Los PASTOS, una posibilidad para el secano aragonés

Vista general del secano en primavera

I. Delgado Enguita
Servicio de Investigación Agroalimentaria
Diputación General de Aragón

Causas de la marginalidad de nuestros secanos

Salvemos el secano, es un grito largamente contenido que ahora comienza a manifestarse cuando el abandono y la desertización lo amenazan. Durante siglos hemos ido modelando su paisaje en términos de superficie que no de especies, con la actividad agrícola, ganadera y forestal llevada a cabo. El resultado actual es un espacio en gran parte deforestado, roturado para cultivos agrícolas y muy erosionado. Su futuro económico es incierto, aunque por el momento se palia con las ayudas económicas que se establecen a la explotación agraria dentro del marco de la Política Agraria Comunitaria (PAC).

El abandono de las tierras menos productivas es una posibilidad cada vez más cercana, cuando se ha destruido la vegetación inicial y se ha agotado la fertilidad del suelo, pero esta acción puede dar lugar a procesos importantes de degradación o desertización, acentuados por la despoblación a la que está sometido el medio rural. Una solución que se apunta, posibilitar su regreso a la situación «climax» inicial para que alcance la vegetación primitiva existente antes de ser alterada por el hombre, puede ser ya irreversible o extremadamente lenta, y su aceleración mediante plantaciones de pino carrasco (*Pinus halepensis*), seguramente la única especie forestal que podría establecerse con éxito, está actualmente contestada.

Además, el concepto de «climax», por el que se define la situación primitiva (antes de ser alterada por el hombre) o potencial (a la que hay que llegar), en el que un grupo de especies convive en equilibrio estable más o menos permanentemente, en unas condiciones determinadas de clima y suelo puede ser, según algunos especialistas actuales, sólo aceptable para los países centroeuropeos. En el área mediterránea, señalan, esta estabilidad tiene lugar sólo a escala general. El paisaje mediterráneo es un mosaico formado de teselas configuradas por tierras de cultivo, pastizales, estepas, dehesas, áreas de matorral, montes bajos y bosques. Cada una de estas partes o teselas está sometida a un dinamismo de degradación y progresión (restauración), es permanentemente joven, pero todas ellas conjuntamente conforman el paisaje mediterráneo que es globalmente estable.

Una posible solución, el cultivo de pastos para el ganado

Una de estas teselas, las tierras de cultivo que han sido sometidas a una degradación artificial mediante el laboreo continuado del suelo y ahora no son económicamente aptas para el cultivo, deben reconvertirse para evitar su desertización.

Una posible solución que apuntamos, es el establecimiento de praderas y cultivos forrajeros con especies que, adecuadamente seleccionadas y aprovechadas, pueden conducirnos a la mejora de la estructura del suelo, a la restitución de su fertilidad y al control de la erosión. Esta solución, viable como se

mostrará mas adelante, permitirá el establecimiento de explotaciones ganaderas rentables, las cuales contribuirían a la fijación de la población.

El cultivo de pastos para el ganado en las explotaciones agrícolas de secano, se justifica en base a las siguientes razones:

1.° Las praderas de siembra y los cultivos forrajeros son uno de los factores más destacados en la formación, conservación y recuperación del suelo agrícola, cuando éste ha sido utilizado abusivamente. *Al cubrir permanentemente el suelo* a) evitan que el viento o el impacto directo de las gotas de lluvia aceleren la erosión, b) detienen la escorrentía, aumentando la capacidad de retención de agua y c) lo protegen de los efectos destructivos de las heladas, los cuales se manifiestan mediante la destrucción de los agregados hidrosolubles y la muerte de las lombrices y otras formas de vida que permiten su aireación y la circulación de agua. *Asimismo, al perforarlo con una espesa capa de raíces* d) lo afirman contra la erosión y e) le incorporan materia orgánica, con lo que se consigue una mayor capacidad de absorción de agua, una mejor estructura y un incremento de su fertilidad, especialmente en el caso de la utilización de leguminosas.

2.° La producción de estiércol y el pastoreo, a través de las deposiciones y de la orina, contribuyen a aumentar la fertilidad el suelo. Además de retornar entre el 75% y el 90% de los minerales ingeridos, incrementan la actividad de los microorganismos. Estos actúan acelerando la descomposición de la materia orgánica.

3.° Cuando el objetivo perseguido, *la producción de proteína de origen animal,* se lleva a cabo utilizando como alimentación para el ganado el grano de las cosechas, numerosos estudios han mostrado que la alimentación del ganado puede hacerse de forma más económica sembrando praderas y cultivos forrajeros antes que cultivos para grano. La siguiente relación de costes, muy habitual en la bibliografía, comparando el aprovechamiento directo del pasto con diferentes tipos de alimentación así lo pone en evidencia:

Tipo de alimentación	*Coste en %*
Pastoreo directo	100
Henificado	140
Ensilado	187
Pasto secado artificialmente	294
Granos y otros concentrados	314

Pastos y especies a utilizar

Los primeros trabajos de introducción de especies para la constitución de pastos en el secano comenzaron en 1953 por iniciativa del Ministerio de Agricultura. Desde entonces se han ensayado numerosas especies exóticas y autóctonas. Los resultados han permitido concluir que solo un pequeño grupo de especies, todas ellas autóctonas, son las mas adecuadas por su adaptación y productividad a nuestros secanos. Habría que decir parodiando un dicho, que lo nativo es un grado.

A continuación se resumen los conocimientos existentes sobre las mismas, destacando los cultivos que pueden establecerse en las condiciones de los secanos de Aragón. Con todos ellos se pretende constituir una alternativa forrajera que sustituya al cultivo de cereales en secano, sea compatible con el medio ambiente y esté integrada en un sistema de explotación ganadera de bajo coste.

Pradera polifita en secano

a) Praderas permanentes

Las praderas permanentes que se establecen mediante siembra se componen, en general, de una mezcla de gramíneas y leguminosas herbáceas perennes. Su finalidad es proporcionar un forraje de calidad durante varios años, sin necesidad de renovación del cultivo. La mezcla de gramíneas y leguminosas es la más idónea porque reúne las mejoras que aportan ambas familias. Se consigue con ello:

- la obtención de un pasto más equilibrado en nutrientes,
- un mejor reparto de la producción a lo largo del periodo activo de crecimiento,
- una mayor exploración del suelo con las raíces y
- un ahorro en fertilizantes nitrogenados.

La principal contrariedad que presentan las praderas permanentes es que su crecimiento activo tiene lugar durante el periodo de primavera-otoño, cuando la evapotranspiración de las plantas es más intensa y la escasez de agua más pronunciada. Esta es su mayor dificultad para el éxito en secano; aunque la mayoría de las especies toleran la sequía, no producen pastos.

Cuando no hay condiciones limitantes de humedad en el suelo, las plantas inician el crecimiento a finales del invierno, alcanzan su máximo desarrollo en primavera, coincidiendo con el espigado o floración, y reducen su actividad notablemente en verano, como consecuencia de las altas temperaturas. En otoño tiene lugar un pequeño rebrote, escaso, ya que las plantas desarrollan, sobre todo, su crecimiento subterráneo y almacenan reservas para el ciclo de crecimiento del año siguiente.

Ahora bien, cuando las condiciones de humedad del suelo son limitantes, como ocurre en nuestros secanos, donde la disponibilidad de agua en verano y a veces en otoño es nula, la producción de pastos se reduce a un «pico» en primavera y, a veces, a un pequeño crecimiento en otoño.

El establecimiento de praderas permanentes en secano ha sido, no obstante, la alternativa más estudiada. En Aragón se han realizado numerosos estudios sobre la base de la utilización de gramíneas y leguminosas como componentes de las praderas. En todos ellos, la alfalfa ha superado en producción a todas las especies y ha igualado a la esparceta en las zonas

de altitud elevada. Ello se ha debido a que estas plantas disponen de raíces profundas y exploran un gran volumen de suelo, por lo que son las más preparadas para crecer en dichas condiciones. Ambas especies son además leguminosas, una característica muy apreciada, ya que son muy apetecidas por el ganado, tienen elevado contenido en proteínas, minerales y vitaminas, y fijan el nitrógeno atmosférico por lo que fertilizan el suelo naturalmente.

La mielga, una alfalfa espontánea en Aragón que emite rizomas, también ha sido estudiada y seleccionada para la constitución de praderas en secano, por su tolerancia al frío, a la sequía y al pastoreo. Es menos productiva que la alfalfa erecta, pero su carácter rizomatoso contribuye a facilitar la fijación del suelo.

Como resumen de las conclusiones a las que se ha llegado, se puede afirmar que el establecimiento de praderas en secano es posible, siempre que sean la alfalfa y la esparceta, en las zonas frías, las especies principales. Aquéllas pueden ir acompañadas de otras especies tolerantes a la sequía como los tipos mediterráneos de dactilo y festuca alta, el agropiro, el bromo, el raigrás italiano y el trébol violeta, si las condiciones de humedad no son muy limitantes.

b) Cereales forrajeros

Los cereales de invierno son plantas herbáceas pertenecientes a la familia de las gramíneas, las cuales se caracterizan morfológicamente por tener raíz fasciculada, generalmente poco profunda. Aunque su principal uso es la producción de grano para pienso o consumo humano, los cereales se utilizan frecuentemente como cultivo forrajero debido a que presentan determinadas cualidades, tales como, capacidad de crecimiento a bajas temperaturas, tolerancia a condiciones adversas, posibilidad de concentrar volúmenes elevados de pasto en un solo aprovechamiento y alto valor nutritivo.

El aprovechamiento de los cereales como pasto puede llevarse a cabo mediante:

- Pastoreos sucesivos durante todo el ciclo productivo, desde el ahijamiento hasta la maduración del grano, cada vez que el cultivo presenta una producción de pasto apreciable. Pueden realizarse hasta tres aprovechamientos según las disponibilidades de humedad en el suelo.
- Despunte invernal y posterior pastoreo de la planta seca en pie (tallos y espigas) durante el verano. Entonces, el cereal se utiliza como reserva de pasto seco «in situ», en el campo, para el mantenimiento del ganado durante el verano, mientras se esperan las lluvias del otoño y el crecimiento de nuevos pastos.
- Eventualmente, pueden segarse y almacenarse como heno cosechado cuando el grano se presenta en estado lechoso-pastoso.

Los cereales de invierno ocupan el primer puesto entre los cultivos forrajeros utilizados en el mundo y también en España, donde se destina el 26,4% de la superficie total dedicada a cultivos forrajeros. Sin embargo, en Aragón su posición desciende al puesto quinto, el 3,0% del total de la superficie destinada a forrajes, lo que se atribuye a su desconocimiento como cultivo forrajero aunque ha sido habitual la resiembra de barbechos y la siembra de centeno para el invierno.

Pueden utilizarse todas las especies: avena, cebada, centeno, trigo y triticale, aunque la elección de cada una de ellas dependerá de la fecha en la que se vaya realizar el aprovechamiento, ya que presentan diferentes ritmos de crecimiento, y de su mejor adaptación a las características del medio físico.

c) Especies anuales de autorresiembra

Una adaptación muy frecuente de las plantas que crecen en las regiones mediterráneas de clima semiárido, es la de ajustar su crecimiento al periodo que va de otoño a primavera, coincidiendo con la época de mayores disponibilidades de agua en el suelo. Las plantas inician su crecimiento en otoño, son capaces de crecer a bajas temperaturas, maduran y diseminan la semilla en primavera, la cual no vuelve a germinar hasta que no se dan las condiciones favorables del otoño, mediante la utilización de diferentes mecanismos de letargo.

La producción de pasto que se obtiene con dichas especies está siempre en función de la cuantía de las lluvias, pero la posibilidad que tienen de regenerarse las praderas por sí mismas todos los años, sin la aportación de nuevas semillas es una cualidad a destacar. Algunas de ellas tienen un alto valor forrajero y se las conoce como especies anuales de autorresiembra.

Atendiendo a las características climatológicas y edafológicas de Aragón, con heladas frecuentes en invierno y suelos de pH básico, dos son las especies o grupos de especies con capacidad de autorresiembra, que han sobresalido en los ensayos realizados por su adaptación, productividad y calidad del pasto: *Lolium rigidum* y los medicagos anuales.

Ambas concentran la atención de los estudiosos a nivel mundial. Su adaptación a la región se pone de manifiesto por la frecuencia con que se las cita como espontáneas o malas hierbas de los cultivos de secano. A continuación se describen las mismas.

Lolium rigidum Gaud. (ballico, margallo, luello, ruejo, hierba triguera) es una gramínea anual alógama, originaria del área mediterránea, pero ampliamente extendida en el mundo y cultivada para forraje en algunos lugares de Australia y de Italia. En Aragón es considerada una mala hierba, difícil de erradicar de los cultivos de cereales, aunque los ganaderos la consideran una excelente forrajera de los barbechos.

Raíz de mielga (alfalfa silvestre)

La aptitud forrajera de *L. rigidum* ha sido puesta de manifiesto en diferentes experimentos de campo realizados recientemente en Aragón. En ellos se evaluó la producción de forraje de las poblaciones espontáneas, recolectando semilla en diferentes puntos de la región y comparándola con los cultivares WIMMERA y NURRA, procedentes de Australia y de Cerdeña (Italia) respectivamente. La producción fue muy dependiente de las precipitaciones y de la fertilidad del suelo, así como en función del ritmo de aprovechamientos practicado.

La fecha de inicio de espigado de la mayoría de las poblaciones y variedades tuvo lugar en Zaragoza a mediados de abril. El conocimiento de este dato es muy interesante ya que indica el momento en el cual el aprovechamiento del pasto se

realiza en condiciones óptimas de producción y calidad, pero también porque a partir de esa fecha es conveniente dejar de pastar para que la planta reespigue y asegurar la resiembra de la pradera en futuras campañas. A mediados de junio, la semilla ya estaba seca, por lo que a partir de esa fecha el ganado puede aprovechar el rastrojo y facilitar la diseminación de la semilla.

Cereal para pasto

En los ensayos efectuados con plantas aisladas, *L. rigidum* mostró gran capacidad de ahijamiento con formación de numerosas espigas y producción abundante de semilla, y de reespigado si el régimen de lluvias era favorable. Las poblaciones procedentes de semilla recogida en Aragón, pusieron de manifiesto su capacidad productiva llegando a igualar a las variedades extranjeras en algunos ensayos.

Los medicagos anuales (carretones, mielguillas) son leguminosas autógamas pertenecientes al género *Medicago*. Aunque son de origen mediterráneo, se encuentran ampliamente distribuidas en el mundo contabilizándose más de 50 especies. En Aragón, las especies más frecuentes se reducen a cinco: *M. minima, M. rigidula, M. truncatula, M. polymorpha* y *M. orbicularis* .

Lolium rigidum

Su característica principal es que, presentando las mismas cualidades que la alfalfa en cuanto a calidad del forraje y fijación del nitrógeno atmosférico a través de las raíces, son anuales que se autorresiembran. Es decir, nacen con las primeras lluvias otoñales y mueren con las últimas lluvias primaverales, dejando en el suelo gran cantidad de semillas duras, que no germinan inmediatamente, aunque dispongan de condiciones favorables para ello, sino que lo van haciendo escalonadamente en el curso de los años siguientes, asegurando la permanencia indefinida de la pradera.

Los medicagos anuales son muy utilizados en Australia, dando origen a la conocida «ley-farming», una rotación anual de cereales y leguminosas que tan buenos resultados ha dado a la producción ovina de aquel país. Actualmente, se están introduciendo y promocionando en los países ribereños del Mediterráneo. El mayor inconveniente es que presentan escasa tolerancia a las bajas temperaturas, por lo que se están llevando a cabo procesos de selección y mejora para obtener variedades resistentes al frío.

Botánicamente se diferencian de la alfalfa por tener flores amarillas, presentar porte rastrero como las mielgas y frutos más o menos espinosos, espiralados y comprimidos que asemejan pequeños barriles. Es fácil reconocerlos en verano, adheridos a la lana de las ovejas y de los tejidos.

El cultivo de los medicagos anuales se viene estudiando en Zaragoza desde 1989, con el fin de determinar qué especies están mejor adaptadas y qué manejo es el más adecuado para favorecer la autorresiembra. Esta cualidad para mantenerse el cultivo en el campo indefinidamente les confiere un gran interés para la constitución de praderas en secano, por su economía.

Los resultados obtenidos hasta el momento muestran que la mejor adaptación corresponde a las variedades procedentes de las especies *M. rigidula, M. truncatula* y *M. polymorpha*, que se han seleccionado de plantas recogidas en las zonas frías del entorno mediterráneo, correspondiendo por este orden su mejor comportamiento.

Al igual que se apuntaba para *L. rigidum*, la cuantía de la producción de pasto y su periodo de aprovechamiento son muy dependientes del régimen de lluvias. Cuando hay lluvias tempranas en otoño, se adelanta el aprovechamiento al invierno. En primavera, estas especies tienen una floración continuada a partir de abril, por lo que deben dejarse de pastorear desde esta fecha para favorecer la producción de semilla y su posterior resiembra. A partir de mediados de junio se pastorea el rastrojo para favorecer la diseminación de la semilla.

Dada la afinidad que presentan *L. rigidum* y los medicagos anuales en cuanto a su hábito de crecimiento, así como su complementariedad, ya que los medicagos anuales fijan el nitrógeno atmosférico que requiere *L. rigidum*, es recomendable utilizar una mezcla de ambos en la constitución de este tipo de praderas.

d) Arbustos forrajeros (Atriplex *spp.)*

Las especies herbáceas hasta ahora descritas presentan una escasa de oferta de pasto durante el periodo invernal. El crecimiento es bajo en dicha época y, además, las plantas necesitan desarrollar al máximo su masa foliar para tener un crecimiento vigoroso en primavera o reservar parte de los recursos pastables para el verano.

La alimentación invernal puede suplirse, entonces, con el ramoneo de los arbustos forrajeros. Los arbustos forrajeros tienen como características fundamentales que son especies perennes, de 20 o más años de duración, y permanecen verdes todo el año, pudiéndose ser ramoneada su biomasa por el ganado en periodos de escasez como el invierno e, incluso, el verano. Se regeneran fácilmente, ya que el animal come solo las hojas y tallos finos, dejando las partes leñosas del mismo, lo que les protege frente al sobrepastoreo y les permite recuperarse después de un aprovechamiento.

El uso de arbustos forrajeros como pastos de secano está muy extendido en el mundo. Son la vegetación dominante en las regiones cálidas, áridas y semiáridas del planeta aunque la sobreexplotación humana los ha reducido notablemente. Son tolerantes a la sequía, lo que se debe a que han perfeccionado diferentes mecanismos de adaptación entre los que destacan: a) el desarrollo de un extenso volumen de raíces, b) la formación de hojas con aspecto algo coriáceo para aumentar la reflectancia de la energía solar y disminuir la temperatura a la que se rea-

Semilla de medicagos anuales

liza la transpiración (los *Atriplex* refuerzan este poder reflectante mediante la acumulación de sales en la superficie), c) la reducción de la apertura de los estomas para limitar la evapotranspiración, d) y, algunos arbustos, la utilización por de un metabolismo llamado C_4 durante el proceso de la fotosíntesis, por medio del cual consumen menos cantidad de agua que una planta normal, logrando un ahorro de hasta el 50%.

Algunos de estos arbustos son, además, tolerantes la salinidad. Han adaptado sus mecanismos fisiológicos para captar agua con alto potencial osmótico y eliminar las sales. Entre estos mecanismos conviene destacar el utilizado por *Atriplex halimus*, el cual acumula las sales en la epidermis de las hojas, en glándulas y pelos vesiculares, de las que luego se desprende. Este hecho es fácil de constatar, masticando sus hojas.

Desde el punto de vista medioambiental los arbustos forman paisaje, controlan la erosión y son refugio para la vida silvestre. Ello es debido a que permanecen siempre verdes; desarrollan profundas raíces para captar agua, lo que les permite compartir el terreno con las especies herbáceas anuales de raíces más superficiales; y contribuyen a sujetar los elementos finos del suelo y a enriquecerlo con la acumulación de materia orgánica.

Su mayor dificultad estriba en la tolerancia al frío. Son escasas las especies que toleran las posibles heladas invernales en Aragón, de hasta -15 °C. La mayoría pertenecen al género *Atriplex* y así lo han puesto de manifiesto los ensayos llevados a cabo en Aragón durante el periodo 1988-90. De ellos, se ha seleccionado la especie *A. halimus* para los secanos de Aragón por su adaptación y capacidad productiva. Su descripción se presenta a continuación.

Atriplex halimus L. es un arbusto de la familia de las quenopodiáceas. Su habitat son los climas moderadamente cálidos en verano y frescos en invierno, que no tolera temperaturas inferiores a -15°C. Cuando crece espontáneo, el arbusto prefiere los suelos salinos de textura indiferente y ricos en nitrógeno, pero cuando se cultiva se adapta a todo tipo de suelos aunque sean no salinos. Florece en verano y la semilla madura en otoño. Se reproduce fácilmente de la semilla caída, lo que asegura su persistencia en las plantaciones, ya que cuando un arbusto adulto muere, varios arbustos incipientes ocupan su lugar. En Aragón, se le conoce como «sosera», un arbusto endémico de los saladares de la cuenca media y baja del Ebro en altitudes inferiores a 600 metros, que alcanza alturas de hasta 2m. La variedad utilizada en los ensayos es «INRA 70100», la cual procede de trabajos de selección realizados en Israel, EEUU y Túnez, tendentes a mejorar su productividad y apetecibilidad.

Alternativa propuesta

Las praderas y cultivos forrajeros descritos anteriormente son los que mejor adaptación han mostrado a las condiciones de secano de Aragón. Todos ellos pueden establecerse de forma que presenten conjuntamente una oferta de pastos a lo largo del año y, así, mantener permanentemente a los rebaños en pastoreo en los secanos cerealistas de Aragón, como se muestra en la Figura adjunta.

Evidentemente, la distribución de recursos cambia cada año, como consecuencia de las fluctuaciones meteorológicas de cada campaña, pero todos los cultivos propuestos son flexibles en cuanto a su utilización y pueden adaptarse a un nuevo reparto.

Se exceptúan las zonas más altas y frías donde, dada la imposibilidad de establecer arbustos forrajeros en ellas, aquéllos se sustituirán por henos de praderas o de cereales recolectados en primavera.

Las técnicas de cultivo necesarias para el establecimiento y mantenimiento de la alternativa propuesta, las cuales no requieren o utilizan muy poco aperos de labranza, abonos y herbicidas, van a contribuir sin duda a la restauración del medio, conteniendo o reduciendo la desaparición del suelo, e incorporando a la tierra materia orgánica y nitrógeno a través de las praderas y cultivos forrajeros. Por otra parte, la presencia permanente en el campo del ganado permite reciclar la mayor parte de lo consumido y activar la acción de los microorganismos transformadores de la materia orgánica.

La carga de ganado a establecer puede estimarse sobre la base del periodo del año donde los recursos pascícolas son mínimos, con el fin de no requerir aportaciones del exterior ni mano de obra suplementaria para distribuirlos. Estimándose la producción anual de forraje en 100 kg de materia seca por cada 8-10 mm de lluvia caídos (8 mm cuando el reparto de las lluvias sea muy favorable y 10 mm cuando no lo sea), según lo apreciado en los trabajos experimentales sobre establecimiento de

Arbustos forrajeros en verano

praderas y cultivos forrajeros, y la oferta de materia seca a aplicar por cabeza de 2 kg/oveja y día, con un consumo estimado entre 1 y 1,5 kg/oveja y día, se obtiene una carga mínima de 2 a 4 cabezas de ganado/ ha y año, en función de que se establezca la alternativa en los peores o en los mejores secanos.

El cambio de uso de los secanos cerealistas puede conllevar tres tipos de problemas a enumerar por orden de importancia: *psicológicos, estructurales y técnicos.*

Los primeros, los *psicológicos*, requieren romper con la tradición y usos habituales de los ganaderos que se han aprendido un

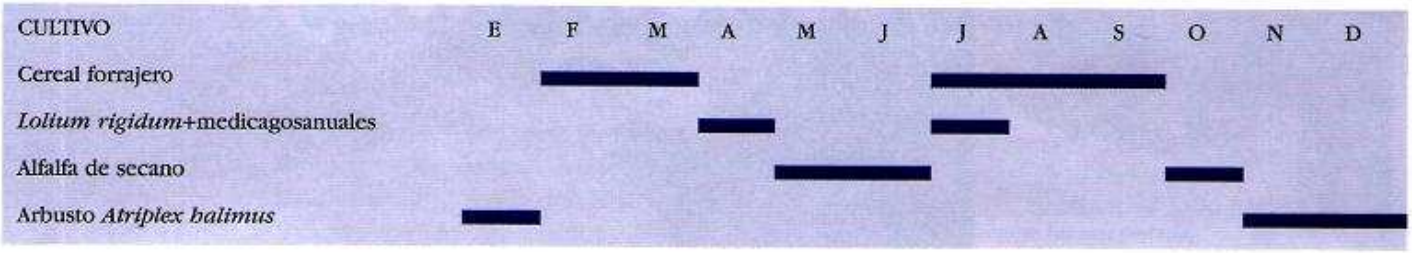
Pradera de alfalfa en Monegros

oficio y que deben abandonarlo y aprender otro no menos complicado como conocer el manejo de los pastos y el manejo del ganado utilizando estos recursos. Es más fácil de adoptar el modelo por los jóvenes ganaderos que se incorporan a la actividad agraria.

Los segundos, los *estructurales*, requieren una participación decidida de las Administraciones Públicas en lo que se refiere a:

- la ordenación del territorio, destinando cada tierra para lo que pueda o tenga vocación de producir,
- la concentración parcelaria que facilite permita a los ganaderos el establecimiento de la alternativa forrajera y de cercas, para sustituir la labor del pastor tradicional.
- el cambio de actitud en las ayudas institucionales para que se dirijan hacia la producción de pastos o incorporen éstos al plan de ayudas ya existente, teniendo en cuenta las mejoras medioambientales y paisajísticas que conllevaría el cambio en el uso de las tierras roturadas de cereales a pastos administrados de un modo racional.

Finalmente, los *técnicos* que, a tenor de lo expuesto en este trabajo, prácticamente están resueltos en lo que respecta a los aspectos pascícolas. •



BIBLIOGRAFÍA

Delgado, I. (1984). «Productividad de las principales especies forrajeras plurianuales en los secanos semiáridos de Aragón». *Pastos*, XIV (1), 47-65.

Delgado, I. (1992a). «La utilización de leguminosas anuales de autorresiembra en Aragón». *Actas de la XXXII Reunión Científica de la Sociedad Española para el Estudio de los Pastos*, 114-117.

Delgado, I. (1992b). «Nota técnica sobre la introducción de arbustos forrajeros en el secano aragonés». *ITEA*, 88A, 2, 129-132.

Delgado, I. (1995). Evaluación de diferentes tipos de alfalfa en secano. *ITEA*, 91V, 2, 120-128.

Delgado, I. (1997). «Evaluación de medicagos anuales y de su asociación con *Lolium rigidum*», *Actas de la XXXVII Reunión Científica de Sociedad Española para el Estudio de los Pastos*, 205-213.

Delgado, I. y Andrés, C. (1999). «*Lolium rigidum* Gaud. Estudios preliminares de las poblaciones locales de Aragón». *Investigación Agraria: Producción y Protección vegetales* , 14(1-2) 147-156.

Delgado, I. y Gómez, G. (1982). «Posibilidades de producción de forraje invernal en secanos semiáridos», 27 pp. *Información 2/82, Servicio de Extensión Agraria*, Zaragoza.

Delgado, I. , Muñoz, F y Andueza D. (1996). «Alternativa forrajera a los secanos no competitivos». *ITEA*, volumen extra nº 17, 396-403.

Delgado, I., Muñoz, F, Luna, L., Pardo, J. y Lazreg, O.(1996). «Aptitud forrajera de las poblaciones autóctonas de *Atriplex halimus* L. de Aragón». *Investigación Agraria: Producción y Sanidad Animales*, 11(1), 5-18.

González, A. y Alluć J. L. (1972). *Especies leñosas de interés pascícola. 2. Orzaga (Atriplex halimus)*, 35pp. Mº de Agricultura, Madrid.

Hycka, M. (1992). *Praderas artificiales, alternativa para el secano aragonés*, 84 pp. Institución Fernando el Católico, Zaragoza.

I.C.O.N.A., (1990). Ecología, Fuera de serie, 1. Ministerio de Agricultura, Madrid.

Joy, M. y Delgado, I. (1989). Posibilidades forrajeras de los cereales de invierno en un secano árido. *ITEA*, 82, 13-21.

Le Houérou, H. N., (1992). «The role of saltbushes (*Atriplex* spp.) in arid land rehabilitation in the Mediterranean Basin; a review». *Agroforestry Systems*, 18, 107-148.

Monserrat, P. (1956). *Los pastizales aragoneses*. ED. Mº de Agricultura, Madrid, 187 pp.

Pérez Calvet, R. y Madueño Box, M. (1954). *Mejora de praderas y pastizales*. Mº de Agricultura, 30 pp. Madrid.

SEMPLE, A. T. (1974). *Avances en pasturas cultivadas y naturales*, 544 pp. Ed. Hemisferio Sur, Buenos Aires (Argentina).