

GUÍA PARA LA GESTIÓN POST-ABANDONO DE LA MEDIA MONTAÑA MEDITERRÁNEA:

**Medidas para el desarrollo local y el suministro de
servicios ecosistémicos**



**T. Lasanta
E. Nadal-Romero**

Proyectos de investigación MANMOUNT

**(PID2019-105983RB-100/AEI/10.13039/501100011033)
financiado por EL MICINN-FEDER**

INDICE

1.- Introducción

2.- Revitalizar la producción del territorio para el desarrollo local y mantener un paisaje en mosaico.

2.1. Potenciación de sistemas agropecuarios

2.2. Otros aprovechamientos del monte

3.- Desarrollo local y servicios ecosistémicos. Resultados en Camero Viejo y Pirineo aragonés

4.- Conclusiones

Agradecimientos

Referencias

1.- Introducción

El 38% del territorio español es montaña, agrupando al 35% de los municipios y al 8% de la población (AEMM y Palacios Cuesta, 2017). La media montaña mediterránea ocupa buena parte de dicho territorio, que constituye una destacada reserva de bienes y servicios necesarios para la socio-economía del llano.

Hasta mediados del siglo XX los paisajes de la media montaña mediterránea formaban un mosaico de usos y cubiertas del suelo, en el que se mezclaban campos agrícolas de cereal, forrajes y huertos con bosques, matorrales, pastos y pueblos.... Desde entonces, se intensificó el abandono de tierras, especialmente entre los años 50 y 80, para borrar progresivamente el paisaje en mosaico. Éste se simplificó, con la pérdida del espacio agrícola y la disminución de los pastos, a la vez que los bosques y matorrales formaron grandes masas homogéneas. Esta situación no es la más idónea, pues un paisaje homogéneo genera menos recursos hídricos, más riesgo de incendios, pérdida de biodiversidad y disminución de los pastos esenciales para la ganadería extensiva.

Por otra parte, el cambio climático afecta también a la media montaña mediterránea, con más olas de calor y sequías prolongadas e intensas, menor humedad en el suelo, pérdida de rendimiento de los cultivos y cosechas más inciertas, y un aumento de la frecuencia de los incendios forestales.

Sin embargo, es muy evidente que no se puede despreciar el potencial de las montañas. En ellas nacen y discurren los principales ríos y se almacenan las mayores reservas hídricas; en ellas se localizan los bosques que producen madera y leñas, regulan los caudales, y fijan buena parte del carbono; ellas producen biomasa, pastos abundantes y baratos, prados para almacenar forraje para el invierno, frutos muy diversos. Es en las montañas donde se alcanzan los mayores índices de biodiversidad y donde se han construido paisajes culturales, de enorme valor productivo (pastos, madera, leña, subproductos forestales...), ecológico (polinización, ciclos bioquímicos...), cultural (estético, educativo, recreativo...), de regulación (conservación de suelos, regulación hídrica, calidad de aguas, control de crecidas...) y de soporte de hábitats muy diversos, base para el mantenimiento de la biodiversidad. En las montañas se mantienen una gran diversidad de especies vegetales y de fauna, muchas de ellas endémicas o raras, que dan lugar a una elevada complejidad, o lo que es lo mismo, alta densidad de variedades de especies. La montaña es un banco o reserva genética de gran importancia y trascendencia. Es también en las montañas donde se conservan razas de ganado y especies vegetales autóctonas, que han alcanzado un elevado nivel de riqueza, diversidad y adaptación al medio, especies capaces de multiplicar los rendimientos trasladadas a áreas llanas. La montaña es un refugio étnico, donde perduran formas de ser y de hacer, de manejar el territorio, de organizar el hábitat y aportar soluciones constructivas. Formas y maneras que se han ido perdiendo.

Resulta urgente revertir la situación actual de la media montaña mediterránea. No se puede renunciar a una parte tan importante del país como espacio para la vida y la producción humana, como territorio para ofertar servicios ecosistémicos a las áreas adyacentes y al conjunto de la sociedad. La montaña no debe mantenerse viva por una idea, simplemente, romántica: hay quien piensa que no es lícito desarraigar al hombre de

su tierra, ni obligarlo a emigrar para ganarse la vida. Ni tampoco se puede mantener exclusivamente por criterios “conservacionistas”: la belleza de sus paisajes, sus tradiciones y pueblos deben permanecer para solaz de los habitantes de las ciudades. Estas posturas llevarían a convertir la montaña en un museo que conduciría fatalmente a la muerte de sus culturas y degradación de sus recursos (Anglada et al., 1980).

El mantenimiento de un paisaje, su productividad y estética, tan solo puede garantizarse a largo plazo cuando cumple funciones que sirven a la población local y a la sociedad próxima. Tan solo criterios económicos y la oferta de servicios muy demandados son capaces de ofrecer una base sólida a cualquier política de desarrollo de la montaña. Los paisajes para ser sostenibles tienen que ser multifuncionales: deben producir alimentos, contribuir a la estructuración social, mantener valores ambientales y aportar servicios ecosistémicos (Kinzing et al., 2006; Kizos y Koulouri, 2006; Pelorosso et al., 2011).

Y es aquí donde cobra especial valor la gestión que se haga de un territorio. Para adaptarnos al cambio climático y contrarrestar el proceso de revegetación hay que recuperar la protección que nos blindó el paisaje de mosaico agro-silvo-pastoral en nuestras montañas. Eso sí, de una manera respetuosa con todo el ecosistema. Sin duda, un paisaje más diverso hace más sostenible la relación entre los sistemas agrarios y forestales, a la vez que incrementa los ingresos económicos, impulsando el desarrollo local. Precisamente por eso es clave recuperar actividades como la ganadería extensiva, pues reduce la despoblación, diversifica la actividad en la montaña más allá del turismo y porque contribuye a crear un paisaje en mosaico.

En las páginas siguientes se señalan algunas medidas para gestionar la media montaña mediterránea en un contexto de post-abandono del medio rural. Tales medidas surgen de los conocimientos previos adquiridos por un equipo del IPE-CSIC y, sobre todo, de los principales resultados obtenidos en los proyectos MANMOUNT y LIFE MIDMACC. Se incluyen también las ideas extraídas en las reuniones con los actores del territorio y las administraciones riojana y aragonesa. Los resultados sobre el desarrollo local y la prestación de servicios ecosistémicos vienen de los proyectos antes mencionados y desarrollados en el valle del Leza o Camero Viejo (Sistema Ibérico riojano) y en la Garcipollera (Pirineo aragonés).

2.- Revitalizar la producción del territorio para el desarrollo local y mantener un paisaje en mosaico

2.1 Potenciación de sistemas agropecuarios

La media montaña mediterránea debe tener preferencia por el desarrollo de sistemas agropecuarios extensivos, en unos casos agrícolas, en otros ganaderos y en ocasiones mixtos. Los primeros tienen más posibilidades de implantarse en áreas con espacios llanos y laderas con suaves desniveles que admiten la mecanización agrícola. No obstante, los sistemas ganaderos extensivos tienen mayor potencial para progresar, en la medida en que los rebaños pueden aprovechar pastos de calidad muy diversa y distribuidos por el territorio. La agricultura exige unas condiciones físicas con aptitudes para el cultivo (suelos relativamente fértiles, laderas suaves, accesibilidad suficiente...), mientras que la

ganadería es menos exigente gracias al desplazamiento del ganado, que le permite aprovechar los recursos allí donde se producen. Ambos sistemas extensivos no exigen vivir en la montaña, sino que se pueden gestionar desde núcleos más o menos próximos con desplazamientos diarios o frecuentes para realizar las labores agrícolas o para “vigilar” al ganado.

La agricultura extensiva suele orientarse a productos poco exigentes en mano de obra y, a ser posible, con ingresos “asegurados”, bien por contar con precios casi estables o con ayudas públicas, como ocurre con los cereales y el barbecho, a través de la Política Agraria Común (PAC). Por ello, en la media montaña mediterránea dominan cultivos cerealistas o bien forrajeros (esparceta, alfalfa, praderas polifitas...), sobre todo en los sistemas mixtos o agropecuarios. La producción agrícola apoya la alimentación del ganado, permitiendo con los recursos locales el abastecimiento de los rebaños, sin necesidad de recurrir a desplazamientos (trashumancia y trasterminancia) y reduciendo las compras de piensos en el exterior.

La agricultura de la media montaña mediterránea ha desaparecido o se mantiene con muy escasa diversidad de cultivos, lejos del policultivo tradicional, inherente a un sistema de gestión próximo en ocasiones al autoabastecimiento de productos del campo. La eliminación del policultivo fue muy común en la montaña mediterránea desde mediados del siglo XX, pasando a la simplificación y especialización de las explotaciones como estrategia de adaptación a la escasez de mano de obra tras la emigración masiva de la población. Ello supuso la homogeneización agrícola y la eliminación de buena parte de la diversidad y complejidad tradicional.



Figura 1. Frutales en un margen de un campo en Aísa (valle del Estarrún, Pirineo aragonés). Habitualmente los frutales se disponían en línea recta siguiendo el trazado de una acequia. La variedad de frutales era baja por limitaciones climáticas. Además, se preferían variedades que permitieran guardar los frutos buena parte del año sin problemas de conservación.

La montaña mediterránea contó en el pasado con una producción hortícola y frutícola muy interesante. Los huertos se cultivaban en pequeñas parcelas próximas a los pueblos, por su exigencia en mano de obra, y a fuentes para asegurar el riego. Los frutales aparecían, casi siempre, en los márgenes de los campos y siguiendo las acequias para interferir poco en los cultivos dominantes en los campos y para sujetar el poyo de separación entre campos (Figura 1). No eran habituales campos dedicados exclusivamente al cultivo de frutales. Desde mediados del siglo XX, los frutales emigraron de la montaña hacia el valle para mejorar la productividad y favorecer la mecanización y las economías de escala.

En la actualidad, hay argumentos para recuperar, aunque sea puntualmente, parte de la diversidad tradicional de cultivos. Así, el incremento térmico impulsa a algunos cultivos hacia climas más suaves para seguir ofreciendo productos de calidad. Recientemente, están ascendiendo en altitud viñedos (Figura 2), frutales (cerezos, ciruelos, manzanos, almendros, perales, nogales, avellanos...), hortalizas y otros cultivos ausentes o poco frecuentes tradicionalmente en la montaña (quinoa, azafrán...). El ascenso de los cultivos en altitud se justifica también por la menor exposición a enfermedades y por el mayor sabor de las frutas.



Figura 2. Viñedos en bancales en Clavijo (La Rioja), a 900 m s.n.m., y viñedos en Barbenuta (Pirineo aragonés), a 1100 m. s.n.m. Los viñedos han ascendido recientemente en altitud para retrasar las fases fenológicas y conseguir que la maduración de la uva llegue en el momento óptimo.

La implantación de nuevos cultivos es posible también en laderas abancaladas, abandonadas en la segunda mitad del siglo XX, a pesar de contar con suelos fértiles. Se trataría de adecuar áreas manejables para el cultivo de huertos, pequeños campos de frutales, huertos/bancos de semillas, huertos/bancos de material vegetal para injertar, utilizando maquinaria agrícola –existente ahora en el mercado- adaptada a zonas de elevada pendiente y espacios reducidos. Maquinaria capaz de respetar la flora y fauna auxiliar de los taludes y muretes, así como los límites de las diminutas parcelas.

La ganadería extensiva es el sistema de gestión que mejor se adapta a la media montaña mediterránea, por su capacidad para explotar alternativamente distintos ambientes (Figura 3). No obstante, es cierto que este tipo de montañas presentan más limitaciones físicas para el desarrollo de la ganadería extensiva que las montañas alpinas y oceánicas. Entre las limitaciones cabría incluir: (i) Su clima no ofrece buenas condiciones simultáneas de humedad y temperatura para la producción de pasto, salvo durante cortos periodos de tiempo, y, además, con grandes irregularidades de un año a otro. En invierno la producción es baja o nula por las frías temperaturas, mientras que durante el final del verano se produce el agostamiento de la hierba por déficit de humedad. (ii) La topografía de la media montaña no contribuye a crear microclimas locales de entidad. Por un lado, las pendientes suaves limitan los contrastes solanas-umbrías; por otro lado, el poco desarrollo altitudinal no permite el escalonamiento de cubiertas y usos del suelo y, con ello, se concentra temporalmente la oferta pastoral con un máximo entre mediados de abril y mediados de agosto, y un pico secundario desde mediados de septiembre a mediados de noviembre. (iii) Los déficits estacionales de pastos no pueden suplirse con la producción de forrajes, por la escasez de espacio agrícola, lluvias poco abundantes y la falta de sistemas de riego.

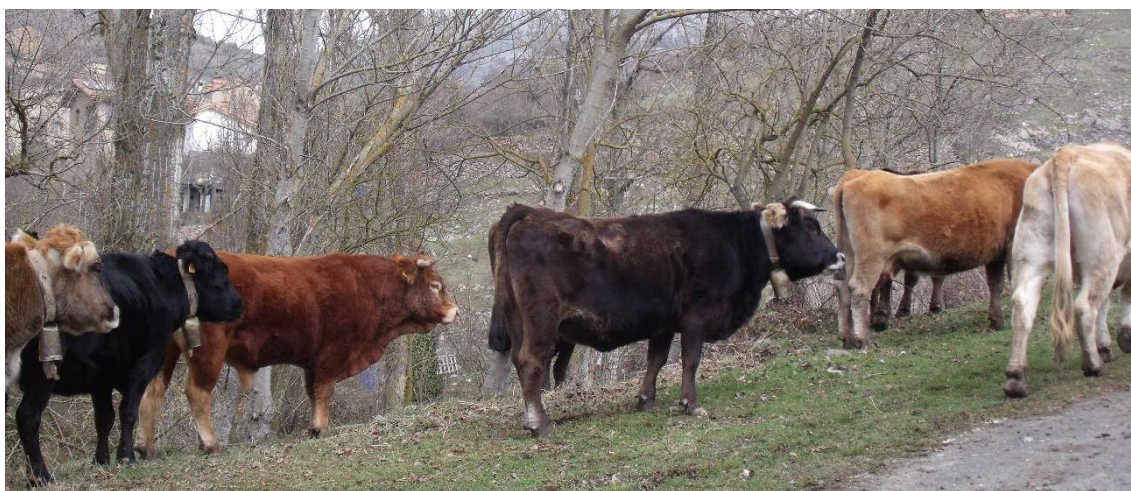


Figura 3. Ganadería vacuna extensiva en el Sistema Ibérico riojano (Camero Viejo)

Estas limitaciones determinan el incumplimiento de una premisa esencial para el desarrollo de la ganadería extensiva en montaña: *el equilibrio estacional de recursos pastorales* para evitar la compra de pienso en el exterior.

A pesar de estas limitaciones, la ganadería extensiva es una buena estrategia de desarrollo de la media montaña mediterránea, porque: (i) Hay que tener en cuenta que este sistema ganadero tiene como objetivo principal obtener *la máxima producción por persona empleada con la mínima inversión de capital*, lo que se adapta bien a la debilidad demográfica de estas montañas. (ii) En un régimen extensivo el ganado se alimenta fundamentalmente de los pastos naturales y de restos agrícolas, cuando los hay, que obtiene en pastoreo, algo factible en la media montaña por contar potencialmente con

grandes extensiones de pastos. (iii) La heterogeneidad de ambientes es elevada como corresponde a un espacio de montaña que reúne diversidad topográfica y topoclimática. En la montaña se genera un mosaico complejo de paisajes (fondos de valle, laderas convexas, cóncavas, pies de vertiente, rellanos, divisorias alomadas...), con recursos muy distintos que alcanzan su pico de producción en diferentes fechas. La ganadería extensiva ofrece una buena respuesta para obtener y transformar energía de ambientes tan contrastados como los de la media montaña mediterránea.

El potencial pascícola de la media montaña es elevado. Sin embargo, se ha ido reduciendo progresivamente conforme se establecían procesos de sucesión vegetal tras el abandono de tierras, lo que ha hecho que los matorrales constituyan la matriz del paisaje en muchas áreas. Si la revegetación implica la pérdida continuada de áreas de pasto parece necesario aplicar prácticas y formas de pastoreo que contrarresten dicha tendencia y racionalicen la gestión de los recursos pastorales.

Para favorecer la regeneración de pastos y disminuir el número de incendios las administraciones financian desde hace décadas la eliminación de matorrales por medios mecánicos (Figura 4) o mediante quemas prescritas o fuegos controlados (Figura 5). Tales intervenciones tienen lugar en enclaves relativamente fértiles que pueden convertirse en prados de diente, con la simple eliminación del matorral y la introducción posterior del ganado para bloquear la colonización por parte de leñosas. Se trata de incentivar de forma seminatural la producción de pasto en aquellos lugares (con frecuencia antiguos campos de cultivo) que pueden incrementar la producción de forraje y dilatar la oferta estacional.



Figura 4. Desbroce de matorrales en el Valle del Leza (Sistema Ibérico riojano) para favorecer la regeneración de pastizales y disminuir el material combustible.

El binomio eliminación de matorrales–pastoreo resulta, además, esencial para crear espacios abiertos entre bosques y áreas de matorral, originando un paisaje en mosaico más parecido a los paisajes tradicionales, más heterogéneos y de mayor biodiversidad.

La ganadería extensiva no solo encuentra en la actualidad limitaciones ambientales, sino que también acusa la falta de ganaderos y pastores, al ser una actividad deficientemente remunerada y que exige un importante esfuerzo. Quizás por ello, el ganado se gestiona con una vigilancia muy relajada por parte del pastor y con una escasa diversidad de especies ganaderas, dominando el vacuno de orientación cárnica.



Figura 5. Quema controlada de Genista scorpius en el Valle del Estarrún para controlar la matorralización del territorio

Para superar algunas de las limitaciones de la media montaña para el desarrollo ganadero y los inconvenientes de una gestión con deficiencias serían recomendables algunas consideraciones:

- En relación con la rentabilidad de las explotaciones y la instalación de nuevos ganaderos pueden ser interesantes las siguientes medidas:
 - Mejorar los sistemas de comercialización, especialmente la venta de las producciones: terneros, corderos, cabritos, quesos...
 - Mantenimiento/mejora de las subvenciones con la incorporación de todas las prestaciones ambientales en la percepción de las ayudas de la PAC. En

el mismo sentido, pago por los servicios medioambientales aportados a la sociedad.

- Modificación del Coeficiente de Admisibilidad de Pastos (CAP) para recibir ayudas por los pastos bajo cubierta arbórea, en la actualidad excluidos.
 - Pago económico y ayudas técnicas a los ganaderos por ataques de especies protegidas. El pago no debe limitarse a los animales afectados sino que debe tenerse en cuenta al conjunto de la explotación (problemas de estrés del rebaño, por ejemplo).
 - Favorecer la permanencia e incorporación al sector primario con medidas como inclusión de criterios territoriales en las ratios para la incorporación de jóvenes, planes de relevo generacional, prioridad de la población local para acceso a los recursos (leñas, setas, pastos...), escuelas de formación (de pastores, aromáticas, fruticultores, truficultores, educación ambiental, turismo de montaña...).
- En relación al aprovechamiento pastoral y con el fin de racionalizar el pastoreo, compatibilizar las funciones ambientales con los intereses de las explotaciones y evitar incendios son de gran interés las siguientes prácticas:
- Acompasar el pastoreo con la oferta pastoral. Pueden servir de ayuda la instalación de vallados perimetrales (términos municipales) y poligonales (delimitación de zonas dentro de cada término). Con ello se controla el acceso al pasto y se evita el sobrepastoreo y el infrapastoreo. Se trata de acomodar las necesidades de la tierra (abonado) y las del ganado (pastoreo). El ganado abona y come en función de las necesidades del suelo para asegurar el mantenimiento de la productividad.
 - Elaborar planes de pastos plurianuales (al menos de 5 años) puede contribuir a aportar mayor sostenibilidad a las explotaciones, gestionar mejor la oferta de pastos, e impulsar infraestructuras de manejo de pastos y ganado (vallados, abrevaderos, casetas-refugio, mantenimiento de pistas de acceso...).
 - Distribución de puntos de agua y sal por lugares estratégicos. De esta manera se dirige el pastoreo de manera más racional evitando el abandono de algunas áreas.
 - Diversificar el pastoreo con distintas especies ganaderas. El equino y caprino incluyen en su dieta tallos leñosos; el vacuno utiliza pastos de cierta altitud, seleccionando poco entre especies vegetales, mientras que el ovino y caprino consumen pastos más ralos y seleccionan más entre la oferta disponible. La utilización de las cuatro especies en el mismo territorio contribuye a aprovechar mejor todo el potencial pascícola y a controlar la matorralización.

- La utilización de especies consideradas de baja renta (yeguas, burros, recientemente también cabras) puede ayudar, en unos casos, a abrir claros en zonas matorralizadas, y –en otros- a ralentizar la progresión de los matorrales. Estas especies “desbrozadoras” pueden ser más interesantes por mantener el paisaje y los pastos que por los rendimientos económicos.
- Incrementar el apoyo del “pastoreo digital”: GPS y drones para facilitar las tareas de vigilancia y conducción del ganado.
- Introducción de planes de gestión del estiércol, en unos casos para distribuirlo por los pastos e incrementar la productividad, y en otros casos para buscar una rentabilidad comercial y emplear mano de obra (almacenamiento + compostaje + comercialización). Con ambas actuaciones se reduce la lixiviación y se evita la nitrificación de aguas y tierras.

2.2 Otros aprovechamientos del monte

Las dificultades para desarrollar en la montaña economías de escala y los problemas que plantea la intensificación de las explotaciones aconsejan potenciar la diversificación en los aprovechamientos del territorio. A las actividades ligadas a la agricultura y ganadería habrá que sumar la obtención de rentas a partir de otros productos del monte. Se trata, en el fondo, de incorporar la heterogeneidad como un activo, al igual que ocurría en los sistemas tradicionales de gestión.

Los sistemas económicos montañoses se debilitaron cuando se pasó de una economía diversificada y compleja a la especialización productiva. Los habitantes montanos eran simultáneamente agricultores, pastores, herreros, carpinteros, albañiles... Ello daba estabilidad al sistema y evitaba vaivenes de todo tipo. Es necesario diseñar modos de gestión y aprovechamiento que restituyan, al menos parcialmente, la complejidad de los sistemas tradicionales para ponerlos al servicio de la economía local y de la sociedad. Los criterios básicos de actuación deben conducir a aprovechar la heterogeneidad extrayendo energía de la totalidad –si es posible- de los recursos del territorio. A diversificar, entrelazar sectores, potenciar la pluriactividad, reconocer y remunerar las prestaciones ambientales que pueden generar las actividades agrarias.

En este sentido, la potenciación de los espacios forestales cobra sentido, siguiendo esquemas del pasado, donde se daba utilidad a la madera, leñas, biomasa, agua, plantas aromáticas y medicinales, pastos, caza, pesca, setas, miel, frambuesas... Ello redundaba en la plurifuncionalidad del territorio y en la pluriactividad de los montañoses, que deberán optar por modos de gestión y afinar las prácticas de conservación que se adapten a la heterogeneidad local.

Los bosques ocupan una amplia superficie en la media montaña mediterránea, incrementándose su extensión cada año. En el bosque estaba siempre la despensa, un almacén de recursos (madera, leña, pastos, hojas y ramas para el ganado, resinas...) y una reserva (banco) de capitales, que se actualizaban cuando la sociedad montana los necesitaba: crisis climáticas, bélicas, demográficas... Cuando se necesitaba dinero para

superar una crisis siempre se acudía al bosque. Los bosques también aportan altos índices de biodiversidad. Pero también son causa de incendios, entre otros riesgos. No deja de ser llamativo que un recurso tradicionalmente proveedor de bienes se considere, no pocas veces, en la actualidad como un espacio cuya gestión genera más gastos que beneficios. Sin embargo, la utilización y gestión del bosque tiene enormes implicaciones ambientales, paisajísticas y socioeconómicas. En este sentido, cobran interés algunas prácticas para recobrar el caudal de beneficios que pueden aportar los bosques:

- Las talas selectivas o aclareos para aprovechamiento maderero y disminución de combustible (Figura 6). Ello permite, además, “abrir” el paisaje y facilitar el pastoreo del ganado.



Figura 6. Repoblación de Pinus sylvestris en el puerto de la Rasa (Sistema Ibérico riojano). Se trata de una reforestación gestionada (entresacas, poda de ramas bajas y pastoreo del ganado) para favorecer la producción de madera y el pastoreo. Este tipo de gestión es bueno, además, para el secuestro de carbono orgánico por el suelo y para evitar incendios de copa.

- La eliminación del sotobosque en algunos sectores con medios mecánicos combinados con el pastoreo del ganado (Figura 7).
- La regulación del pastoreo con planes plurianuales y establecimiento de cargas ganaderas máximas y mínimas para cada monte. Muchos montes sufren el embastecimiento de los pastos y la matorralización del sotobosque debido a la escasa carga ganadera (Figura 8). Más ocasionalmente algunas áreas muy visitadas por el ganado arrastran problemas de erosión.
- El establecimiento de áreas cortafuegos con apoyo de la ganadería (Figura 9).

- La inclusión de los bosques como áreas pascícolas (Figura 10) con la modificación del CAP, lo que permitiría a los ganaderos cobrar subvenciones de la PAC. Por otro lado, el pastoreo bajo arbolado contribuye al bienestar animal durante los meses más cálidos; en los bosques encuentran pasto, un lugar sombreado y un refugio donde resguardarse.



Figura 7. Dehesa de Rabanera (Camero Viejo, Sistema Ibérico, La Rioja). Los bosques gestionados constituyen un área importante de pastoreo, aprovechando el ganado pastos, bellotas y hojas, a pesar de que la UE no incluye los bosques en el CAP.



Figura 8. Repoblación de Pinus sylvestris en el Valle del Estarrún (Pirineo aragonés). Los matorrales forman un estrato denso de sotobosque, complicando el pastoreo a la vez que se incrementa el riesgo de incendio.



Figura 9. Cortafuegos en el interfluvio de los ríos Estarrún y Lubierre (Pirineo aragonés). Se ha aclarado de pinos y eliminado el matorral para aumentar la efectividad del cortafuegos y limitar el alcance de las pavesas. La cubierta herbácea se mantiene gracias al pastoreo del ganado.

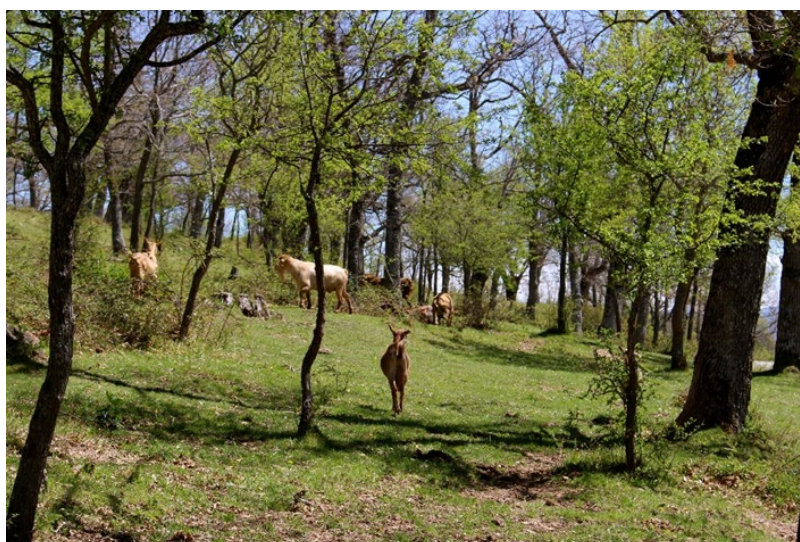


Figura 10. Caprino pastando en la dehesa de Torre en Cameros (Sistema Ibérico, La Rioja). El caprino se considera ganado desbrozador, ya que una parte importante de su dieta son ramas y tallos tiernos.

Los bosques no constituyen habitualmente un recurso turístico por sí mismo, salvo en el caso de parques nacionales y naturales. Sin embargo, en la mayoría de las montañas aportan un complemento al papel desempeñado por la orografía, el senderismo y los deportes invernales.

Además, no pocos focos turísticos deben su frecuentación a deportes como la caza o la recogida de setas, actividades que en algunas zonas de montaña aportan ingresos considerables a los ayuntamientos y permiten mantener abiertos durante buena parte del

año unos equipamientos (alojamientos, restauración, bares, tiendas...) que de lo contrario se limitarían a cumplir su función apenas unos meses cada año.

La vinculación entre turismo y productos locales (queso, miel, carne, setas...) parece una exigencia para alcanzar cierta pluriactividad en las áreas de montaña e incrementar el empleo y valor añadido a los productos autóctonos. Un ejemplo de vinculación puede ser la existencia de tarjetas de aprovechamiento de recursos micológicos, que se aplican desde hace unos años en algunas comarcas de montaña. Se basan en la concesión a las personas residentes o a las empresas locales (hoteles, restaurantes, casas rurales...) de permisos que dan derecho a la recogida de una determinada cantidad de setas. Este control contribuye a la existencia de empresas de clasificación y comercialización, por lo que son una fuente de empleo y de rentas. El acceso libre al recurso y sin control, por el contrario, atraería población para la recogida, pero no garantizaría el mantenimiento del recurso y limitaría su valorización.

3.- Desarrollo local y servicios ecosistémicos. Resultados en Camero Viejo y Pirineo aragonés

Los proyectos MANMOUNT y LIFE MIDMACC se desarrollan en Camero Viejo (La Rioja) y La Garcipollera (valle del Ijeu, Pirineo aragonés). En estos valles se investiga para conocer la calidad del suelo y del pasto, la dinámica hidrológica y paisajística en función de los cambios de usos y cubiertas del suelo y de la gestión del territorio. En este sentido, hay que destacar que el Gobierno de La Rioja interviene en el territorio (en adelante PSC) para eliminar matorrales en campos abandonados por medios mecánicos (desbroce y trituración) desde 1986. Trata de crear un paisaje en mosaico, regenerar pastizales para el desarrollo de la ganadería extensiva y disminuir el número de incendios y la superficie quemada. En el valle del Leza, o Camero Viejo, entre 1986 y 2022 se ha intervenido en 6737,22 ha, lo que equivale al 36,8% de la superficie de matorrales de todo el valle o al 22,5% de la extensión total del Leza. En realidad, los porcentajes son menores porque algunos de los desbroces tienen lugar en áreas anteriormente desbrozadas y en las que los matorrales se han recuperado (desbroces de repaso). Sin embargo, las cifras son muy elocuentes para constatar que se trata de una intervención importante en el territorio. Además, se realizan desbroces en Montes de Utilidad Pública para eliminar sotobosque, especialmente en las dehesas y otros bosques de frondosas.

Desde hace casi dos décadas se trabaja, en el valle del Leza, en los efectos ambientales, paisajísticos y socioeconómicos de la combinación desbroce de matorrales– astoreo con ganadería extensiva. Los estudios se han impulsado en los últimos años gracias a la financiación los proyectos: MANMOUNT y LIFE MIDMACC. A continuación, señalamos algunos de los resultados obtenidos:

(i) La productividad pascícola de las áreas desbrozadas ha aumentado notablemente: la producción media en los aliagares (*Genista scorpius*, como especie dominante) pasa de 4.566 Mj/ha/año ($\delta \pm 1.271$) a 10.167,3 Mj/ha/año ($\delta \pm 2.850,3$) y en los jarales (*Cistus laurifolius*, como especie dominante) de 2.435 Mj/ha/año ($\delta \pm 492$) a 7.628,6 Mj/ha/año ($\delta \pm 1.428,2$). Así, pues, se duplica en ambientes alcalinos y se triplica en ambientes silíceos. Por otro lado, hay que tener en cuenta que la productividad de pastos previa al

desbroce es teórica, ya que los pastos, aunque existen debajo de los matorrales, no son consumidos por el ganado porque no son accesibles. Por el contrario, tras los desbroces el ganado puede aprovechar la totalidad del pasto (Lasanta et al., 2019).

(ii) Los censos ganaderos registran una evolución alcista, pasando de 1.833,9 UGM en 1972 a 7.207,8 UGM en 2017, multiplicándose, pues, por 3,9 entre ambas fechas. El incremento se basó sobre todo en el vacuno, si bien el ovino y caprino también incrementaron ligeramente sus censos respecto a 1972. El equino mantuvo un censo parecido en ambas fechas. Se trata de una cabaña ganadera diversificada, lo que resulta muy interesante para aprovechar distintos tipos de pastos (Lasanta et al., 2019). Las subvenciones de la PAC a la ganadería extensiva han contribuido, sin duda, a incrementar los censos ganaderos, pero dicho incremento no se justifica exclusivamente por tales subvenciones, ya que se aplican en toda la montaña española y la mayor parte de ella no ha registrado una evolución positiva tan espectacular. Sin duda, la regeneración de pastos a partir del desbroce de matorrales es una causa muy destacada (Khorchani et al., 2020).



Figura 11. Ladera desbrozada, en el marco del PSC, en Camero Viejo. Se observa que los desbroces crean un paisaje en mosaico, donde alternan los pastos con bosques y matorrales. Los límites de los antiguos campos se mantienen como corredores ecológicos para alimentación y desplazamiento de la fauna. Sirven, además, para el ramoneo del caprino.

(iii) El incremento de los censos ganaderos se produce de forma simultánea al aumento del tamaño de las explotaciones (27,6 UGM en 1972 y 115,2 UGM en 2017), lo que les hace ser más rentables y viables de cara el futuro (Lasanta et al., 2019). Por otro lado, surgen nuevas explotaciones, algunas de ellas regentadas por ganaderos procedentes de fuera del área de estudio (41,7% en 2017). En paralelo, la edad media de los ganaderos ha disminuido claramente, particularmente con la incorporación de jóvenes que

regresaron al valle en las últimas dos décadas para montar una explotación ganadera (Lasanta et al., 2019).

(iv) El desbroce de matorrales crea un paisaje en mosaico, más parecido al paisaje tradicional, donde alternan bosques, matorrales y áreas de pasto. El número de teselas aumenta, a la vez que se reduce su tamaño y los contornos se hacen más irregulares, con la presencia de muchos bordes de tesela cubiertos con matorrales y arbustos, que actúan de corredores ecológicos, además de favorecer el pastoreo de caprinos y equinos (Figura 11). La fragmentación del paisaje contribuye a incrementar la diversidad y, posiblemente, la biodiversidad (Lasanta et al., 2016; 2024).

(v) Desde 1986, año de puesta en marcha del PSC, se observa una disminución progresiva en el número de incendios y el número de hectáreas quemadas por año. Desde ese año y hasta 2022 se quemaron 45,5 ha en el Valle del Leza, mientras que entre 1968, primer año con registro, y 1985 se quemaron 614,4 ha. Antes de la aplicación del PSC se quemaban un promedio de 34,1 ha/año, mostrando además una tendencia fuertemente ascendente entre inicio y final del periodo. Tras la puesta en marcha del PSC se quema una media de 1,2 ha/año, con muchos años donde no se registra ni un solo incendio (Figura 12). Lasanta et al. (2022) señalan tres factores que han contribuido a disminuir los incendios y la superficie quemada: (a) la disminución de material combustible, (b) la creación de un paisaje en mosaico que contribuye a extinguir un incendio en caso de producirse, y (c) la desaparición de los fuegos pastorales, que era la principal causa de incendio, una vez que la administración impulsa la regeneración de pastizales.

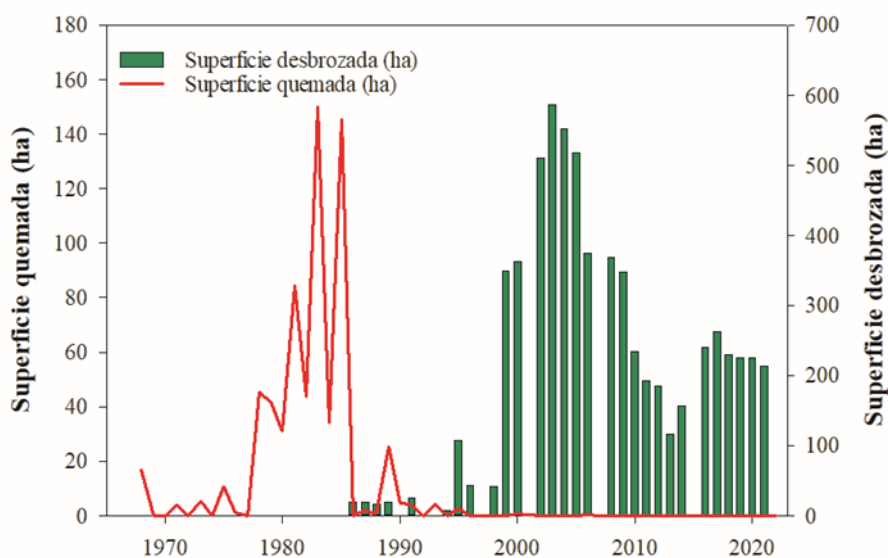


Figura 12. Evolución de la superficie quemada y desbrozada en Camero Viejo.

(vi) Tanto la sucesión vegetal, cuando alcanza la fase de bosque, como el desbroce de matorrales implican una mejora de la calidad del suelo respecto a una cubierta de matorrales, incluyendo el mayor secuestro de carbono orgánico y de nitrógeno (Figura

13). Cortijos-López et al. (2023) señalan que en ambientes alcalinos se produce un aumento progresivo de las existencias de carbono orgánico del suelo (SOC) y del nitrógeno total (TN) con el avance del proceso de revegetación, pasando de 91,2 Mg ha⁻¹ de carbono orgánico en una cubierta de matorral a 159,6 Mg ha⁻¹ en un bosque denso, mientras que en ambientes ácidos las mayores existencias se observaron en bosques jóvenes (117,8 Mg ha⁻¹).

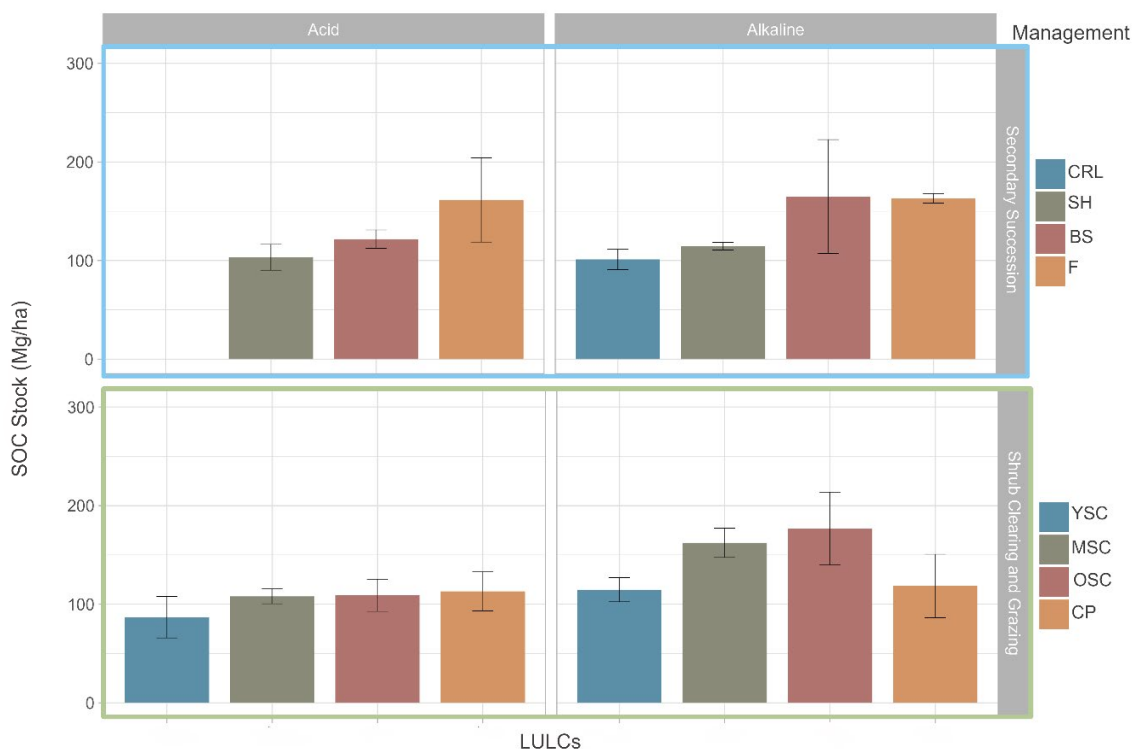


Figura 13. Acumulación de carbono orgánico en el suelo (SOC) en diferentes usos de suelo y cubiertas vegetales (LULCs) en suelos ácidos y suelos alcalinos. CRL: cereal; SH: matorrales; BS: arbusteo; F: bosque de sucesión; YSC: desbroce de matorral (<5 años); MSC: desbroce de matorral (15 años); OSC: desbroce de matorral (30 años); CP: pasto control.

La comparación entre una cubierta de matorral y áreas desbrozadas pone de relieve que el menor contenido de SOC se registra en la cubierta matorral (87,6 Mg ha⁻¹) y el valor más alto (121 Mg/ha⁻¹) en los pastos antiguos (campos desbrozados hace al menos 25 años). Tres resultados son especialmente relevantes: (i) El desbroce de matorral produce un incremento de SOC, cualquiera que sea la edad del pasto regenerado tras el desbroce; (ii) el paso del tiempo tras la eliminación del matorral resulta positivo, ya que el pasto joven (campo desbrozado hace 5 años) presenta un valor inferior (89,5 Mg /ha⁻¹) que el pasto de un campo desbrozado hace 15 años (101,3 Mg/ha⁻¹) y el pasto antiguo (121 Mg/ha⁻¹); (iii) el pasto control (pasto natural muy antiguo) registra un valor ligeramente inferior (114,7 Mg /ha⁻¹) al pasto antiguo (121 Mg/ha⁻¹) (Cortijos-López et al., 2023).

(vii) El comportamiento de la infiltración del agua en los suelos se muestra condicionado por el uso dado a las laderas. Los suelos con cubierta forestal (bosque natural de robles) presentan los valores más elevados de infiltración acumulada. Son suelos con elevado porcentaje de materia orgánica y retienen altos contenidos de carbono orgánico. Los datos obtenidos en suelos cubiertos de matorral también mantienen valores elevados. En el lado opuesto se encuentran las repoblaciones forestales cuyos suelos cuentan con las peores condiciones de circulación y almacenamiento de agua. Esta circunstancia con toda probabilidad está vinculada al comportamiento hidrofóbico de unos suelos que reciben resinas, aceites o acículas provenientes de los pinos. En los desbroces, las condiciones de circulación del agua en el suelo mejoran en los primeros años (Arnáez et al., 2023).

(viii) El estudio de la conectividad hidrológica pone de relieve que el aumento de la cubierta vegetal (principalmente invasión de matorrales) tras el abandono rural, implica una disminución del grado de conectividad hidrológica (disminución media de 0,01) siguiendo una tendencia negativa de la escorrentía superficial. El desbroce de matorrales, por el contrario, mejora la conectividad hidrológica (aumento del 0,02 de la mediana) e incrementa significativamente el coeficiente de escorrentía (14% de aumento de la mediana respecto al periodo de estudio anterior). Los resultados muestran que existe una correlación entre el grado de conectividad hidrológica superficial (conectividad estructural) y la escorrentía (conectividad funcional). Esta relación viene determinada en gran medida por el patrón de distribución de los usos y cubiertas del suelo (configuración del paisaje), así como por sus cambios a lo largo del tiempo (Lasanta et al., 2024).

(ix) Para estimar cómo el desbroce de matorrales afecta a los caudales se aplicó el modelo ecohidrológico RHESSys. La cartografía realizada por Cortijos-López et al. (enviado) calcula que en el valle del Leza todavía se pueden eliminar los matorrales del 12,3% de su territorio siguiendo la normativa del plan de desbroces del Gobierno de La Rioja. Aplicando el modelo RHESSys y teniendo en cuenta el escenario de cambio climático SSP 4.5 el caudal aumentaría un 9,7% si se desbrozase el porcentaje indicado de matorral, mientras que disminuiría el 4,36% si no se desbrozase (Zabalza-Martínez et al., 2023).

(x) Una cuestión que se plantea frecuentemente es ¿si la eliminación de matorrales en áreas no boscosas es rentable económicamente? Goetz et al. (2022) lo han estudiado en el valle del Leza y señalan que en suplementos de pastos supone un ahorro anual de 855 euros por Unidad Ganadera Mayor (UGM = a 1 vaca o 1 yegua o 10 ovejas o cabras). Por otro lado, se calcula que por hectárea que no se quema el ahorro es de 2722 euros, una cantidad muy superior al gasto en desbrozar y triturar, que oscila en la última década entre 390 y 420 euros/ha, en función de la densidad, altura de la cubierta y tipo de matorral.

También se han eliminado matorrales del sotobosque en pinos y bosques de ribera con el fin de incrementar los pastos y mejorar su accesibilidad (Figura 14). Además, con esta intervención se pretende reducir el riesgo de incendios y los efectos de las sequías. El estudio se ha llevado a cabo en la finca de la Garcipollera (valle del Ijuez, Pirineo aragonés). Los resultados muestran:

- La apertura del sotobosque implica un incremento de la cubierta herbácea y, consecuentemente, del pasto, tanto si la zona es pastoreada como en ausencia de

pastoreo. Mejora también la accesibilidad del ganado al pasto. Por otro lado, se produce el aumento de la riqueza de especies frente a zonas no desbrozadas.

- El desbroce de matorrales seguido del pastoreo regenerativo mejora la salud de los árboles, disminuyendo la defoliación y decoloración.
- La combinación eliminación de matorrales con pastoreo disminuye el riesgo de incendios, al favorecer una mayor humedad del suelo. Disminuye de manera espectacular el riesgo de fuego de copa.
- El binomio desbroce –pastoreo incrementa los volúmenes de escorrentía, sin que ello suponga más pérdidas de suelo por erosión. Por el contrario, se incrementan las reservas de carbono orgánico en el suelo.



Figura 14. Eliminación del sotobosque por medios mecánicos y mantenimiento con pastoreo de vacuno en la Finca La Garcipollera (valle del Ijeu, Pirineo aragonés). A. Bajo pinos; B. en bosque de ribera. Con estas prácticas se mejora la salud de los árboles y se evitan incendios de copa.

4.- Conclusiones

La experiencia acumulada previamente y la adquirida con los proyectos MANMOUNT y LIFE MIDMACC durante los últimos 5 años permite concluir que el binomio desbroce de matorrales– astoreo con ganadería extensiva es muy positivo para establecer y mantener paisajes en mosaico, lo que acarrea beneficios en varios servicios ecosistémicos: biodiversidad, recursos pastorales, prevención y control de incendios, calidad del suelo, estructura y diversidad del paisaje e incremento de recursos hídricos. Los paisajes en mosaico contribuyen también al desarrollo local, apoyando el aumento de los censos ganaderos y la instalación de nuevas explotaciones. Por ello, la principal estrategia de gestión en la media montaña mediterránea debe ir encaminada a establecer y mantener paisajes en mosaico. Esta estrategia no es sencilla ni simple, porque se basa en dos actividades muy inestables: el desbroce de matorrales, que necesita ayuda constante de

las políticas públicas, y la ganadería extensiva, poco rentable económicamente y muy exigente de un trabajo que puede resultar comparativamente poco atractivo.

Del mismo modo la combinación de ambas prácticas en áreas forestales es muy positiva para regenerar pastos y aumentar la riqueza de especies, incrementar el secuestro de carbono orgánico por el suelo y disminuir el riesgo de incendios, especialmente de copas.

Agradecimientos

Este trabajo ha sido financiado por el proyecto MANMOUNT financiado por el Ministerio de Ciencia e Innovación (PID2019-105983RB-100/AEI/10.13039/501100011033).

Referencias

- AEMM (Asociación Española de Municipios de Montaña), Palacios Cuesta, R., 2017. *Guía para la gobernanza de las montañas*. Red Rural Nacional, Ministerio de Agricultura y Pesca, Alimentación y Medio Ambiente: 106 pp.
- Anglada, S., Balcells, E., Creus, J., García-Ruiz, J.M., Martí Bono, C.E., Puigdefábregas, J., 1980. *La vida rural en la montaña española (Orientaciones para su promoción)*. Monografías del Instituto de Estudios Pirenaicos, 107: 133 pp., Jaca (Huesca).
- Arnáez, J., Ruiz-Flaño, P., Lana-Renault, N., Nadal-Romero, E., Lasanta, T., Cortijos-López, M., 2023. Comportamiento de la infiltración del suelo en diferentes cubiertas vegetales y usos del suelo en la media montaña mediterránea. *Geografía: Cambios, Retos y Adaptación* (Actas del XXVIII Congreso de la Asociación Española de Geografía). AGE y Universidad de La Rioja, pp. 291-300. <https://doi.org/10.21138/CG/2023.lc>
- Cortijos-López, M., Sánchez-Navarrete, P., de la Parra Muñoz, I., Lasanta, T., Nadal-Romero, E., 2023. Secuestro de carbono en suelos de media montaña mediterránea mediante la estrategia del desbroce de matorrales. En: *Geografía: Cambios, retos y adaptación* (Arnáez et al., Eds.). Asociación Española de Geografía – Universidad de La Rioja: 355-363 pp.
- Cortijos-López, M., Sánchez-Navarrete, P., de la Parra Muñoz, I., Lasanta, T., Nadal-Romero, E. (enviado). Shrub clearing of agricultural abandoned fields as a strategy for enhancing soil carbon stocks in Mediterranean mid-mountains. *Land Degradation and Development*.
- Goetz, R., Rossell, J., Xabadia, A., 2022. *Estudio de los costes económicos de dos medidas de adaptación al cambio climático*. Acción C1 y C2: desbroce y gestión forestal. Proyecto LIFE MIDMACC: Adaptando la media montaña al cambio climático: 29 pp.

- Kinzing, A. P., Ryan, P., Etienne, M., Allison, H., Elmquist, T., Walker, B.H., 2006. Resilience and regime shifts: assessing cascading effects. *Ecology and Society*, 11 (1): 20. <http://www.ecologyandsociety.org/vol11/iss1/art20/>
- Kizos, T., Koulouri, M., 2006. Agricultural landscape dynamics in the Mediterranean: Lesvos (Greece) case study using evidence from the last three centuries. *Environmental Science & Policy*, 9, 330-342.
- Khorchani, M., Sánchez-Navarrete, P., Nadal-Romero, E., Lasanta-Martínez, T., 2020. Desbroce de matorrales para regenerar pastizales y limitar efectos negativos de la revegetación en la montaña mediterránea. En: *Espacios rurales y retos demográficos: una mirada desde los territorios de la despoblación. Actas de Colorural 2020: XX Coloquio de Geografía Rural. III Coloquio Internacional de Geografía Rural*. Asociación Española de Geografía (grupo de Geografía Rural) – Universidad de Valladolid: 305-320, Madrid. ISBN: 978-84-947787-6-6
- Lasanta, T., Cortijos-López, M., Errea, M.P., Khorchani, M. Nadal-Romero, E., 2022. An environmental management experience to control forest fires in the mid-mountain area: shrub clearing to generate mosaic landscapes. *Land Use Policy*, 118 (2022) 106147. <https://doi.org/10.1016/j.landusepol.2022.106147>.
- Lasanta, T., Cortijos-López, M., Errea, M.P., Llena, M., Sánchez-Navarrete, P., Zabalza, J., Nadal-Romero, E., 2024. Shrub clearing and extensive livestock for enhancing ecosystem services in degraded Mediterranean mid-mountain areas. *Science of the Total Environment*, 906, 167668. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2023.167668>
- Lasanta, T., Nadal-Romero, E., Errea, P., Arnáez, J., 2016. The effects of landscape conservation measures in changing *landscape patterns: A case study in Mediterranean mountains*. *Land Degradation & Development*, 27: 373-386. DOI: 10.1002/ldr.2359
- Lasanta, T., Nadal-Romero, E., García-Ruiz, J.M., 2019. Clearing shrubland as a strategy to encourage extensive livestock farming in the Mediterranean mountains. *Cuadernos de Investigación Geográfica*, 45(2): 487-513. <http://doi.org/10.18172/cig.3616>
- Pelorusso, R., Della Chiesa, S., Tappeiner, U., Leone, A., Rocchini, D., 2011. Stability analysis for defining management strategies in abandoned mountain landscapes of the Mediterranean basin. *Landscape and Urban Planning*, 103: 335-346.
- Zabalza-Martínez, J., Nadal-Romero, E., Llena, M., Cortijos-López, M., Lasanta-Martínez, T., López-Moreno, J.I., Vicente-Serrano, S.M., Pascual, D., Pla, E., 2023. Could and management modify water resources in Mediterranean mountain areas? *EGU-2023-7013. EGU General Assembly 2023*. <https://doi.org/10.5194/egusphere-egu23-7013>

