<i>Ficus carica</i> L.)	
Descripción	Árbol caducifolio de la familia de las moras
Distribución	Región mediterránea y sudoeste de Asia
Condiciones ambientales	<ul style="list-style-type: none"> ● Especie gran rusticidad, tolera bien las sequías y las altas y bajas temperaturas. ● Es poco exigente en suelos.
Limitaciones	<ul style="list-style-type: none"> ● Tolerancia mal el encharcamiento.
Interés forrajero	<ul style="list-style-type: none"> ● Los frutos (higos) maduran en agosto-septiembre y son muy consumidos por el ganado, especialmente el porcino. ● La hoja como forraje podría tener interés ya que tiene aceptables contenidos en proteína bruta, bajos contenidos en fibra bruta, buena digestibilidad y alto contenido en minerales.

Almez (<i>Celtis australis</i> L.)	
Descripción	Árbol caducifolio de la familia de los olmos.
Distribución	En la Península Ibérica se distribuye principalmente por Levante y Andalucía.
Condiciones ambientales	<ul style="list-style-type: none"> ● Se adapta a condiciones de plena insolación aunque prefiere situaciones con una cierta humedad edáfica. ● Resistente al calor y la sequía, habitando en zonas de baja pluviometría (350 mm) ● Vive en todo tipo de suelos aunque prefiere aquellos arenosos, profundos y no compactados.
Limitaciones	<ul style="list-style-type: none"> ● Poco resistente a fríos invernales y heladas tardías.
Interés forrajero	El fruto (almeцина) madura a finales de verano y principios de otoño. El ramón puede extraerse al igual que en el fresno mediante trasmochó. Ambos son muy apreciados por la fauna silvestre y el ganado.

Morera (<i>Morus alba</i> L.)	
Descripción	Árbol caducifolio.
Distribución	Originario de la India y Asia central ha sido ampliamente introducido en todos los continentes. En la Península Ibérica se distribuye principalmente por Levante y Andalucía.
Condiciones ambientales	<ul style="list-style-type: none"> ● Resistente a la sequía y el frío. ● Cualquier tipo de suelos sueltos.
Limitaciones	<ul style="list-style-type: none"> ● Suelos compactados y mal drenados.
Interés forrajero	<ul style="list-style-type: none"> ● La producción de fruto (mora) tiene lugar entre junio y agosto, época de bache alimenticio en la dehesa. ● La hoja como forraje tiene un excelente valor nutricional debido a sus altos niveles de proteína y de digestibilidad. Presenta la ventaja adicional de ser un árbol de crecimiento rápido, que presenta buena respuesta a podas intensas.

Sosera (<i>Atriplex halimus</i> L.)	
Descripción	Arbusto perenne de la familia de las quenopodiáceas.
Distribución	Región mediterránea, común en los saladares de la Península Ibérica. Se cultiva como arbusto forrajero en áreas áridas y semiáridas.
Condiciones ambientales	<ul style="list-style-type: none"> ● Cualquier tipo de suelo, aunque tiene preferencia por los arenosos. ● Resistente a la sequía y el frío.
Interés forrajero	Las hojas, brotes y tallos finos son consumidos mediante ramoneo. Se aconseja limitar el número de aprovechamientos a dos anuales (verano e invierno) para no dañar excesivamente la planta. La hoja como forraje se caracteriza su palatabilidad y tener un valor nutritivo medio, con contenidos en proteína bruta medios-altos y buena digestibilidad. Varía estacionalmente, dándose la máxima digestibilidad y el mayor contenido proteico en primavera. Las producciones de este arbusto están entre 1-2 tn MS/ha (1-2 ovejas/ha) para plantaciones de unas 1000 plantas/ha.

Tabla 16. Estacionalidad de diferentes producciones de árboles y arbustos interesantes para la dehesa.

Especie	Producciones	Meses											
		E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Algarrobo	Fruto												
	Ramón												
Higuera	Fruto												
	Ramón												
Almez	Fruto												
	Ramón												
Morera	Fruto												
	Ramón												
Sosera	Ramón												

6.2. Plantaciones de especies leñosas en la dehesa para la producción de pasto y forraje: diseños según forma de aprovechamiento y criterios para facilitar el consumo

Realizar plantaciones de especies leñosas en la dehesa es una decisión que debe ser valorada en función de las condiciones iniciales de la finca, el objetivo que quiere lograrse con la plantación y los elementos naturales y seminaturales con los que cuenta para ello (cercas o albarradas de piedra, restos de antiguas construcciones, etc.), a fin de optimizar los trabajos a llevar a cabo.

En este caso el principal objetivo sería la introducción de plantas de interés forrajero que sirvan de alimento alternativo al pasto a los animales presentes en la finca. Además de este objetivo principal, podrían lograrse otros como la mejora de la biodiversidad, incremento de sombra y refugio para el ganado y la fauna silvestre, y retención del suelo en zonas erosionables.

En el diseño de este tipo de plantaciones en la dehesa es importante tener en cuenta una serie de criterios fundamentalmente ligados a lograr la eficacia forrajera, es decir, la consecución de recursos alternativos al pasto de una calidad aceptable en aquellas épocas de bache alimenticio, generalmente de final de verano a mediados de otoño o durante la parte más cruda del invierno, tratando a la vez de reducir al máximo los costes de las actuaciones a realizar.

Así, resulta recomendable que la **elección de las especies para la plantación esté en consonancia con una correcta ubicación en la finca**. En zonas encharcadizas temporal o permanentemente habrá que seleccionar especies que toleren estas condiciones si se quiere garantizar el éxito de la plantación (fresnos, almez, etc). Estas especies suelen ser de hoja caduca por lo que suelen aportar una producción forrajera de interés en verano e inicios del otoño.

También es importante incluir criterios como el grado de insolación, ya que existen especies con una mayor preferencia por solanas como la encina o el acebuché, con incrementos de productividad importantes, y otras que responden mejor en umbrías como el quejigo o el alcornoque. Especies como el algarrobo y la morera no resisten las heladas fuertes y persistentes vegetando mal en umbrías mientras que otras como el fresno o el quejigo son capaces de soportar bajas temperaturas durante largos periodos de tiempo.

Aspectos como características del suelo (pH, fertilidad, rocosidad, textura, profundidad) son cruciales si se quiere optimizar la capacidad forrajera y garantizar una buena implantación de la plantación. Existen especies como la encina que son indiferentes al suelo, mientras que otras como el alcornoque no toleran suelos calizos. Especies como el algarrobo que no toleran el encharcamiento, mientras que el fresno y el quejigo sí lo soportan sin problema.



Foto 38: Plantación de fresno en vaguada de una finca de dehesa

El diseño de la plantación debe tener en cuenta las épocas de escasez de alimento en la finca. Si la carestía principal de recursos alimenticios es en verano las plantaciones pueden reforzarse en umbrías que además son áreas en que se produce un aprovechamiento de los recursos forrajeros más tardío. En estas zonas puede optarse, si las condiciones ecológicas lo permiten, por especies de hoja caduca generalmente de crecimiento más rápido y mejor palatabilidad en verano. Si la carestía de recursos es más acentuada en invierno habría de optarse por especies perennes y acentuar las plantaciones en zonas de solana. Si el fruto es un recurso forrajero importante como puede ser el caso de quercíneas, acebuché, algarrobo y morera entre otras, debiera de garantizarse una orientación en la que predomine la solana, pues la luz favorece la fructificación.

Adecuar el diseño al aprovechamiento que se va a hacer de las plantas. De cara a un aprovechamiento más eficaz por el ganado que requiera menos gasto energético y para facilitar los cuidados en los primeros años debiera optarse por unas plantaciones concentradas en pequeñas parcelas más que optar por plantaciones dispersas en la explotación. Sería también importante optar por formaciones que permitan el aprovechamiento directo de los animales en la medida de lo posible más que ligar el consumo a la realización de podas o desmoches que tienen un coste económico importante. También es aconsejable optar por mezclas de especies en vez de plantaciones simples, ya que mejoran la palatabilidad y apetencia del ganado.

Finalmente se recomienda la **elección de aquellos sitios en que las plantas tengan mejores oportunidades para sobrevivir y desarrollarse.** Así, pueden ser entornos favorables, aquellos próximos a rocas y tocones que puedan reducir el impacto directo de la radiación solar, o en la proximidad de matorrales

que puedan ayudar al establecimiento de las plantas. Por el contrario deben evitarse aquellos lugares con escasa profundidad de suelo y alta insolación como las partes altas de cerros y laderas, zonas de alta rocosidad, o las áreas con exceso de encharcamiento o muy compactadas. No se debe sembrar o plantar bajo la copa de los árboles sino alejarse unos 15-20 metros del tronco para limitar la competencia por luz, agua y nutrientes. También debieran evitarse zonas próximas a caminos, zonas de paso de maquinaria y ganado, zonas frecuentadas por el ganado y bebederos o comederos, etc. La presencia de determinados elementos naturales o artificiales, como cercados, puertas y accesos, puntos de agua, etc, las restricciones impuestas por la maquinaria que va a realizar las tareas, la facilidad de accesos, la distancias a puntos de agua, o al cortijo, naves y apriscos pueden introducir modificaciones en el diseño inicial.

De cara al diseño de plantaciones en dehesa para formaciones especiales como **riberas y vaguadas**, es aconsejable de crear pequeñas repoblaciones puntuales que no posean grandes extensiones. La recuperación de la ribera será mejor cuanto más ancha sea la franja de vegetación, pues ayudará a cambiar en mayor medida las condiciones ambientales del entorno. La dimensión de la actuación puede variar de unos tramos a otros, aunque puede establecerse como criterio que la anchura sea como mínimo la del cauce y nunca inferior a 5-6 metros. La primera banda de vegetación debería quedar en contacto con la lámina de agua para ofrecer un refugio a la fauna acuática, dar sombra al cauce y aportar materia orgánica. Con el objetivo de fomentar la diversidad y heterogeneidad pueden utilizarse distribuciones en mosaico de individuos de la misma especie, intercalados con otros ejemplares sueltos distribuidos de manera irregular (para más información consultar Manual de regeneración del arbolado).

Foto 39. Plantación en ribera mediante actuaciones puntuales.



Por último, para **reducir costes** puede optarse entre otras acciones por comprar plantas más jóvenes de menor precio, o utilizar semillas del entorno si el proceso para conseguir su germinación es fácil y simple (caso de las bellotas) y realizando buenas prácticas de plantación (elección del lugar, preparación del suelo, elección de la fecha,...) que nos optimicen el éxito de la misma.

6.3. Buenas prácticas para el establecimiento de plantaciones leñosas en la dehesa

6.3.1. Preparación del terreno

Los suelos de la mayor parte de los terrenos adeshados son de escasa calidad agronómica: poco profundos, pedregosos, ácidos, pobres en nutrientes, deficitarios en materia orgánica y erosionables. Además, poseen una primera capa superficial más compactada y difícil de romper debido al pastoreo. No obstante, una adecuada preparación del terreno puede mejorar las condiciones hídricas y mecánicas del suelo facilitando tanto las labores de plantación o siembra como el desarrollo de las plantas establecidas.

La preparación del terreno puede ser de distinta naturaleza atendiendo a distintos condicionantes de la zona y al diseño previsto según el uso que se vaya a hacer de la plantación y de la disponibilidad de recursos económicos. En los sistemas de dehesa las preparaciones del suelo más recomendables son aquellas que se realizan de manera puntual, y facilitan el crecimiento inicial de las raíces, como ahoyados o subsolados seguidos de la plantación.

En el caso de querer establecer plantaciones lineales, como setos, donde no hay vegetación previa, puede realizarse la apertura de una línea de forma mecanizada mediante un subsolador. Es recomendable que sus dimensiones sean proporcionales al desarrollo de las raíces de los ejemplares escogidos para su plantación, así se evitan problemas en el posterior desarrollo de las plantas. Pueden implantarse varias hileras de plantas, teniendo en cuenta que su disposición de forma alterna garantiza que el seto sea más compacto y ahorra espacio.

Para plantaciones en pequeños rodales o densificaciones resulta más adecuada la realización de hoyos individuales. En caso de que el ahoyado sea mecanizado, los hoyos se pueden hacer con una retroexcavadora provista de un cazo de anchura y capacidad variables, aunque en algunas situaciones es suficiente con una labor cruzada realizada por un subsolador. Ello dependerá de la capacidad que se necesite para albergar la planta. Esta preparación del terreno se hace de forma simultánea a la plantación, tapándose cada hoyo con la tierra extraída del mismo en que se va a colocar la planta. El ahoyado manual (más costoso) está indicado para las fincas que por una difícil orografía del terreno (fuertes pendientes, gran pedregosidad o rocosidad) hacen imposible su mecanización. Se abren con azadas o similares siendo las dimensiones mínimas 40x40x40 cm. Es recomendable realizarlo con algún tiempo de antelación a la plantación y cuando el terreno tenga el tempero adecuado.



Foto 40: Preparación del terreno mediante labor cruzada realizada por un subsolador.

6.3.2. Plantación

La época de plantación idónea es otoño hasta principios de primavera. Si la localidad es de inviernos suaves, se aconseja que la plantación se realice desde octubre hasta diciembre, mientras que en zonas donde hay riesgo de fuertes heladas o encharcamiento, la plantación debería llevarse a cabo al final del invierno o principios de primavera. En cualquier caso, el suelo deberá encontrarse a tempero.

Las plantas que pueden adquirirse en los viveros pueden ser de una gran variedad de tipos y tamaños, no obstante dadas las características de las zonas adehesadas (elevada evapotranspiración y grandes oscilaciones térmicas) se aconseja el uso de planta en envase.

Algo de gran importancia en el éxito de la plantación es el manejo de la planta desde el lugar de la compra o recepción hasta su plantación. Deben evitarse daños mecánicos, ya que limitan la viabilidad de la planta. Igualmente debe evitarse el transporte al aire libre por la exposición a la desecación, lo cual se puede minimizar cubriendo las plantas con un toldo o lona. Las plantas que aparentemente presenten daños por hongos o insectos deben desecharse.

La planta debe quedar vertical en el hoyo y evitar que esté demasiado superficial o excesivamente profunda, de manera que el cuello de la raíz quede al nivel del suelo. Una vez lleno el hoyo de tierra, se debe pisar ligeramente alrededor de la planta para compactar el suelo y eliminar bolsas de aire. Si el suelo se encuentra seco resulta de gran importancia la realización de un riego para asentar el suelo y favorecer el contacto con la raíz.

6.3.3. Protección

Aunque la finalidad de la plantación sea la de establecerse como planta forrajera para la alimentación del ganado y la fauna cinegética conviene que en el momento de la plantación y durante los primeros años de vida, las plantas no estén sometidas a una presión ganadera intensa.

La planificación del pastoreo de manera que el aprovechamiento de la parcela se realice en épocas en las que hay abundancia de hierba y durante periodos de tiempo cortos facilita que los animales ejerzan menos presión sobre la vegetación leñosa. Este puede constituir un tipo de protección apropiado para fincas con bajas cargas tanto de ganado doméstico como de fauna silvestre.

Otras formas de protección, adaptadas a cualquier situación pero que conllevan un coste mayor, pueden llevarse a cabo mediante cerramientos o protectores individuales que eviten el ramoneo y el daño físico por apoyo del animal.

El **cerramiento** consiste en acotar toda la zona sembrada o plantada mediante el uso de una malla cuyas características varían en función del tipo de fauna de la que se pretenda proteger. Es un sistema bastante efectivo indicado sobre todo para la creación de parches de vegetación o en aquellos lugares donde es difícil colocar protectores individuales, ya que además de su elevado coste puede constituir una barrera ecológica frente al tránsito de la fauna silvestre. En el caso de que exista una gran abundancia de conejo en la zona se aconseja además colocar pequeños protectores microclimáticos (60-70 cm) para proteger a las plantas individualmente dentro del acotado. Se trata de tubos cerrados de polipropileno (plástico),

normalmente de dos capas, que además de proporcionar una protección física frente a herbívoros, crean unas condiciones microclimáticas específicas en su interior (temperatura, humedad, radiación, etc.). Dependiendo del diseño y las condiciones climáticas de la zona este tipo de protector puede mejorar el crecimiento y la supervivencia de las plantas.

Los **protectores individuales** están indicados en la realización de densificaciones y pueden ser de varios tipos y alturas (Tabla 17), dependiendo de la fauna de la que se quiere proteger. Estos protectores deben colocarse enterrados parcialmente en el suelo y sujetos por tutores.

Tabla 17. Alturas de referencia para los protectores

Conejo	60-70 cm
Oveja	1-1,5 m
Cabra	1,2-1,8 m
Vacuno	2 m
Fauna cinegética mayor	1,8-2 m

La protección individual puede llevarse a cabo mediante el uso de tubos de protección microclimática en las zonas más inaccesibles, no obstante en la mayoría de los casos la protección individual de las plantas necesita además protectores realizados con malla que eviten los daños que producen el ganado y la fauna silvestre. Existe una gran variedad de modelos dependiendo de las necesidades algunos de los cuales pueden consultarse con mayor detalle en el *Manual para la regeneración del arbolado*.

6.3.4. Cuidados culturales

Un aspecto clave para la supervivencia en los primeros años de la planta sería la reducción de la competencia por agua y nutrientes con los pastos herbáceos, especialmente importante en las zonas encharcadas. En el caso de cerramientos, la exclusión del ganado permite el desarrollo de un herbazal que es necesario eliminar mediante la realización de binas o escardas, o la aplicación de herbicidas biodegradables antes de que las hierbas florezcan para evitar la diseminación de las semillas.

En el caso de que estemos trabajando con protecciones individuales el ganado nos controla el desarrollo del pasto fuera de los protectores. Dentro de los protectores podría emplearse la escarda manual o química (mediante herbicidas totales) a mediados de la primavera y antes de la floración, protegiendo siempre a la plántula durante la aplicación. Otra opción para reducir la competencia herbácea sería la utilización de mulches o coberturas (paja, compost, corteza de pino, piedras o gravas, capa de polietileno, etc.)



Foto 41. Control del pasto en una densificación con encina de una savia en dehesa mediante un mulch o acolchado de paja.

En ambientes mediterráneos, como es el de la dehesa, y sobre todo en los casos de primaveras y veranos extremadamente secos es recomendable efectuar riegos de establecimiento o de mantenimiento en las plantaciones durante al menos los dos primeros años de vida. En zonas más áridas es importante también un ligero sombreo de cara a reducir la transpiración y el estrés lumínico. En el caso de especies de ribera la realización de riegos en verano dependerá de la existencia de agua en el suelo de forma permanente.

7.

Resumen

Aunque la vegetación leñosa en la dehesa (árboles y arbustos) son formaciones cuya densidad y extensión son controladas por el hombre a favor de los pastos, aportan importantes beneficios que pueden ser incorporados en la gestión de las fincas. Así, mejoran la fertilidad del suelo, controlan la erosión, generan refugio y aportan frutos y forrajes en épocas de escasez de pastos herbáceos. Si tenemos una gran variedad de especies, su oferta forrajera puede extenderse durante todo el año. Por ello, un manejo dirigido a aprovechar sus posibilidades más que a eliminarlas puede reducir la dependencia externa de las explotaciones. Este manejo no debería centrarse en el uso de medios mecánicos, como laboreos o desbroces, sino en el pastoreo a fin de lograr resultados más eficientes y duraderos. Dentro de la dehesa existe un buen número de especies leñosas interesantes y que ocupan diferentes ámbitos: desde el fresno en las vaguadas, al acebuche en las solanas o el quejigo y madroño en las umbrías. Además, existen otras especies que pueden ser introducidas como el algarrobo, almez o la higuera. En cualquier caso, las plantaciones que se lleven a cabo con el fin de diversificar la vegetación, deben tener en cuenta las condiciones ambientales (clima, suelo, temperaturas, etc.) requeridas por cada especie a fin de garantizar el éxito de su implantación.

AUTOEVALUACIÓN UNIDAD 2

1. Señalar la/s respuesta/s correcta/s. Los matorrales en la dehesa:

	a) Son formaciones a eliminar por su bajo interés forrajero
	b) Pueden ser interesantes y gestionarse mediante el pastoreo
	c) Aportan beneficios muy importantes como el control de la erosión y la mejora de la fertilidad del suelo
	d) Su gestión debe basarse en la eliminación más que en el control y aprovechamiento.

2. El monte mediterráneo alberga especies como el acebuche de una alta calidad forrajera, superior al ramón de encina.

	Verdadero
	Falso

3. Señalar la/s respuesta/s correcta/s:

	a. El fresno es una especie forrajera con una buena calidad de ramón extraíble mediante poda al final de verano.
	b. La cosecha de bellota del quejigo acaece a continuación de la de encina y alcornoque.
	c. La semilla de la retama es de interés forrajero por su alto contenido en proteína y por producirse en verano.
	d. La acebuchina es el fruto del acebuche caracterizándose por su alto poder energético.

4. Señalar la/s respuesta/s correcta/s. La gestión de los matorrales en la dehesa:

	a. Está basada en tratamientos costosos y sobre amplias superficies.
	b. Debe disminuir la diversidad de especies
	c. Debe potenciar aquellas especies más interesantes como el acebuche o la encina, y controlar otras más invasivas y de menor interés forrajero como las jaras o aulagas.
	d. Puede incluir cortas de especies o individuos menos interesantes que se recomienda se realicen en primavera para reducir la potencia de su rebrote.

5. La gestión de las retamas debe basarse en quemas y laboreos por su bajo interés forrajero y ecológico.

	Verdadero
	Falso

6. Señalar la/s respuesta/s correcta/s:

	a. El algarrobo es una especie interesante a introducir en la dehesa por sus semillas y hojas de alto contenido en proteínas y por tratarse de una planta perenne.
	b. La morera y la higuera producen un forraje de alto contenido en proteína y presentan un crecimiento rápido.
	c. El algarrobo puede introducirse en las zonas umbrías y frías de la dehesa, por su tolerancia a las heladas.
	d. Encina y alcornoque pueden vivir bien en zonas encharcadizas y de suelos arcillosos.

7. Señalar la/s respuesta/s correcta/s. Si se quieren introducir o potenciar especies leñosas en la dehesa hay que tener en cuenta

	a. Los árboles fruteros (encinas, alcornoques, acebuches, etc.) deben localizarse en umbrías y zonas densamente ocupadas por matorral para potenciar su fructificación.
	b. Las especies interesantes por su hoja pueden potenciarse en zonas umbrías o encharcadizas para reforzar su producción en verano.
	c. Si se recurre a siembras o plantaciones estas deben primarse bajo la copa de grandes ejemplares.
	d. Si se recurre a siembras o plantaciones no se debe prestar excesiva atención a la preparación del suelo

8. Señalar la/s respuesta/s correcta/s. La gestión de especies como jaras o aulagas:

	a. Debe basarse en laboreos.
	b. Debe basarse en una alternancia racional del pastoreo y laboreo
	c. Puede incluir fertilizaciones, estercolados y siembras de pastos para reforzar su control
	d. Debe favorecer a competidoras interesantes como encina.

9. Señala la respuesta incorrecta. Para lograr el éxito en la plantación de especies leñosas en la dehesa:

	a) las zonas elegidas deben ser aquellas donde las plantas tengan más oportunidades de sobrevivir.
	b) la plantación debe hacerse cerca de los comederos del ganado para que puedan consumirlas más fácilmente.
	c) el diseño de la plantación debe tener en cuenta las épocas de escasez de alimento en la finca.
	d) la forma elegida debe adecuarse al tipo de aprovechamiento que se vaya a hacer de las plantas.

10. Se recomienda que las plantaciones en las riberas sean en pequeñas extensiones pero que abarquen una franja

	Verdadero
	Falso

UNIDAD 3

CULTIVOS FORRAJEROS PARA LA ALIMENTACIÓN DEL GANADO EN LA DEHESA

1.

Introducción

Junto a los matorrales y pastos y en los espacios generalmente más llanos, en la dehesa aparecen los cultivos en rotaciones más o menos espaciadas. Los **cultivos** en la dehesa han tenido distinta finalidad: principalmente producir **forraje** para el ganado y **controlar** el grado de ocupación del **matorral**, aunque a veces, las cosechas han estado orientadas a la alimentación humana. El momento de aprovechamiento y utilización de estos cultivos es variable, buscando complementar los periodos en los que la producción de pastos es escasa, o ayudar a los animales en aquellos momentos que presentan mayores demandas nutritivas. La realización de cultivos en la dehesa permite obtener una mayor oferta de alimento para que el ganado lo consuma en pastoreo, pero también para la obtención de forrajes conservados como heno y ensilados, que ayudan a **disminuir la dependencia externa** de la explotación. La superficie destinada a cultivos agrícolas dentro de la dehesa es muy variable: desde dehesas destinadas exclusivamente a pastos, hasta aquellas en que la mayor parte de la explotación se cultiva cada año. Durante estos años en que la parcela de cultivo descansa, el ganado se alimenta del pasto que produce, y a la vez contribuye a su fertilización a través del pastoreo.



Foto 42. Cultivo de cereal en dehesa

En esta Unidad se pretende dar a conocer los **principales cultivos forrajeros** en la dehesa así como los **diferentes aprovechamientos** a los que pueden dar lugar. Además, se exponen aquellas **buenas prácticas** importantes para compatibilizar el uso agrícola con el ganadero y con la conservación del arbolado, y potenciar su papel como elemento diversificador del sistema.

2. Principales cultivos forrajeros en la dehesa

Los cultivos más habituales en la dehesa son los cereales y algunas leguminosas, bien solos o en mezclas.

El uso de los **cereales** como especie forrajera principal presenta algunas cualidades, como un **buen crecimiento invernal** frente al pasto natural, que los hace capaces de generar un recurso alimenticio adicional en esta época escasa en alimentos. Los cereales son capaces de **ahijar** o emitir de nuevos brotes a partir de nudos situados por debajo de la superficie del suelo, cualidad que los hace muy tolerantes al pastoreo. El ahijado se ve incentivado por las siembras tempranas y poco profundas, y por las bajas temperaturas típicas de los inviernos en la dehesa. Sin embargo, la capacidad de rebrote de los cereales se ve disminuida con pastoreos tardíos, años secos o en suelos con menor capacidad de retención de agua.

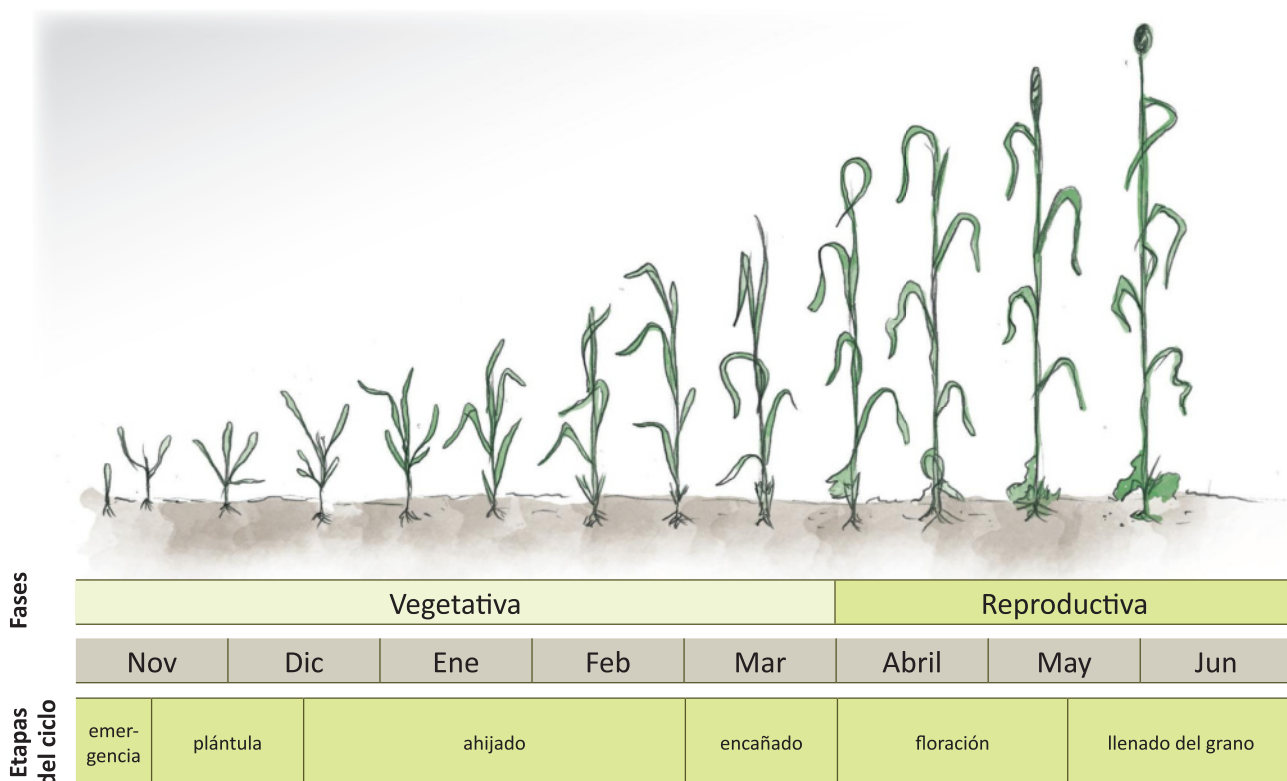


Figura 6. Desarrollo del cereal

Los cereales son además muy **tolerantes a** condiciones adversas del medio como **encharcamientos, sequías, golpes de calor o frío**, etc; mucho más que otros grupos de cultivos como las leguminosas. De hecho puede ser interesante producir cereales para ser consumidos directamente por el ganado, siempre que se reduzcan al mínimo las labores de cultivo. Hay que tener en cuenta que en sistemas ganaderos los cereales tienen la ventaja de que se aprovechan siempre, hayan habido heladas, sequías, asurado (golpes de calor), granizo, etc.

En cambio, las **leguminosas** cultivadas en la dehesa se caracterizan por una **menor producción** y una mayor sensibilidad a estreses ambientales como baja fertilidad del suelo, encharcamiento, etc., respecto a los cereales. Sin embargo, son muy apetecidas por el ganado, tienen un **elevado contenido en proteínas**, minerales y vitaminas, y fijan el nitrógeno atmosférico por lo que fertilizan el suelo naturalmente. La aleatoriedad y variabilidad del clima y los suelos en la dehesa, hace difícil encontrar una especie óptima en cada ocasión, por lo que es frecuente el uso de mezclas, bien de cereales solamente o de cereales y leguminosas. Las **mezclas** además de garantizar un cierto éxito del cultivo permiten:

- **Prolongar el tiempo de pastoreo** al usar especies de diferente precocidad. Así es tradicional en el área de la dehesa la mezcla de avena-cebada-trigo al tercio conocida como tranquillón.
- Aprovechar la diferente composición química de las leguminosas para dar un **forraje más equilibrado**, rico en proteínas, y aportar nitrógeno al suelo. Son frecuentes las mezclas de veza con cereales como la cebada o la avena, especialmente cuando el destino principal del cultivo es el henificado o ensilado.

3.

Aprovechamiento y conservación de los cultivos forrajeros en la dehesa

El **aprovechamiento** de los cultivos en la dehesa suele hacerse siguiendo distintos esquemas que dependen tanto de la especie o mezcla cultivada, como de las necesidades y circunstancias de la explotación. Además es habitual en la dehesa modificar el esquema de aprovechamiento previsto inicialmente en función de las condiciones meteorológicas del año. También es importante advertir que, en muchos casos, lo que marca la aptitud alimenticia de un cultivo o forraje, no es tanto la especie vegetal cultivada, sino el momento en que se realice su aprovechamiento o siega, pues los contenidos nutritivos varían mucho a medida que se desarrolla el ciclo del cultivo. Así en la dehesa podríamos citar la existencia de los siguientes aprovechamientos para los cultivos forrajeros:

- **Cultivo para pastoreo directo.** Este aprovechamiento sólo es factible cuando en el cultivo se incluye al menos algún **cereal**, pues como se ha comentado, este grupo de plantas tienen **buena capacidad de rebrote** frente al pastoreo gracias al **ahijado** o capacidad de crear nuevos individuos a partir de la planta madre. Cuando se opta por esta opción la siembra se debe efectuar tan pronto lo permitan las primeras lluvias otoñales o, incluso, en seco a finales de septiembre, a la espera de las mismas, con el fin de alcanzar las máximas producciones. Además, conviene economizar gastos, pudiendo recurrirse al mínimo laboreo o siembra directa, siembra a voleo conjuntamente con el fertilizante, prescindir de semillas de primera calidad, prescindir de herbicidas y reducir al mínimo el empleo de fertilizantes químicos sustituyéndolos total o parcialmente por el estiércol de cebaderos o corrales de manejo.

Foto 43: Restos de una siembra de cereal que se ha aprovechado únicamente mediante pastoreo



- **Cultivo para heno o ensilado.** El momento de siega va a variar en función de la composición de la mezcla o del destino del cultivo. Además de para heno o ensilado el cultivo puede aprovecharse también mediante un pastoreo ligero en invierno, cuando la planta se encuentre en estado de ahijado. Posteriormente a la siega se puede aprovechar la rastrojera.

Foto 44. Pastoreo invernal de ovino en cultivo de cereal para forraje



- **Cultivo para grano con pastoreo invernal.** Pastorear en invierno en este caso es una práctica muy extendida pues se controlan los efectos del encamado y de algunas enfermedades favoreciéndose por tanto la producción de grano. En este caso el pastoreo de invierno debe ser liviano, para permitir un rebrote adecuado de las plantas. Posteriormente a la cosecha se produce la siega para obtención de paja y el aprovechamiento de la rastrojera.

Meses											
O	N	D	E	F	M	A	My	J	Jl	A	S
Aprovechamiento para heno											
Siembra							Siega y henificación			Pastoreo del rastrojo	
Aprovechamiento para pastoreo y heno											
Siembra			Pastoreo: despunte				Siega y henificación			Pastoreo del rastrojo	
Aprovechamiento para pastoreo y grano											
Siembra			Pastoreo: despunte					Cosecha: grano/paja		Pastoreo del rastrojo	
Aprovechamiento para pastoreo											
Siembra			Pastoreo: despunte					Pastoreo del grano		Pastoreo de la paja y el rastrojo	
Aprovechamiento para ensilado											
Siembra							Siega y ensilado			Pastoreo del rastrojo	
Aprovechamiento para pastoreo y ensilado											
Siembra			Pastoreo: despunte				Siega y ensilado			Pastoreo del rastrojo	

Figura 7. Esquema de posibles aprovechamientos de los cultivos forrajeros en la dehesa a lo largo del año.

4.

Valor nutritivo de los diferentes aprovechamientos forrajeros

Las plantas se caracterizan por la **constante evolución** que sufre su composición química a medida que envejecen. Estos cambios ocurren de manera diferente para gramíneas y leguminosas. Así, las **leguminosas** tienen una **riqueza proteica superior a las gramíneas**, y estas diferencias son especialmente importantes en las **fases finales** del desarrollo. De hecho en avenas y cebadas encontramos valores de proteína bruta durante la formación del grano en torno al 12% mientras que en vezas estos son del orden del 18 al 20% (Tabla 18). En cambio en las primeras fases del desarrollo ambos grupos de plantas presentan unos valores altos y bastantes similares de digestibilidad (70-80%) y de proteína bruta que empiezan a **descender** de manera acusada en cereales con el inicio del proceso de **encañado**. Esta disminución de la calidad del forraje a medida que avanza el desarrollo de la planta se produce en relación inversa a la producción de biomasa. Es decir, a medida que la planta crece y produce más, su calidad nutritiva disminuye. Por ello, el óptimo de producción (cuando es máxima la digestibilidad y la calidad) no se sitúa nunca al final del

ciclo, puesto que los valores nutritivos en esas fechas son bajos, sino antes, coincidiendo con la **fase de floración y principio de maduración** del grano.

Tabla 18: Valores alimenticios de forrajes en diferentes estados fenológicos.

Estado fenológico		PB %	FB %	DMO %	Fuente
Cereales					
Avena	Encañando	10,4	29,2	74,1	Enguita (2003)
	Grano	11,1	13,5	74	Enguita (2003)
	Paja	3,5	42	51,6	Enguita (2003)
Cebada	Encañando	16,3	19	80,9	Enguita (2003)
	Grano	12,1	5	76	Enguita (2003)
	Paja	3,4	40,2	47,5	Enguita (2003)
Centeno	Encañando	19,9	25,4	80,7	Enguita (2003)
	Grano	12	2,6	88	Enguita (2003)
	Paja	3,9	39,3	56	Enguita (2003)
Triticale	Encañando	15,9	24,6		Enguita (2003)
	Grano	13	3,3	88	Enguita (2003)
	Paja	2,1	40,4	46,7	Enguita (2003)
Leguminosas					
Alfalfa	Vegetativo	22,3	24,7	66	Enguita (2003)
	Floración	18,7	33,3	62,7	Enguita (2003)
Veza	Floración	24,3		70,7	Terradillos y col. (2004)
	Legumbres maduras	18,4		63,9	Terradillos y col (2004)
Haba	Floración	16,8		79	SIA-UCO (2015)
	Legumbres maduras	16,5		75	SIA-UCO (2015)
Guisante	Floración	15,1	21,1	72,2	SIA-UCO (2015)
	Legumbres maduras	15,2	20,6		SIA-UCO (2015)
	Paja	8,8	38,1	62,2	SIA-UCO (2015)
	Rastrojo	17,4	27,6		SIA-UCO (2015)
Altramuz amarillo	Floración	15,7	30,7	76,6	SIA-UCO (2015)
	Paja	12,2	45,2		SIA-UCO (2015)
Mezclas					
Veza-avena	Forraje verde	14,4	30	70,3	SIA-UCO (2015)
Veza-cebada	Forraje verde	20	22,4		SIA-UCO (2015)
Veza-cebada	Rastrojo	11,6		48,9	SIA-UCO (2015)
Guisante-avena	Forraje verde	18,3	28,1		SIA-UCO (2015)
Guisante-cebada	Forraje verde	12,2	31,2		SIA-UCO (2015)
Guisante-triticale	Forraje verde	13,04	28,8	65	SIA-UCO (2015)

PB=Proteína bruta; FB= Fibra bruta; DMO=Digestibilidad de la Materia Orgánica

5.

Aprovechamiento de los cultivos mediante pastoreo. Época de pastoreo y precauciones generales

Si optamos por **pastorear** como único aprovechamiento, pueden realizarse varios pastoreos en verde durante el ciclo de cultivo. El ganado se podría introducir cada vez que el cultivo presente una producción de forraje apreciable, lo que se verá muy influido por la disponibilidad de agua en el suelo. Una vez seco, el cultivo puede pastorearse sin restricciones. Si se opta por esta estrategia, habría que destacar las buenas aptitudes de la **cebada y el triticale para el pastoreo en verano**, dada su baja tendencia a desgranarse. **Para pastoreos invernales destacan las buenas aptitudes del centeno y triticale** por su alta precocidad y capacidad de rebrote, y sus buenos contenidos nutritivos en esta estación. En el apartado 4.8 puede consultarse con un mayor detalle los requerimientos y posibilidades de cada especie.

Cuando el cultivo vaya destinado a la conservación mediante **heno o silo** es frecuente asociar los **cereales con leguminosas** (vezas, guisantes, etc.), para mejorar la calidad del forraje. En este caso puede realizarse un pastoreo de intensidad moderada a la salida del invierno, **antes del encañado** del cereal, que además favorece el ahijado y la producción forrajera. De esta manera **mientras más tardíos sean los aprovechamientos** (henificado, pastoreos estivales,...) **más proporción en leguminosas** debe llevar la mezcla. Si por el contrario se prevén **aprovechamientos tempranos** (ensilados, pastoreos invernales,...) puede potenciarse la **presencia del cereal**, por su mayor capacidad de crecimiento en invierno, y la buena capacidad de rebrote cuando el pastoreo se hace durante la fase de ahijado.

Cuando el cultivo va destinado a la **producción de grano** puede realizarse un pastoreo invernal aunque éste debería tener una intensidad liviana y en pleno ahijado, ya que la cosecha de grano puede verse perjudicada de manera importante por pastoreos intensos y a destiempo (posteriores al inicio del encañado). A medida que la cosecha de grano sea más importante o la presencia de la leguminosa mayor, más liviano debe ser el pastoreo.



Foto 45: Cereal en estado de encañado (izq.) y ahijado (dcha.)

El aprovechamiento de los rastrojos después de la cosecha, durante el verano es una práctica habitual realizada en zonas que combinan el cultivo agrícola con la producción ganadera extensiva. En la mayor parte de los casos su valor como alimento es muy reducido, bien por su escasa cuantía lo que le ocurre a los rastrojos de leguminosas, bien por su baja calidad nutritiva, lo que ocurre a los rastrojos de cereal. Caso especial es el de los **altramuces**, cuyo valor alimenticio del rastrojo es bastante alto dado su alto nivel proteico, que se ve incrementado cuando el aprovechamiento incluye el grano. Cera (1986) indica que anualmente el agostadero de altramuz puede aportar 800 raciones completas de ovino por hectárea y entre 1800-2200 raciones incompletas de ovino por hectárea. En este último supuesto el altramuz no es el único alimento que toma el ganado, aprovechando otros pastos y rastrojeras, aunque sí el principal.

6.

Conservación del forraje: el henificado y ensilado

El objetivo principal y más frecuente de los **cultivos forrajeros** de secano en la **dehesa** es la producción de **heno o silo**, que son aportados al ganado cuando existe carencia de alimento en campo. El proceso de henificado o ensilado también puede emplearse para conservar pastos naturales. Sin embargo hay que tener en cuenta que la conservación de hierba o forraje supone siempre una pérdida de calidad con respecto a la situación de partida, por lo que realmente merece la pena usar estas técnicas con productos de una cierta calidad. En los apartados siguientes se describen ambos procesos, así como las consideraciones que hay que tener para realizarlos de una manera adecuada.

6.1. Henificado

El henificado es el proceso de conservación del forraje por el que mediante procedimientos naturales como son la acción del **sol y del viento**, el contenido en agua en la planta se reduce en torno al 15-20%. Respecto a otras técnicas de conservación de forrajes como el ensilado, el henificado es un proceso dependiente de las condiciones climáticas, ya que humedades relativas en la atmósfera superiores al 60% y temperaturas inferiores a los 15°C dificultan su ejecución correcta.

Pueden **henificarse pastos naturales y cultivos forrajeros solos** o en mezcla de diferentes especies. A pesar de la menor producción de los henos que incorporan leguminosas, su calidad es considerablemente mayor a medio plazo. Así Infante y col. (1984) citan contenidos en torno al 10-12% de proteína para henos de avena-veza y en torno al 5-6% para henos de avena, valores que se pueden considerar inferiores al mínimo para animales en mantenimiento. Respecto a esta afirmación hay autores como Rodrigo y col. (2012) que indican que la inclusión de una leguminosa en el forraje únicamente mejoraría el contenido proteico de éste en zonas o años con adecuada precipitación que permita a la leguminosa desarrollarse plenamente. Esta consideración sin embargo es de difícil aplicación de una manera práctica.

Tabla 21: Valores alimenticios de forrajes henificados

Cultivo	PB %	FB %	DMO %	Fuente
Avena	8,2	28,1	56,3	Cera
Alfalfa	15	28,7		Cera
Altramuz	15,9	24,9		Cera
Cebada	6,2	39	39	SIA-UCO (2015)
Triticale	6,8	33,2		SIA-UCO (2015)
Avena-cebada	6,76			SIA-UCO (2015)
Avena-Trigo	7,72			SIA-UCO (2015)
Avena-Veza	10,4	27,6	56,7	SIA-UCO (2015)
Cebada-veza	10,2	27,9		SIA-UCO (2015)

PB=Proteína bruta; FB= Fibra bruta; DMO=Digestibilidad de la Materia Orgánica

El henificado comprende las siguientes fases:

a) Siega

Se ha indicado que mientras más tierna es la planta mayor es su contenido en proteína aunque a su vez las producciones son menores. Es por ello que es necesario alcanzar una solución de compromiso entre calidad y producción para el momento de siega. Por ello se aconseja:

- Para los **pastos naturales** segar al **inicio de floración**.
- Para los **cereales** segar en estado de **grano lechoso** (en el interior del grano el fluido es de consistencia lechosa).
- Para las **leguminosas** segar durante las fases de **floración** y formación de legumbres.



Foto 46. Cultivo de cereal en estado de grano lechoso

De hecho se debe prestar atención a las siegas tardías que se emplean cuando queremos asegurarnos la ausencia de lluvias, pues pueden dejar el contenido en proteína por debajo del 8%. Así, si el forraje madura y se empieza a secar en pie no se produce heno sino paja de menor valor nutritivo.

b) Secado

El proceso de secado puede incluir procesos de volteado y acondicionado para acelerarlo. El volteado se realiza mediante rastrillos, que airean homogéneamente la masa vegetal. El acondicionado se realiza mediante máquinas acondicionadoras (suelen ir incorporadas a las segadoras) que comprimen el material para facilitar la salida del agua e igualar la velocidad de secado de los tallos (más gruesos) y las hojas. Finalmente el material se amontona e hilera a fin de protegerlo del rocío nocturno y la lluvia. Con tiempo apropiado, volteos y acondicionado, la henificación puede estar lista en un par de días mientras que con condiciones climáticas menos apropiadas se pueden estimar duraciones de hasta 5 días. Hay que tener presente que para almacenar el forraje sin riesgo de enmohecimiento, se precisa una humedad del 15% o algo inferior.

c) Empacado, transporte y almacenamiento

Tras un hilerado final, el heno es empacado o acondicionado a presión en pacas de diferentes formas y tamaños. Pueden fabricarse entre otras, pacas convencionales de entre 15 y 30 kg, pacas grandes de entre 500-1000 kg, cilindros atados o rotopacas (1,20 m de longitud x 1,20 m de diámetro). El proceso termina con el transporte del heno y su almacenamiento a un lugar apropiado.

Durante el proceso de henificado se producen pérdidas nutritivas, siendo las más importantes, y a las que se debe prestar atención para minimizarlas:

Respiración: La masa segada respira hasta que la humedad desciende a niveles inferiores al 40%, produciéndose pérdidas de digestibilidad.

Climáticas: Los rayos ultravioleta oxidan los carotenos y el agua lava los hidratos de carbono y proteínas solubles. Es por ello que estas pérdidas aumentan con el tiempo de exposición al sol y a la lluvia o rocío.

Un henificado óptimo requiere de un proceso rápido para evitar estas pérdidas lo que se consigue segando durante aquellas horas del día en que el contenido en humedad es mínimo para acelerar el proceso. Resulta aconsejable también utilizar procesos de volteado y acondicionado. Sin embargo un exceso de secado y una mala manipulación (exceso de volteado y acondicionado) puede provocar pérdidas de hojas que tienen un mayor nutritivo que los tallos. Esto es especialmente importante para especies más frágiles como el guisante o la alfalfa. En el heno conservado se produce un descenso de la proteína y un aumento de la fibra durante el mes posterior al empacado, aunque la calidad parece estabilizarse a partir de ahí.

6.2. Ensilado

A diferencia de la henificación, el ensilado es un proceso de **conservación de forrajes** en estado húmedo debido a que se fomenta la ocurrencia de fermentaciones anaerobias (sin oxígeno) que conservan el forraje e impiden la actividad microbiana indeseable. Para ello, el forraje se compacta y se tapa a fin de generar en su interior unas condiciones de **ausencia de oxígeno** que permitan las fermentaciones. Pasado un tiempo (30-40 días) el forraje puede abrirse y consumirse.

El ensilado resulta un sistema de conservación de forrajes más independiente de las condiciones meteorológicas que el henificado, por lo que ha sido más empleado en zonas húmedas que en las condiciones de la dehesa. Sin embargo algunas ventajas como el mayor periodo de conservación y unas mejores características nutritivas del forraje, unido a que actualmente puede realizarse sin problema a escala de finca pues emplea maquinaria habitual en las explotaciones, está extendiendo su uso en la dehesa. Así tradicionalmente los silos han implicado la construcción de infraestructuras de una cierta dimensión como silos torres, trinchera, zanja o plataforma. Su rentabilidad requería un alta concentración temporal de medios (producciones, maquinaria, mano de obra, etc.), pues el silo debía ser llenado y consumido en el menor tiempo posible. Sin embargo actualmente se dispone de una alternativa más versátil, y adaptada a las condiciones de la dehesa: el **ensilado de rotopacas**. Para una mayor profundidad en cuanto a metodologías de ensilado se recomienda consultar el libro “Manejo de forrajes para ensilar” citado en bibliografía.



Foto 47: Silos para alimentación de vacuno de leche

Proceso de ensilado

En el ensilado, las condiciones de ausencia de oxígeno son provocadas por la fermentación láctica que acaba con el oxígeno y reduce el pH hasta valores lo suficientemente bajos como para inhibir la mayoría de los procesos de origen microbiano. Las bacterias que llevan a cabo esta fermentación necesitan plantas con buenos contenidos en hidratos de carbono solubles que se fermentarán produciendo ácido láctico. Finaliza cuando se produce una acumulación suficiente de ácido y un agotamiento de los azúcares. Cuando esto ocurre, el forraje queda estabilizado y se ha convertido en silo.

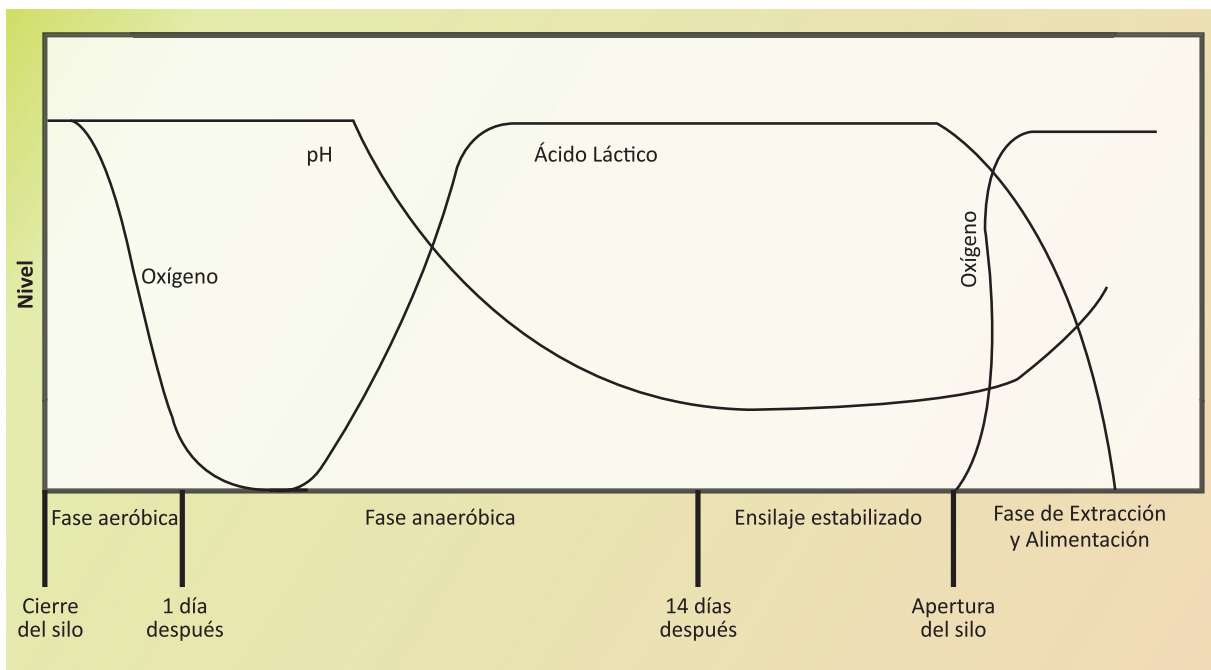


Figura 8. Esquema del proceso de ensilado. Fuente: adaptado de Pitt y Shaver, 1990.

Así pues en la medida que mayor sea el contenido en azúcares del forraje, más rápido será el proceso de ensilado. Esto es importante pues si esta bajada de pH no se produce de forma rápida se podrían producir otro tipo de fermentaciones que destruirían el ácido láctico e impedirían la realización de un buen proceso de conservación del silo.

El ensilado comprende las siguientes fases:

a) Siega del forraje

El momento de siega está sujeto a dos factores fundamentales:

- Composición del cultivo o la pradera (especies). Los hidratos de carbono solubles (azúcares) constituyen el sustrato del que depende el proceso de fermentación. En la medida en que el contenido en azúcares del forraje sea mayor, más rápido será el proceso de ensilado. Es por ello que de las plantas forrajeras, **los cereales** son el grupo que más se presta a la confección de ensilajes debido a su alto contenido en estos hidratos de carbono respecto a las leguminosas que son pobres en azúcares.
- Estado de la planta en el momento de cosecha. Las leguminosas y las gramíneas en estados tempranos de desarrollo tienen bajos contenidos en azúcares y altos contenidos de proteína. Por ello no producen al ensilarse una cantidad de ácido suficiente para evitar el desarrollo de fermentaciones indeseables. Para evitar esto se recomienda segar para **gramíneas** justo **antes del espigado** o con la **mitad de la población en espigado**, y para las **leguminosas al comienzo de floración**. En praderas diversas debe optarse por una solución de compromiso. También deben considerarse las variaciones registradas en

el transcurso del día. Así, el nivel de azúcares en la planta llega a su nivel más alto por la tarde. La altura de corte debiera oscilar entre 7-10 cm. No merece la pena cortar muy bajo porque pueden producirse problemas de contaminación por tierra del silo y rotura de cuchillas al chocar con piedras.



Foto 48. Leguminosas en estado de floración (izq.) y pradera en estado adecuado para ensilar (dcha.)

b) Prehenificación e hilerado

Para conseguir una preservación satisfactoria es importante que el forraje a ensilar tenga un contenido en materia seca del orden del **35% al 45%**. Si la hierba está muy húmeda el contenido en hidratos de carbono solubles es bajo y se produce poco ácido láctico. En este caso es necesario proceder a un prehenificado para reducir la humedad en el forraje. En cambio, si la hierba está muy seca es difícil llegar a condiciones sin oxígeno pues las pacas almacenan aire en su interior. Si se da este caso habrá que picar más el forraje para favorecer la compactación. Cuando estamos fabricando pacas para embolsar, es conveniente que el forraje no se seque demasiado para favorecer la compactación y eliminación de aire del interior de la rotopaca.



Foto 49. Hierba hilerada y prehenificándose

La etapa de prehenificado se aplica a forrajes con altos contenidos en humedad, lo que acaece más frecuentemente en leguminosas (haba y altramuz sobre todo) que en gramíneas. El prehenificado implica la realización de sucesivos volteos e hilerados. Sin lluvia, pueden bastar 24 horas para alcanzar un nivel

de prehenificación aceptable mediante este proceso. Con sol y viento, se requieren menos de 12 horas. Aunque se puede utilizar maquinaria acondicionadora que facilite y acelere estos procesos mediante volteos, se recomienda reducir su uso al mínimo imprescindible, para evitar la contaminación con tierra y la pérdida de hojas. Finalmente se debe proceder a un hilerado final adecuado, muy importante para que la empacadora fabrique pacas densas y regulares.

c) Picado y paso a contenedor

Esta fase no se realiza para los microsilos o rotopacas que se embolsan. El picado es una etapa opcional posterior a la prehenificación e hilerado. El picado facilitará la disponibilidad de hidratos de carbono solubles y mejorará la compactación y por tanto la eliminación del aire. El picado no debe ser excesivo pues puede provocar un mayor consumo por el ganado y una disminución por tanto del tiempo de rumia, pudiendo acarrear problemas de acidosis. Por el contrario, un picado largo favorece la rumia pero dificulta la compactación. En hierba el tamaño recomendable es de 1,5 cm.

d) Transporte y descarga

La fase de transporte y descarga no se realiza para microsilos o rotopacas que se embolsan, ya que el sellado se realiza en el mismo lugar de la siega. Sí es obligatoria para el resto de tipos de silos. El cultivo debe ser cosechado, transportado y descargado en el silo lo más rápido posible, para limitar el proceso de respiración inicial y evitar fermentaciones que pudran el forraje y que derivarían en pérdidas de material por descomposición

e) Apilado y compactación

La maquinaria y metodología para la realización de estas operaciones, lógicamente difiere en función del tipo de silo que estemos realizando. Siempre es necesario comenzar con la hierba más seca y acabar con la que tiene más humedad que al pesar más favorece la compactación. Además el silo ha de compactarse bien y de manera uniforme mediante el pisoteo por el tractor. Si por cualquier motivo es necesario interrumpir las labores de ensilado hasta el día siguiente, conviene tapar provisionalmente la superficie del forraje ya acondicionado y pisado con las propias láminas de plástico, que luego cerrarán definitivamente el silo (libro ensilado).

Cuando el silo se almacena con rotoempacadoras formando microsilos, los problemas de llenado, compactado y sellado, prácticamente no tienen relevancia, pues el forraje oreado se recoge y somete a compresión al formar la rotopaca, lo que supone una técnica equiparable al pisado en un ensilado convencional

d) Cierre del silo

El cierre del silo se efectúa con láminas de plástico. En los silos zanja, trinchera o plataforma con solera de hormigón se debe utilizar un sistema de cierre que emplee una lámina desde el fondo para tapar toda la superficie del forraje y dos láminas laterales que se sobrecruzen. En silos plataforma sin solera de hor-

migón, lo mejor es colocar el rollo de plástico en el suelo e ir extendiendo lámina a medida que crece el montón de forraje que se va depositando. Después, hay que cortar una segunda lámina que cubrirá el forraje acondicionado y pisado. Finalmente, la compactación conseguida con el pisado del tractor hay que mantenerla en el tiempo, lo que se consigue colocando objetos pesados, sobre la superficie de plástico que cubre la capa superior del forraje.

Para el caso del sellado de rotopacas, una vez elaboradas, el aislamiento del exterior debe tener lugar lo antes posible, sin demorarse más de 24 h., para evitar fermentaciones anaerobias indeseables. Se suele usar una encintadora, que envuelve la rotopaca con una lámina de film para uso agrícola. Las franjas de plástico van rodeando todo el perímetro de la rotopaca con un cierto grado de recubrimiento.

Para el encintado hay que tener en cuenta factores como el color del plástico, pues la lámina negra se calienta más que la blanca y se reblandece, perdiéndose adherencia entre las capas más exteriores en detrimento del hermetismo, siendo el color negro menos aconsejable por tanto en áreas más mediterráneas. Además hay que realizar una buena envuelta de la rotopaca. Como mínimo, se necesitan cuatro capas de plástico envolviendo toda la superficie de la misma (Martínez y col. 2014). Incluso, si el almacenamiento de las rotopacas se prevé para largo tiempo (más de 6 meses), puede ser recomendable un recubrimiento de seis capas de plástico.

Las superficies planas de la rotopaca son las más difíciles de cerrar con buen hermetismo. De ahí que sea preferible la colocación en posición vertical de la misma, ya que de esta manera el peso total descansa sobre una de dichas superficies reforzando el poder aislante del plástico. Además el suelo sobre el que descansarán las rotopacas debe estar limpio de estiércol y no presentar asperezas que produzcan desgarreros que rompan el microsilo.



Foto 50. Rotopacas recién encintadas

Dado el creciente uso de ensilados mediante rotopacas envueltas en plástico en zonas de dehesa consideramos oportuno hacer un breve repaso a ventajas e inconvenientes que poseen de cara a su uso.

Tabla 22. Ventajas e inconvenientes del uso de microsilos o rotopacas encintadas respecto a la utilización de otros tipos de silos.

Ventajas	Inconvenientes
<ul style="list-style-type: none"> ● No se precisa ningún tipo de instalación. ● Pueden almacenarse en cualquier lugar, incluida la misma parcela de origen y su transporte es muy sencillo. ● Es un proceso fácil y flexible. No existe el condicionamiento de cerrar el silo en el menor tiempo posible. ● Requiere menos mano de obra que los procesos de ensilado convencional. ● Contando el número de rotopacas obtenidas y las consumidas al día se gestiona sin problemas el stock de ensilado y la previsión de su duración probable, permitiendo agilizar las decisiones de compra de alimentos complementarios. ● El hecho de que el forraje esté presentado sin picar puede en algunos casos mejorar el valor alimenticio debido a un efecto selectivo por los animales, a costa de mayores rechazos 	<ul style="list-style-type: none"> ● Es un sistema caro, tanto si se utiliza maquinaria propia como si se alquila o se contrata. ● Se necesita más plástico por m³ que en los silos convencionales ● Requiere un prehenificado para asegurar buena calidad y conservación del ensilado. Tienen que coincidir en primavera días de sol y viento con el momento apropiado de segar el forraje. Estas condiciones son relativamente fáciles de encontrar en el área de la dehesa, no en condiciones menos mediterráneas. ● Existe un riesgo de pérdidas de rotopacas en su recubrimiento de plástico por perforaciones de roedores y pájaros. ● El factor clave para mejorar la rentabilidad es el número de ha/año de superficie ensilada. Si es bajo (inferior a 10), la diferencia en coste por ha respecto al ensilado convencional es muy elevada. Si se rebasan 50 ha/año, el coste por ha no sólo disminuye sensiblemente en general, sino que también se minimizan las diferencias con el ensilado convencional.

Fuente: Martínez y col. (2014)

Valores alimenticios de forrajes ensilados

Como puede observarse en la tabla siguiente, los forrajes **ensilados** suelen tener unos **mayores contenidos en proteína y menores contenidos en fibra** respecto a los henificados. Así para el caso de la cebada los contenidos en proteína y fibra en henificado serían 6,2% y 39% (Tabla 4) frente a los 9,9% y 28,1% del ensilado (Tabla 6). De manera similar acaece con el triticale, mezclas de avena-veza y cebada-veza. Sin embargo estas diferencias pueden reducirse o ampliarse en función de las condiciones del año. En la práctica la decisión de henificar, ensilar o realizar los dos sistemas en una explotación, depende de las circunstancias de la misma. Es decir, necesidades de la cabaña ganadera, y medios de los que se disponga (equipos, mano de obra, etc.).

Tabla 23: Valores alimenticios de forrajes ensilados.

Cultivo	PB %	FB %	DMO %
Avena	8,8	28,8	
Cebada	9,9	28,1	
Triticale	10,8	32,6	
Alfalfa	19,07	30,1	62,4
Avena-cebada	15,4	35,3	
Avena-veza	13,5	31,5	64,0
Cebada-veza	9,53	26,97	

PB=Proteína bruta; FB= Fibra bruta; DMO=Digestibilidad de la Materia Orgánica

Fuente: SIA-UCO (2015)

7.

Buenas prácticas para el establecimiento de los cultivos forrajeros en la dehesa

7.1. Terrenos con potencialidad para su puesta en cultivo. Planificando las rotaciones

Tradicionalmente en la dehesa los cultivos se han realizado en rotaciones más o menos espaciadas dependiendo de la aptitud del suelo, aunque también del grado de invasión del matorral serial. Así podemos encontrarnos estrategias de rotaciones con turnos de cultivo al tercio (cultivo cada tres años) en aquellas tierras de mejor calidad. En este caso un año la parcela quedaría en barbecho, al siguiente se cultivaría y el tercer año se pastorearía hasta su labranza. Estas **rotaciones cortas** tienen sentido en áreas prácticamente desarboladas y en las que predomine de manera casi única el uso agrícola pues afectan negativamente a la diversidad del pasto y la estabilidad del arbolado ya que:

- propician la **desaparición** de las comunidades de **pastizales** más complejas y adaptadas al pastoreo.
- **favorecen** la implantación de comunidades de **especies nitrófilas** más simples y de menor calidad pastoral, pues el laboreo al favorecer la descomposición de la materia orgánica libera gran cantidad de nitrógeno.
- **compacta** el suelo y **reduce la materia orgánica** disminuyendo su capacidad de almacenar agua y retener nutrientes y perjudicando por tanto a su fertilidad y estructura.
- el **arbolado** que tiene que pervivir en unas condiciones más estresantes, además de sufrir la **poda de raíces** debido al paso cercano de la maquinaria de laboreo.

Foto 51. Parcela cultivada en dehesa en turnos cortos



En aquellas áreas de suelos menos fértiles y/o de uso principal ganadero, la realización del cultivo persigue además de la obtención del forraje, el control del matorral y el mantenimiento del arbolado y la calidad del pasto, estableciéndose por tanto rotaciones más largas, en turnos de 5 años o más, para no propiciar los efectos negativos anteriormente comentados. Así el primer año la parcela permanecería en barbecho, el segundo se cultivaría, el tercer año se aprovecharía el rastrojo que persistiese y finalmente el pastoreo aprovecharía la producción de pastos durante un número variable de años. Estos sistemas de **cultivo en turnos largos** tienen un **efecto** mucho más **reducido sobre el ecosistema**, pues permiten el mantenimiento de comunidades de pastizal permanentes y de una buena calidad pastoral, y no impactan de manera importante sobre la fertilidad y estructura del suelo y el arbolado.

En aquellas zonas que soportan altas cargas ganaderas de manera permanente, el cultivo en rotaciones largas aporta una serie de efectos positivos adicionales al propiciar la descompactación del suelo en superficie y romper costras superficiales que genera el pastoreo. Estos procesos son promovidos por los aperos de cultivo y las raíces de las plantas, especialmente los cereales que poseen un sistema radical profundo y denso. Los cereales además tienen la capacidad de extraer nitrógeno del suelo lo que puede ser positivo si nos encontramos en cercas intensamente pastoreadas. Su versatilidad los hace una buena herramienta para controlar la presencia excesiva de matorral, que perjudican al arbolado al tener la capacidad de competir por agua y nutrientes con él.

Foto 52. Cultivo de cereal en formaciones adehesadas



Además de estas consideraciones, para que el riesgo de erosión y degradación sea mínimo resulta aconsejable que los **cultivos** en la dehesa se restrinjan a aquellas zonas más adecuadas: laderas suaves de **pendiente inferior a 10%**, suelos de profundidad media (al menos > 30 cm) y baja pedregosidad. Se deben evitar las riberas de los ríos, en las que se aconseja favorecer la implantación de una vegetación estable que frene las escorrentías.



Foto 53. Laboreo en sentido de la pendiente que propicia la erosión y dificulta la buena cobertura del suelo por el cultivo

7.2. El laboreo del suelo, la fertilización y la siembra del cultivo. Calendario de actividades

Para lograr una exitosa implantación, desarrollo y producción de un determinado cultivo es importante llevar a cabo una serie de labores adaptadas a las especies y aprovechamientos que se vayan a hacer de ellas.

Preparación del suelo

Tiene por objeto adecuar el terreno de forma que las semillas se encuentren con un entorno adecuado para su germinación, requiriendo diferente intensidad y calendario en función de las características de la finca y del aprovechamiento que reciba el cultivo. Así, en zonas productoras con un carácter más agrícola o en las que prima el aprovechamiento de grano, se suele realizar un laboreo de preparación del suelo hasta en tres fechas diferentes: (1) primavera temprana (febrero o marzo), (2) verano y (3) otoño antes de las primeras lluvias. El laboreo primaveral suele incluir dos pases cruzados, mientras que la intensidad del laboreo estival y otoñal suele ser más liviana y dependiendo de si ha existido una previa preparación del terreno. Para zonas en las que prima un uso más ganadero y en las que la producción de pastos es crucial, las labores de preparación del suelo se concentran en otoño justo antes de la siembra para permitir el aprovechamiento de los pastos en primavera y verano.

En general dado el carácter forrajero de los cultivos en la dehesa se recomienda **reducir al máximo las labores de preparación del suelo** por su alto coste y efecto negativo sobre el arbolado, la composición del pasto y la estructura y fertilidad del suelo. Así sería conveniente optar por laboreos poco profundos y verticales (mejor cultivador que grada y mejor grada que vertedera) que no volteen totalmente el suelo. Además se debe **evitar el laboreo en la proximidad de la copa** de los árboles para evitar daños sobre el sistema radicular. El **laboreo** además debe de hacerse en el **sentido de las curvas de nivel** para minimizar riesgos de erosión.

Adicionalmente el **laboreo** debe **respetar el regenerado** de las especies arbóreas (encina y alcornoque especialmente), ya que constituirán los futuros árboles de la dehesa. También se desaconseja labrar y eliminar la **vegetación de arroyos y lindes** para favorecer la estabilidad de los cauces, así como la vegetación de lindes y zonas de vegetación arbustiva poco invasiva (como maquis o monte noble que contenga madroños, lentisco o durillo entre otras), por su papel como refugio de especies silvestres, control de erosión y reservorio forrajero en época de bache alimenticio.



Foto 54: Laboreo que no respeta la distancia al árbol (izq.) y cauce degradado (dcha.)

Foto 55. Laboreo respetando parches de vegetación natural para reducir la erosión



Fertilización

La fertilización tiene por objeto aportar nutrientes para el desarrollo del cultivo, cubriendo los posibles déficits que pueda tener el suelo. Puede realizarse mediante abonado orgánico (fundamentalmente residuos de origen animal, estiércoles y purines) o abonado inorgánico (generalmente abonos de síntesis).

La fertilización más importante se conoce como abonado de fondo que es el que se aplica antes del establecimiento del cultivo. En muchas explotaciones se utiliza el estiércol procedente de naves y corrales, y compostado en los estercoleros de las explotaciones. Cuando se utiliza este producto, su distribución suele realizarse en verano, enterrándose con un pase de cultivador generalmente. Adicionalmente puede realizarse una fertilización química en otoño, a la vez que se siembra, mediante abonos complejos para compensar déficit del estiércol en fósforo o potasio, o déficit nutricionales en el suelo. De hecho en la dehesa han sido frecuentes las aplicaciones de superfosfato cálcico, debido al carácter ácido del suelo. Para cultivos de cereales en dehesa se estima un abonado de fondo de unos 30 UF nitrógeno, fósforo y potasio, lo que en cantidades de fertilizante comercial serían unos 200 kg del complejo 15-15-15 por ejemplo, o entre 8-9 t/ha de estiércol de vaca (ver tabla 8 en la Unidad 1 sobre composición de diferentes estiércoles). A la hora de realizar un aporte de fertilizante es importante conocer la riqueza del mismo en los distintos nutrientes para saber si estamos añadiendo los elementos adecuados para el correcto desarrollo del cultivo.

Es relativamente frecuente la adición de algún abonado nitrogenado (20-30 UF nitrógeno), lo que incluye también a los purines, a la salida del invierno. Esta acción es importante si ha existido pastoreo invernal pues estimula la capacidad de rebrote y la producción de grano, resultando más rentable en primaveras de pluviometría normal o abundante.

Siembra

Inmediatamente después del abonado de fondo o a la vez se procede a la siembra, frecuentemente realizada con abonadora centrífuga. Posteriormente la semilla y el abono se entierra, y el terreno se alisa mediante rulo o rastra. Con la aplicación del rulo se persigue además la nivelación del terreno que facilitará la actuación de la segadora. Se recomiendan **rulos acanalados mejor** que lisos para minimizar los efectos erosivos de las lluvias fuertes frecuentes durante la época de preparación del suelo en otoño.



Foto 56. Estado del suelo tras una labor de ruleado

7.3 Otros cuidados culturales

Tratamientos fitosanitarios

El cultivo de forrajeras en dehesa no suele incluir aplicaciones de herbicidas o plaguicidas. Suele recurrirse en cambio a prácticas culturales como las siembras tempranas (octubre) para favorecer un desarrollo adecuado del cultivo que minimice la susceptibilidad de las plantas a plagas y enfermedades. Además la parcela que se va a poner en cultivo se barbecha previamente para disminuir el número de malas hierbas durante el desarrollo del cultivo al enterrar sus semillas mediante labores sucesivas y suele emplearse semilla de siembra procedente de cultivos garantizados para minimizar problemas fitosanitarios.

Recolección

La fecha de siega dependerá del aprovechamiento y de la mezcla empleada, más temprana si predominan las gramíneas o pastos naturales y más tardía si son las leguminosas.

Las labores de recolección pueden tener incidencia sobre la fauna silvestre presente en la explotación, por ello, de forma general se aconseja:

- No cosechar durante la noche ya que la iluminación artificial deslumbra a los animales y reduce sus posibilidades de escapar.
- Comenzar la recolección por el perímetro de la parcela, y continuar luego desde el centro hacia fuera.
- Adecuar la velocidad de las cosechadoras a la capacidad de huida de los animales, no superando los 4 km/h, y disminuirla cuando se detecte la presencia de crías.

Tabla 24. Cuadro resumen de prácticas de cultivo y aprovechamientos para forrajes en dehesa

Cultivo	Dosis siembra (kg/ha)	Abonado de fondo	Abonado de cobrtera	Aprovechamiento	Prod. Forraje t/ha M.S.
Trigo	130-150	200 de 15-15-15	30 UF/ha de N ¹	Pastoreo directo (Febrero –Agosto) Henificado o ensilado con leguminosa Grano/Paja	1,5-4,5
Cebada	120	200 de 15-15-15	30 UF/ha de N ¹	Pastoreo directo (Febrero –Agosto) Henificado o ensilado con leguminosa Grano/Paja	1,5-4,5
Avena	100	200 de 15-15-15	30 UF/ha de N ¹	Pastoreo directo (Febrero –Agosto) Henificado o ensilado con leguminosa Grano/Paja	1,5-4,5
Centeno	110	200 de 15-15-15	30 UF/ha de N ¹	Pastoreo directo (Enero-Abril)	1,5-4,5
Triticale	130	200 de 15-15-15	30 UF/ha de N ¹	Pastoreo directo (Enero-Agosto) Henificado o ensilado con leguminosa	1,5-4,5
Veza	100-150	200 de 8-24-8		Pastoreo directo (Febrero –Agosto) Henificado o ensilado	1,5-6
Guisante	100-200 (en mezcla: 150 guisante y 120 triticales)	200 de 8-24-8		Pastoreo directo (Mayo –Agosto) Henificado o ensilado	8-11
Haba	150-200	200 de 8-24-8		Pastoreo directo (Febrero –Agosto) Henificado o ensilado	8
Altramuz	25-70	200-250 de 0-18-0 o 8-24-8		Pastoreo directo (Mayo –Septiembre) Henificado o ensilado	Grano: 1,5-2,5 Forraje: 4-7
Alfalfa	20-25	300 de 8-24-8	300 kg/ha de 8-24-8 al 3º año	Siega Henificado Pastoreo directo (Junio-October)	1,5-6

¹ Fertilización recomendada si se pastorea el cultivo en invierno. M.S. = Materia Seca. Fuentes: Herbario virtual de la UPNA, Enguita (2003), Cera (1986) e Infante y col. (1984)

8.

Principales especies forrajeras en la dehesa

Los cultivos más habituales en la dehesa son los cereales y algunas leguminosas. Entre los cereales habría que destacar la avena, cebada, triticale o trigo y entre las leguminosas la veza y el altramuza amarillo o “tremosilla” seguidas aunque en menor medida de otras especies como guisante o el haba. A continuación se describen brevemente los requerimientos y aprovechamientos de las principales especies a fin de orientar sobre la mejor elección para cada caso.

Trigo (*Triticum sativum* Lam.)

Requerimientos ambientales

Necesita unas precipitaciones mínimas de 400 mm, suelos profundos ligeramente ácidos o neutros (pH 5,4-7). Le son perniciosas las temperaturas elevadas en primavera y al final de la maduración, (especialmente si las lluvias de primavera son escasas).

Implantación e interés forrajero

Las siembras deben ser tempranas. Se recomiendan 150 kg/ha de semilla para cultivo puro. Las pautas de abonado son similares para todos los cereales de invierno (ver tabla 24). Es una especie utilizada generalmente para grano, aunque también puede cultivarse para forraje bien heno o silo, generalmente en mezcla con otras especies, aportando su mayor potencial productivo a la mezcla.

Formas de aprovechamiento

- Cuando se cultiva para grano el trigo puede recibir un leve pastoreo a la salida del invierno para no perjudicar a la cosecha. Posteriormente puede cosecharse la paja para aportar al ganado en pesebre y se pasta el rastrojo sobrante en verano.
- El aprovechamiento para heno o silo suele incluir su siembra en mezcla con avena o cebada o con leguminosas como la veza. En este caso se suele realizar un pastoreo a la salida del invierno. Posteriormente la planta rebrota, pudiendo segarse si la mezcla es de gramíneas en estado de grano lechoso, o si la mezcla es con leguminosas en estado de legumbres inmaduras.
- Cuando se cultiva como especie sola para heno o silo, solo se despunta (se le da un pastoreo ligero) en invierno, con el fin de evitar las enfermedades foliares y los riesgos de encamado.
- Si se cultiva para aprovechamiento en pastoreo, el trigo se suele mezclar con avena o cebada a fin de prolongar el periodo de aprovechamiento, pues éste tiene un ciclo más largo. Tras el pastoreo invernal podrían realizarse uno o dos pastoreos más en función del rebrote, pastoreándose finalmente en verano la planta seca en pie.

Foto 57. Cultivo de trigo y avena para heno que ha resultado encamado por excesivo crecimiento y ausencia de pastoreo durante un invierno muy suave.



Cebada (*Hordeum vulgare* L.)

Requerimientos ambientales

Es una especie versátil y ampliamente adaptada al secano. Tolera las bajas temperaturas y resiste bien la sequía, aunque necesita agua al inicio de su desarrollo. Presenta un amplio margen de tolerancia al grado de acidez edáfica. Tolera la salinidad pero no los suelos encharcados y arcillosos. Puede desarrollarse bien en suelos pedregosos y poco profundos.

Implantación e interés forrajero

Se recomiendan alrededor de 120 kg/ha de semilla para cultivo puro. Las pautas de abonado se describen en la tabla 24. Constituye un alimento energético, especialmente el grano, aunque pobre en proteína. Su ciclo de cultivo es corto pudiendo adaptarse bien a zonas frías y secas. Tanto el grano de cebada como la planta entera (forraje) tienen interés para producción animal, existiendo variedades de ciclo largo con una buena producción forrajera.

Forma de aprovechamiento

- Su cultivo para grano ha sido frecuente, pues a diferencia del trigo, éste se ha destinado de manera habitual a consumo animal. Su manejo para obtención de grano es similar al expuesto para el trigo.
- Puede cultivarse para heno o silo sólo o en mezcla con otras especies como avena o veza. En este caso puede realizarse un pastoreo a la salida del invierno. Posteriormente la planta se siega en estado de grano lechoso-pastoso.
- Es una especie que puede utilizarse muy bien para aprovechamiento en pastoreo directo pudiéndose realizar dos aprovechamientos, antes del agostado de la planta. Puede dejarse para pastorear en verano en seco, ya que no se desprende el grano de la espiga fácilmente y el ganado aprovecha bien toda la planta, incluso la caña. No se ha apreciado que la excesiva oferta de grano o la presencia de raspas en la espiga afecte a la salud de los animales.

Avena (*Avena sativa* L.)

Requerimientos ambientales

Especie ampliamente utilizada en zonas sin riesgo de heladas fuertes por ser poco exigente en suelos. Se adapta bien a suelos ácidos. Requiere mayor cantidad de agua que los otros cereales en primavera.

Implantación e interés forrajero

Se recomiendan alrededor de 100 kg/ha de semilla para cultivo puro. Las pautas de abonado se describen en la tabla 24. Es el cereal forrajero que aporta mayores rendimientos si las lluvias son las oportunas produciendo una gran cantidad de forraje, hojoso y apetecible. Además el valor nutricional del grano de avena es superior al de otros cereales, debido a su riqueza en aminoácidos esenciales como la lisina. Presenta una precocidad intermedia con rendimientos algo mayores que la cebada. Puede encamarse por lo que en ocasiones se mezcla con otros cereales como trigo y cebada que actúan como tutores.

Forma de aprovechamiento

- Su cultivo para grano al igual que la cebada ha sido frecuente, pues éste se ha destinado de manera habitual a consumo animal. Su manejo para obtención de grano es similar al expuesto para el trigo.
- Puede cultivarse para heno o silo sólo o en mezcla con otras especies como trigo, cebada o veza. En este caso puede realizarse un pastoreo a la salida del invierno, más tardíamente que para el resto de los cereales. Posteriormente la planta se siega en estado de grano lechoso-pastoso.
- Si el cultivo se reserva para pastoreo en verano, conviene elegir variedades con resistencia al desgranado, aunque el ganado aprovecha bastante bien el grano caído. Existen otros tipos de avenas, la avena roja (*Avena byzantina*) y la avena negra (*Avena strigosa*), muy utilizadas para forraje en secanos de menor pluviosidad.

Centeno (*Secale cereale* L.)

Requerimientos ambientales

Presenta como características principales la tolerancia al frío, con capacidad para crecer a bajas temperaturas, y sus escasas exigencias al medio de cultivo. Se utiliza, por ello, para obtener forraje precoz en invierno y para su cultivo en las zonas frías y/o con suelos pobres y silíceos.

Implantación e interés forrajero

Se recomiendan alrededor de 110 kg/ha de semilla para cultivo puro. Las pautas de abonado se describen en La tabla 24. Es un cereal interesante por la precocidad de su producción, pues produce mayormente en otoño-invierno y presenta un escaso rebrote primaveral. Es el cereal con mayor contenido proteico en el encañado (22%) y es muy palatable, aunque cuando la planta encaña y lignifica se reduce su apetecibilidad y grado de aprovechamiento por el ganado pues su valor nutritivo disminuye de forma rápida.

Forma de aprovechamiento:

- Puede cultivarse para grano destinado a consumo animal. Su manejo para obtención de grano es similar al expuesto para el trigo.
- Puede cultivarse para heno solo o en mezcla con otras especies. En este caso puede realizarse un pastoreo al final del invierno. Posteriormente la planta se siega en estado de grano lechoso-pastoso.
- Si el cultivo se reserva para pastoreo puede pastarse a final de año y recibir un segundo aprovechamiento al final del invierno o en primavera. Se ha ensayado su aprovechamiento en seco durante el verano y se ha apreciado que el ganado come mal la caña y que la espiga se desgrana fácilmente.

Triticale (*x Triticosecale* Witt)

Requerimientos ambientales

Destaca por su rusticidad y porque tolera la sequía mejor que el trigo. Se adapta bien a suelos ácidos y pobres, aunque responde muy bien en terrenos productivos. Se utiliza, por ello, para obtener forraje precoz en invierno y para su cultivo en las zonas frías y/o con suelos pobres y silíceos.

Implantación e interés forrajero

Se recomiendan alrededor de 130 kg/ha de semilla para cultivo puro. Las pautas de abonado se describen en la tabla 24. Presenta características forrajeras intermedias entre el trigo y el centeno, reuniendo ventajas de ambas. Al igual que el centeno, presenta un buen crecimiento en otoño-invierno pero su producción primaveral y su capacidad de rebrote son mayores. Su apetecibilidad y su valor nutritivo son elevados, similares a los de la avena y superiores a los de la cebada. Presenta altos contenidos proteicos y de lisina.

Forma de aprovechamiento

- Puede cultivarse para grano destinado a consumo animal. En las variedades más tempranas, dado su precoz crecimiento y su buena capacidad de rebrote posibilita pastoreos tempranos (hasta dos, en invierno y a inicios de la primavera), y un posterior aprovechamiento para producción de grano.
- También puede segarse para heno o silo con aprovechamientos similares a los expuestos anteriormente. Posteriormente la planta se siega en estado de grano lechoso-pastoso.
- Si el cultivo se reserva para pastoreo se adapta bien al aprovechamiento estival mediante pastoreo de la planta entera seca en pie, debido a que la espiga no se desgrana fácilmente.



Foto 58. Cultivo de triticale intensamente pastoreado en invierno que comienza a rebrotar

Veza (*Vicia sativa* L.)

Requerimientos ambientales

Se trata de una planta versátil, adaptada a ambientes mediterráneos. Resiste altas temperaturas pero necesita precipitaciones superiores a los 350 mm anuales. Soporta mal el exceso de humedad, siendo su cultivo impracticable en suelos encharcados. Las producciones dependen de la cantidad de lluvia y de su distribución los meses anteriores a la cosecha.

Implantación e interés forrajero

Puede establecerse sola pero se aconseja su cultivo asociada a un cereal o gramínea pratense que ejerza de tutor. Cuando los cereales se siembran con vezas, debe tenerse en cuenta que los ciclos del cultivo son más largos y las producciones inferiores, no estando disponibles para su aprovechamiento hasta entrada la primavera. De entre los cereales se suele mezclar con cebada y avena, cuyo ciclo se ajusta mejor al de la veza de cara al ensilado o henificado, siendo el forraje que se obtiene muy equilibrado, con buenos contenidos proteicos (6-16% de proteína bruta) y altos contenidos minerales. La dosis de siembra puede cifrarse en torno a 100-130 kg/ha. La relación cereal-veza suele variar de 2:1 a 1:3. Se recomienda reforzar la presencia del cereal cuando se realizan pastoreos invernales y la de la veza cuando se cultiva para heno.. El abonado se aplica en fondo, evitando las dosis excesivas de nitrógeno que favorecen el desarrollo de la gramínea. Pueden aportarse 200 kg/ha del complejo 8-15-15.

Forma de aprovechamiento

- Se aprovecha generalmente mediante una única siega final. Su aprovechamiento más frecuente es el henificado aunque también la siega en verde o ensilado. Con relaciones avena-veza 2:1 el corte se debe realizar antes, con grano lechoso, ya que la avena madura antes que la veza. Con relaciones cereal-veza 1:1 a 1:3 se puede retrasar el corte a grano pastoso de la cereal que aunque suponga una pérdida de calidad nutritiva de éste, se compensa con el mayor contenido en proteína de la veza.
- Si el cultivo de veza es puro se recomienda segar en estado de legumbres inmaduras por obtenerse buenas producciones sin perjuicio de la calidad.
- Si se pastorea a finales de invierno debe de hacerse antes del encañado de la gramínea pues de lo contrario se reduce la capacidad de rebrote de esta.

Guisante forrajero (*Pisum sativum* L.)

Requerimientos ambientales

Menos versátil que la veza, es recomendable para climas frescos aunque no excesivamente lluviosos. Presenta bastante resistencia a las heladas y poca tolerancia a la sequía. Prefiere los terrenos neutros (pH>6), sueltos y aireados.

Implantación e interés forrajero

Al igual que para la veza el guisante puede establecerse solo pero se aconseja su cultivo asociado a un cereal o gramínea pratense que ejerza de tutor y equilibre la calidad nutricional de forraje. Todos los comentarios indicados para la veza en cuanto a dosis de siembra, fertilización, siega y aprovechamiento son aplicables al guisante. El forraje obtenido tiene una buena digestibilidad y un elevado contenido proteico (14-18% PB en cultivos bífitos).

Forma de aprovechamiento

Todas las indicaciones realizadas para la veza son aplicables al guisante. Es habitual su henificación aunque debe realizarse con cuidado por la fragilidad de las hojas y del fruto. Su ensilabilidad en cultivo puro es baja pero puede obtenerse un ensilado de aceptable calidad si interviene en la mezcla un cereal.

Haba (*Vicia faba* L.)

Requerimientos ambientales

Especie de zonas templadas que tolera mal las temperaturas extremas. Es sensible a la falta de agua, especialmente desde la floración hasta el llenado de las vainas. Prefiere suelos de pH neutro, profundos, frescos y bien drenados.

Implantación e interés forrajero

La dosis recomendada para el cultivo puro es de 50 semillas/m² pues existe una gran variabilidad en el tamaño de la semilla dependiendo de la variedad. La práctica de estercolar las habas poco antes de la siembra no es eficaz, en general, por ello, lo mejor es que este abono orgánico se haya dado en la cosecha precedente. Un abonado adecuado para suelos de tipo medio serían 300 kg/ha del fertilizante 8-24-8.

Su interés forrajero radica en las altas producciones que puede aportar. Presenta un alto contenido en azúcares solubles y en proteína (19% PB). Se diferencia del guisante en que no encama y ensila mejor, aunque requiere prehenificación para bajarle los contenidos en humedad. Puede sembrarse en cultivo puro o mezclado con gramíneas como la avena o el triticale. Para producción forrajera hay que destacar las variedades minor y equina cuyas semillas son de menor tamaño que las que se utilizan para consumo humano. Además al fijar nitrógeno al suelo disminuye los aportes de fertilizantes nitrogenados, en cultivos posteriores.

Forma de aprovechamiento

El haba suele incluir un único aprovechamiento en estado de formación de vainas entre abril y mayo. Se puede aportar en verde o conservar mediante henificado o ensilado.

Altramuz amarillo o tremosilla (*Lupinus luteus* L.)

Requerimientos ambientales

Especie de clima mediterráneo en el que requiere precipitaciones superiores a los 250 mm anuales y para la que las mayores exigencias en agua coinciden con la floración. Se trata de una especie rústica con cierta tolerancia a heladas y sequía. Precisa terrenos profundos, preferentemente arenosos o francos, con pH neutros o ácidos, no soportando los suelos calizos. Se desaconseja su cultivo en zonas afectadas por podredumbre radical o seca pues contribuye a la dispersión del patógeno.

Implantación e interés forrajero

Es una planta muy interesante pues tiene un alto contenido proteico (en grano >35%, en planta > 20%) y buena digestibilidad incluso seca lo que la hace adecuada para consumo en verano, época de bache alimenticio. Además su labor fijando nitrógeno contribuye a disminuir la invasión por cistáceas lo que la hace muy interesante para cultivo en terrenos recientemente desbrozados. También da buenos resultados su siembra en barbecho o en rastrojo de cereal. La dosis de siembra para praderas de aprovechamiento estival está entre 25-35 kg por hectárea. Con esta dosis se permite el establecimiento de otras prateras interesantes para el ganado. Esta densidad clara permite además a la formación de ramificaciones secundarias. Para recolección de semillas se recomiendan dosis de 45 a 50 kg por hectárea, con lo que se consiguen en torno a 1500-2500 kg grano/ha. Para la obtención de heno y silo se recomiendan entre 60-70 kg por hectárea. Con esta alta densidad se fuerza el crecimiento en altura y el porcentaje de lignina en el tallo es menor (son más tiernos).

Forma de aprovechamiento

Se suele aprovechar mediante el pastoreo directo en verano, pues en primavera no es aconsejable dada su escasa capacidad de rebrote y sabor amargo que desaparece al secarse. Puede pastorearse toda la planta en pie o el rastrojo una vez cosechado el grano. Debe evitarse el consumo de los restos de altramuz tras las lluvias otoñales pues puede desarrollarse un hongo causante de lupinosis que es una enfermedad mortal en ovino.



Foto 59. Cultivo de altramuz en dehesa

Alfalfa (*Medicago sativa* L.)

Requerimientos ambientales

Especie de amplio rango climático que tolera el calor y es bastante resistente a la sequía (especialmente la variedad Aragón), aunque necesita terrenos profundos y permeables de reacción neutra o básica (pH=7.5). Tolerancia a la salinidad aunque no el encharcamiento.

Implantación e interés forrajero

Su valor nutritivo es excelente por su alto contenido proteico (22% proteína bruta) y elevada digestibilidad, aunque tiene el inconveniente de provocar meteorismo si no se pasta con precaución. Para ello es conveniente no introducir animales hambrientos o que hayan llevado anteriormente una alimentación basada en concentrados. Además se debe introducir el ganado sólo cuando la planta se encuentra ya madura, lo que tiene lugar en primavera, cuando la planta ha producido nuevos rebrotes en la base.

La dosis de siembra suele estar entre 20-25 kg/ha. Como abonado de fondo son suficientes 300 kg/ha de complejo 8-24-12 o similar. Para zonas calizas y con altas temperaturas y sequías prolongadas, pero con heladas poco intensas podría utilizarse la alfalfa de secano o carretón (*Medicago polymorpha*), especie muy rústica, con buenos contenidos proteicos aunque de menor potencialidad productiva. Presenta adicionalmente ventajas como el ser una especie que se autoesembra y que aporta buenos contenidos de nitrógeno y materia orgánica al suelo. Se puede establecer en cultivo puro o mezclada con gramíneas. En regadío es una planta muy productiva.

Forma de aprovechamiento

La principal forma de aprovechamiento de la alfalfa erecta es la siega. El forraje puede consumirse en verde o conservarse mediante henificado o deshidratado. Su baja capacidad de rebrote y su baja tolerancia al pisoteo desaconseja su pastoreo. Si éste se realiza es conveniente realizar prácticas de pastoreo diferido para asegurar la posterior autoesembra, evitar el pastoreo durante la época de floración y pastar el rastrojo a inicios del verano para favorecer el enterrado de la semilla.

En resumen, la producción de forraje de los cereales varía mucho según la especie y la localización aunque las especies más **precoces** para el aprovechamiento **invernal** serían el **centeno** seguido del **triticale**. El cereal con mayores requerimientos climáticos y de suelos es el trigo teniendo un ciclo más largo en relación a cebada y avena. La **cebada** destaca por su mayor **precocidad** y buena aptitud para **siega y pastoreo de verano** pues no se desgrana. También destaca su mayor **rusticidad y tolerancia a la sequía** respecto a trigo y avena. La **avena** destaca por los **buenos valores nutricionales** y su compatibilidad con el ciclo de la veza para henificar o ensilar. El **centeno** pese a su menor productividad destaca por su alta **rusticidad** y resistencia al frío aunque no se recomienda el pastoreo en verano y sí hasta el encañado por sus altos contenidos en proteína. El **triticale** destaca por la buena **productividad y contenido en proteína**, así como su buena aptitud para **pastoreo invernal** por su capacidad de rebrote, y para **pastoreo de verano** por no desgranarse fácilmente.

En cuanto a las **leguminosas** la más versátil y que resulta mejor en mezcla con cereales para henificado y ensilado sería la **veza**. Para cultivo sólo, habría que destacar el haba para zonas más calizas y frescas, el altramuz para zonas más áridas y pobres de carácter ácido siempre que no estén afectadas de podredumbre radical, y el carretón o alfalfa de secano para zonas áridas y pobres de carácter calizo. Habría que destacar los buenos valores de proteína del altramuz para su consumo en verano.

9.**Resumen**

En la dehesa es frecuente la realización de cultivos para producir forraje para el ganado y controlar la invasión de matorral. Dichos cultivos se realizan en rotaciones más o menos largas pudiéndonos encontrar desde dehesas ocupadas mayoritariamente por pastos, a dehesas en las que se cultiva en años alternos. Las especies cultivadas en la dehesa se eligen en función de su buena aptitud forrajera y rusticidad destacando cereales como la avena, cebada, triticale o leguminosas como la veza o el altramuz. Estas especies se cultivan solas pero también son muy frecuentes las mezclas que tratan de aunar lo mejor de cada especie. Los cultivos en la dehesa se aprovechan de diversas maneras en función de las circunstancias de la explotación y la meteorología del año. En cualquier caso se recomienda reducir al mínimo las labores de cultivo a fin de que sean realmente una alternativa económica frente a la compra directa de suplementos alimenticios. Resulta fundamental también respetar unos turnos de rotación razonables para permitir la pervivencia de unos pastos de calidad y garantizar la conservación del arbolado. Asimismo la realización de cultivos debe incluir el respeto a enclaves de interés como los márgenes de ríos, bosquetes y setos por su papel en la sostenibilidad de estos sistemas.

AUTOEVALUACIÓN UNIDAD 3

1. El cultivo de cereales resulta de interés en la dehesa por su mayor crecimiento invernal si se compara con los pastos

<input type="checkbox"/>	Verdadero
<input type="checkbox"/>	Falso

2. Indicar la opción falsa

<input type="checkbox"/>	a) El ahijado es una característica de los cereales que consiste en la capacidad de emitir hijuelos a partir de yemas situadas bajo la superficie del suelo.
<input type="checkbox"/>	b) El ahijado mejora la tolerancia al pastoreo
<input type="checkbox"/>	c) El ahijado disminuye la tolerancia al pastoreo
<input type="checkbox"/>	d) El ahijado se ve favorecido por las siembras tempranas y las bajas temperaturas

3. Indicar la/s respuesta/s verdadera/s. Las leguminosas son un grupo de especies:

<input type="checkbox"/>	a) Presentan unos mayores contenidos nutritivos que los cereales
<input type="checkbox"/>	b) Son capaces de fijar nitrógeno en el suelo
<input type="checkbox"/>	c) Resisten mejor las inclemencias meteorológicas que los cereales
<input type="checkbox"/>	d) Pueden ahijar como los cereales

4. La siega de los cultivos para la elaboración de henos debe realizarse:

<input type="checkbox"/>	a) Mientras más tarde mejor para obtener la mayor cantidad posible de producción
<input type="checkbox"/>	b) Para los pastos naturales se aconseja segar al final de floración
<input type="checkbox"/>	c) Para los cereales se aconseja segar en estado de grano lechoso
<input type="checkbox"/>	d) Para los cultivos de leguminosas se aconseja segar cuando la legumbre esté granada

5. Cuando cultivamos para realizar henos o ensilados la parcela no puede pastorearse en ningún momento del cultivo

<input type="checkbox"/>	Verdadero
<input type="checkbox"/>	Falso

6. Señala la opción verdadera

<input type="checkbox"/>	a) La siega de un cultivo para ensilado debe hacerse más tarde que para henificado
<input type="checkbox"/>	b) El cultivo de leguminosas produce más que el de cereales
<input type="checkbox"/>	c) Mientras más tarde seguemos o pastoreemos, mas leguminosas debe llevar el cultivo para mantener la calidad
<input type="checkbox"/>	d) El ensilaje de forrajes depende más de la meteorología que el henificado

7. Indicar la/s respuesta/s verdadera/s.

	a) Los pastoreos de cultivos en invierno deben finalizar antes que las plantas encañen
	b) Para la obtención de henos de calidad se recomienda incluir leguminosas como la veza en la mezcla que se cultive
	c) Mientras más leguminosas lleve el cultivo más intenso debe ser el pastoreo
	d) El altramuz es una alternativa muy interesante para el pastoreo en verano por sus altos contenidos en proteína

8. La realización de ensilados implica la compactación intensa del forraje para permitir la ausencia de oxígeno en el interior de la paca

	Verdadero
	Falso

9. Señala la opción falsa

	a) La avena y el triticale son cultivos muy interesantes por la buena productividad y contenido en proteínas
	b) El centeno presenta unos contenidos en proteínas importantes en invierno
	c) La cebada es un cereal poco interesante para pastoreo en verano pues se desgrana fácilmente

ANEXO I

TOMA DE DECISIONES EN LA MEJORA DE PASTOS Y ESPECIES PRATENSES

A continuación se incluye un esquema que pretende facilitar la toma de decisiones a la hora de abordar posibles mejoras de pastos.

P < 400 mm año	Producción baja	<ul style="list-style-type: none"> - Pastoreo rotacional con cargas adaptadas a la producción de pasto. - Majadeo o redileo. - Pastoreo diferido tras la floración (para favorecer el semillado en parcelas con escasa producción). - Incorporación de árboles o/y arbustos con potencial forrajero. - Mejora de la capacidad del suelo de retener agua: estercolados, minimizar o eliminar labores agrícolas, reducir la erosión. 	
	Producción alta	<ul style="list-style-type: none"> - Pastoreo rotacional con cargas adaptadas a la producción de pasto. - Majadeo o redileo. - Fertilizaciones (si ha sido práctica habitual). - Estercolados - Cultivos en rotaciones largas (si ha sido práctica habitual). - Desbroces ocasionales (si ha sido práctica habitual). 	
P > 400 mm año	<ul style="list-style-type: none"> - Producción baja - Existen especies de interés pastoral 	Análisis de suelo para ver nutrientes limitantes	<ul style="list-style-type: none"> - Fertilización - Pastoreo rotacional con cargas adaptadas a la producción de pasto. - Majadeo o redileo. - Pastoreo diferido tras la floración (para favorecer el semillado de especies interesantes en parcelas con poca producción). - Mejora de la capacidad del suelo de retener agua: estercolados, minimizar o eliminar labores agrícolas.
	<ul style="list-style-type: none"> - Producción baja - No existen especies de interés pastoral - Invasión de matorral (>35%) - Abundancia de especies nitrófilas 	Análisis de suelo para ver nutrientes limitantes	<ul style="list-style-type: none"> - Siembra de pratenses - Fertilización - Pastoreo rotacional con cargas adaptadas a la producción de pasto. - Majadeo o redileo.
	Producción alta		<ul style="list-style-type: none"> - Pastoreo rotacional con cargas adaptadas a la producción de pasto. - Majadeo o redileo. - Fertilizaciones (si ha sido práctica habitual). - Estercolados - Cultivos en rotaciones largas (si ha sido práctica habitual). - Desbroces ocasionales (si ha sido práctica habitual).

Figura 9. Resumen de actuaciones a considerar para mejorar los pastos en la dehesa

Tabla 25. Especies pratenses utilizadas para la mejora de pastos en la dehesa.

Especie	Nombre común	Requerimientos	Implantación	Interés forrajero	Otras
<i>Trifolium subterraneum</i> L.	Trébol subterráneo	Clima mediterráneo con inviernos suaves. Suelos arenosos y ácidos. No tolera el encharcamiento. Pluviometría media.	Se siembra en otoño Dosis de siembra: 8-15 kg/ha pastizales puros; 6-10 kg/ha con gramínea. Persistencia anual aunque se autoresiembra.	Especie con producciones medias, rastrera, pequeña y bien adaptada al pastoreo.	Existen diferentes subespecies para distintos tipos de suelo y cultivares con ciclos de diversa duración para climas de distinta aridez
<i>Trifolium alexandrinum</i> L.	Trébol de alejandría	Clima mediterráneo con inviernos suaves. Suelos francos de fertilidad media con buen drenaje. pH neutro a alcalino Pluviometría media-alta.	Se siembra a principios de otoño Dosis de siembra: 20-25 kg/ha pastizales puros; 15-20 kg/ha con avena. Persistencia anual.	Muy productivo. Va bien bajo siega, no tanto con pastoreo. Tampoco es adecuada para la henificación	Puede utilizarse como abono verde
<i>Trifolium hirtum</i> All.	Trébol	Climas mediterráneos. Gran resistencia a la sequía y tolerancia a las bajas temperaturas. Suelos pobres y ácidos. No tolera el encharcamiento	Se siembra a principios de otoño Dosis de siembra: 5-15 kg/ha pastizales puros Persistencia anual aunque se autoresiembra	Poco productivo aunque buenos contenidos en proteína y digestibilidad. Adaptado a pastoreo de intensidad media y diferido	
<i>Ornithopus</i> spp.	Pie de pájaro Serradella francesa	Clima mediterráneo. Suelos arenosos y ácidos. No tolera el encharcamiento. Pluviometría media-baja	Se siembra en otoño Dosis de siembra: 8-15 kg/ha pastizales puros; 5-10 kg/ha con T. subterráneo. Persistencia anual.	Especie con producciones medio-bajas, aunque buena calidad, rastrera, pequeña y bien adaptada al pastoreo y climas áridos.	
<i>Biserrula pelecinus</i> L.	Biserrula	Clima mediterráneo. Suelos arenosos y ácidos. No tolera el encharcamiento. Pluviometría media-baja	Se siembra en otoño Dosis de siembra: 8-15 kg/ha pastizales puros; 5-10 kg/ha con T. subterráneo. Persistencia anual.	Especie con producciones medio-bajas, aunque buena calidad, rastrera, pequeña y bien adaptada al pastoreo y climas áridos.	

Especie	Nombre común	Requerimientos	Implantación	Interés forrajero	Otras
<i>Medicago</i> spp.		Clima mediterráneo. Suelos neutros o alcalinos. No tolera el encharcamiento. Pluviometría media.	Se siembra en otoño Dosis de siembra: 10-15 kg/ha pastizales puros; 6-10 kg/ha con gramínea. Persistencia anual	Especie con producciones medio-bajas, pero bien adaptada a climas áridos. No soporta pastoreos intensos. Va bien con pastoreo diferido	Mejorante de suelos
<i>Lolium rigidum</i> <i>Gaudin subsp. rigidum</i>	Vallico	Climas templado-mediterráneos. Suelos húmedos con buen drenaje	Se siembra en otoño. Muy competitiva. Dosis de siembra: 25-30 kg/ha pastizales puros; 15-25 kg/ha con leguminosas. Persistencia anual	Especie con producciones altas. Bien adaptada a pastoreo y siega. Puede reespigar. Pastoreo diferido.	El forraje es de buena calidad. Los contenidos de proteína bruta son altos, del 25% en estado hojoso y del 14% en el encañado.
<i>Dactylus glomerata</i> L.	Dactilo	Climas templado-mediterráneos. Suelos húmedos con buen drenaje	Dificultad en el establecimiento. Agresiva a partir del 2º año. Siembra en otoño. 6-10 kg/ha pastizales puros; 3-5 kg/ha en mezclas complejas Perenne	Buena aptitud para la siega y el pastoreo. Tolerante al pisoteo	Es poco apto para ensilar. Buenos contenidos proteicos

ANEXO II

CASO PRÁCTICO

El propietario de una finca de dehesa, dedicada a la cría de ovino y cerdo en montanera, querría mejorar el estado de los pastos de la misma. La finca tiene una superficie de 180 hectáreas dividida en 10 cercas de manejo, encontrándose la entrada, instalaciones y corrales de manejo en la parcela 1 (figura 9). Es característica por su orografía principalmente llana, parcelas 1, 2, 3, 4, 5, 6 y 10, pero también alberga una parte más escarpada donde la exposición de las parcelas 8 y 9 es umbría y la exposición de la parcela 7 combina parte umbría y parte solana. En la finca existe un arroyo estacional que transcurre por las parcelas 4, 9 y 10, el cual suele secarse en verano salvo en algunas charcas permanentes ubicadas en las parcelas 4 y 10.



Figura 10. Distribución de las parcelas de la finca y características asociadas.

Características del clima y suelo

La zona registra unas precipitaciones medias anuales en torno a 550 mm con un periodo seco en verano de unos cuatro meses. La temperatura durante los meses de enero y febrero suele ser baja registrando frecuentes mínimas absolutas por debajo de -4°C .

Con respecto al suelo, en la finca se han diferenciado dos zonas:

- Llana. Zonas con escasa pendiente y suelos más profundos
- Alomada. Zonas con pendientes mayores donde los suelos son más someros.

En cada una de ellas se han tomado muestras de suelo para analizar sus características físico-químicas, cuyos resultados de laboratorio se incluyen en la tabla 25.

Tabla 26. Resultados de análisis de suelo de la finca.

Zona	Textura	pH	Fósforo asimilable (p.p.m.)	Potasio asimilable (p.p.m.)	C.I.C (meq/100g)	Materia orgánica (%)	Relación C/N
Llana	Franco-arenosa	6,8	12	120	10	2,2	9
Alomada	Franco-arenosa	6,2	7	90	7	2,8	13

C.I.C: Capacidad de intercambio catiónico.

Características de la vegetación

La finca tiene una densidad de arbolado media de 40 pies por hectárea compuesto fundamentalmente por encina, aunque en las zonas de umbría (parcela 9) aparecen algunos ejemplares de quejigo y alcornoque.

El pasto es desigual entre las distintas cercas debido al manejo del ganado y a las labores habituales que se realizan en la ellas. Así, en las parcelas 1 y 2 se observa compactación, algunas zonas desprovistas de vegetación y aparición frecuente de plantas nitrófilas, como ortigas, malvas y cardos.



Foto 60: Pasto con zonas desprovistas de vegetación (dcha.) y pasto con presencia de algunas especies nitrófilas (izq.)

Las parcelas 3, 5 y 6 albergan un majadal de muy buena calidad con abundancia de tréboles. Son parcelas que se pastorean frecuentemente y llevan mucho tiempo sin labrarse.



Foto 61: Majadal con abundancia de tréboles.

La parcela 7 alberga una producción de pasto muy escasa con la presencia recurrente de matorral, fundamentalmente jaras, cantuesos y aulagas. En las parcelas 8 y 9 existen manchas de matorral noble (acebuche, madroño, coscoja, durillo, etc.) en algunos casos relegadas a zonas de roquedos y albarradas. En las tres parcelas existe regenerado de encina y además en la parcela 9 existe regenerado de quejigo y alcornoque.

Foto 62: Producción de pasto escasa y presencia recurrente de matorral seral.

En el entorno del arroyo de las parcelas 4 y 10 existen algunos ejemplares de matorral como zarzas y majuelos, aunque estos últimos se encuentran muy ramoneados por el ganado. Los pastos en el entorno del arroyo están compuestos sobre todo de gramíneas de escaso valor nutritivo (ballicar) y además registra una importante presencia de cardos en algunos tramos.



Foto 63: Estado de la vegetación del arroyo.

¿Qué actuaciones podría realizar?

Un primer paso para proponer actuaciones sería valorar las potencialidades y limitaciones del suelo a partir de los resultados obtenidos en el laboratorio (para ello puede consultarse García-Serrano y col. (2010) incluido en la bibliografía).

En este caso, los suelos no presentan ninguna anomalía o desequilibrio nutricional de gravedad, con características típicas de los suelos de dehesa con texturas intermedias.

En la zona llana el pH es próximo a la neutralidad con unos contenidos en potasio, C.I.C. y materia orgánica normales. Los contenidos en fósforo y la relación C/N son próximos a la normalidad, aunque, son recomendables en dosis de mantenimiento el aporte tanto de fósforo como de estiércol.

En la zona alomada el pH es algo más ácido, sin llegar a alcanzar valores extremos. Los contenidos en fósforo son bastante bajos, por lo que a priori resulta muy aconsejable el aporte de fósforo para mantener e incluso elevar dichos contenidos. Los niveles de potasio y la C.I.C. son ligeramente bajos, lo que nos indica un suelo con una escasa fertilidad natural que puede ser mejorada mediante el estiércol que aportan los animales en pastoreo. La cantidad de materia orgánica es adecuada pero la relación C/N es alta, esto indica que la materia orgánica es muy fibrosa y que por tanto es aconsejable mejorar su descomposición mediante la aportación de nitrógeno que puede abordarse a través de la gestión del pastoreo.

Una vez evaluadas las carencias nutricionales del suelo se proponen las siguientes actuaciones:

● Cultivos forrajeros en rotación

En las parcelas 1 y 2 se ha constatado una excesiva compactación por pastoreo y acumulación de plantas nitrófilas poco apetecibles para el ganado. Esta situación podría paliarse con un cultivo forrajero que secuestrase nitrógeno y descompactase el terreno. El cultivo podría ser conveniente también en las parcelas 4 y 10, llanas y con problemas de proliferación de especies nitrófilas, en las cuales se deberá ser especialmente cuidadoso evitando el cultivo en las zonas aledañas al arroyo.

Se propone la siembra de triticale en rotación cada 4 años en las parcelas 1, 2, 4 y 10. El triticale es un cereal muy rústico y con una producción forrajera en otoño e invierno interesante que puede aprovecharse perfectamente a diente. Posteriormente se puede segar para heno o aprovechar para pastoreo en primavera y verano, según se vea conveniente. Para el cultivo se aportará un abonado de fondo con estiércol del que se produce en los cebaderos (dosis de 9 toneladas por hectárea). El año siguiente al cultivo se aportará superfosfato de calcio en dosis de 27 kg UF P₂O₅ por hectárea (150 kg de superfosfato de calcio del 18%).

● Abonado fosfórico

En las parcelas 3, 4 y 6, caracterizadas por la presencia de majadales y donde no se registran carencias de nutrientes en el suelo, se propone una fertilización fosfórica en dosis de mantenimiento de 27 kg UF P₂O₅, rotacionalmente cada tres años a inicios del otoño.

● Siembra de pratenses

En la parcela 7 se propone el control del matorral y la mejora de la producción de pastos mediante una siembra de pratenses acompañada de una fertilización fosfórica. Para ello la primavera previa a la siembra dicha parcela se desbrozará y se pastoreará intensamente. En otoño se procederá a la siembra con 20 kg/ha de una mezcla diversa de pratenses y 20 kg/ha de triticale que cubra el suelo y proteja a la siembra del frío del invierno. La fertilización el primer año se realizará con 44 kg UF P₂O₅ por hectárea y en los 4 años siguientes de 36 kg UF P₂O₅ por hectárea.

● Protección del regenerado de encina, alcornoque y quejigo

En las parcelas 7, 8 y 9 se propone preservar el regenerado existente, mediante el resalveo y protección de matas de encina, alcornoque y quejigo, en una densidad aproximada de 15 pies por hectárea. Cada año se abordará la protección en una parcela distinta. Además para favorecer el desarrollo del regenerado y a la vez controlar y aprovechar el matorral se aconseja pastorear de manera liviana en verano o alternar el pastoreo estival de intensidad moderada entre años y parcelas.

● Revegetación de riberas

En las parcelas 4, 9 y 10 existe un arroyo que asegura una cierta humedad en el suelo durante el verano. Por sus cualidades forrajeras y por su tolerancia al frío y a la sequía de verano se aconseja introducir en las riberas del cauce algunos individuos de fresno (*Fraxinus angustifolia*), protegidos adecuadamente frente al ganado. Asimismo, se aconseja la conservación de los bosquetes existentes en los márgenes del arroyo de las parcelas 4 y 10 mediante la protección con malla ganadera.

● Pautas de pastoreo

Las mejoras anteriormente abordadas deben ir apoyadas por un adecuado manejo del pastoreo que permita obtener los resultados más óptimos. Así:

- El pastoreo otoñal e invernal puede priorizarse en aquella parcela en la que se encuentre el cultivo forrajero (parcela 1, 2, 4 y 10 en rotación) ya que la producción en estas épocas es superior al resto. También es adecuado el pastoreo las zonas de majadal (parcelas 3, 5 y 6).
- En el inicio y mediados de primavera el pastoreo puede centrarse en las zonas más llanas y dejar para el final de la primavera las zonas más umbrosas, ya que su producción suele ser más tardía.
- En verano e inicios del otoño puede intensificarse el pastoreo en las parcelas 8 y 9, ya que cuenta con presencia de matorral de alta calidad forrajera.
- El pastoreo en la parcela 7 donde se ha propuesto una siembra de pratenses para el control del matorral y la mejora de la producción y calidad del pasto se aconsejan las siguientes pautas para un buen establecimiento de la pradera.
 - Realizar un pastoreo liviano al inicio del invierno para favorecer el control de las malas hierbas (sólo si los tréboles tienen 3-4 hojas).
 - Previamente a la floración (inicio de la primavera) se recomienda realizar pastoreos cortos e intensos para controlar al cereal (triticale en este caso) u otras malas hierbas.
 - Dejar descansar la pradera en el periodo de floración (con 1 mes puede ser suficiente) con la intención de garantizar una elevada producción de semilla que dé continuidad en años sucesivos a la mejora realizada.
 - Una vez que la pradera se ha secado conviene pastorearla intensamente pero dejando un porcentaje de la semillas sin consumir.

Tabla 27. Calendario de actuaciones para la mejora de los pastos durante un periodo de 5 años distribuido en las distintas parcelas.

Parcelas	Años				
	1	2	3	4	5
1	Estercolado y cultivo forrajero	Fertilización fosfórica			
2		Estercolado y cultivo forrajero	Fertilización fosfórica		
3	Fertilización fosfórica			Fertilización fosfórica	
4			Estercolado y cultivo forrajero	Fertilización fosfórica Plantación fresnos	Protección planta
5		Fertilización fosfórica			Fertilización fosfórica
6			Fertilización fosfórica		
7	Siembra pratenses Fertilización fosfórica Resalveo y protección de plantas	Fertilización fosfórica	Fertilización fosfórica	Fertilización fosfórica	Fertilización fosfórica
8		Resalveo y protección de plantas			
9			Resalveo y protección de plantas	Plantación fresnos	
10				Estercolado y cultivo forrajero Plantación fresnos	Fertilización fosfórica Protección planta

SOLUCIONES DE LAS AUTOEVALUACIONES

Unidad 1	Unidad 2	Unidad 3
1. a y c	1. b y c	1: verdadero
2. Verdadero	2. Verdadero	2: c
3. Falso	3. a, c y d	3: a, b y c
4. b, c y d	4. c y d	4: c
5. c y d	5. Falso	5: falso
6. c	6. a y b	6: a
7. b, c y d	7. b	7: a, b y d
8. b y d	8. b, c y d	8: verdadero
9. a, c y d	9. b	9: c
	10. Verdadero	

GLOSARIO

- **Abonado de fondo.** Actuación que consiste en incorporar al suelo los productos necesarios para conseguir que los niveles de nutrientes asimilables del suelo alcancen los niveles adecuados para la producción vegetal.
- **Abonado de mantenimiento.** Actuación consistente en devolver al suelo los nutrientes necesarios para mantener constante su productividad. Frecuentemente se identifica con reponer lo extraído como consecuencia del aprovechamiento.
- **Abonadora centrífuga.** Apero suspendido y conectado a la toma de fuerza del tractor utilizado para la distribución de fertilizantes o semillas. Consiste en una tolva donde se sitúa el producto para esparcir, con salida en la parte final, a una hélice distribuidora. La dosis de salida depende de la velocidad de marcha del tractor y de la altura de trabajo.
- **Agostadero.** Pastos donde agosta el ganado, es decir, donde pasta durante la época seca del año.
- **Ahijado.** Fase previa al periodo reproductivo de las gramíneas donde la planta forma hijuelos, o nuevos brotes a partir de nudos situados por debajo de la superficie del suelo
- **Arista.** Extremo alargado en forma de pelo más o menos rígido. Habitualmente está presente en las inflorescencias de las gramíneas.
- **Barbecho.** Vegetación espontánea que aparece en una superficie agrícola cuando, en seco, se deja descansar el suelo durante uno o más años. Se aprovecha por pastoreo. También se denomina así al terreno labrado y desprovisto de vegetación entre dos cultivos consecutivos.
- **Capacidad de carga:** Capacidad de un terreno de pastos para sustentar a una cantidad determinada de ganado durante un periodo concreto de tiempo.
- **Carga admisible:** Cantidad de ganado que puede sustentar un terreno de pastos sin sufrir degradación irreversible. La carga puede estar limitada por muchos factores (erosión, sanidad, etc.), no solamente por el alimento.
- **Carga ganadera:** Cantidad de ganado existente por unidad de superficie
- **Carga instantánea:** Carga ganadera que, en un determinado instante, está soportando la parcela realmente ocupada por el ganado. Así, por ejemplo, si en un determinado momento sólo están ocupadas dos parcelas de un total de diez, la carga instantánea se calcularía dividiendo la carga ganadera por la superficie de las dos parcelas, y la global, por la de las diez
- **Capacidad hídrica del suelo.** Cantidad de agua que puede retener el suelo.
- **Cenizas.** En Bromatología, fracción de un alimento que se obtiene por calcinación en estufa, a 550°C, y que estima el contenido en elementos minerales del mismo.
- **Cultivador.** Apero que se emplea para labrar el terreno sin voltearlo. Se utiliza para labores de escasa profundidad (10-20 cm) y poca intensidad, y generalmente sobre terrenos previamente labrados.
- **Defoliación.** Eliminación de la parte verde de la planta, ya sea por la ingestión de la misma o por daños ocasionados por el animal, como pueden ser el pisoteo
- **Desbroce.** Tratamiento que consiste en reducir la presencia de matas y arbustos de un monte. Puede ser selectivo o total, manual, mecanizado o químico.
- **Digestibilidad.** En alimentación animal, grado o porcentaje de utilización digestiva de una ración, un alimento o un principio inmediato.
- **Ecosistema.** Sistema biológico constituido por una comunidad de seres vivos y el medio natural en que viven.
- **Edáfico.** Relativo al suelo
- **Empacadora.** Maquinaria utilizada para la recogida de forrajes frescos y la formación de grandes pacas de forraje prensado, previos a su cierre en plásticos para la producción de silo

- **Encamado.** Acción de tumbarse o abatirse las plantas, a menudo gramíneas. Suele producirse por un exceso de fertilización nitrogenada que favorece el alargamiento de los tejidos de la planta).
- **Encañado.** Fase de formación de la caña en las gramíneas. Esta fase sigue a la de ahijado, marcando el final del periodo vegetativo, y termina con formación de las espiquillas y las flores (fase de espigado).
- **Ensilado.** Producto de la conservación de forrajes frescos a través de un proceso de fermentación sin oxígeno, con elevado contenido en humedad y con un mínimo de pérdidas de materia seca y nutrientes en el proceso. Suele durar unas tres semanas.
- **Especies de pastos anuales:** Especies que completan su ciclo de vida en un único periodo de vegetación activa (brotan en otoño, florecen en primavera, semillan y mueren).
- **Especies de pastos perennes:** También llamadas vivaces. Florecen y dan semilla varias veces a lo largo de su vida. Estas plantas suelen perder la parte aérea en periodos de parada vegetativa (verano), pero las raíces sobreviven. Al llegar el otoño vuelven a rebrotar y florecen, repitiéndose el ciclo vegetativo.
- **Estolones:** Brotes laterales que nacen en la base del tallo de algunas plantas herbáceas y que crecen horizontalmente con respecto al nivel del suelo. Tienen entrenudos que generan raíces. Son muy conocidos los estolones de las fresas, y los tréboles. La separación de estos segmentos enraizados da lugar a plantas hijas.
- **Estructura del suelo:** Es la disposición en que se unen las distintas partículas del suelo para formar agregados y la unión de éstos entre sí. De ella, depende que las raíces del cultivo penetren adecuadamente en el suelo, que circule bien el aire y el agua, y que sea más o menos intensa la vida microbiana del suelo
- **Fenología.** Ciencia que estudia los fenómenos biológicos de plantas y animales que se acomodan a ritmos más o menos periódicos
- **Fermentación láctica.** La fermentación láctica es una ruta metabólica anaeróbica (sin oxígeno) en la cual se oxida parcialmente la glucosa para obtener energía y donde el producto de desecho es el ácido láctico.
- **Fermentación.** Proceso bioquímico por el que una sustancia orgánica se transforma en otra, generalmente más simple, por la acción de un microorganismo.
- **Forraje.** Parte vegetativa de las plantas que se utiliza en la alimentación del ganado, una vez cortada o segada, bien directamente o bien conservada (henificada o ensilada).
- **Grada de discos.** Apero de labranza constituido por un eje horizontal sobre el que van dispuestos varios discos metálicos de tamaño medio (unos 40-50 cm de diámetro). Se utiliza para el laboreo a una profundidad media, de unos 10-20 cm, y voltea los materiales de los horizontes afectados
- **Gramínea.** Familia de plantas generalmente herbáceas (con aspecto o consistencia de hierba). Sus tallos suelen ser cilíndricos y huecos, sus hojas alargadas y fructifican en espiga. Los cereales son uno de sus grupos más importantes con especies como el trigo, la cebada o la avena.
- **Grano lechoso.** Fase fenológica en que la planta todavía está verde, y el grano, recién formado, libera una sustancia lechosa cuando es aplastado.
- **Grano pastoso.** Fase fenológica en la que el grano comienza a perder su tonalidad verdosa, se amarillea y adquiere consistencia pastosa o granulosa.
- **Hábitat.** Ambiente en el que vive una comunidad de seres vivos
- **Heno.** Hierba segada y sometida a un proceso de secado rápido, para su conservación. Su contenido final en materia seca suele oscilar alrededor del 80%. La henificación natural es el sistema más tradicional de conservación de los forrajes. Para conseguir una alta calidad del heno, conviene segar en la fase

fenológica de encañado de las gramíneas o en la de formación de botones florales de las leguminosas, y tratar de que el proceso de secado sea lo más rápido posible.

- **Hidratos de carbono.** Los glúcidos, carbohidratos, hidratos de carbono o sacáridos son moléculas compuestas por carbono, hidrógeno y oxígeno y cuyas principales funciones en los seres vivos son el prestar energía inmediata y formar estructuras de sostén.
- **Hileradora.** Apero que se utiliza para recoger el forraje que ha sido segado y disponerlo en hileras, para su secado o recolección.
- **Legumbre.** Fruto, seco característico de las leguminosas.
- **Leguminosa.** Son plantas leñosas o herbáceas con fruto tipo legumbre, y la flor con forma de alas de mariposa. Cuenta con diversas especies cultivadas por su importancia en la alimentación humana y del ganado. Las leguminosas son capaces de fijar nitrógeno atmosférico por su simbiosis con el género bacteriano *Rhizobium*. Entre ellas se encuentran plantas como el garbanzo, la lenteja, la judía y el guisante
- **Leñoso.** Que tiene la dureza, consistencia u otra característica propia de la madera
- **Mancha mediterránea.** También denominado matorral mediterráneo. Ecosistema caracterizado por una gran diversidad de especies entre las que destacan árboles como la encina, alcornoque, quejigo o acebuche y matorrales como el madroño, olivilla o durillo.
- **Materia seca.** El porcentaje de materia seca se refiere a la cantidad de alimento menos el agua contenida en el mismo. Se obtiene sometiendo a la muestra a un calor moderado (65°C por 48 horas) de tal modo que toda el agua se evapore.
- **Meristemos apicales.** Grupo de células responsables del crecimiento permanente de las plantas debido a su capacidad de división y diferenciación celular.
- **Microsilo.** Se les conoce también como silos bolsa. En ellos el silo se fabrica compactando y envasando hierba en bolsas con capacidad para 50 o 60 kg. Presentan pérdidas reducidas y facilitan las labores de alimentación, almacenamiento y transporte. Es una práctica muy utilizada para el pequeño productor.
- **Nitrófila.** Amante del nitrógeno. Se aplica a los seres vivos que muestran preferencia por desarrollarse en medios ricos en nitrógeno. Son plantas nitrófilas, por ejemplo, las ortigas y las malvas.
- **Paca.** En el sector pastoral, se utiliza sobre todo para designar a los elaborados con paja, heno o forrajes verdes. Los de forma cilíndrica suelen denominarse rotopacas.
- **Paja.** Residuo de los cereales que queda después de la recolección de su grano; está compuesta básicamente por tallos (cañas) y hojas secas.
- **Palatabilidad.** Apetecibilidad. Se dice que un alimento es palatable cuando es apetecible, o apetitoso, para el ganado.
- **Pasto.** (1) Cualquier recurso vegetal que sirve de alimento al ganado, bien en pastoreo o bien como forraje. (2) Comunidad natural dominada por especies herbáceas que, por efecto del clima, se secan o agostan en verano. Se aprovecha mediante pastoreo extensivo
- **Periodo reproductivo.** Lapso del tiempo durante el cual las plantas llevan a cabo la formación de flores, frutos y semillas.
- **Periodo vegetativo.** Lapso del tiempo durante el cual las plantas llevan a cabo su crecimiento y desarrollo vegetativo: desarrollo de raíces, tallos y hojas.
- **Peso seco.** Peso de una muestra una vez se ha eliminado el agua.
- **Ph.** El Ph del suelo es una medida de la acidez o alcalinidad en los suelos. Afecta específicamente la disponibilidad de los nutrientes por las plantas, siendo su rango óptimo entre 5,5 y 7,0. Sin embargo muchas plantas se han adaptado para crecer a valores de Ph fuera de este rango.

- **Plantas herbáceas:** Plantas que tienen la consistencia de la hierba.
- **Plantas leñosas:** Plantas cuyos tejidos tienen la dureza, consistencia u otra característica propia de la madera. Son los arbustos y árboles
- **Plántula.** Planta en sus primeros estadios de desarrollo, desde que germina hasta que se desarrollan las primeras hojas verdaderas.
- **Polinización.** La polinización es el proceso de transferencia del polen hasta la parte receptiva de las flores donde fecunda los óvulos de la flor, haciendo posible la producción de semillas.
- **Precipitación.** Sinónimo de lluvia.
- **Precocidad.** Capacidad de una planta o variedad para brotar, crecer, o fructificar antes que lo usual en su especie.
- **Quercíneas.** Grupo de árboles pertenecientes al género *Quercus* y en el que se incluyen especies como la encina, roble, quejigo o alcornoque.
- **Ramón.** Pasto leñoso constituido por ramas de árboles, arbustos y matas, ingerido directamente por los animales en pastoreo cuando la calidad o cantidad de los pastos herbáceos es baja, o cortado y facilitado a los animales por el hombre.
- **Rastrojos.** Residuos de cosecha (parte vegetativa, pero también frutos o semillas) que quedan en el campo y se aprovechan por pastoreo en el tiempo que va desde la recolección hasta el arado o laboreo del suelo para preparar el cultivo siguiente.
- **Resalveo.** Tratamiento selvícola por el que se eliminan algunos pies de una misma cepa o raíz, con el fin de mejorar el estado de los otros pies.
- **Rotopacas.** Paca de forma cilíndrica. El apero que las hace se denomina rotoempacadora.
- **Roza:** Consiste en la eliminación de la parte aérea de la vegetación, quedando la raíz de la planta.
- **Rulo.** Apero en forma de rodillo utilizado para tapar la semilla y alisar el terreno una vez realizada la siembra a fin de homogeneizar la altura de segado en la cosecha y enterrar piedras. En la dehesa se utilizan los tipos liso (muy utilizado para cultivos) y el acanalado más utilizado en siembras de pastos y que minimiza la erosión.
- **Siembra a voleo.** Método de siembra directo en el que se trata que la semilla quede uniformemente distribuida sobre el terreno. Puede realizarse a mano o mediante maquinaria.
- **Silo.** Producto de conservación de forrajes frescos con elevado contenido en humedad, con un mínimo de pérdidas de materia seca y nutrientes en el proceso de formación. Este producto se consigue a través una fermentación láctica en condiciones de ausencia de oxígeno.
- **Simbiosis.** Interacción o relación cercana y persistente entre dos organismos de distintas especies. Un ejemplo es la asociación de las leguminosas y la bacteria *Rhizobium*, capaz de fijar nitrógeno en el suelo.
- **Sistema agrosilvopastoral:** Referente a sistemas que incluyen en el mismo espacio, o están relacionados, elementos y aprovechamientos agrícolas, selvícolas y ganaderos.
- **Suelo ácido.** Suelo con pH inferior a 6,5. Son característicos de muchas zonas de dehesa caracterizándose por su bajo contenido en arcilla y calcio, y su baja fertilidad.
- **Suelo arcilloso:** También llamados suelos fuertes. Tienen muchos más poros pero más pequeños, son más compactos, menos permeables y pueden retener una mayor cantidad de agua y elementos químicos. Su fertilidad es, por tanto, más elevada, pero también se encharcan más fácilmente y suelen tener problemas de drenaje. Tienen contenidos en arcilla superiores al 30%.

- **Suelo arenoso:** También llamados suelos sueltos. Tienen pocos poros y grandes, están bien aireados, son permeables y pueden almacenar poca agua y nutrientes. Tienen contenidos en arcilla inferiores al 10%
- **Suelo franco:** También llamados suelos intermedios. Son característicos por sus buenas condiciones de fertilidad y adecuada capacidad de almacenamiento de agua y drenaje. Tienen entre un 10-30% arcilla.
- **Taninos.** Compuestos muy astringentes y de sabor amargo que producen las plantas. Constituyen un mecanismo de defensa frente el consumo por parte de los animales.
- **Unidad Alimenticia.** También denominada Unidad Forrajera. Sería la energía contenida en un kilogramo de cebada. La unidad forrajera carne (UFC), es la energía neta que contiene un kilo de cebada cuando ésta es empleada por un animal en cebo, o crecimiento rápido, y equivale a 1855 kcal.
- **Vertedera.** Apero utilizado para el laboreo primario con volteo del suelo permite la incorporación de los restos de cosecha para su descomposición en condiciones anaerobias. Su fuerte impacto sobre el suelo hace desaconsejable su uso en suelos arenosos, poco profundos y fértiles.

BIBLIOGRAFÍA

- Benavides J., 1995. Utilización de la Morera en sistemas de producción animal. Conferencia electrónica de la FAO sobre "Agroforestería para la producción animal en Latinoamérica".
- Briske DD., 1991. Developmental morphology and physiology of grasses. En: Heitschmidt R.K. y Stuth J.W. (Edit), Grazing management. An ecological perspective. Timber Press, Oregon, USA.
- Cañellas I., Roig S., San Miguel A., 2003. Caracterización y evolución anual del valor bromatológico de las quercíneas mediterráneas. En: Robles, A.B., Ramos, M.E., Morales, MC., Simón, E., González-Rebollar, JL., Boza, J. (Eds.), pp 455-462, Pastos, desarrollo y conservación. Junta de Andalucía. Granada.
- Carbonero MD., 2011. La producción de bellota de la encina en la dehesa. Tesis doctoral. ETSIAM-Universidad de Córdoba.
- Cera F., 1986. El altramuz amarillo ("tramusilla"). Su cultivo y aprovechamiento en el Andévalo onubense. Consejería de Agricultura y Pesca de la Junta de Andalucía. Sevilla, 97 pp.
- Costa JC., Martín A., Fernández R., Estirado M., 2006. Dehesas de Andalucía: caracterización ambiental. Consejería de Medio Ambiente de la Junta de Andalucía, Sevilla, España.
- Crespo A., Cordero S., Moreno V., Olea L., Jimenez J., Muslera E., 1984. Mejora de los pastos naturales. Manejo. En: Mejora de pastos en secanos semiáridos de suelos ácidos. Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente, Servicio de Extensión Agraria, Madrid, España, pp. 43-64.
- Crespo A., Jiménez J., Martín JL, Ratera C., 1984. Fertilización de praderas de secano sembradas en la zona ácida del suroeste. En: Mejora de pastos en secanos semiáridos de suelos ácidos. Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente, Servicio de Extensión Agraria, Madrid, España, pp. 133-156
- De Andrés C., Cosano I., Pereda N., 2002. Diversificación del paisaje agrario. Ed. Consejería de Medio Ambiente de la Junta de Andalucía y Comité Andaluz de Agricultura Ecológica. Sevilla. 143 pp.
- De Blas C., Mateos GG., Rebollar PG., 1999. Normas FEDNA para la formulación de piensos compuestos. Ed. Fundación Española para el Desarrollo de la Nutrición Animal, 496 pp. Madrid (España).
- Del Campo A., Navarro RM., 2013. *Crataegus monogyna* Jacq. En: Producción y Manejo de Semillas y plantas Forestales. Tomo II. Pemán J., Navarro-Cerrillo R.M., Nicolás J.L., Prada M.A., Serrada R. (Coords.) Organismo Autónomo Parques Nacionales. Serie Forestal pp: 406-422.
- Del Campo A., Navarro RM., 2013. *Olea europea* L. var *sylvestris* (Brot). En: Producción y Manejo de Semillas y plantas Forestales. Tomo II. Pemán J., Navarro-Cerrillo RM., Nicolás JL., Prada MA., Serrada R. (Coords.) Organismo Autónomo Parques Nacionales. Serie Forestal pp: 786-709.
- Del Campo A., Verdú del Campo M., Prada A., 2013. *Fraxinus angustifolia* L. En: Producción y Manejo de Semillas y plantas Forestales. Tomo II. Pemán J., Navarro-Cerrillo R.M., Nicolás J.L., Prada M.A., Serrada R. (Coords.) Organismo Autónomo Parques Nacionales. Serie Forestal pp: 523-539.
- Delgado I., 2003. Producción de pastos en el secano semiárido. 128. Informaciones Técnicas del Departamento de Agricultura de la Diputación General de Aragón. Zaragoza.
- De Miguel JM., 2002. Ecología, diversidad y desarrollo sostenible en sistemas agroforestales tradicionales en España. Cuadernos de la Sociedad Española de Ciencias Forestales, 14, 2002, 23-32
- Fernández I, Gómez A, Moreno P, De Pedro E, Díaz E, López FJ., Sánchez L., 2004. Variabilidad de las características de las bellotas en el valle de los Pedroches (Córdoba). En: Pastos y ganadería extensiva, 317-322. García Criado y col. (Eds.). IRNA-CSIC. Salamanca, (España).
- Fernández-Rebollo P., 2013. Contribución de la ganadería extensiva al mantenimiento de las funciones de los Ecosistemas. Ponencia Invitada al 6º Congreso Forestal Español.

- Fernández-Rebollo P., Carbonero MD., 2008. Los pastos de la dehesa. Una aproximación a su producción y calidad. En: La dehesa en el norte de Córdoba. Perspectivas futuras para su conservación. Servicio de Publicaciones de la Universidad de Córdoba. Fernández P, Carbonero MD, Blázquez A (Coords.). pp. 47-63
- Fernández-Rebollo P., Porras CJ., 1999. La dehesa. Algunos aspectos para la regeneración del arbolado. Consejería de Agricultura y Pesca, Junta de Andalucía. 42 pp. Sevilla.
- Fernández-Rebollo P., Carbonero MD., García-Moreno A., Leal-Murillo JR., Hidalgo MT., Vicario V., Arrebola F., González MP., 2014. Variación de la proteína bruta y de la digestibilidad de los pastos de dehesa debida a una supresión temporal del pastoreo. En: Pastos y PAC 2014-2020, 413-419. Ed. Sociedad Española de Pastos y Forrajes.
- Fernández-Rebollo P., Mena Guerrero Y., Mayo Lage S., Battaner Incertis L., Treacher T., 1997. Aprovechamiento ganadero del Monte Público La Jarosa. Análisis y propuestas de mejora. Universidad de Córdoba.
- Ferrer C., San Miguel A., Olea L., 2001. Nomenclator Básico de pastos en España. Pastos, XXIX (2), 7 – 44
- García-Latorre C., Rodrigo S., Santamaría O., Poblaciones MJ., García-White T., Viguera FJ., Olea L., 2015. Influencia de la calidad del terreno en la respuesta al fósforo de los pastos en la Serena (Extremadura). En: Pastos y Forrajes en el siglo XXI, 97-104. Ed. Sociedad Española de Pastos y Forrajes.
- García-Millán J., Quintana AR., Avilés M., Acosta B., Galán C., Blázquez R., Montalvo J., 2015. Algarrobo (*Ceratonia siliqua*, L.) en dehesas de Sierra Morena: abundancia poblacional y dispersión endozoócora. Pp 341-348 En: Cifre J. et al. (Eds.) Pastos y forrajes en el siglo XXI. SEEP. Palma de Mallorca.
- García-Serrano P., Ruano S., Lucena JJ., Nogales M., 2010. Guía práctica de la fertilización racional de los cultivos en España. Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino, Madrid.
- García A. y Yoldi L., 1987. *Aspectos silvopascícolas de las quercíneas mediterráneas*. Seminario sobre Dehesas y Sistemas agrosilvopastoriles similares. Unesco. M.A.B.
- Gasa J., Castrillo C. 1992. Criterios de utilización de subproductos agroindustriales en la alimentación de rumiantes. Hojas Divulgadoras num. 13. Ed. Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación.
- Gómez Casero MT., Galán C., Domínguez Vilches E. 2007. Flowering phenology of mediterranean *Quercus* species in different locations (Córdoba, sw Iberian Peninsula). Acta Botanica Malacitana, 32, 127-146.
- González F., Maya V., 2013. Los pastos y su importancia en la comunidad de Extremadura. Métodos de mejora. En: Los pastos. Nuevos retos, nuevas oportunidades, 83-105. Ed. Sociedad Española de pastos y forrajes.
- Guerrero, A. 1990. El suelo, los abonos y la fertilización de los cultivos. Mundi-Prensa, Madrid, 206 pp.
- Infante J., Cuesta A., Granda M., Muslera E., Serrano L., 1984. Laboreo y siembras de pratenses. En: Mejora de pastos en secanos semiáridos de suelos ácidos. Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente, Servicio de Extensión Agraria, Madrid, España, pp. 115-132
- Infante J., Crespo A., Membrillo J., Porras CJ., González A., Serrano L., Rego S., Granda M., Olea L., Quintana JA., Martín J., Martín M., Gómez C., Jiménez J., 1984. Manejo de pastos mejorados con introducción de especies. En: Mejora de pastos en secanos semiáridos de suelos ácidos. Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente, Servicio de Extensión Agraria, Madrid, España, pp. 157-180

- Infante J., Crespo A., Quintana JA., Olea L., Jiménez J., González de Tánago A., de Muslera E. 1984. Forrajes. En: Mejora de pastos en secanos semiáridos de suelos ácidos. Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente, Servicio de Extensión Agraria, Madrid, España, pp. 179-218.
- López- Bellido L. 1991. Cereales. Cultivos herbáceos. Ed. Mundiprensa, Madrid, 539 pp.
- López-Carrasco C., Gómez MJ., Carpintero JM., Brañas J., Roig S., 2012. Efectos de la aplicación de fertilizantes de nueva generación en la dehesa toledana: producción y diversidad de pastos herbáceos. En: Nuevos retos de la ganadería extensiva: un agente de conservación en peligro de extinción, 29-35. Ed. Sociedad Española de Pastos y Forrajes.
- López-Carrasco C., López-Sánchez A., Gómez MJ., Carpintero JM., Brañas J., Roig S., Gómez MJ., 2013. Efectos de la aplicación de fertilizantes de nueva generación en la dehesa toledana: producción, diversidad y composición florística de pastos herbáceos. En: Los pastos, nuevos retos, nuevas oportunidades, 535-542. Ed. Sociedad Española de Pastos y Forrajes.
- López Carrasco C., López Sánchez A., San Miguel A., Roig S., 2015. The effect of tree cover on biomass and diversity of the herbaceous layer in a Mediterranean dehesa. Grass and Forage Science.
- López González G. 2003. Adaptación y defensas contra el pastoreo de las plantas de climas mediterráneos. Actas de la Reunión Científica de la SEEP. Granada. pp: 539-548.
- Lucas FJ., Oliet J., González P., Serrada R. 2013. *Quercus pyrenaica* Willd. En: Producción y Manejo de Semillas y plantas Forestales. Tomo II. Pemán J., Navarro-Cerrillo RM., Nicolás JL., Prada MA., Serrada R. (Coords.) Organismo Autónomo Parques Nacionales. Serie Forestal pp: 278-291.
- Martínez A., Argamentarí A., De la Roza B., 2014. Manejo de forrajes para ensilar. Ed. Servicio Regional de Investigación y Desarrollo Alimentario del Principado de Asturias, Villaviciosa, Asturias, 271 pp.
- Martínez-Taberner A., 2009. Ecología y paisajes agrarios. Conferencia Inaugural. XV Jornadas Técnicas SEAE de Agricultura y Ganadería Ecológica Mediterránea. Mallorca.
- Mesón ML., 1989. El manejo de los majadales de suelos ácidos. Hojas divulgadoras del Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación
- Montoya JM., 1996. Manejo de los pastaderos leñosos. Ecología, 10, 49-61
- Navarro RM., Sánchez A., Carrera M., Lara MA., 2013. *Quercus suber* L. En: Producción y Manejo de Semillas y plantas Forestales. Tomo II. Pemán J., Navarro-Cerrillo RM., Nicolás JL., Prada MA., Serrada R. (Coords.) Organismo Autónomo Parques Nacionales. Serie Forestal pp: 305-341.
- Olea L., Paredes J., Verdasco P., 1988. Mejora de pastos del S.O. de la Península Ibérica. Hoja divulgadora 17/1988. Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación.
- Olea L., Paredes J., Verdasco MP., 1992. Características y producción de los pastos de las dehesas del SO de la Península Ibérica. Pastos, 20-21, 131-156.
- Peco B., Sánchez AM., Azcárate FM., 2006. Abandonment in grazing systems: consequences for vegetation an soil. Agriculture Ecosystem Environmental 113: 284-294.
- Peralta J. 2015. Herbario de la Universidad Pública de Navarra. <http://www.unavarra.es/herbario/>
- Pitt RE y Shaver RD, 1990. Proc. Dairy Feeding Systems Sym. NRAES. Harrisburg, PA
- Rodrigáñez C., 1949. Prados arbóreos. Ministerio de Agricultura. Series A y E Manuales Técnicos num. 3. Madrid.

- Rodrigo S., Poblaciones MJ., Pinhero N., Santamaría O., Pérez-Izquierdo L., García-White T., Cuello-Hormigo TB., Olea L., 2012. Evolución del valor nutritivo del forraje en dehesa de cuatro cultivos tras la cosecha. En: Nuevos retos de la ganadería extensiva: un agente de conservación en peligro de extinción. Pamplona. pp 469-474.
- Rodríguez Berrocal J., 1979. Introducción al estudio y valoración de recursos forestales y arbustivos para el ciervo en el área ecológica de Sierra Morena. III. Digestibilidad: Evolución energético-nutritiva. Archivos de zootecnia, 28 (109), 1-12.
- San Miguel, A., 1997. Pastizales Naturales Españoles. Caracterización, aprovechamiento y posibilidades de mejora. Fundación Conde del Valle de Salazar. Madrid.
- San Miguel A., Roig S., Cañellas I., 2004. Fruticicultura. En: Montero, G. y Serrada, R. (Eds) Compendio de Selvicultura Aplicada en España. DGCONA. Madrid
- San Miguel A., Roig S., 2007. Diccionario de pastos. Departamento de Silvopascicultura. Universidad Politécnica de Madrid.
- Servicio de Información sobre Alimentos (SIA), 2015. Base de datos "Pastos españoles (SEEP)/Alimentos para animales". Universidad de Córdoba. <http://www.uco.es/sia/>. Consulta Noviembre de 2015.
- Tárrega R., Calvo L., Taboada A., García Tejero S., Marcos E., 2009. Abandonment and management in Spanish dehesa systems: Effects on soil features and plant species richness and composition. Forest. Ecol. Manage. 257: 731-738.
- Terradillos A., Arana MJ., García A., 2004. Alimentación del ganado. Manual práctico para explotaciones lecheras y ganadería ligada a la tierra. Consejería de Agricultura y Pesca de la Junta de Andalucía. Sevilla, 299 pp.
- Tous J., 1984. Cultivo del algarrobo. Ed. Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación. Madrid
- Vázquez FM., 1998. Semillas de Quercus: biología, ecología y manejo. Ed. Consejería de agricultura y comercio de la Junta de Extremadura, 234 pp. Badajoz (España)
- Vázquez M., 1997. La conservación de forrajes. Mundo Ganadero 89, 54-55
- Villar Salvador P., Cuesta B., Benito LF., 2013. *Retama sphaerocarpa* (L.) Boiss. En: Producción y Manejo de Semillas y plantas Forestales. Tomo II. Pemán J., Navarro-Cerrillo R.M., Nicolás J.L., Prada M.A., Serrada R. (Coords.) Organismo Autónomo Parques Nacionales. Serie Forestal pp: 342-352.
- Villar-Salvador P., Oliet J., Heredia N., Uscola M., Goikoetxea P., 2013. *Quercus faginea* Lam. y *Quercus humilis* Mill. En: Producción y Manejo de Semillas y plantas Forestales. Tomo II. Pemán J., Navarro-Cerrillo RM., Nicolás JL., Prada MA., Serrada R. (Coords.) Organismo Autónomo Parques Nacionales. Serie Forestal pp: 206-225.

Life Bioehesa

Más información:
www.biodehesa.es
info.lifebiodehesa@biodehesa.es



Beneficiarios asociados

JUNTA DE ANDALUCÍA
CONSEJERÍA DE AGRICULTURA, PESCA
Y DESARROLLO RURAL
Agencia de Gestión Agraria y Pesca
Instituto de Investigación y Formación
Agraria y Pesquera
CONSEJERÍA DE AGRICULTURA, PESCA
Y DESARROLLO RURAL
Agencia de Medio Ambiente y Agua
CONSEJERÍA DE MEDIO AMBIENTE
Y ORDENACIÓN DEL TERRITORIO



LIFE 11 BIO/ES/000726