



*Departamento de Silvopascicultura  
Universidad Politécnica de Madrid  
E.T.S. Ingenieros de Montes*



*Leguminosas de interés  
para la implantación de praderas.  
Ecología y pautas básicas de utilización*



*Alfonso San Miguel Ayanz  
2007*

## *Hedysarum coronarium* L.

La zulla (*Hedysarum coronarium*) es una leguminosa vivaz de gran importancia, especialmente en el sur de la Península Ibérica y en las Islas Baleares. Es originaria de la zona occidental de la cuenca mediterránea (Sur de Italia, Levante español y Norte de África). En España aparece de forma natural muy localizada en Huelva, Cádiz, Málaga y Menorca, aunque se ha implantado en áreas mucho más extensas, generalmente como componente de **praderas de siega** o como **cultivo forrajero** puro, para henificar.

La zulla es una especie estenoica. Es muy estricta en cuanto a climatología, y no tolera el frío: en España aparece siempre en el piso termomediterráneo de Rivas-Martínez (generalmente por debajo de los 400 m de altitud). Por otra parte, aunque tolera la sequía estival de carácter climático, necesita humedad en el suelo, que puede provenir tanto de las precipitaciones como de fenómenos de freatismo o de riego. Aunque es vivaz, su duración depende del clima, y en zonas de climatología adversa llega a comportarse como anual. Con relación a los suelos también es exigente y sólo vegeta bien en los eutrofos y pesados (ricos en arcilla), siendo una especie característica de los vertisuelos (bujeos, en Andalucía). No obstante, es posible su implantación en otras condiciones edáficas si se garantiza una buena inoculación con cepas adecuadas de *Rhizobium*, bien de forma artificial (inoculación y peletización) o bien “enzullando”; es decir, mezclando la semilla con “tierra de zulla”.



*Figura 1.- Zulla (Hedysarum coronarium) con porte rastrero por pastoreo.*

La zulla es una de temperamento relativamente agresivo: se implanta con facilidad (Ic = 3). Puede presentar un porte erecto, si crece en masa, o rastrero, si lo hace de forma más o menos aislada (Figura 1). Por ello, aunque **se suele aprovechar por siega**, es relativamente resistente al **pastoreo** (Ip = 4). En este último caso, es más adecuada para ganado mayor, tanto por la talla de la planta como por la altura de corte del animal.

Produce un pasto muy abundante (puede superar las 12 t/ha de materia seca), palatable y compensado desde el punto de vista bromatológico. Como todas las leguminosas, es muy rica en proteínas, pero puede plantear problemas de meteorismo si es aprovechada directamente a diente sin tomar precauciones. Cuando se siega - lo que es más frecuente - se suele conservar por henificación o se suministra al ganado tras un ligero

### *Leguminosas de interés para implantación de praderas*

periodo de desecación, lo que evita los problemas de meteorismo. Para su henificación, es muy conveniente el empleo de acondicionadores de forraje, que permiten un secado homogéneo de tallos y folíolos y evitan la caída de los últimos, de calidad nutritiva muy superior a los primeros.

Cuando el aprovechamiento se realiza por pastoreo o por siega frecuente, la mayor parte de la regeneración es vegetativa (renuevos) o procede del banco de semillas del suelo. Por el contrario, si se permite la floración, la regeneración vegetativa es más escasa. En todo caso, las semillas de zulla poseen diversos “mecanismos” (físicos y químicos) de dormición que evitan su germinación masiva y aseguran la persistencia de la comunidad.

Normalmente la especie se cultiva en regadío, aunque también, gracias a su profunda raíz pivotante, puede ser de secano si las precipitaciones son altas y el suelo, adecuado. Se siembra a voleo, con semilla descascarada y dosis de unos 20 kg/ha. Aunque se suele utilizar en siembras puras, también puede mezclarse con alguna gramínea, siendo la más frecuente *Phalaris aquatica*. Es más raro mezclarla con otras gramíneas o leguminosas.

Los cultivares utilizados habitualmente suelen proceder de Italia, donde la especie ha sido sometida a muchos estudios de selección y mejora genética.

## *Lotus corniculatus* L.

El loto o cuernecillo, leguminosa vivaz de talla media a baja, con hojas trifolioladas y dotadas de dos estípulas de forma y tamaño similar a los folíolos (Figura 2), está presente en todas las provincias españolas, lo que evidencia su amplia **valencia ecológica**. Sin embargo, ni posee una alta potencialidad productiva ni una fuerte resistencia al pastoreo, por lo que se suele utilizar como un componente más en **praderas de diente de larga duración** y bajo condiciones climáticas o edáficas relativamente adversas (si no lo fueran, lo lógico sería emplear especies más productivas).



*Figura 2.- Loto o cuernecillo (Lotus corniculatus).*

## **Leguminosas de interés para implantación de praderas**

Prefiere climas fríos y húmedos de veranos suaves: termotipos meso- a orotemplado inferior, tanto típicos como submediterráneos, y supramediterráneos. Tolera bien las heladas, pero sólo muy moderadamente la sequía estival y, en ese sentido, se puede considerar intermedio entre la alfalfa y el trébol violeta. Como todas las leguminosas, es relativamente exigente en fertilidad, aunque a diferencia de muchas de ellas tolera los suelos ácidos. También llega a soportar cierta salinidad.

Su implantación difícil y lenta ( $I_c = 1$ ). Sin embargo, una vez conseguida, la especie puede persistir de forma casi indefinida si el manejo pastoral es adecuado. Su resistencia al pastoreo es aceptable ( $I_p = 3$ ), pero conviene evitar la defoliación intensa o precoz (anterior a la floración), porque la mayor parte de sus renuevos provienen de yemas axilares situadas sobre los tallos, y no en la corona de la raíz, como en otras leguminosas más resistentes al pastoreo.

Produce un pasto no muy abundante, muy palatable y equilibrado desde el punto de vista bromatológico. Además, en comparación con otras leguminosas, tiene la gran ventaja de no producir meteorismo.

Se utiliza normalmente en **praderas a diente de larga duración**, en mezcla con gramíneas y otras leguminosas. Como su utilización suele buscar más la persistencia bajo condiciones difíciles (generalmente de frío) que altas producciones, se suele mezclar con festucas bajas (*Festuca gr. rubra* o más raramente *F. gr. ovina*), fleo, dactilo y trébol blanco. La dosis de semilla habitual es de unos 4-8 kg/ha. No obstante, es obligado destacar que su empleo es poco frecuente en España.

## ***Medicago sativa* L.**

La alfalfa (*Medicago sativa*) es una leguminosa vivaz, basófila y de profunda raíz pivotante (Figura 3). Conocida desde la antigüedad como la **reina de las plantas forrajeras**, se cultiva en todos los países de clima templado del mundo por su versatilidad: utilización en cultivos puros o asociados con gramíneas, para consumo en verde, mediante pastoreo, o más frecuentemente tras siega y henificación o deshidratación. Es una planta originaria de las altiplanicies de Irán, introducida en Europa por los griegos y, posteriormente, a partir de las invasiones árabes en nuestro país. Está presente en toda España de forma silvestre excepto en la Cordillera Cantábrica, Galicia y parte de Extremadura. Es además, la especie forrajera más importante en regadíos.

Tiene un temperamento climático amplio, y en España aparece bajo todos los tipos mediterráneos o con influencia mediterránea, aunque se da mal en climas de tipo templado o de alta montaña. Soporta bien el frío y las heladas, si no son extemporáneas. A pesar de ello, para desarrollar su alta potencialidad productiva necesita calor y luz durante el periodo vegetativo. Por ello, y por el riesgo de proliferación de enfermedades, no se suele cultivar por encima de los 1200 m de altitud. De hecho, por las razones mencionadas anteriormente y por la existencia de otras especies que producen mejor con frío, como la esparceta (*Onobrychis viciifolia*), el cultivo de alfalfa se suele realizar por debajo de los 800-1000 m de altitud.

### *Leguminosas de interés para implantación de praderas*

La alfalfa resiste bien la sequía gracias a su potente sistema radical (llega a superar 1,5 m de profundidad) y a su capacidad de detener su crecimiento si las condiciones del medio no son adecuadas para ello. No obstante, para ofrecer producciones muy altas requiere una gran disponibilidad de agua (más de 1000 mm/ha-año), que sólo se consiguen en regadío, al que la alfalfa se adapta perfectamente.



*Figura 3.- Alfalfa (Medicago sativa).*

La alfalfa puede vivir sobre una amplia variedad de suelos, aunque es claramente basófila y relativamente exigente en profundidad y drenaje; esto último sobre todo cuando se cultiva en regadío. Tolerancia algo la salinidad, pero no la acidez fuerte, que dificulta la supervivencia del *Rhizobium* específico y, en consecuencia, sus posibilidades de nutrición.

Su implantación es relativamente fácil ( $I_c = 4$ ) si se realiza una adecuada preparación del terreno. Además, una vez establecida, la alfalfa compite con eficacia con otras especies y es difícilmente desplazable. Sin embargo, su resistencia al pastoreo es bastante moderada ( $I_p = 2$ ) y tiende a desaparecer si se aprovecha por pastoreo intenso y continuo, aunque no si es rotacional y no excesivamente intenso. Por ello, se dedica preferentemente a la siega, bien como **cultivo forrajero puro** o bien en **praderas**, en mezcla con otras especies. También, y cada vez más, se utiliza para la revegetación de taludes, vertederos y minas a cielo abierto, donde fija y enriquece el suelo gracias a su potente sistema radical y a su fijación de N atmosférico. Su duración no suele superar los 4-5 años.

La alfalfa es una de las leguminosas más productivas del mundo: proporciona un forraje muy abundante (llega a superar las 15 t/ha de materia seca), de alta palatabilidad y apto para todo tipo de ganado (si es para ovino es conveniente el uso de acondicionadores de forraje), excepto el de cerda. Su composición bromatológica es también muy buena, con altos contenidos en proteína, vitaminas y minerales, pero pobre en hidratos de carbono, resultando menos compensada que otras leguminosas como *Onobrychis sativa* o *Trifolium pratense*. Además, como la mayor parte de las leguminosas, si se aprovecha en verde por pastoreo puede provocar timpanización y otros trastornos digestivos u hormonales en los rumiantes. El meteorismo, o timpanización, puede evitarse tratando de que el pastoreo no se realice con plantas muy tiernas o húmedas, suministrando a los animales otros forrajes secos o administrando productos químicos de acción profiláctica.

## Leguminosas de interés para implantación de praderas

En caso de que se decida aprovechar a diente, es esencial utilizar el sistema de pastoreo rotacional, ya que la alfalfa, para poder persistir y rebrotar con vigor, necesita recuperarse tras su defoliación y volver a acumular sustancias de reserva en la corona y las raíces. El pastoreo debe iniciarse con la aparición de los botones florales, y debe realizarse con altas cargas instantáneas y, por consiguiente, con cortos periodos de ocupación (3-4 días). El periodo de reposo varía a lo largo del año, oscilando frecuentemente entre 3 y 5 semanas durante la parte importante del periodo vegetativo: mayo a septiembre.

Tradicionalmente se realiza un aprovechamiento mixto de los cultivos de alfalfa mediante la práctica ganadera del “recomo”, que consiste en el pastoreo de la alfalfa en otoño-invierno tras el último corte realizado por siega. Después de este último corte, que no se debe aproximar demasiado al fin del periodo vegetativo, conviene dejar al alfalfar unos días para que rebrote y crezca unos 10/15 cm para acumular sustancias de reserva y facilitar el rebrote del año siguiente. Acabado el periodo vegetativo, con las primeras heladas o con los primeros fríos del otoño, se mete el ganado para que se coma esos 10/15 cm en verde, lo que constituye el “recomo”. Esa práctica resulta de un gran interés pastoral y no reduce sensiblemente el potencial de rebrote del año siguiente, porque la mayor parte de las sustancias de reserva se acumulan en las raíces y la corona de la raíz y, en consecuencia, no se ven afectadas por el pastoreo.

La alfalfa es uno de los cultivos forrajeros más utilizados para su conservación como heno, proceso en el que es esencial la utilización de acondicionadores de forraje. El hilerado, empaçado, y demás procesos deben realizarse con rocío para evitar roturas de foliolos y pérdidas en la calidad del forraje. La conservación en forma de ensilaje es más rara, por el bajo contenido de la alfalfa en hidratos de carbono. Por ello, cuando se ensila, se suele recurrir a la desecación previa, la producción de haylage o la incorporación de melazas, grano de cereales o conservantes artificiales. Un tercer método de conservación que cada día se utiliza con mayor frecuencia es la deshidratación rápida para la obtención de harina de alfalfa o distintos tipos de pastillas, tacos o pellets.

La alfalfa se siembra a voleo o en líneas separadas 15 - 20 cm en regadío y distancias mayores (30-50 cm) en secano. Las dosis de semilla suelen ser de 20 a 25 kg/ha. La mayoría de las siembras de alfalfa son puras, pero la especie puede asociarse también con gramíneas perennes, como *Festuca arundinacea* y *Dactylis glomerata*, con gramíneas típicas de cultivos forrajeros de corta duración, como *Bromus willdenowii* o *Lolium multiflorum* var. *westerwold* o incluso con cereales, en este caso para utilizarlo como cultivo protector y complemento nutritivo durante el primer año.

En la implantación, es conveniente hacer una enmienda orgánica inicial si el nivel de M.O.O. del suelo es inferior al 2%. Si el suelo es algo ácido, el encalado es esencial para una buena nodulación. Las fertilizaciones fosfórica y potásica de fondo son esenciales para una buena implantación si los niveles de ambos elementos asimilables en el suelo no son los adecuados. También, aunque la adición de nitrógeno perjudica a las leguminosas, y por tanto también a la alfalfa, a veces se recomienda una ligera fertilización nitrogenada inicial (20 - 30 U/ha) para facilitar el suministro de nitrógeno desde la germinación de la semilla hasta el pleno funcionamiento de los nódulos de *Rhizobium*. La fertilización de mantenimiento depende obviamente del ritmo productivo, pero suele oscilar entre las 60-100 U/ha-año para el fósforo y unas 100/U-ha-año para el potasio.

### *Leguminosas de interés para implantación de praderas*

Existen muchísimas variedades de alfalfa en el mundo, seleccionadas en muy diferentes zonas, con muy diversos fines y sometidas posteriormente a numerosos programas de mejora genética. En España, la situación es similar, y antes de implantar un cultivo de alfalfa es absolutamente necesario determinar con precisión cuál es el cultivar más adecuado para la zona elegida y los objetivos deseados. De entre los numerosos cultivares disponibles, merecen especial atención el más rústico y adaptado a seco, el *Tierra de Campos*, y uno de los más productivos en regadío y más utilizados en España, el *Aragón*. También existen algunas interesantes selecciones de ecotipos de alfalfas silvestres, denominadas vulgarmente “mielgas”, que pueden ser empleadas para implantaciones en terrenos forestales.

## *Onobrychis sativa* Lam. = *Onobrychis viciifolia* Scop.

La esparceta, pipirigallo o cresta de gallo (*Onobrychis sativa*) es una leguminosa vivaz (Figura 4), basófila, con una excelente calidad nutritiva y relativamente resistente a la sequía y al pastoreo. Se emplea tanto para el establecimiento de **praderas de siega** como de **diente**, sola o en mezclas, y casi siempre en **zonas frías de clima mediterráneo o con influencia mediterránea**: habitualmente de los subtipos



*Figura 4.- Esparceta o pipirigallo (Onobrychis viciifolia = O. sativa).*

La especie es autóctona, o al menos subespontánea, en las montañas del Sistema Ibérico y noreste peninsular. Desde el punto de vista climático, destaca su resistencia al frío, y por ello, y en comparación con la alfalfa, su posibilidad de producir más en otoño e invierno o en climas de montaña. A pesar de ello, también soporta bien el calor estival: es una especie adaptada a climas continentales. Con respecto al ombroclima, necesita precipitaciones de cierta entidad, pero tolera bien dos o tres meses de sequía estival. En consecuencia, vive y se implanta habitualmente en los pisos supra- y oromediterráneo.

## **Leguminosas de interés para implantación de praderas**

Con respecto a litología y suelo, se puede afirmar que es una especie marcadamente basófila: necesita cal y no tolera los suelos ácidos (aunque sí lo hacen otras especies de su mismo género, como *O. humilis*). Sus preferencias texturales son similares a las de la alfalfa ya que, como ella, posee una potente raíz pivotante.

Se implanta con cierta facilidad ( $I_c = 3$ ) y resiste medianamente el pastoreo ( $I_p = 3$ ), quizás algo mejor que la alfalfa. Por ello, suele utilizarse como cultivo forrajero puro o para prados de siega, que también se aprovechan a diente durante el otoño e incluso el invierno (recomo). Normalmente, la mayor parte de la producción (alrededor de un 70%) se concentra en primavera y verano y se aprovecha por siega, mientras que el resto es consumido a diente por el ganado. No obstante, no son raros los casos en los que la esparceta se siembra para ser aprovechada a diente por el ganado, en el monte, y cada vez está más extendida su implantación para la alimentación de la caza mayor. Otra práctica tradicional, ampliamente utilizada cuando los abonos minerales eran escasos y caros, era su inclusión en las rotaciones de cultivos, para producir forraje y actuar a modo de abono verde, incrementando el nivel de nitrógeno del suelo y preparándolo para el posterior cultivo de cereales, como el trigo, que son muy exigentes en este nutriente.

La duración de las siembras suele oscilar alrededor de los 4 años.

La esparceta produce un pasto abundante, menos que la alfalfa si el clima no es frío, pero más en zonas de montaña, generalmente por encima de los 1000 m de altitud, donde se suele emplear como para sustituirla. Sus producciones medias, en zonas de montaña, suelen oscilar entre las 4 y 5 t/ha-año de materia seca, aunque en sitios buenos pueden superar las 10. Su forraje es muy palatable, y su calidad bromatológica, mejor que la de la alfalfa, ya que posee similares contenidos en proteína y minerales, algo mayores en hidratos de carbono y, sobre todo, no produce meteorismo por su mayor contenido en taninos. La conservación de la esparceta segada se suele hacer por henificación.

La esparceta se suele utilizar en secano o, como mucho, con algún pequeño riego estival poco tecnificado. Como la alfalfa, se puede sembrar a voleo o en líneas, y la dosis habitual, en siembras puras, suele ser de entre 60 y 100 kg/ha de semilla con cáscara. A veces, se utiliza algún cereal - normalmente cebada o trigo- como cultivo protector para el frío y con la finalidad de compaginar la cosecha de grano con el primer aprovechamiento de la esparceta. Cuando se mezcla con otras especies para la formación de prados de siega de media duración, las dosis de semilla son menores, de entre 30 y 50 kg/ha. Las especies con las que se suele mezclar con mayor frecuencia son *Festuca arundinacea* y *Dactylis glomerata*.

Hay muchas variedades, pero las más clásicas son:

- ***communis***: la más utilizada en pastizales, con un sólo corte de mucha producción.
- ***bifera***: más exigente en suelo y clima y que con cierto riego permite dos cortes.
- ***maxima***: de máxima producción, es decir, requiere riego, humedad y buen suelo para dar dos cortes con producciones grandes y con un gran consumo de cationes.
- ***persica***: de pastos naturales. Es la menos exigente y de menor producción.

## *Ornithopus compressus* L.

*Ornithopus compressus* es una leguminosa anual autóctona y acidófila (Figura 5). De crecimiento rastrero, constituye, junto con el trébol subterráneo, una de las pocas alternativas interesantes para la implantación de **praderas de diente de calidad en las difíciles condiciones de clima mediterráneo y suelo ácido y arenoso.**



Figura 5.- *Serradella* (*Ornithopus compressus*).

Dado su carácter anual, sólo puede competir eficazmente bajo climas mediterráneos con un largo y seco verano. No tolera mucho frío y tampoco requiere precipitaciones muy elevadas, aunque sí bien repartidas entre otoño (germinación) y primavera (máximo desarrollo vegetativo). Se adapta a casi cualquier tipo de suelo, pero es especialmente valioso en los arenosos y ácidos. Como casi todas las leguminosas - y especialmente las acidófilas - responde magníficamente a la fertilización fosfórica.

La implantación es difícil ( $Ic=2$ ), y el éxito está muy relacionado con la cuantía y, sobre todo, la distribución de las precipitaciones. Soporta bien el pastoreo ( $Ip=4$ ), incluso el continuo. También, como otras leguminosas anuales, suele beneficiarse del pastoreo diferido, ya que el ganado consume, transporta y contribuye al enterramiento y la germinación de sus semillas (endozoocoria).

Es una especie relativamente poco productiva, aunque, dadas las condiciones del medio en el que suele vegetar, se puede considerar muy aceptable. La calidad de su forraje es excelente, tanto en palatabilidad como en composición bromatológica. Además, tiene un contenido estrogénico muy bajo.

La persistencia de la especie en los pastos suele estar asegurada a largo plazo por la gran proporción de semillas duras que es capaz de producir. De hecho, si la floración del primer año no es buena, puede existir un problema de regeneración de la pradera en el segundo año. Ese problema se soluciona en parte sembrando esta especie con *O. sativus*, de semillas más “blandas”, o escurificando las semillas para obtener un mayor porcentaje de germinación inicial.

La siembra se hace en otoño, con las primeras lluvias, a voleo, y con dosis de semilla de entre 10 y 15 kg/ha.

## *Leguminosas de interés para implantación de praderas*

En España existen dos variedades comerciales de origen australiano que se utilizan con poca frecuencia en el suroeste español para la implantación de praderas, a menudo en mezcla con trébol subterráneo.

### *Trifolium fragiferum* L.

El trébol fresa (*Trifolium fragiferum*) es una leguminosa perenne, rastrera y encespedante, con un rizoma ramificado emisor de tallos arraigantes en los nudos y ascendentes en el ápice (Figura 6). Originaria de la región mediterránea, en España vive en mayor o menor grado en todas las provincias. Es la mejor **leguminosa de pastoreo para climas con influencia mediterránea y suelos mal drenados** o encharcados en invierno.



*Figura 6.- Trébol fresa (Trifolium fragiferum).*

Prefiere climas mediterráneos o con influencia mediterránea, aunque frecuentemente dispone de humedad edáfica que le permite resistir la sequía estival a pesar de su carácter de vivaz. No tolera mucho frío: llega hasta el piso supramediterráneo inferior; sin embargo, sí resiste bien el calor y baja hasta el termomediterráneo. También resiste relativamente bien la sequía atmosférica, aunque generalmente por disponer de humedad edáfica durante parte del verano. Se adapta a regadíos, pero no se suele emplear en ellos porque en esas condiciones es mucho más eficaz el trébol blanco.

En lo que se refiere a suelos, prefiere los limosos y ricos en bases, aunque llega a tolerar los oligotróficos. Se adapta muy bien a suelos arcillosos y pesados, y soporta el encharcamiento y bastante salinidad. Como casi todas las leguminosas, es exigente en fósforo y potasio, y responde muy bien al abonado con esos nutrientes.

Es una especie característica de los gramales, y aparece frecuentemente junto a la grama (*Cynodon dactylon*) en los pastos que sustituyen a los juncales mediterráneos (*Holoschoenetalia*) tras su quema y pastoreo intenso.

Tiene una mediana fuerza de concurrencia ( $I_c = 2$ ) y es muy resistente al pastoreo y al pisoteo ( $I_p = 4-5$ ).

### *Leguminosas de interés para implantación de praderas*

Produce un pasto relativamente escaso, aunque muy palatable para toda clase de ganado y en especial para el ovino, por su porte y entorno mediterráneo. Su composición bromatológica es muy buena, aunque adolece de escasez de hidratos de carbono y puede plantear problemas de timpanización.

Como consecuencia de su ecología y de sus características pastorales, *T. fragiferum* es una especie indicada para la creación de **praderas de diente de larga duración** en zonas mediterráneas con freatismo, encharcamiento estacional o con un corto periodo de sequía. Resulta especialmente interesante para suelos arcillosos, mal drenados, fuertemente alcalinos y salinos.

Se suele sembrar asociado a *Festuca arundinacea*, aunque también puede mezclarse con *Phalaris aquatica*, *Cynodon dactylon*, *Dactylis glomerata* y otras gramíneas que puedan adaptarse a las condiciones ecológicas y de manejo descritas anteriormente. Se suele sembrar a voleo y con dosis de unos 5-6 kg/ha de semilla, más la correspondiente a las gramíneas.

## *Trifolium pratense* L.

El trébol violeta (*Trifolium pratense*) es una leguminosa autóctona, vivaz, de porte erecto (Figura 7), que aparece de forma natural en los prados de diente y siega y que se utiliza habitualmente para la implantación de **praderas de siega de corta o media duración** en zonas de clima húmedo, sin o casi sin sequía estival.



*Figura 7.- Trébol violeta (Trifolium pratense).*

Es un taxon **particularmente resistente al frío y exigente en humedad**: no tolera la sequía. En ausencia de riego o freatismo vive bajo climas de termo- a orotemplados. Con riego o freatismo puede vivir bajo climas mediterráneos, aunque no tolera bien el calor excesivo y sí el frío intenso (llega hasta los 3000 m de altitud en Sierra Nevada). Soporta bien la sombra, lo que la convierte en una especie particularmente útil para la implantación de pastos bajo dosel arbóreo en zonas húmedas. Se adapta a cualquier tipo de suelo, incluso los ácidos, y tolera bastante bien el exceso de humedad en invierno. A pesar de ello, como casi todas las leguminosas, es exigente en fertilidad, sobre todo en fósforo, calcio, potasio y

### **Leguminosas de interés para implantación de praderas**

magnesio. Es una especie característica de los prados de diente y siega del orden *Arrhenatheretalia*.

Su implantación no es especialmente difícil ( $I_c=3$ ). Sin embargo, su resistencia al pastoreo es moderada ( $I_p=3$ ). Por ello, se suele utilizar, en mezcla con otras especies, para **praderas de siega de duración corta o media**, ya que a partir de los 3-4 años el trébol empieza a escasear. También puede ser aprovechado por pastoreo, que debería ser de ganado mayor y rotacional, porque el comportamiento del trébol violeta bajo pastoreo es muy similar al de la alfalfa. Una tercera forma de empleo es para prados de diente de larga duración, en las que su función es ofrecer un forraje de calidad durante los 2-3 primeros años, mientras que las especies más persistentes, y menos precoces, se establecen bien.

Produce un pasto abundante (llega a superar las 15 t/ha-año de materia seca), muy palatable y con una excelente composición bromatológica: algo menos de proteína que la alfalfa, pero más hidratos de carbono y mayor digestibilidad. Por ello, su conservación se puede realizar tanto por henificación como por ensilado. Sus principales problemas son la persistencia y la resistencia a enfermedades.

Las especies con las que más frecuentemente se mezcla son *Lolium multiflorum* (la habitual), *Festuca pratense*, *Dactylis glomerata*, *Bromus willdenowii*, *B. inermis* y, más rara vez, *Lolium perenne*, ya que es ésta una especie mucho más apta para pastoreo.

Dada su amplísima distribución mundial y su alta calidad, existen numerosas variedades, tanto diploides como tetraploides, que se clasifican habitualmente por su precocidad (inicio del periodo vegetativo con diferencias de hasta dos meses).

La siembra puede hacerse a voleo o en líneas y, dependiendo del clima, en otoño o primavera. La dosis habitual de semilla es de alrededor de 10kg/ha en mezclas y 20 kg/ha en siembras puras.

## ***Trifolium repens* L.**

El trébol blanco o trébol reptante (*Trifolium repens*) debe su nombre al color blanco de las flores y a que es una leguminosa vivaz, estolonífera: de tallos rastreros que al tocar el suelo enraízan (Figura 8). Es una especie autóctona que se reproduce muy bien de forma sexual y vegetativa. Por su gran valor pastoral y por el pequeño tamaño de sus semillas, que facilita el transporte por las aves, está presente en todo el mundo. Es la leguminosa perenne más importante de todo el mundo para el **pastoreo en zonas húmedas**, y suele ir asociado a *Lolium perenne*, que es su gramínea complementaria.

Tiene un área natural y potencial muy amplia, debido a su amplia valencia ecológica (edáfica y climática). Su óptimo se sitúa en climas húmedos, sin o casi sin sequía. Tolera bastante frío, aunque no tanto el calor. Sin embargo, soporta muy mal la sequía, quizá debido a su sistema radical bastante superficial. Por ello, en situaciones extremas, llega a funcionar como anual, no compite eficazmente y acaba desapareciendo. Puede vivir sobre suelos ácidos, neutros o básicos, pero es exigente en fertilidad: fósforo, potasio,

### *Leguminosas de interés para implantación de praderas*

calcio, magnesio. Tolera bien el encharcamiento y suele situarse de forma natural en las cercanías de ríos y arroyos.



*Figura 8.- Trébol blanco (Trifolium repens).*

Es una especie característica de los prados de diente de *Cynosurion*.

Tolera mal la competencia ( $I_c = 1$ ) y se implanta mal por su fenología retrasada con relación a las gramíneas. Una de las combinaciones más comunes es junto a *Lolium perenne*, donde el trébol tiene dificultades en su implantación al principio. En compensación, es una especie que se beneficia del pastoreo ( $I_p = 5$ ). Un pastoreo intenso permite que sea competitiva frente a especies más agresivas, como las gramíneas, y contribuye a su expansión. Resiste muy bien el pisoteo.

No se suele utilizar en cultivos puros, por constituir un forraje algo desequilibrado (alto contenido en proteína y bajo en hidratos de carbono) y con gran peligro de meteorismo para los rumiantes. Su utilización básica es para **praderas de diente de media a larga duración, en mezcla con gramíneas**, a las que suministra además grandes cantidades de nitrógeno por su gran capacidad de fijación simbiótica. Suele asociarse sólo a *Lolium perenne* en los mejores sitios, mientras que si aparecen problemas de frío o encharcamiento se pueden utilizar *Festuca rubra* y *Phleum pratense*, y si son de una ligera sequía estival, *Festuca arundinacea* y *Dactylis glomerata*

La siembra se hace en otoño o primavera según la intensidad del frío invernal, y suele hacerse a voleo. Las semillas son muy pequeñas y sus dosis de siembra, lógicamente también: de unos 3 kg/ha. Las semillas deben enterrarse muy poco, y es importante realizar una buena fertilización de fondo, especialmente fosfórica.

Existen tres grupos de variedades de trébol blanco:

- **De hoja pequeña.** Son las más naturales y suelen tener su origen en ecotipos recogidos de prados antiguos. Sus folíolos son pequeños y su producción, menor, pero resisten bien el pastoreo y el frío y son muy persistentes.
- **De hoja grande.** Originarios del mediterráneo, de porte más elevado, estolones gruesos y hojas e inflorescencias grandes. La variedad más importante es el trébol *Ladino*, aconsejable para prados de siega, con riego, con alta producción aunque de persistencia relativamente baja.

### *Leguminosas de interés para implantación de praderas*

- **De hoja común o intermedia**, muy utilizadas en praderas de pastoreo de media y larga duración. La variedad más utilizada es la Grassland Huia.

Los numerosos y profundos proyectos de selección y mejora genética de la especie han dado lugar a un gran número de variedades y cultivares, por lo que, para su empleo, es absolutamente necesario descender siempre a ese nivel taxonómico.

## *Trifolium subterraneum* L.

El trébol subterráneo (*Trifolium subterraneum*) es la **leguminosa anual más importante para el pastoreo en el medio mediterráneo**. De origen circunmediterráneo, en España suele aparecer en el centro, sur y oeste peninsulares. Además, ha sido introducido en todos los países con clima mediterráneo del mundo.



*Figura 9.- Trébol subterráneo (Trifolium subterraneum).*

Es una de las especies características de los majadales pobres en bases, junto con *Poa bulbosa*, y está **muy ligado al pastoreo intenso**. Como anual, pasa el verano en forma de semilla. Por selección natural, ha desarrollado “estrategias” de adaptación al pastoreo: entierra las semillas para asegurar su persistencia incluyéndolas en un glomérulo de cálices no fértiles que las protegen y retienen humedad (Figura 9); posee un alto porcentaje de dureza seminal para evitar “errores” de germinación y asegurar la persistencia; sus semillas tienen un alto contenido en proteínas, lo que lleva al ganado a consumirlas, escarificarlas y dispersarlas (endozoocoria), etc.

Vive en climas mediterráneos, con sequía estival y no tolera bien el frío intenso: llega con cierta dificultad al piso supramediterráneo. Las temperaturas del mes más frío no deben ser inferiores a 2° C y sin heladas fuertes, aunque necesita algo de frío en invierno para florecer bien en primavera (vernalización). No se recomienda la siembra con la temperatura media del mes más frío menor de 4° C. Si las precipitaciones son bajas (inferiores a 400 mm/año), dominan las variedades de ciclo corto, mientras que si son elevadas, lo hacen los de ciclo largo, que producen más pero que tienen mayores necesidades hídricas. En todo caso, en condiciones naturales siempre hay semillas de

### **Leguminosas de interés para implantación de praderas**

variedades con ciclos de larga, corta y media duración para asegurar que cada año germine y se desarrolle la más adecuada para el clima concreto que se dé.

En la mayor parte de sus variantes subespecíficas es un taxon acidófilo, que sólo compete eficientemente sobre suelos oligotróficos.

Generalmente germina en otoño, tiene un pequeño crecimiento en invierno y uno más elevado en primavera, tras el cual entierra sus semillas y se agosta, aunque tanto sus hojas secas como sus semillas siguen teniendo una alta calidad nutritiva y son buscadas con avidez por el ganado. Por su lento crecimiento otoñal, se implanta con cierta dificultad ( $I_c = 2$ ), y puede ser desplazado por las gramíneas, que son más rápidas en su implantación. Sin embargo, su resistencia al pastoreo es muy alta ( $I_p = 5$ ), incluso puede desaparecer sin él. Si la cobertura del trébol es baja, el pastoreo más adecuado es el diferido, para utilizar al ganado como herramienta de resiembra. Con respecto a las especies ganaderas, por su baja talla, está especialmente indicado para el pastoreo de ovino.

Produce un pasto relativamente abundante, si se tiene en cuenta la sequía estival (se pueden esperar, como media, producciones de unas 3 t/ha-año de materia seca). Su palatabilidad y calidad nutritiva son altas, y posee un alto contenido en proteínas, aunque, como casi todas las leguminosas, no sucede lo mismo con los hidratos de carbono. A pesar de ello, puede originar problemas de timpanización, tetania, bocio y fertilidad en masas puras y no debe ser consumido húmedo.

El trébol subterráneo se suele sembrar sólo, pero no porque se pretenda tener pastos puros de él, sino porque se sabe que las gramíneas anuales y otras plantas nitrófilas, adaptadas al pastoreo y necesarias para el equilibrio del pastizal, aparecerán indefectiblemente: conseguir porcentajes de biomasa de trébol subterráneo superiores a un 40% sobre el total se considera muy aceptable.

Se siembra en otoño, con dosis de unos 20 kg/ha de semilla, a voleo y enterrando la semilla ligeramente con una rastra. Conviene peletizar las semillas, añadiéndoles cepas de *Rhizobium* y caliza finamente molida. Suele ser necesaria la fertilización fósforica de fondo (60-80 kg/ha de  $P_2O_5$ ), ya que el cultivo de trébol subterráneo es bastante exigente en ese nutriente.

Para evitar competencia con las gramíneas durante el crecimiento de las plántulas, es aconsejable un pastoreo temprano e intenso. En climas fríos, se puede sembrar con un cultivo protector, como el centeno, que se aprovecha a diente a finales de invierno, dejando al trébol en luz.

Hay tres subespecies de trébol subterráneo:

- **yanninicum**, para zonas de reacción casi neutra,
- **brachycalycinum**, poco usada, tiene una producción mayor pero no soporta el frío y entierra mal las semillas,
- **subterraneum**, es la más usada y tiene variedades de ciclo corto, medio y largo para adaptarse a los distintos regímenes de precipitación.

### ***Leguminosas de interés para implantación de praderas***

La mayor parte de las variedades registradas disponibles en el mercado proceden de Australia, aunque muchos de ellos tienen su origen en la Península Ibérica. De hecho, en España hay excelentes cultivares seleccionados por el IFIE y el Servicio de Investigación de la Junta de Extremadura, aunque no se haya conseguido rentabilizar la producción de su semilla y por consiguiente sea necesario importarla de Australia.

A la hora de planificar la siembra de trébol subterráneo en terrenos forestales conviene mezclar cultivares de longitudes de ciclo adaptados a las climatologías previsibles. Del mismo modo, conviene elegirlos con altos porcentajes de dureza seminal y bajo contenido en estrógenos.

## ***Vicia sativa L.***

La veza, arveja o alverjilla (*Vicia sativa*) es una leguminosa anual, con hojas imparipinnadas, aunque con el foliolo terminal transformado en zarzillo. Es originaria del centro y sur de Europa y el norte de África y se suele utilizar como cultivo forrajero en mezcla con cereales: avena o, más raramente, cebada, trigo o centeno (Figura 10).

Se suele cultivar en zonas de clima mediterráneo o con influencia mediterránea y con inviernos no muy fríos: en general hasta el piso supramediterráneo. Como anual, tolera perfectamente la sequía, aunque es relativamente exigente en precipitaciones durante su periodo vegetativo, sobre todo en primavera. A pesar de ello, no soporta el encharcamiento, y en climas húmedos es bastante sensible a diversas enfermedades.



***Figura 10.- Veza común (Vicia sativa).***

Puede vivir sobre muy diversos tipos de suelos. Prefiere los eutróficos, aunque tolera los oligotróficos. Sin embargo, vegeta mal sobre terrenos pesados, arcillosos y encharcadizos. Como casi todas las leguminosas, es bastante exigente en fósforo y potasio, y reacciona bien a la fertilización con esos nutrientes.

Es de porte erecto, y dispone de zarzillos, por lo que conviene mezclarla con cereales que se desarrollen a la vez, o ligeramente antes, para que la veza utilice al cereal como tutor. Además, la mezcla posee una composición bromatológica muy equilibrada. Por

### **Leguminosas de interés para implantación de praderas**

ello, la veza se siembra **mezclada con cereales**, generalmente **avena o cebada**. El aprovechamiento se suele hacer por siega y henificación. No se suele hacer a diente porque cuando se podría aprovechar, abunda la hierba en los pastos naturales. Su grano se aprovecha a veces como concentrado proteico.

La siembra se suele realizar en otoño, con las primeras lluvias, aunque también podría realizarse a finales de invierno con variedades de veza y cereal de ciclo corto. La dosis de siembra, en líneas o a voleo, suele oscilar alrededor de los 150 kg/ha, aunque los porcentajes de veza y cereal pueden variar. Lo normal, por razones de costumbre y coste, suele ser utilizar 100 kg/ha de cereal y 50 de veza, pero la mezcla óptima para conseguir un alto porcentaje de proteína en el forraje sería de 50 kg/ha de cereal y 100 de veza.

## **BIBLIOGRAFÍA BÁSICA RECOMENDADA**

- Delgado, I. 2005. La mielga (*Medicago sativa* L.). Origen, caracterización y valor agronómico. Pastos, 35(2): 109-129.
- Frame, J.; Laidlaw, A.S. 1998. Managing white clover in mixed swards. Principles and practice. Pastos, 28(1): 5-33.
- González Aldama, A. 1966. Pascicultura y nociones de zootecnia. E.T.S. Ingenieros de Montes. Madrid.
- Guerrero, A. 1984. Cultivos herbáceos extensivos. Mundi-Prensa. Madrid.
- Juscafresa, B. 1974. Forrajes. Fertilizantes y valor nutritivo. Aedos. Barcelona
- Muslera, E.; Ratera, C. 1984. Praderas y forrajes. Mundi-Prensa. Madrid.
- Pozo, M. 1983. La alfalfa. Mundi-Prensa. Madrid.
- Remón Eraso, J. 1984. Prados y Forrajes. Aedos. Barcelona.
- Remón Eraso, J. 1991. Las plantas de nuestros prados. Agroguías Mundi-Prensa. Madrid.
- SEEP. Actas de las Reuniones Científicas anuales
- Smethan, M.L. 1999. The ecology and use of subterranean clover (*Trifolium subterraneum*) as a pasture legume. An Australasian perspective. Pastos, 29(19): 5-63.