

# Ganadería extensiva y silvicultura preventiva: algo más que una mirada al pasado

Texto y fotos: José Luis González Rebollar, Ana Belén Robles Cruz y Jabier Ruiz-Mirazo

Estación Experimental del Zaidín. CSIC. Granada  
Asociación Pastores por el Monte Mediterráneo. Granada

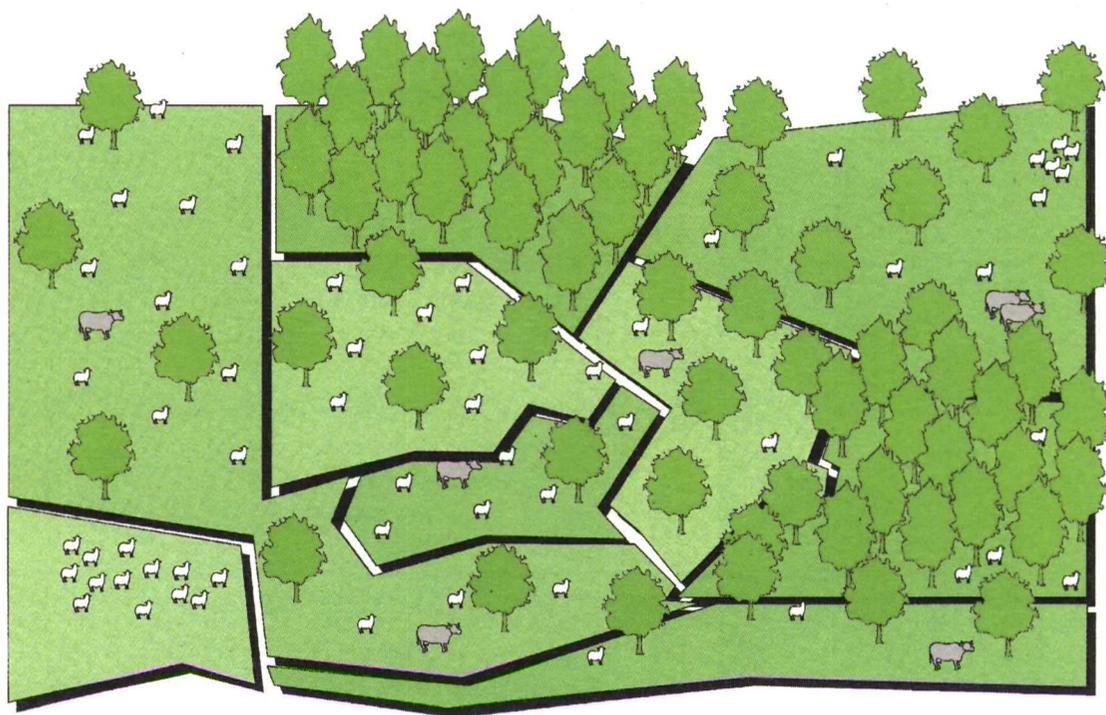
*El vaciado rural ha traído consigo la pérdida de servicios culturales esenciales para el mantenimiento de la integridad y la resiliencia ecológica de la práctica totalidad de los ecosistemas, como son el conocimiento ecológico local o la identidad cultural y sentido de pertenencia. La desaparición de los modelos tradicionales de gestión ligados a estos servicios pone en peligro la conservación de buena parte de la biodiversidad y de los servicios que brindan a la sociedad los ecosistemas. Hay que tener en cuenta que los ecosistemas españoles son el resultado de la coevolución secular, incluso milenaria, de sus características biofísicas y culturales, de manera que su valor de conservación está estrechamente ligado a sus modelos tradicionales de explotación agro-silvo-pastoral.*

(Evaluación de los Ecosistemas del Milenio de España  
Fundación Biodiversidad, 2011. MARM)

El recrudecimiento de los incendios forestales en el mediodía francés durante los años ochenta del pasado siglo provocó una profunda revisión de su política regional de prevención de incendios. Se notaban ya los efectos del abandono rural, en combinación con la dinámica de sucesión secundaria que le seguía: erialización de las tierras de labor, pérdida de muchos pastos y matorralización de montes. Al igual que en los países del entorno, su política de pre-

vención se centró en el acondicionamiento de áreas cortafuegos, que buscaban romper la continuidad de la masa forestal, obstaculizar y canalizar la posible progresión del fuego y limitar con ello los riesgos de incendios catastróficos. Pero, en su propósito de reducir el combustible en estas zonas de prevención pasiva, fueron singularmente innovadores al volver la mirada hacia actividades agrícolas y ganaderas que pudieran colaborar con los objetivos perseguidos (Rigolot y Costa, 2000). Se articularon, así, un conjunto de medidas y mecanismos destinados a promover la participación activa de la población rural en la protección del monte, y muchas áreas cortafuegos se abrieron al aprovechamiento pastoral. Paralelamente, se fortalecieron las expectativas de rentabilidad de las explotaciones con retribuciones por este servicio de pastoreo.

Hasta finales de los años noventa estos programas de silvicultura preventiva con ganado se desarrollaron en Francia bajo supervisión científica (Etienne, 1996; Etienne et al. 1996; Rigolot y Etienne, 1996; Thavaud, 2009; Vallete et al. 1993), en el marco de su red de áreas cortafuegos (Réseau de Coupures de Combustible, RCC), integrada en el programa DFCI (Défense de la Forêt Contre les Incendies). Las primeras



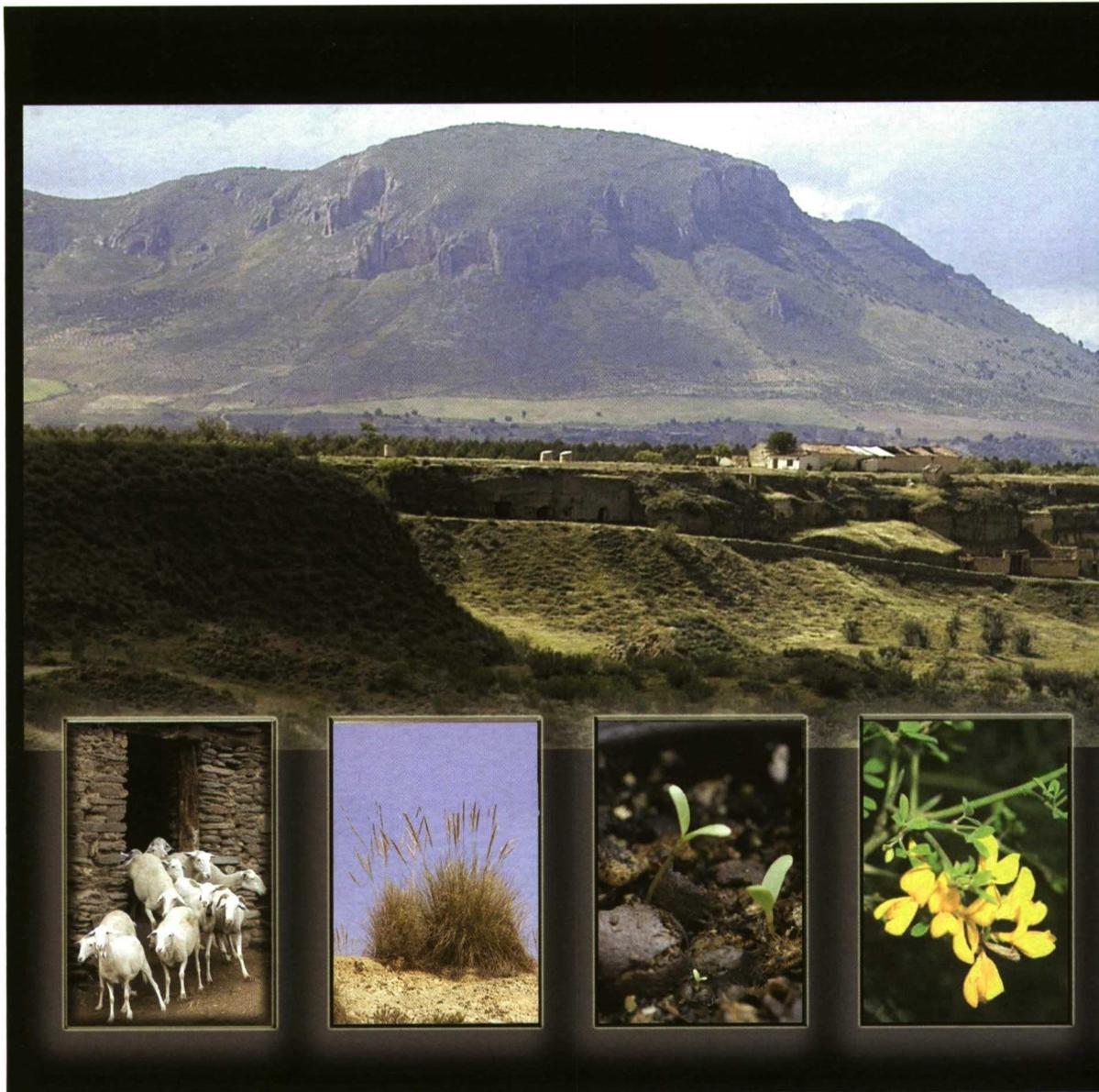
fases experimentales demostraron enseguida que el ganado bien manejado resultaba eficaz en el control de la vegetación, además de presentar favorables diferencias de costo respecto a los procedimientos mecánicos. De modo que, en términos de oportunidad —resume sencillamente el informe RCC-11<sup>1</sup>— “para los forestales se trataba de buscar los medios para mantener sus dispositivos DFCI al menor coste posible y, para los ganaderos, adaptarse a los nuevos condicionantes económicos de la PAC”. Para estos, además, subraya el informe<sup>1</sup>, esta “prestación de servicios” no solo les garantizaba una remuneración complementaria (cerca a la tercera parte de la ayuda total que recibían) y el acceso a superficies forestales habitualmente excluidas al uso pascícola, sino que les confería un renovado reconocimiento social.

Este conjunto de intereses recíprocos condujo enseguida a medidas de financiación específicas, cuya forma inicial fue una temprana

medida agroambiental aplicada en Francia al amparo del artículo 19 del Reglamento CEE 797/85. Posteriormente, tras la aprobación del Reglamento Europeo 2078/92, se crearon en 1993 las llamadas *Operaciones Locales Agroambientales* (OLAMA), que permitieron un importante desarrollo de la gestión silvopastoral preventiva en la fachada mediterránea francesa. En el año 2000, esta línea de financiación se integraría en los contratos territoriales de explotación (CTE), y más adelante, comenzaría a diluirse en otras formas de remuneración, como la prima herbácea agroambiental (2002) y los contratos de agricultura sostenible (a partir de 2003). Pero no todo fueron luces, y el informe RCC-11 advierte de cómo esta línea de financiación derivó en una multiplicidad de trámites administrativos cada vez más engorrosos y más centrados en los pormenores burocráticos que en su verdadero objetivo: la evaluación de las repercusiones preventivas y medioambientales perseguidas. Así, en su redacción final (junio 2006), el informe urge a la reconducción de esta situación, con dispositivos agroambientales pertinentes y operativos, objetivos claros, medidas específicas para alcanzarlos y sistemas de control y seguimiento bien concebidos.

Figura 1. Este cartel divulgativo del INRA recoge un “amigable” ejemplo de silvicultura integrada, silvopastoral, entre prácticas ganaderas y espacios forestales arbolados.

<sup>1</sup> Dispositif agroenvironnemental appliqué à la prévention des incendies de forêt en la région méditerranéenne: résultats de 20 ans de réalisations et propositions pour l'avenir. Réseau Coupures de Combustible n.º 11, Juin 2006. [www.ofme.org/documents/textesdfci/rcc11.pdf](http://www.ofme.org/documents/textesdfci/rcc11.pdf).



## TRASLADO A ESPAÑA DE LA INICIATIVA FRANCESA

Dos de los autores del presente artículo se formaron profesionalmente en las vertientes científicas de estos programas franceses y, a su regreso a España, comunicaron a la Sociedad Española para el Estudio de los Pastos (SEEP) el gran interés que (entendían) ofrecían los ejemplos franceses para el contexto mediterráneo ibérico (González Rebollar et al., 1999). “Nuestra trayectoria en el estudio de los pastos del sudeste ibérico y las investigaciones y proyectos de alguno de nosotros sobre silvicultu-

tura mediterránea es lo que nos ha llevado a interesarnos por el programa DFCI de Francia” —decían los autores en su ponencia—, pues —como enfatizan en ella— esta propuesta, en favor de la recuperación de los usos silvopastorales del monte (connaturales de la silvicultura mediterránea) asentaba sus fundamentos científicos 15 años antes, con la creación en el CSIC<sup>2</sup> de la línea de Pastos y Sistemas Silvopastorales Mediterráneos: un esfuerzo de contribución al conocimiento, investigación metodoló-

<sup>2</sup> En 1985, en la Estación Experimental de Zonas Áridas. CSIC. Almería.



Figura 2. Contribuir al conocimiento de las especies forrajeras de nuestra flora, analizar su oferta y valor nutritivo y disponer de una metodología que permite evaluar la receptividad ganadera de los pastos, conduce enseguida, de forma natural, a compromisos de transferencia a la gestión de nuestros sistemas agrosilvo-pastorales y zonas de agricultura de montaña.

gica y transferencia que ha necesitado transitar durante décadas un camino lleno de lagunas de información, con un alto coste por su proyección sobre recursos altamente subestimados (los pastos leñosos del sudeste español), en un ámbito de conocimiento fronterizo entre las ciencias agrarias y las de los recursos naturales, muy desasistido de herramientas de evaluación y diagnóstico, que determinó importantes esfuerzos de investigación metodológica, pero sobre todo centrado en la investigación de una práctica rural que es exponente extremo de multitud de desencuentros entre la población rural y las políticas forestales, medioambienta-

les y de conservación; amén de ocupar uno de los espacios en sombra de los credencialismos científicos de moda.

Las primeras aportaciones científicas de la línea de investigación sobre Pastos y Sistemas Silvopastorales Mediterráneos tuvieron lugar en un marco conceptual muy diferente del que, años más tarde, la llevaría al programa francés RCC-DFCI, pero ya muy favorable a la reflexión sobre el papel de los ganados y el pastoreo en la gestión del monte mediterráneo. Nos estamos refiriendo a que, tras su creación<sup>2</sup>, la línea se incorpora al proyecto

LUCDEME (Lucha Contra la Desertificación del Mediterráneo)<sup>3</sup>.

En dicha fase inicial, las investigaciones tenían el propósito de contribuir al conocimiento de los recursos pascícolas del sudeste ibérico, proporcionar un primer catálogo sobre las especies forrajeras, analizar su valor nutritivo y, en base a estos datos, calcular la receptividad ganadera o capacidad sustentadora de dichos recursos. Las áreas y ganaderías elegidas para ello abarcaron una muestra muy representativa de los pastos y sistemas silvopastorales del sudeste español, con zonas piloto establecidas en la Sierra de los Filabres (130 ha) y Sierra Nevada (1 482 ha). Las investigaciones llevadas a cabo en estas dos zonas dieron lugar a sendas tesis doctorales (Robles, 1990; Fernández, 1995) que constituyeron el primer banco de datos de las forrajeras del sudeste y ofrecieron las primeras herramientas metodológicas, multiescala, desarrolladas para evaluar la oferta y receptividad de estos pastos.

Así, la línea de trabajo no tardó en comprometerse con una dualidad bien concreta: 1) en sus aspectos de I+D, mantener y consolidar las investigaciones sobre los recursos, sistemas y metodologías que fueron su razón de ser; y 2) en su vertiente de transferencia, desarrollar y emplear las herramientas metodológicas propias para llevar a cabo la evaluación silvopastoral de varios agrosistemas de montaña y espacios protegidos de Andalucía. Así, entre 1991 y 2006, se catalogaron, cartografiaron y evaluaron los pastos del Parque Natural de la Sierra de Castil (12 137 ha), el Parque Natural Cabo de Gata-Níjar (34 000 ha), y el Parque Nacional de Sierra Nevada (86 200 ha)<sup>4</sup>.

Pero no es posible dedicar tantos años a la investigación de campo sin darse de bruces con

realidades muy concretas. Y así, si bien las hipótesis iniciales disponían en 1988 a un diagnóstico fácil sobre el efecto de la ganadería extensiva en la desertificación del sudeste, los resultados empezaron pronto a documentar otras cosas. Por ejemplo, la primera tesis doctoral que cimentó la línea de investigación (Robles, 1990) arrojó en su zona piloto (Los Pajares, Sierra de los Filabres, Almería) un catálogo de 296 especies vegetales en apenas 130 ha, con una mezcla casi paritaria entre ruderal-arvenses<sup>5</sup> (59%) y seriales<sup>6</sup> (41%).

Si en 1988 no hubiesen sido tan perceptibles todavía en el paisaje las huellas de su pasado cerealista (*bancales* y *balates*), ni hubiésemos podido disponer de fotos aéreas con las que estudiar retrospectivamente los cambios de usos, esta mezcla de plantas ruderal-arvenses y seriales hubiera bastado para informarnos, tanto del pasado agrícola que documentaban las primeras, como de la recuperación de la cubierta vegetal que se estaba produciendo a cargo de las segundas. El territorio estaba, pues, recuperando su cubierta vegetal natural y las fotos permitían precisar que el abandono cerealista se había producido en algún momento entre los años 1956 y 1977. Lo que no esperábamos era que dicha recuperación hubiese coincidido con un cambio de uso en favor del pastoreo, ni que de las 52 especies de plantas forrajeras que documentaba el estudio, la mayoría (65%) fueran especies seriales; y mucho menos aún, esperábamos, que los índices de diversidad<sup>7</sup> alcanzaran en algunos pastos cifras de más de 4 *bits*. Estábamos, en definitiva, en un entorno altamente humanizado, pero los indicadores de riqueza florística, recuperación de la cubierta vegetal y niveles de diversidad, lo hacían poco conciliable con las hipótesis de *degradación* que habían

<sup>3</sup> La línea nace dándole contenido al estudio *Planificación ganadera de zonas áridas del sudeste ibérico*: subproyecto del Programa de investigación sobre procesos de degradación y restauración de zonas de montaña y bosque mediterráneo. Contribución del CSIC al proyecto LUCDEME (1988-1992).

<sup>4</sup> De hecho, la mayor parte los datos existentes hoy sobre estos recursos pascícolas del sudeste proceden de los trabajos y publicaciones de esta línea. También algunas de las metodologías, valores y algoritmos usados por otros autores y *Consulting*.

<sup>5</sup> Entiéndase conjunto de plantas propias de espacios altamente humanizados, zonas viarias y tierras agrícolas descuidadas o abandonadas. Incluye plantas a las que, genéricamente, suele llamarse "malas hierbas".

<sup>6</sup> Entiéndase conjunto de plantas de la flora local a las que —desde consideraciones sucesionistas de dinámica vegetal— se considera actores de la recuperación (espontánea o semi-espontánea) de la cubierta vegetal natural.

<sup>7</sup> Índice de Shannon-Weaver calculado con  $\log_2$ .

determinado su elección como “zona piloto” del proyecto LUCDEME. Las evidencias sobre muchas interacciones planta-herbívoro-pastogestión, aparecieron también enseguida.

## LOS ALBAIDARES Y SUS CUALIDADES

Los albaidares son formaciones muy familiares al visitante de las tierras bajas de la Sierra de los Filabres, en Almería. Comunes en otras tierras mediterráneas del sur y, sobre todo, sudeste peninsular, alcanzan Cataluña, sur de Francia y norte de África, componiendo un paisaje usualmente masivo, dominado por *Anthyllis cytisoides*: una leguminosa que contienen casi todos los elementos a los que aspira cualquier programa de restauración vegetal de estas tierras semiáridas “nevado-filábrides”: especie

frugal, pionera, cundidora y colonizadora de suelos pobres de escaso desarrollo (aquí sobre esquistos y filitas), planta mejorante de tierras abandonadas por la agricultura de supervivencia, con gran capacidad de protección del suelo frente a la erosión, notable aportación de materia orgánica al mismo, capacidad de rebrote tras el fuego, e interesante aprovechamiento ganadero (Boza et al. 1988; Robles, 1990; Robles et al. 1993, 1995).

Los albaidares mostraron su presencia dominante en muchos de los muestreos, inventarios y evaluaciones de los primeros estudios llevados a cabo en Los Pajares (Benizalón, Almería), “zona piloto” del proyecto LUCDEME. En ellos, Robles (1990) ya advierte que “el predominio del albaidar parece resultado del uso repetitivo del terreno por el hombre en los últimos tiem-

Figura 3. Los albaidares componen usualmente un paisaje masivo de matorrales, que cubren diversas zonas del área mediterránea, mitigando los riesgos de erosión. Especie leguminosa, frugal, pionera, cundidora y mejorante de muchos suelos pobres, la albaida (*Anthyllis cytisoides*) ofrece un pasto de mediana calidad, altamente apetecido por el ganado, el cual interviene en mecanismos de zoocoria que dinamizan la dispersión de sus semillas.



pos, mediante el desarrollo de prácticas agrícolas y ganaderas reiterativas, destacando como muy notable la convicción conservacionista del ganadero, que le lleva a no sobredimensionar el número de cabezas de ganado, a complementar la dieta de los animales con concentrados en la épocas de mayor escasez, y a trasladarlo por unos días, a otra finca de su propiedad, en la parte norte del mismo municipio”.

La observación de ese *traslado a otra finca*, que la autora incluye (como de pasada) en sus consideraciones sobre “la convicción conservacionista del ganadero” (Robles, 1990), no tardaría en resultar perspicaz y relevante de cara a los nuevos planteamientos de la línea de trabajo, pues *Anthyllis cytisoides* no tardó en aparecer “espontáneamente” en esa *otra finca* (nunca antes pastoreada). En 1997, miembros del equipo dejarían dilucidada dicha “espontaneidad” (Ibáñez y Passera, 1997), abriendo lo que todavía hoy sigue siendo uno de los aspectos centrales de nuestra línea de investigación: las interacciones pasto-herbívoro (Robles et al. 2005; Ramos et al. 2006a y 2006b). Simplemente, *Anthyllis cytisoides* resultó ser una especie fácilmente propagada por el ganado.

Es decir, una investigación que se inicia en 1988, en una zona pastoreada de la Sierra de los Filabres, elegida como zona piloto de un estudio de “degradación”, muestra en pocos años evidencias objetivas<sup>8</sup> de recuperación de la cubierta vegetal hacia fases de mayor diversidad florística, con una notable presencia de leguminosas (44 especies)<sup>9</sup> mejorantes del suelo. Si nos hubiésemos

<sup>8</sup> Mediante estudios de campo y análisis retrospectivo de fotografías aéreas (1956, 1977 y 1988).

<sup>9</sup> *Anthyllis cytisoides*, *A. tetraphylla*, *A. vulneraria argyrophylla*, *Astragalus hamosus*, *A. sesameus*, *Biserrula pelecinus*, *Coronilla scorpioides*, *Chronanthus biflorus*, *Dorycnium pentaphyllum*, *Genista umbellata*, *Hippocrepis ciliata*, *Lathyrus angulatus*, *L. clymenum*, *Lupinus angustifolium*, *Medicago hispida polymorfa*, *M. littoralis breviseta*, *M. littoralis inermis*, *M. littoralis longiseta*, *M. polymorfa polymorfa*, *M. rigidula*, *M. trunculata tribuloides*, *Ononis natrix natrix*, *O. reclinata*, *Ornithopus compressus*, *Psoralea bituminosa*, *Retama sphaerocarpa*, *Scorpiurus muricatus*, *Trifolium angustifolium*, *T. arvense*, *T. campestre*, *T. cherleri*, *T. glomeratum*, *T. scabrum*, *T. stellatum*, *T. tomentosum*, *Trigonella monspeliaca*, *Ulex parviflorus*, *Vicia angustifolia*, *V. articulata*, *V. lutea lutea*, *V. monantha monantha*, *Vicia sativa amphicracca*. (Nota: en esta relación conservamos la taxonomía de 1990.)

Una investigación que se inicia en 1988, en una zona pastoreada de la Sierra de los Filabres, elegida como zona piloto de un estudio de “degradación”, muestra en pocos años evidencias objetivas de recuperación de la cubierta vegetal hacia fases de mayor diversidad florística, con una notable presencia de leguminosas (44 especies) mejorantes del suelo. Si nos hubiésemos interrogado en el año 1988 — como hacemos hoy día— sobre alternativas sostenibles de restauración que contribuyeran a los objetivos de desarrollo rural, conservación de los recursos naturales o fomento de la biodiversidad, es posible que no hubiésemos encontrado un ejemplo mejor

mos interrogado en el año 1988 — como hacemos hoy día— sobre alternativas sostenibles de restauración que contribuyeran a los objetivos de desarrollo rural, conservación de los recursos naturales o fomento de la biodiversidad, es posible que no hubiésemos encontrado un ejemplo mejor. Llegarían otros, a mayor escala, pero no siempre tan buenos, ni en la misma dirección.

En 1995 se completaría el estudio de una nueva zona piloto del proyecto LUCDEME: una zona de 1482 ha, emplazada en las estribaciones orientales de Sierra Nevada (Bonaya, Laujar de Andarax, Almería). A diferencia de la pequeña zona de Filabres, que permitió disponer de los primeros datos sobre los recursos forrajeros naturales del sudeste y poner a punto las metodo-

logías de evaluación en campo, la zona piloto de Sierra Nevada —mucho mayor— contendría ya una amplia representación de los recursos pasícolas de los agrosistemas mediterráneos de montaña (Fernández et al. 1995; Robles et al. 2001). Ello comportó una revisión de los métodos de muestreos, que hubo que diversificar en función de los tipos biológicos dominantes (árboles, arbustos, herbáceas), ajustando los procedimientos de evaluación a las características específicas de cada estrato. Pero los resultados siguieron mostrando la gran aportación de las especies seriales de la flora natural al catálogo de forrajeras.

Volvieron a documentarse elevados niveles de diversidad florística, oferta forrajera y receptividad ganadera, tanto en los pastos desarbolados<sup>10</sup>, como en los pinares abiertos<sup>11</sup> y encinares adeshados<sup>12</sup>; no así en los encinares cerrados y pinares densos (Fernández, 1995). Lo que diferencialmente permitió establecer esta mayor escala territorial (toda ella objeto de pastoreo) fue la compatibilidad entre las plantaciones forestales y los usos ganaderos, cuando la gestión del territorio abarca a un mosaico de teselas.

En 1991 y 1992, mediante sendos estudios solicitados por la Agencia de Medio Ambiente de Andalucía, se completó la evaluación silvo-pastoral, de uso ganadero y capacidad de carga de las más de 12 000 ha del Parque Natural de Sierra de Castril (Granada). Este estudio, tanto por su extensión territorial como por el prioritario carácter de dictamen técnico, no solo contribuyó a ampliar las bases de datos de las forrajeras del sudeste español, sino que confrontaron a la línea de investigación con su capacidad de dar respuesta a las demandas de los gestores del territorio.

## INVESTIGACIONES EN CONFLICTO

El informe final de los estudios llevados a cabo en el Parque Natural Sierra de Castril, enfati-

za ya el conflicto en el que se van a mover las investigaciones: “La propia Agencia de Medio Ambiente mediante una encuesta realizada en los 22 Parques Naturales de sus competencia (...) encuentra que la mayoría percibe enfrentados los efectos económicos sobre la agricultura, ganadería y pesca —que entiende negativos— con los de turismo, comercio y ¡forestal! Quizá la explicación del recelo encuestado reside en que tradicionalmente ‘forestal’ se ha hecho sinónimo de ‘repoblador’ y las repoblaciones, en efecto, aparecen en la encuesta como el segundo problema en orden de importancia” —señala el informe, en su preámbulo—. La línea de trabajo, en definitiva, toca con estos dictámenes, fronteras y situaciones “de carne y hueso”.

“Resulta de especial relevancia fortalecer los puentes de colaboración entre investigadores de las Ciencias Biogeofísicas (centrados en estudiar los ecosistemas y sus dinámicas) y de las Ciencias Sociales (más centrados en los grupos humanos y las dinámicas sociales). De igual modo, se hace imprescindible que los sectores científico-técnicos trabajen estrechamente con los gestores y tomadores de decisiones, en un contexto de colaboración mutua” —dirá 20 años más tarde el documento oficial del MARM “Evaluación de los Ecosistemas del Milenio”—<sup>13</sup>. Pero en 1991 el equipo científico que aborda el dictamen de la Sierra de Castril es ya muy consciente del riesgo al que enfrenta su línea de I+D. En 2003, los doctores Montserrat, Zorita y González Rebollar denuncian la vigencia de esta situación<sup>14</sup>: “Los firmantes de esta comunicación podemos recordar los momentos en los que la atención del país se volcó hacia los sistemas intensivos de producción. No se previeron las consecuencias demoledoras para el campo español de la desaparición de los sistemas tradicionales, no se supo prevenir que transcurrido poco tiempo, la atención europea iba a dejar de centrarse en la cantidad

<sup>10</sup> 3,06-3,63 bits, 1 581-2 995 kg de materia seca/ha/año y 0,8-1,1 cabras/ha/año, respectivamente.

<sup>11</sup> 2,95-3,05 bits, 1 535-1 753 kg de materia seca/ha/año y 0,4-0,6 cabras/ha/año, respectivamente.

<sup>12</sup> 3,20-3,81 bits, 1 310-2 613 kg de materia seca/ha/año y 0,7-0,9 cabras/ha/año, respectivamente.

<sup>13</sup> *Evaluación de los Ecosistemas del Milenio de España* (2011). Síntesis de resultados. Fundación Biodiversidad. Ministerio de Medio Ambiente, y Medio Rural y Marino.

<sup>14</sup> XLIII Reunión Científica de la Sociedad Española para el Estudio de los Pastos (SEEP). Granada, Parque de las Ciencias, del 26-30 de Mayo del 2003.

**“No se previeron las consecuencias demoledoras para el campo español de la desaparición de los sistemas tradicionales, no se supo prever que transcurrido poco tiempo, la atención europea iba a dejar de centrarse en la cantidad de productos obtenidos, para poner el acento en la calidad y que muy poco más tarde, ahora mismo, el objetivo fundamental de la política agraria de la Unión Europea iba a ser la conservación y revitalización del medio rural”, (Montserrat, Zorita y González Rebollar, 2003)**

de productos obtenidos, para poner el acento en la calidad y que muy poco más tarde, ahora mismo, el objetivo fundamental de la política agraria de la Unión Europea iba a ser la conservación y revitalización del medio rural. El hecho irreducible y obstinado es que se abandonó a su suerte a los grupos que estaban intentando aplicar al campo español, precisamente en sus áreas más desfavorecidas, las virtualidades de la investigación científica. Los componentes de estos grupos sacaron pronto las conclusiones pertinentes. Unos pasaron a ocuparse de temas de mucho mayor lucimiento y rentabilidad inmediata, dentro de la comunidad científica española, algunos otros se refugiaron en la actividad docente para transmitir, al menos, ya que no resultados, inquietudes y preocupaciones a las nuevas generaciones. Finalmente, como era inevitable, otros cayeron en el desánimo”. (Montserrat et al., 2003).

Volvamos, no obstante, a 1991, a la Sierra de Castril y rescatemos algunas de las cuestiones más relevante de la “inmersión” de I+D en

las encrucijadas de la gestión de los pastos. Se trataba de diagnosticar la situación de los mismos, evaluar el impacto ganadero, seleccionar las especies forrajeras nativas de mayor interés, y transferir los resultados a la Administración. Hablamos de más de 12 000 ha, de más de 120 ganaderos, y de más de 20 500 animales en régimen de pastoreo, con periodos complementarios de descarga en las zonas agrícolas periféricas del parque, pero con una concentración estacional, entre junio y agosto, del 96,5% de la cabaña ganadera en los mejores pastos del Parque. Las conclusiones dejan bien establecidos los problemas de sobrecarga: “Habiéndose estimado en 0,7 U.O./ha<sup>15</sup> la capacidad sustentadora, la carga ganadera actual (1,19 U.O./ha) está muy alejada de la que se podría considerar óptima; pero se proponen alternativas: o bien una reducción voluntaria de cabezas, (...) o instrumentar acciones técnicas y políticas que hagan posible el equilibrio sin alterar gravemente la actividad de los ganaderos” —dice el informe—. Se identifican 14 teselas “no útiles al pastoreo” y se documenta un importante número de especies naturales de valor forrajero. En relación con ellas, se propone la creación de zonas de descarga, fuera del parque y la puesta a punto de una tecnología apropiada para su cultivo y revegetación. En definitiva, lo que se plantea es una *mejora de pastos*, que aumente la receptividad ganadera del Parque, un tema siempre aplazado que, sin embargo, no sería difícil de compaginar con los planes de reforestación que periódicamente se anunciaban.

En las vertientes de transferencia, a este dictamen seguirían los del Parque Natural de Cabo de Gata-Níjar<sup>16</sup> y Parque Nacional de Sierra Nevada<sup>17</sup>; en las de investigación más básica, los estudios pascícolas y bases de datos que,

<sup>15</sup> U.O. = Unidades Ovinas (Susmel et al., 1987).

<sup>16</sup> *Cartografía y Evaluación de la Vegetación del Parque Natural de Cabo de Gata-Níjar y Análisis de los Pastos y Evaluación de la Capacidad Sustentadora del P.N. de Cabo de Gata-Níjar*, ambos para el Sistema de Información Ambiental de Andalucía. Junta de Andalucía (2 Memorias y 27+27 mapas 1:10 000) 1995-1997.

<sup>17</sup> *Caracterización, análisis y dinámica de los sistemas silvopastorales del Parque Nacional de Sierra Nevada*. OAPN. Ministerio de Medioambiente 2003-2006.



Figura 4. Tierras ocupadas de antiguo por agriculturas de supervivencia, en las que los ganados aprovechaban, en parte, los matorrales y pastos duros con hatos de razas locales, el paisaje conserva testigos de las viejas tecnologías rurales del agua, ingenios que durante siglos sirvieron con eficacia para mitigar la carencia de este recurso tan escaso en el sudeste: aljibes, norias, pozos, boqueras, paratas y bancales. El parque natural de Cabo de Gata-Níjar constituye hoy una especie de oasis, rodeado de invernaderos que crecen al amparo de sondeos profundos los cuales —hijos de una agricultura industrial descontrolada— hace tiempo superaron la capacidad de proporcionar agua de calidad.

entre los años 1993 y 2004: 1) formaron parte del proyecto internacional *Evaluation of Local Forage Resources in the Mediterranean Region*<sup>18</sup>, 2) constituyeron nuestra aportación al proyecto autonómico *Inventario de los Recursos Silvopastorales de Andalucía Oriental*<sup>19</sup>, y 3) se sumaron —desde Andalucía Oriental— a las contribuciones de los restantes equipos españoles del macroproyecto nacional *Tipificación, Cartografía y Evaluación de los Pastos Españoles*<sup>20</sup>. Todo ello en un territorio con valores medioambientales crecientemente reconocidos con la creación de *Espacios Naturales Protegidos*, y que la Política Agrícola Común (PAC) había clasificado como Zonas Desfavorecidas y Zonas de Agricultura de Montaña (ZAM).

Se empezaban a concretar por entonces las advertencias del Programa 21/CENUMAT<sup>21</sup>

<sup>18</sup> *Evaluation of Local Forage Resources in the Mediterranean Region*. CAMAR EC/DG.VI: 8001-CT90-0022. 1991-1994.

<sup>19</sup> *Inventario de los Recursos Silvopastorales de Andalucía Oriental como base para la gestión ganadera*. Centro de Investigación y Formación Agraria (CIFA). Consejería de Agricultura. Junta de Andalucía 2002-2003.

<sup>20</sup> *Tipificación, Cartografía y Evaluación de los Pastos Españoles*. INIA. 2000-2004.

<sup>21</sup> Conferencia de Naciones Unidas sobre Medio Ambiente y Desarrollo Río de Janeiro, 3-14 de junio de 1992.



Figura 5. Ovino segureño. Muchos de nuestros agrosistemas extensivos y zonas de agricultura de montaña poseen todavía un apreciable patrimonio de animales rústicos, adaptados a medios extremos y pastos pobres. La incorporación de las prácticas de pastoreo a la conservación de agrosistemas y espacios naturales protegidos dota de un valioso significado “preventivo” al papel que desempeña la ganadería extensiva en la gestión sostenible del medio natural.

en relación con la “carencia de programas de asesoramiento para elaborar planes de acción destinados al desarrollo sostenible de las zonas de montaña: programas que fomenten el desarrollo de tecnologías y actividades apropiadas a la capacidad de usos de los recursos, subrayando la urgente necesidad de establecer vínculos entre los sistemas tradicionales de usos de la tierra y las aplicaciones de la ciencia y la tecnología”.

Estos cambios de paradigma, que imponen dotar de contenido *sostenible* a toda iniciativa de I+D para la gestión de las zonas de montaña<sup>22</sup>, son ya patentes desde que, en el año 1991, la línea de *Pastos y Sistemas Silvopastorales Mediterráneos* empieza a responder a la demanda de los gestores del territorio con estudios que sirven para documentar los recursos piscícolas de cada zona y apoyar sus decisiones en evaluaciones científicas contrastables. Y la anticipación a nuevas demandas es lo que determina, en gran medida, las mencionadas etapas de formación en Francia, en la Unidad de Ecodesarrollo del INRA de Avignon. Con el apoyo de la financiación del Conservatoire de la Forêt Méditerranéenne y el proyecto CEE-Agroforesterie, allí se participa en las investigaciones de acompañamiento al programa *DFCI*, particularmente en la vertiente que evaluaba el papel del ganado en la silvicultura preventiva.

El propósito de tales investigaciones es determinar cuáles son las mejores técnicas de evaluación y de seguimiento (Etienne et al, 1995), y abarcan un amplio espectro de situaciones, por toda la región mediterránea francesa (Etienne et al, 1994; Rigolot et Etienne, 1995). Se discriminan, atendiendo a las diferentes tipologías de ganado, los diferentes tipos de pastos y las diferentes modalidades de pastoreo. Abarcan las regiones de Languedoc-Roussillon y Provenza Alpes-Costa Azul. Y se llevan a cabo dos tipos de seguimiento: los denominados *ligeros* (*suivi léger*), que llevan a cabo: 1) una evaluación global del estado de la vegetación (cartografía, regeneración del matorral, cobertura, altura media de los arbustos dominantes, y —sintéticamente— fitovolumen, que es el parámetro técnico que orienta las tareas de desbroce del cortafuegos); 2) una estimación de las tasas de consumo del estrato herbáceo<sup>23</sup>; 3) un análisis del estado de las siembras de mejora de pastos (cuando las ha habido); 4) una toma de información sobre el calendario de pastoreo; y 5) un análisis de los tratamientos realizados. Por su parte, los llamados seguimientos *finos*

(*suivi fin*), más precisos y a cargo de los equipos científicos del programa, se realizan en zonas altamente representativas de las condiciones ecológicas y técnicas empleadas, donde se estudian: 1) el impacto de los animales sobre el estrato leñoso, 2) la dinámica del combustible, y 3) la dinámica del estrato arbóreo. Todo ello completado con observaciones directas (en parcelas y transectos) sobre la producción de los pastos, la estructura y riqueza florística, así como su respuesta a las técnicas de desbroce empleadas (Etienne, 2001; Etienne y Rigolot 2001).

### ÁREAS CORTAFUEGO Y PASTOREO

Una de las singularidades del manejo ganadero integrado en el programa francés RCC-DFCI es que los objetivos de control de biomasa (y la correspondiente remuneración) atendían a una zonificación enormemente interesante para la operatividad que se persigue. Las denominadas “zonas estratégicas” son las áreas cortafuego, en las que los servicios de extinción deben poder establecerse con total seguridad para (si se diera el caso) combatir directamente el frente del incendio. En ellas, al pastoreo se le exige un fuerte control tanto del estrato herbáceo como del leñoso y, en ocasiones, puede ser necesario realizar operaciones complementarias de desbroce mecánico.

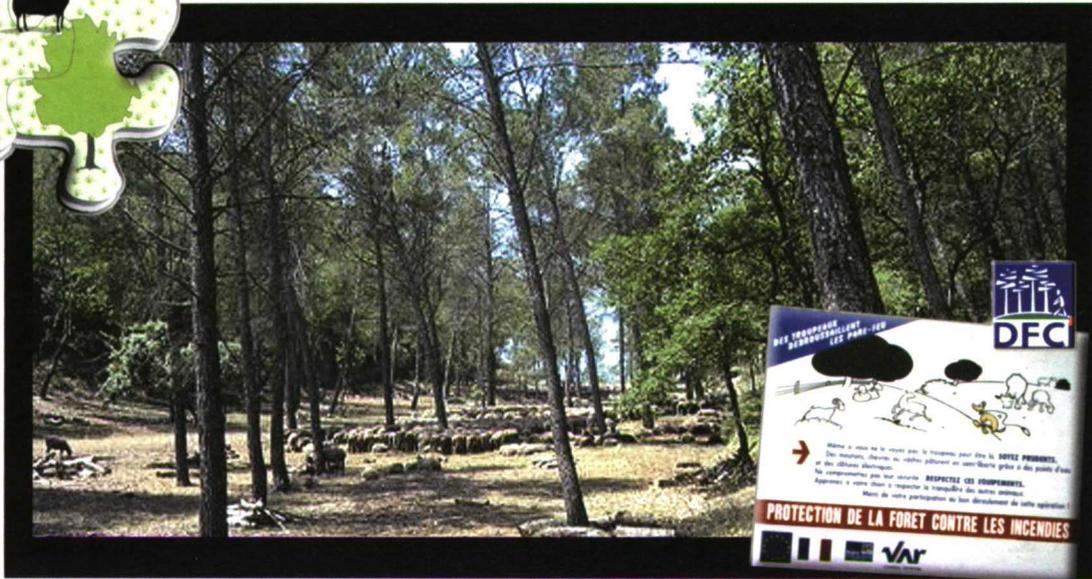
En algunas regiones francesas, como es el caso de Languedoc-Rosellón<sup>1</sup>, estas *zonas estratégicas* se llegan a subdividir en dos subconjuntos: *zonas clave* y *zonas de apoyo*. Las primeras corresponden al núcleo central de la zona estratégica y —en términos comparativos— sería lo que nosotros estamos acostumbrados a reconocer como “cortafuegos” libres de vegetación, si bien no suelen tener el trazado rectilíneo que estamos acostumbrados a ver en nuestros montes. En ellos se exige, se evalúa y se retribuye, que el volumen del matorral nunca supere los 500 m<sup>3</sup> ha<sup>-1</sup>. Las *zonas de apoyo* aledañas responden al doble objetivo de reducir tanto la potencia del eventual incendio (antes de que llegue a las zonas clave) como los riesgos de eclosión de

<sup>22</sup> Término que prácticamente podemos generalizar a todos las Zonas Desfavorecidas y ZAM de la PAC en Andalucía Oriental.

<sup>23</sup> Mediante un rango estimativo desarrollado al efecto.



Figura 6. Este conjunto divulgativo de imágenes y carteles del programa DFCI recoge una didáctica referencia al *puzzle* que conforman el arbolado forestal, los pastos herbáceos y el ganado pastante: un ganado que podemos ver en la foto “presionando” una de las denominadas *zonas críticas* del dispositivo DFCI (un cortafuegos).



focos secundarios. Se pretende implementar en ellas una zona de discontinuidades, tanto horizontales como verticales, reduciendo considerablemente la fitomasa combustible. Lo que se demanda al pastoreo es que la vegetación leñosa no supere los  $2000-2500 \text{ m}^3 \text{ ha}^{-1}$ . La remuneración por hectárea es menor que en el caso anterior, pero se aplica a una superficie mayor.

Por último, se distinguen las *zonas de refuerzo pastoral*, cuyo sentido es el de proporcionar al ganado una superficie de pastos, complementaria, mucho más amplia que la estrictamente restringida al área cortafuegos, con el fin de que pueda mantenerse en la zona un amplio período del tiempo y pueda ejercer un control más continuado sobre las *zonas estratégicas*. Estas *zonas de refuerzo pastoral* se corresponderían con amplias zonas periféricas a las zonas estratégicas en las que llevar a cabo un aprovechamiento de los pastos, respetando sosteniblemente la capacidad de carga de los mismos.

Como señala uno de nosotros (Ruiz Mirazo, 2011), “a lo largo del tiempo, el programa francés RCC (*Réseau de Coupures de Combustible*) se ha ido constituyendo en un espacio multidis-

ciplinar de trabajo y coordinación que reúne a pastoralistas, investigadores, forestales, administraciones y otros agentes interesados en la prevención de incendios forestales. El acompañamiento científico que ha tenido durante varios años este programa ha permitido evaluar y ajustar las técnicas pastorales aplicadas, así como ofrecer a los gestores forestales información contrastada acerca de la eficacia técnica y económica del pastoreo de áreas cortafuegos. Además, la red de trabajo colaborativo RCC ha puesto en valor y difundido su experiencia mediante una docena de publicaciones técnico-científicas (Étienne and Rigolot, 2001; Rigolot and Costa, 2000; Thavaud, 2009, entre otras) que han abordado distintos temas, como el diseño y el coste de las áreas cortafuegos, el control de la matorralización, o la evaluación del comportamiento de las áreas cortafuegos tras un incendio. Hoy en día, la colaboración continúa con reuniones periódicas y grupos de trabajo que profundizan en aspectos que consideran necesarios para proseguir mejorando la prevención de incendios forestales”.

En definitiva, como venimos describiendo, el programa francés RCC-DFCI constituye un referente muy importante para nosotros en el

contexto mediterráneo. Pero han existido y aún existen otras iniciativas gubernamentales afines, en el territorio español (Ruiz-Mirazo 2011; Ruiz Mirazo et al. 2007). La Generalitat Valenciana<sup>24</sup>, por ejemplo, fue pionera en llevar la idea a la normativa autonómica oficial, creando un programa de fomento del pastoreo en áreas cortafuego con incentivos económicos explícitos (1996-2009<sup>25</sup>). Aunque no se establece un protocolo de seguimiento específico para evaluar la efectividad del ganado, en pocos años se completará la primera tesis doctoral al respecto (Dopazo, 2008) y subsiguientes publicaciones (Dopazo, 2011; Dopazo et al., 2009).

#### INICIATIVAS INSTITUCIONALES

En el año 2005, el Gobierno de Aragón inicia un Plan de Ganadería Extensiva, diseñado para fomentar que los recursos ganaderos existentes en los terrenos forestales se gestionen asegurando su sostenibilidad y abriendo su participación a la prevención de incendios forestales. La iniciativa cuenta inicialmente con el apoyo científico del Instituto Pirenaico de Ecología (IPE-CSIC) y, a partir de 2008, se extiende a un mayor número de montes. Este Plan no incorpora una remuneración directa a los ganaderos, sino que su servicio se recompensa con dotación de infraestructuras ganaderas, como accesos viales, puntos de agua, cerramientos y otros elementos para facilitar el manejo ganadero (mangas ganaderas, pasos canadienses, rampas de carga, etc.).

En Galicia, desde los años noventa y en el marco de los Programas Europeos de Ayudas Agroambientales se vienen desarrollando y subvencionando acciones de fomento del pastoreo extensivo y mejora de pastos en zonas forestales, que

inciden en la prevención de incendios. En el año 2007, se estableció un programa de ayudas de la Consellería de Medio Rural para el establecimiento de sistemas silvopastorales en montes vecinales en mano común, cuyo objetivo era revalorizar el monte y prevenir los incendios; las ayudas iban dirigidas al cerramiento de los montes, y a confinar los animales, y comportaban un apoyo científico técnico a las Comunidades Vecinales afectadas. Desde entonces, dicho apoyo, lo viene realizando el grupo de Sistemas Silvopastorales de la Universidad de Santiago de Compostela, mediante un convenio con la Consellería de Medio Rural. Paralelamente, esta Consellería tiene habilitada (con el FEADER) una línea de ayudas destinadas a financiar acciones de cooperación al desarrollo de nuevos productos, procesos y tecnologías de carácter agroalimentario, agrícola y forestal. En tal marco ha recibido financiación el *Estudio de la eficiencia productiva de distintos cruces de cerdo celta con aprovechamiento silbo pastoral*, en

En el año 2005, el Gobierno de Aragón inicia un Plan de Ganadería Extensiva, diseñado para fomentar que los recursos ganaderos existentes en los terrenos forestales se gestionen asegurando su sostenibilidad y abriendo su participación a la prevención de incendios forestales; en Galicia, desde los años noventa y en el marco de los Programas Europeos de Ayudas Agroambientales se vienen desarrollando y subvencionando acciones de fomento del pastoreo extensivo y mejora de pastos en zonas forestales, que inciden en la prevención de incendios

<sup>24</sup> Orden de 21 de junio de 1996 de la Consellería de Agricultura y Medioambiente, por la que se establece un régimen de primar compensatorias para el control del pasto y matorral en áreas cortafuegos de la Comunidad Valenciana y boalares de la provincia de Castellón, mediante pastoreo controlado, y se convoca la concesión de primas compensatorias para el ejercicio 1996. Diario Oficial de la Generalitat Valenciana, N.º 2792, 16/07/1996, pp 8339-8345. Le siguen órdenes y resoluciones de este tipo en 2002, y 2007 disposiciones.

<sup>25</sup> A partir del 2010 quedan interrumpidas.

el que el grupo de investigación contó con la colaboración de la asociación ASOPORCEL, de razas autóctonas, y del Centro Tecnológico de la Carne de la Consellería de Medio Rural. Con una orientación esencialmente preventiva la Empresa Nacional de Celulosa, y Celulosas de Asturias, vienen financiado en Galicia acciones de establecimiento de sistemas silvopastorales en montes de eucalipto de la comunidad (Regueiro et al., 2005).

En Cataluña la implicación del pastoreo con fines de prevención de incendios queda respaldada por el vigente Plan de Desarrollo Rural, que estableció en 2007 una prima a las explotaciones ganaderas que realicen pastoreo de sotobosque en zonas forestales localizadas en los denominados perímetros de protección prioritaria. Además, la Administración catalana promueve diferentes convenios de colaboración con entidades ganaderas y propietarios forestales, con la finalidad de crear y mantener zonas abiertas para la prevención de incendios y la conservación de hábitats. La intervención pública en terrenos particulares se facilita mediante consorcios y acuerdos de colaboración.

En Castilla y León, el conocido como Programa de Desbroces Ganaderos (PDG) ha contado con dos medidas específicas: inicialmente, la medida agroambiental denominada Gestión Integrada de las Explotaciones Ganaderas Extensivas para Actuaciones de Desbroces en Zonas de Prados y Pastizales (BOCyL, 2003) y, posteriormente, la medida Ayudas a Favor del Medio Forestal, que forma parte del Programa de Desarrollo Rural 2007-2013. La esencia del programa es la firma de un contrato territorial de explotación (CTE) por cinco años entre cada titular y la administración forestal. En estos CTE, cada ganadero debe elaborar un Plan Silvopastoral para su explotación, que está suscrito por un técnico competente e incluye un plan anual de desbroces y otras actuaciones (cerramientos, accesos, abrevaderos, abonados, encalados, etc.). El PDG ha permitido disminuir sustancialmente las quemaduras de pastos en comarcas conflictivas, con descensos de hasta el 80% en el número de incendios en algunas zonas.

**En Cataluña la implicación del pastoreo con fines de prevención de incendios queda respaldada por el vigente Plan de Desarrollo Rural, que estableció en 2007 una prima a las explotaciones ganaderas que realicen pastoreo de sotobosque en zonas forestales localizadas en los denominados perímetros de protección prioritaria.**

**En Castilla y León, el conocido como Programa de Desbroces Ganaderos (PDG) ha permitido disminuir sustancialmente las quemaduras de pastos en comarcas conflictivas, con descensos de hasta el 80% en el número de incendios en algunas zonas**

Asimismo, el propio Ministerio de Medio Ambiente puso ya en marcha en 1998 los Equipos de Prevención Integral (EPRIF), que trabajan con los ganaderos para aminorar el uso incontrolado del fuego en épocas de riesgo. Los EPRIF, galardonados en 2011 con el premio Batefuegos de Oro a la mejor labor preventiva, desarrollan acciones de sensibilización que culminan frecuentemente en acuerdos para la realización de desbroces y quemaduras prescritas, que se efectúan en invierno y son controladas por equipos especializados (Vélez, 2007).

La Junta de Andalucía —que ya disponía de la experiencia de la Delegación de Medio Ambiente de Málaga sobre manejo del ganado en actuaciones de prevención de incendios en mon-



Figura 7. En Francia, como en España, muchas actuaciones de sensibilización para colaborar en la protección frente a los incendios culminan en acuerdos con los ganaderos para realizar desbroces y quemas controladas supervisadas por equipos especializados (Vélez, 2007).

tes de esta provincia<sup>26</sup>— es la que, a nuestro juicio, ha abordado de forma más completa tanto las alternativas del programa DFCI, arriba descritas (zonificación, evaluación, seguimiento y retribución), como el sentido integrador (social, económico y técnico) que las preside. Y lo ha hecho en un proceso por fases:

- 1.º Ha aplazado el desarrollo de una normativa oficial al respecto hasta considerar validada la gestión pastoral de áreas cortafuegos de forma experimental<sup>27</sup>.
- 2.º Ha formalizado dicha experimentación mediante un contrato específico con el CSIC, a cuyo Grupo de Pastos y Sistemas Silvopastorales Mediterráneos solicitó, en el año 2001, el diseño de un proyecto “piloto” que se inició en 2003<sup>28</sup>.

<sup>26</sup> Varias de ellas objeto de seguimiento técnico mediante trabajos fin de carrera de alumnos de la Universidad de Córdoba. Asimismo, en 1996 se había desarrollado una asistencia técnica con la empresa Agroforesta Consultores SA para la obtención y tabulación de datos sobre pastoreo controlado en labores de prevención de incendios forestales.

<sup>27</sup> Hasta el año 2005 no se hace explícita una resolución oficial, por parte de la Consejería de Medio Ambiente (Dirección General de Gestión del Medio Natural) de la Junta de Andalucía, que autoriza la entrada de ganado en los montes para fines de prevención de incendios y se financian inversiones de infraestructuras pastorales que resulten operativas al efecto. Se establece la posibilidad de que Egmasa, la empresa pública de la Consejería de Medio Ambiente, llegue a acuerdos económicos para la prestación del servicio de pastoreo con los titulares de los rebaños.

<sup>28</sup> *Las áreas-pasto-cortafuegos como experiencia de silvicultura preventiva en los espacios forestales mediterráneos*. CMA/EGMASA-EEZ/CSIC (2003-2010).

La Junta de Andalucía —que ya disponía de la experiencia de la Delegación de Medio Ambiente de Málaga sobre manejo del ganado en actuaciones de prevención de incendios en montes de esta provincia— es la que, a nuestro juicio, ha abordado de forma más completa tanto las alternativas del programa DFCI, arriba descritas (zonificación, evaluación, seguimiento y retribución), como el sentido integrador (social, económico y técnico) que las preside

- 3.º Tras valorar los resultados alcanzados, contrató en el año 2006 una ampliación de los estudios a escalas “reales” de la gestión territorial<sup>29</sup>, que derivó en la creación de la “Red de Áreas Pasto Cortafuegos de Andalucía” (RAPCA) como programa propio de la Consejería de Medioambiente.
- 4.º Nuevamente, tras valorar la utilidad de este programa en sus primeros años, le ha dado un nuevo impulso en 2011, ampliando notablemente la superficie de la RAPCA hasta unas 6 700 ha de áreas cortafuegos, con la contratación de los servicios de 222 ganaderos de todo el territorio autonómico andaluz.

Hablamos, en definitiva, de un marco de colaboración institucional establecido entre el Consejo Superior de Investigaciones Científicas y la Consejería de Medio Ambiente de la Junta de Andalucía (Dirección General de

<sup>29</sup> *Estudio y Seguimiento de la red de cortafuegos de Andalucía en los Parques Naturales de Sierra Nevada (Granada-Almería), Los Alcornocales (Cádiz) y Sierra de las Nieves (Málaga)*. CMA/EGMASA-EEZ/CSIC. 2006-2010.

El Consejo Superior de Investigaciones Científicas y la Consejería de Medio Ambiente de la Junta de Andalucía (Dirección General de Gestión del Medio Natural), establecieron un marco de colaboración institucional para evaluar el manejo silvopastoral de áreas cortafuegos en Andalucía que, finalmente, daría lugar a la Red de Áreas Pasto Cortafuegos de Andalucía. Esta colaboración ha coincidido, trascendentemente, con la participación del Grupo de Pastos y Sistemas Silvopastorales Mediterráneos en el proyecto europeo Interreg PASTOMED, un foro internacional que aportaría multitud de elementos de fuerza conceptual y vigencia actual del papel de la ganadería pastoral en nuestro entorno europeo mediterráneo



Clareo irregular



Clareo regular



2006



Figura 8. El desarrollo de las operaciones de pastoreo en los programas de silvicultura preventiva del monte, facilita la realización de ensayos de "naturalización" de las coetáneas y homogéneas masas repobladas. Las fotos recogen uno de estos ensayos, con claras, para cambiar la densidad y regularidad de pies. La dos fotos de la izquierda muestran uno de estos cambios de densidad, mediante claras, en la zona experimental, las cuales — a partir del cortafuegos central (*zona crítica*) y apoyándose en un trazado sinuoso hacia el interior de la masa, conducen a esta desde los 1700-2000 p/ha. de su marco original a un gradiente de 800, 400 y 250 p/ha, cuyo conjunto constituirá una de las zonas de apoyo para la actividad preventiva del ganado. Las dos fotos de la derecha muestran el mismo tipo de reducción de las densidades, mediante un patrón de claras regulares que sirve de testigo de la actuación y de zona de seguimiento de los cambios físicos que genera esta (agua en el suelo, circulación del aire, evapotranspiración, etc.).



Figura 9. Las tres fotografías resumen los tres niveles de zonificación establecidos en la zona experimental: abajo, la zona central del cortafuegos (*zona crítica*); arriba, a la derecha, el ganado pastando una de las *zonas de apoyo*, colateral con la *zona crítica* y objeto de las claras descritas en la figura 8. Ambas zonas (*crítica* y de *apoyo*) componen el espacio de presión ganadera objeto del servicio preventivo por el que se retribuye al ganadero. Arriba a la izquierda, el ganado completa sus necesidades de pasto en una *zona de refuerzo*, ajustada a la capacidad sustentadora de los pastos y sometida a fórmulas contractuales de aprovechamiento de pastos, por las cuales el ganadero paga.

Gestión del Medio Natural), para evaluar el manejo silvopastoral de áreas cortafuegos en Andalucía y que, finalmente, daría lugar a la Red de Áreas pasto Cortafuegos de Andalucía. Esta colaboración ha coincidido, trascendientemente, con la participación del Grupo de pastos y sistemas silvopastorales mediterráneos en el proyecto europeo Interreg PASTOMED<sup>30</sup>, un foro internacional que aportaría multitud de elementos de fuerza conceptual y vigencia actual del papel de la ganadería pastoral en nuestro entorno europeo mediterráneo<sup>31</sup>.

<sup>30</sup> *Tradition et modernité du pastoralisme: reconnaissance de ses multiples rôles dans le développement durable des territoires méditerranéens*: Interreg IIIC SUR. PASTOMED. 2005-2007.

<sup>31</sup> La Asociación Francesa de Pastoralismo, aprovechando la celebración de los 40 años de la Ley Pastoral, prepara estos días una jornada monográfica sobre pastoralismos europeos para el próximo 1 de marzo de 2012, en coincidencia con el Salón Internacional de la Agricultura de París. En esta jornada se llamará la atención de la sociedad europea sobre la importancia de promocionar y defender los sistemas ganaderos extensivos, de cara a la nueva PAC que se está gestando. PASTOMED realizará una presentación conjunta, en tales términos, a través de un documento de síntesis de los cinco países integrantes del proyecto Interreg (Francia, Italia, Portugal, Grecia y España).

## INVESTIGACIONES PILOTO

Las investigaciones piloto, iniciadas el año 2003<sup>32</sup> en una finca de la comarca de los Altiplanos de Granada<sup>32</sup>, abordarían casi todos los elementos de la gestión silvopastoral del programa DFCI que estimamos relevantes. Dos años más tarde se había conseguido: 1) crear un área pasto-cortafuegos, que podríamos definir como “una zona de baja combustibilidad, ubicada estratégicamente, que es gestionada mediante pastoreo con ganado para contrarrestar el desarrollo natural de la vegetación y así mantenerla en condiciones adecuadas para la prevención de incendios” (Ruiz-Mirazo<sup>33</sup>, 2011); 2) cambiar, mediante claras irregulares,

<sup>32</sup> La finca *Cortijo Conejo y Albarrán*, de 890 ha, pertenece al término municipal de Guadix. Se encuentra situada entre los 800 y los 1100 m de altitud, en los glaciares y parameras que enraizan en la aldea Sierra de Baza. Son tierras agrícolas en abandono, con un promedio de 306 mm. de lluvia al año, una temperatura media anual de 13.3 °C, y una fuerte continentalidad. Pertenece a la Junta de Andalucía desde 1993, y entre los años 1994 y 1996 fue parcialmente repoblada con *Pinus halepensis*, en densidades de 1500 a 2000 pies/ha y un 5% de *Quercus rotundifolia*.

<sup>33</sup> <http://digital.csic.es/handle/10261/35848>.

la estructura de la repoblación en una zona experimental de 38 ha, 33 ha de las cuales<sup>34</sup> han sido manejadas desde entonces solo mediante pastoreo (Ruiz-Mirazo, 2004; Ruiz-Mirazo et al. 2007); 3) catalogar la flora forrajera local de cara a una posible mejora de pastos; 4) dejar establecido diversos cerramientos y perímetros experimentales para el seguimiento del efecto del ganado; 5) llevar a cabo investigaciones sobre arbustos que pueden servir de “banco de forraje” en momentos críticos del año, así como experiencias de siembras con forrajeras nativas y comerciales; 6) adaptar a nuestras condiciones las metodologías de seguimiento (ligeros y finos) que proponía el programa DFCI; 7) planificar el uso ganadero, diferenciando claramente las *zonas críticas*, *zonas de apoyo* y *zonas de refuerzo pastoral*, explicadas anteriormente; 8) dar los primeros pasos para formalizar procedimientos de pago por los servicios de pastoreo en áreas cortafuegos; 9) colaborar en aspectos de recuperación de nuevas tierras forestales, conservación de fauna esteparia y necrófaga, y (genéricamente) desarrollo rural; y 10) desarrollar actividades de divulgación y transferencia en diferentes foros científicos, académicos, técnicos y sociales interesados en la investigación, gestión y conocimiento de nuestros recursos agrosilvopastorales mediterráneos<sup>35</sup>.

En el año 2006, a la vista de los resultados y avances realizados en este primer estudio “pilot”, la Consejería de Medio Ambiente demanda extender y evaluar la iniciativa a mayores escalas y condiciones reales de gestión. Es decir, se formaliza la transferencia del estudio a una mayor escala territorial, que —en principio— concierne a tres espacios naturales de Andalucía<sup>33</sup>, pero que —casi inmediatamente— se

<sup>34</sup> Las 5 ha restantes se han mantenido excluidas al pastoreo, como áreas testigo, y en ellas se ha podido seguir el efecto físico de la apertura del pinar en términos de agua en el suelo, radiación, viento, evaporación, etc.

<sup>35</sup> Agencia Española de Cooperación Internacional para el Desarrollo (AECID), Universidad Internacional Menéndez Pelayo, Universidad Internacional de Andalucía, diversas Universidades españolas, Instituto de Investigación y Formación Agrarias de Andalucía (IFAPA), Congreso Forestal Mundial, Congreso Forestal Nacional, cursos de doctorado, seminarios técnicos y académicos, entidades locales, asociaciones agrarias y medios de comunicación.

generaliza a todo el ámbito autonómico con la creación de la RAPCA.

Lo más relevante, a nuestro juicio, de este paso de gestión es la incorporación a la iniciativa de los ensayos y asistencias técnicas de que disponía, en su Delegación de Málaga, la Consejería de Medio Ambiente. Sin esta incorporación, sin las infraestructuras y medios técnicos, y sin el personal movilizado tanto por la Consejería (delegaciones provinciales y oficinas de los Parques Naturales), como por la empresa pública EGMASA (muy relevantemente, su equipo de campo), la iniciativa científica sobre la que se construye la RAPCA no habría podido ir mucho más allá de los marcos de investigación que le son propios. De hecho, el grupo de investigación del CSIC continuó sus investigaciones sobre los protocolos de seguimiento, el establecimiento de nuevas zonas de control, el desarrollo de formulas retributivas a los ganaderos, el estudio económico comparativo del coste del pastoreo *versus* los desbroces mecánicos, amén de otras labores de investigación y divulgación<sup>36</sup> (Varela et al., 2007, 2008).

En todo caso, la colaboración interinstitucional a esta segunda escala de trabajo no ha alcanzado todavía dos de los (para nosotros) aspectos más relevantes de la iniciativa del DFCI, aspectos que sí ha desarrollado el primer estudio piloto<sup>32</sup>: los cambios de estructura de la masa forestal en la creación de un área pasto-cortafuegos y las mejoras de pastos. Tampoco desarrolla (ni uno ni otro proyecto) el establecimiento de umbrales de cantidad de biomasa potencialmente combustible, a partir de los cuales el riesgo de incendio es excesivo, y que ayudarían a decidir de forma objetiva el momento en el que la acción del pastoreo debe complementarse con una actuación de desbroce de matorral. En cambio, sí se han podido promover dos iniciativas relevantes en lo que se refiere a la gestión, ambas derivadas de nuestra participación en el Interreg PASTOMED (de cuyos aspectos cientí-

<sup>36</sup> Se dirigirán 4 tesis doctorales y un amplio número de publicaciones, conferencias, ponencias congresuales y cursos de formación.

ficos en Andalucía<sup>37</sup> fuimos responsables): las palabras clave que mejor resumirían su sentido serían *formación* y *transversalidad*.

## FORMACIÓN Y TRANSVERSALIDAD

*Formación*, porque derivadas de las experiencias internacionales conocidas a través del referido Interreg, en una jornada sobre manejo sostenible de la ganadería en parques naturales<sup>38</sup> se planteó a la Dirección General de Gestión del Medio Natural (DGGMN) la conveniencia de desarrollar en Andalucía una Escuela de Pastores. A propuesta de dicha DGGMN, la fundación Gypaetus llevó a cabo una importante labor de promoción al respecto en años sucesivos, con el objetivo último de fortalecer y revalorizar la figura del pastor, para lo que una formación profesional adecuada y moderna resulta indispensable. La Escuela de Pastores de Andalucía celebra actualmente su segunda edición, bajo el liderazgo conjunto de las Consejerías de Agricultura y de Medio Ambiente y con el firme apoyo del sector ganadero.

*Transversalidad*, porque el ámbito participativo, multisectorial y trasversal del Interreg PASTOMED ha estado desautorizando, a lo largo de todo su desarrollo. Las dificultades de entendimiento de muchas de las posturas sectoriales (agrícolas, ganaderas, forestales, medioambientales, ecológicas, culturales o económicas), han de conjugarse en una iniciativa como la que estamos describiendo, en la cual la ganadería pastoral trasciende fronteras y plantea retos que solo pueden ser abordados en conjunto y en paridad. Fruto de este convencimiento, parte de los impulsores científicos, técnicos, gestores y sociales que nos hemos ido encontrando a lo largo de la iniciativa interinstitucional sobre la que se ha cimentado la RAPCA, hemos participado en la creación de una Asociación<sup>39</sup>, explícitamente trasversal y orientada, como

dicen sus estatutos, “a dar un mayor respaldo y atención al sector de la ganadería extensiva, necesarios para su fortalecimiento y adaptación a las nuevas demandas sociales, como son los productos de calidad ligados al territorio y beneficios ambientales tales como la reducción del riesgo de incendios o el fomento de la biodiversidad”.

## IV REUNIÓN DEL GRUPO DE TRABAJO SOBRE SISTEMAS AGROFORESTALES DE LA SECF

Dando un contenido explícito a gran parte de los aspectos considerados en este texto, dicha Asociación ha organizado —junto con la Sociedad Española de Ciencias Forestales (SECF), la Estación Experimental del Zaidín (EEZ-CSIC), la Consejería de Medio Ambiente de la Junta de Andalucía y el Instituto de Investigación y Formación Agraria y Pesquera (IFAPA)— la IV Reunión del Grupo de Trabajo sobre Sistemas Agroforestales de la SECF, bajo el ítem “el papel de la ganadería extensiva en la silvicultura preventiva y la gestión del medio natural”. A sus sesiones, celebradas en Granada en octubre de 2011, han asistido cerca de medio centenar de participantes, entre los que se cuentan miembros de 20 universidades españolas, técnicos de 5 consejerías, científicos de 17 centros de investigación, así como profesionales autónomos y consultores.

En los debates que acogió esta reunión ha sido muy relevante el hecho de sabernos a las puertas de una nueva actualización de la PAC, con todo lo que ha venido representado históricamente de “simplificación”, cuando no de simplismo, hacia los sistemas rurales extensivos del sur de Europa. Pero la PAC carece de una política diferenciada al respecto, y son excepcionales como las declaraciones de *Zonas Desfavorecidas* o las de *Zonas de Agricultura de Montaña* (ZAM) las que acaban por “ponernos en el mapa”, dejando asociado, sutilmente, gran parte de lo meridional con marginal. Pero no hay que acudir a valoraciones exógenas para lamentarnos de ello, pues nosotros mismos debemos interesarnos por lo que nos es

<sup>37</sup> Única autonomía española participante en el Interreg III C SUR. PASTOMED, 2005-2007.

<sup>38</sup> Jornada técnica sobre ganadería y parques naturales. Siles, Jaén, 06/02/2006.

<sup>39</sup> Pastores por el Monte Mediterráneo: [www.pastoresmonte.org](http://www.pastoresmonte.org).



Figura 10. “La conservación de los ecosistemas y la Biodiversidad no debe abordarse solo por expertos en diferentes áreas de la naturaleza, es necesaria una estrecha colaboración entre científicos, gestores y la población a través de procesos participativos” (citado del documento Evaluación de los Ecosistemas del Milenio de España, 2011, MARM). En la foto, un grupo de pastores del programa RAPCA (Red de Áreas Pasto Cortafuego de Andalucía) en una de las reuniones periódicas con los técnicos gestores y científicos que integramos el referido programa fruto de la colaboración interinstitucional entre la Estación Experimental del Zaidín, del Consejo Superior de Investigaciones Científicas y la Dirección General de Gestión del Medio Natural (y empresa pública EGMASA), de la Junta de Andalucía.

propio. La razón de ser y el significado actual de nuestros sistemas agrosilvopastorales han sido el núcleo de la mayor parte de las intervenciones y ponencias. Por la perspectiva general desde la que abordan el papel de la ganadería extensiva en la gestión del medio natural, recogemos una breve reseña de las dos ponencias marco desarrolladas en esta reunión.

#### PONENCIAS DESTACADAS DE LA REUNIÓN DE GRANADA

José Ramón Guzmán Álvarez, Jefe del Departamento de Restauración de Ecosistemas de la Dirección General de Gestión del Medio Natural, desarrolló su ponencia desde las vicisitudes históricas que han conducido a los montes andaluces hasta hoy, advirtiendo lo inmediato de un pasado rural que, con frecuencia, nos parece lejano, lo que dificulta la comprensión de muchos rasgos relevantes de nuestro entorno natural, que solo podemos comprender teniendo en cuenta la enorme impronta humana en el paisaje, la de sus usos agrarios, ganaderos y fo-

restales; y —aún mucho menos tenida en cuenta— la del dominio y empleo ancestral del fuego, o la —casi imperceptible razón— de algunos elementos culturales, místicos y espirituales, que en muchas ocasiones son el legado de los diferentes pobladores que llegaron al Sur desde otras tierras<sup>40</sup>, que los trajeron consigo como señas de identidad. Y, mucho más atrás en el tiempo del hombre —no en el tiempo del paisaje— la de los testimonios paleontológicos que aportan los yacimientos de las faunas pliocuaternario de nuestro pasado, altamente determinantes de algunos aspectos biológicos y adaptaciones pastorherbívoro de nuestra flora. Los montes de hoy en día son el resultado de esta historia natural y cultural, el punto de partida de las actuaciones que sobre ellos se llevan a cabo y se diseñan para el futuro próximo o lejano y que conforman la historia de los montes del mañana.

Álvaro Picardo Nieto, asesor de la Dirección General de Medio Natural de la Junta de Cas-

<sup>40</sup> El ponente enfatiza el ejemplo de la presencia en las tierras del norte de Granada (Huescar) de la compuesta *Carlina acanthifolia* (yerba de broxas, en Aragón).

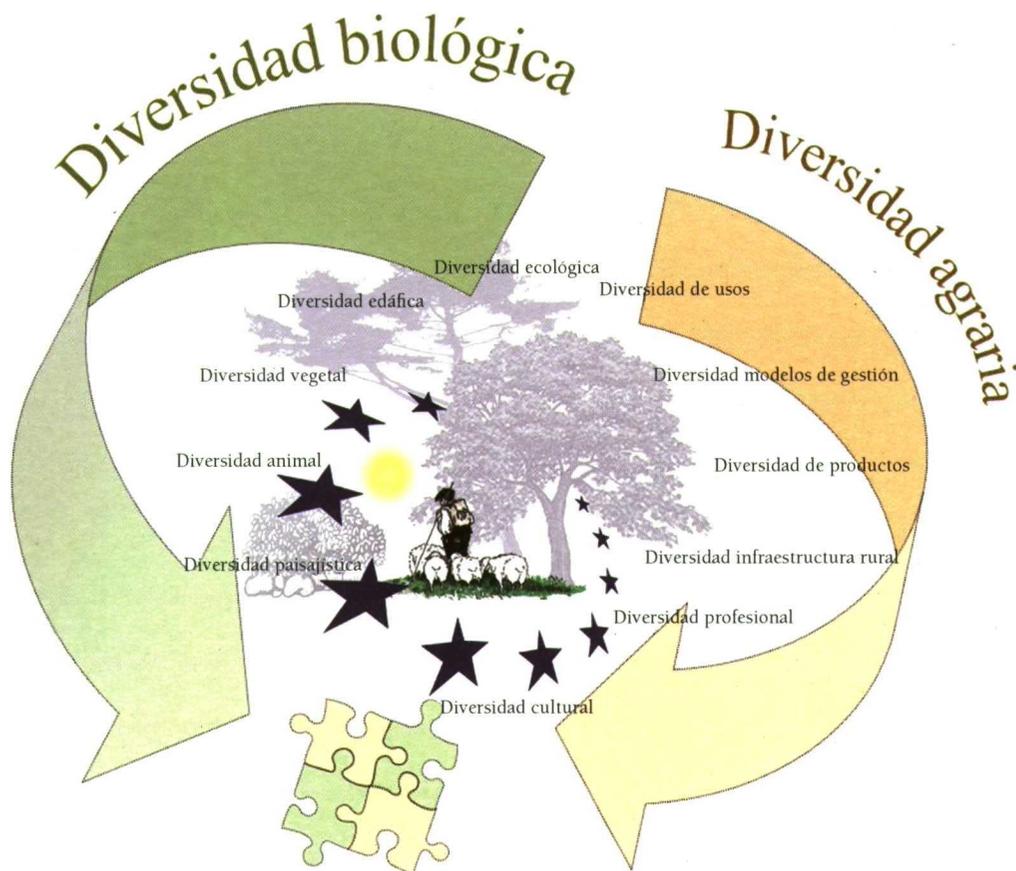


Figura 11. El fomento de tecnologías y actividades silvopastorales apropiadas a la capacidad de usos de nuestros recursos extensivos, que establece vínculos entre los sistemas tradicionales de usos de la tierra y las aplicaciones de la ciencia y la tecnología es generador de muchas variantes locales de agricultura de proximidad, en las que la diversidad de usos y la diversidad biológica son piezas trabadas de un puzzle coevolutivo cuyo valor de conservación está estrechamente ligado a los modelos tradicionales de explotación agro-silvo-pastoral.

tilla y León, puso de manifiesto la necesidad de emplear los abundantes productos forestales como recurso energético y pastoral, al objeto de proporcionar un adecuado manejo a las masas creadas tras la intensa actividad repobladora del pasado siglo, lo que permitiría capitalizar nuestros montes y disminuir el tan temido riesgo de incendios. Destacó, asimismo, la necesidad de trascender las aproximaciones puntuales a las que nos abocan nuestras fragmentadas escalas y especialidades de trabajo en favor de una revisión integral del papel de la ganadería extensiva en la gestión de nuestro entorno natural, y propuso la articulación en nuestro marco político de un Programa Silvopastoral Nacional, que revitalizaría las funciones social y económica de nuestros montes para evitar su degradación en el siglo XXI: una propuesta que

ha hecho suya, e incluye en sus conclusiones finales, la IV Reunión del Grupo de Trabajo sobre Sistemas Agroforestales de la Sociedad Española de Ciencias Forestales.

Concluimos, así, con la referencia a este encuentro profesional sobre el papel de la ganadería en la silvicultura preventiva y la gestión del medio natural, la reseña de la trayectoria de I+D que nos ha traído hasta hoy desde el año 1986: cuando nuestros agrosistemas estaban a punto de recibir el primer impacto de la PAC, consecuencia de nuestro ingreso en la CEE (hoy Unión Europea). Nos encontramos en la actualidad a las puertas de una nueva revisión de la PAC, pero esta vez no podremos argumentar que no hemos tenido tiempo de prever consecuencias. La trayectoria que ha

Nos encontramos en la actualidad a las puertas de una nueva revisión de la PAC, pero esta vez no podremos argumentar que no hemos tenido tiempo de prever consecuencias. La trayectoria que ha guiado el texto nos parece un buen ejemplo de transferencia en el sentido de fomentar “el desarrollo de tecnologías y actividades apropiadas a la capacidad de usos de los recursos, subrayando la urgente necesidad de establecer vínculos entre los sistemas tradicionales de usos de la tierra y las aplicaciones de la ciencia y la tecnología”, como señalaba la Cumbre de la Tierra

guiado el texto nos parece un buen ejemplo de transferencia en el sentido de fomentar “el desarrollo de tecnologías y actividades apropiadas a la capacidad de usos de los recursos, subrayando la urgente necesidad de establecer vínculos entre los sistemas tradicionales de usos de la tierra y las aplicaciones de la ciencia y la tecnología”, como subraya la Cumbre de la Tierra<sup>22</sup>. Sobre todas las rupturas que ha vivido el campo —destaca Izquierdo (2008)— “planea como desencadenante principal el triunfo de lo urbano sobre lo rural, hasta tal punto que nuestra moderna sociedad urbana desconsidera en lo político, lo social y lo cultural, la función y el papel que juega el campo en la provisión de alimentos y desconoce el que podría jugar en la gestión de la naturaleza y en la conservación de recursos naturales”. Nuestro texto, en su lectura más inmediata, ha focalizado la mayor parte de su atención en una propuesta de silvicultura preventiva que enfatiza el papel del pastoreo

en la protección del monte, lo que se traduce en multitud de modelos locales de agricultura de proximidad, con relevantes aspectos de innovación técnica, metodológica y conceptual, orientados a revalorizar nuestros agrosistemas más extensivos, y ofrecer algunas respuestas a muchos paradigmas de sostenibilidad, desarrollo y conservación que forman parte de nuestras aspiraciones colectivas. Pero lo “preventivo” admite también proyecciones más amplias que las que aquí le restringimos en trono a los riesgos de incendios: el fomento de tecnologías y actividades silvopastorales apropiadas a la capacidad de usos de nuestros recursos extensivos, que establecen vínculos entre los sistemas tradicionales de usos de la tierra y las aplicaciones de la ciencia y la tecnología es generador de muchas variantes locales de agricultura de proximidad, en las que la diversidad de usos y la diversidad biológica son piezas trabadas de un puzzle coevolutivo cuyo valor de conservación está estrechamente ligado a los modelos tradicionales de explotación agro-silvo-pastoral<sup>15</sup>. ❀

## BIBLIOGRAFÍA

- Boza, J.; Silva, J. y Fonolla, J., 1988. “La Albaida (*Anthyllis cytisoides*), recurso alimenticio para el ganado cabrio en las zonas áridas del sureste ibérico”. En *Volumen Homenaje a Pedro Montserrat*. CSIC. Jaca, Huesca: 775-780.
- Dopazo González, C., 2008. *Efecto de diferentes prácticas de pastoreo en el mantenimiento de áreas cortafuego en la Comunidad Valenciana*. Tesis Doctoral. Universidad Politécnica de Madrid.
- Dopazo González, C.; Robles, A.; Ruiz García, R. y San Miguel, A., 2009. *Efecto del pastoreo en el mantenimiento de cortafuegos en la Comunidad Valenciana*. 5.º Congreso Forestal Español. SECF.
- Dopazo González, C., 2011. “El pastoreo en la prevención de incendios en la Comunitat Valenciana: consumo de la vegetación por ganado ovino y caprino”. En *El papel de la ganadería extensiva en la Silvicultura preventiva y la gestión del Medio Natural*. SECF. Granada. (en preparación).
- Etienne M.; Derkzo M. et Rigolot E., 1995. “Impact du pâturage sur les arbustes dans des aménagements sylvopastoraux à l'objectif de prévention des incendies”. *Options Méditerranéennes*, 12: 217-220.
- Etienne M., (Ed.) 1996. *Western European Silvopastoral Systems*. INRA. Paris.
- Etienne, M.; Derkzo, M. y Rigolot, E., 1996. “Browse impact in silvopastoral systems participating in fire prevention in the French Mediterranean region”. In *Western European Silvopastoral Systems*. INRA: 93-102.

- Etienne M. et Rigolot E., 2001. *Méthodes de suivi des coupures de combustible*. Éditions de La Cardère. Morières. France.
- Etienne, M., 2001. *Recueil des méthodes utilisées au sein du Réseau Coupures de Combustible*. Éditions de La Cardère. Morières. France.
- Fernández García, M. P., 1995. *Aprovechamiento silvopastoral de un agrosistema mediterráneo de montaña en el sureste ibérico: evaluación potencial forrajera y capacidad conservadora*. Tesis Doctoral. Fac. Ciencias. Universidad de Granada.
- González Rebollar, J. L.; Robles, A. B. y De Simon, E., 1999. "Las áreas-pasto-cortafuegos entre las prácticas de gestión y protección de los espacios forestales mediterráneos". *Actas de la 39ª Reunión Científica de la SEEP*: 143-154. Almería.
- Ibáñez Gava, A. N. y Passera, C. B., 1997. "Factors affecting the germination process of albaida (*Anthyllis cytisoides* L.) a forage legume of the mediterranean coast". *Journal of Arid Environment*, 35:225-231.
- Izquierdo J., 2008. *Asturias, Región Agropolitana*. KR D Ediciones. Oviedo.
- Montserrat, P., Zorita, E. y González-Rebollar, J. L., 2003. A modo de epílogo. En Robles, A. B.; Ramos, M.ª E.; Morales, M.ª C.; De Simón, E.; González-Rebollar, J. L. y Boza, J. (Eds.) *Pastos, Desarrollo y Conservación*. Consejería de Agricultura y Pesca. Junta de Andalucía: 813-816. Sevilla.
- Ramos M. E.; Robles, A. B.; Ruiz-Mirazo, J.; Cardoso, J. A. y González Rebollar J. L., 2006. "Effect of gut passage on viability and seed germination of legumes adapted to semiarid environments". *Grassland Science in Europe*, 11, 315-317.
- Ramos, M. E.; Robles, A. B. y Castro, J., 2006. "Efficiency of endozoochorous seed dispersal in six dry-fruited species (*Cistaceae*): from seed ingestion to early seedling establishment". *Plant Ecology*, 185, 97-106.
- Rigolot, E. y Etienne, M., 1996. "Litter thickness on tree covered fuel-break maintained by grazing". In *Western European Silvopastoral Systems*. INRA: 111-122.
- Rigolot, E. et Costa, M., 2000. *Conception des coupures de combustible*. Éditions de La Cardère. Morières. France.
- Rigueiro, A.; Mosquera, M. R.; Romero, R.; González, M. P.; Villarino, J. J. y López, L., 2005. "25 años de investigación en Galicia sobre sistemas silvopastorales en prevención de incendios forestales". 2.ª *International Conference on Prevention Strategies of Fires in Southern Europe*. Barcelona.
- Robles, A. B., 1990. *Evaluación de la oferta forrajera y capacidad sustentadora de un agrosistema semiárido en el Sudeste Ibérico*. Tesis Doctoral. Universidad de Granada.
- Robles, A. B. y Boza, J., 1993. "Flora forrajera autóctona del S.E. español: II Valoración nutritiva". *Pastos*, 23:47-60.
- Robles, A. B. and Passera, C. B., 1995. "Native forage shrub species in south-eastern Spain: forage species, forage phytomass, nutritive value and carrying capacity". *Journal of Arid Environments*, 30: 191-196.
- Robles, A. B.; Fernández, P.; Passera, C. y González-Rebollar, J. L., 1995. "Aprovechamiento silvopastoral de un encinar bético: Metodología para evaluar su fitomasa". *Stvdia Oecologica*, 10-11:161-169.
- Robles, A. B.; González Rebollar, J. L.; Passera, C. B. y Boza, J., 2001. "Pastos de Zonas áridas y semiáridas del sureste ibérico". *Archivos de Zootecnia* 50: 501-515.
- Robles, A. B.; Castro, J.; González-Miras, E. y Ramos, M. E., 2005. "Effect of ruminal incubation and goat ingestion on seed germination of two legume shrubs". *Adenocarpus decorticans* Boiss. and *Retama sphaerocarpa* (L.) Boiss. *Options Méditerranéennes, Serie A*, 67, 111-115.
- Ruiz-Mirazo, J., 2004. *Naturalización de una masa repoblada de Pinus halepensis Mill. en los límites continentales del semiárido andaluz: importancia de las prácticas silvopastorales en el desarrollo de una propuesta de gestión multifuncional y preventiva*. ETSIM. Universidad Politécnica de Madrid.
- Ruiz-Mirazo, J.; Cardoso, J. A.; Varela, E.; Ramos, M. E.; Robles, A. B. y González-Rebollar, J. L., 2007. "Los claros en áreas cortafuegos: una herramienta para incrementar la biodiversidad". En *Proceedings of the 4th International Wildland Fire Conference*. Junta de Andalucía. Sevilla.
- Ruiz-Mirazo, J.; Robles, A. B.; Jiménez, R.; Martínez-Moya, J. L.; López-Quintanilla, J. y González Rebollar, 2007. "La prevención de incendios forestales mediante pastoreo controlado: el estado del arte en Andalucía". *Proceedings of the 4th International Wildland Fire Conference*. Junta de Andalucía. Sevilla.
- Ruiz Mirazo, J., 2011. *Las áreas-pasto-cortafuegos: un sistema silvopastoral para la prevención de incendios forestales*. Tesis Doctoral. Universidad de Granada.
- Ruiz Mirazo, J. (Coord.), 2012. "Programas gubernamentales de apoyo al pastoreo para la prevención de incendios forestales en España". En *Sistemas Agroforestales Ibéricos*, Dopazo, C.; Velasco, L.; Ruiz-Mirazo, J.; Jiménez-Piano, R.; Clavero, M. A.; Muzás, L.; Casals, P.; Taull, M.; Baiges, T. y Picardo, A. SECF Madrid. (En prensa).
- Susmel, P.; Espejo, D. M. y Brelurut, A., 1987. "L'unité ovine méditerranéenne (UOM)". *Symposium Philoetios sur l'évaluation des ovins et des caprins méditerranéens*. Réunion CEE-AGRIMED. Santarem. Portugal.
- Thavaud, P., 2009. *Guide pratique pour l'entretien des coupures de combustible par le pastoralisme*. Éditions de La Cardère-L'Éphémère. Laudun. France.
- Valette J. C.; Rigolot, E. y Etienne, M., 1993. "Intégration des techniques de débroussaillage dans l'aménagement de défense de la forêt contre les incendies". *Forest Méditerranéenne*. France.
- Varela, E.; Calatrava, J.; Ruiz-Mirazo, J.; Jiménez-Piano, R. y González-Rebollar, J. L., 2007. "Valoración económica del pastoreo en términos de costes evitados en labores de prevención de incendios forestales". En *Proceedings of the 4th International Wildland Fire Conference*. Junta de Andalucía. Sevilla.
- Varela, E.; Calatrava, J.; Ruiz-Mirazo, J.; Jiménez-Piano, R. y González Rebollar, J. L., 2008. "El pastoreo en la prevención de incendios forestales: análisis comparado de costes evitados frente a medios mecánicos de desbroce de la vegetación". *Pequeños Rumiantes* 8 (3): 12-20.
- Velez, R., 2007. "Experiences in Spain of community based fire management". En *Proceedings of the 4th International Wildland Fire Conference*. Junta de Andalucía. Sevilla.