



AGROECOSISTEMAS: OPCIONES Y CONFLICTOS EN EL SUMINISTRO DE SERVICIOS CLAVE

[Versión imprimible en pdf](#)

Antonio Gómez Sal
Catedrático de Ecología
Universidad de Alcalá

Los seres humanos modifican los ecosistemas con el objetivo de obtener alimentos, fibras y otros materiales de origen biótico. Considerando los objetivos de la agricultura actual, es evidente que en los agroecosistemas prevalecen los *servicios de abastecimiento*. Pero si atendemos también a la vocación de permanencia que orientaba la actividad agraria tradicional -cuyos efectos y configuraciones son aún reconocibles en muchos paisajes actuales-, es asimismo claro que, en estos casos, los agroecosistemas han incorporado estructuras y procesos que ayudan a mantener un cierto nivel de integridad ecológica, lo que acredita su capacidad para prestar *servicios de regulación*. La mayor diferencia con los ecosistemas poco intervenidos, radica en su dependencia del manejo humano (productividad, recuperación de fertilidad, disponibilidad de agua, etc.), lo que les confiere características propias, muy originales (agrobiodiversidad, control cultural, infraestructuras con un papel regulador de los procesos productivos, paisaje agrario).

Por lo anterior, el papel e importancia de los seres humanos, tanto como especie biológica -consumidor, trasiego de energía y materiales- como por su entidad cultural, en la estructura y funcionamiento de los agroecosistemas es consustancial e ineludible. Los agroecosistemas están enriquecidos con *numerosos elementos culturales* y constituyen paisajes originales que responden bajo diferentes condiciones a objetivos específicos de producción y persistencia (1,2,3). En este sentido, determinadas versiones de la agricultura que se plantean como alternativa al dominio de la industria agraria, pueden entenderse como una opción de vida, abierta a la relación más directa con los procesos de producción naturales, al manejo de la productividad primaria y la agrobiodiversidad. Enriquecidos por legado tanto construido como intangible -saberes adaptativos, visión integradora sobre la naturaleza, valores simbólicos- el contenido cultural de los agroecosistemas es en general muy apreciado por la sociedad actual, mayoritariamente urbana.

La naturaleza extremadamente abierta de los agroecosistemas, dependientes del manejo humano para regular o viabilizar los procesos ecológicos de los que depende el equilibrio entre estabilidad y productividad, condiciona su capacidad para prestar servicios para el bienestar humano. Podemos considerarlos por tanto como sistemas frágiles, expuestos en mayor medida que el resto de los sistemas terrestres evaluados por el proyecto EME, a cambios en las condiciones de contexto tanto geofísicas como socioeconómicas.

En el presente capítulo las conclusiones de la evaluación de los agroecosistemas, se presentan organizadas en torno a un conjunto de problemáticas relacionadas con el futuro del espacio rural y su capacidad para responder a las demandas de la sociedad actual. Las tablas explicativas, los indicadores y bibliografía complementaria pueden encontrarse en la publicación electrónica de cada capítulo, disponible en la Fundación Biodiversidad.

Tipos de agroecosistemas y su expresión en el territorio

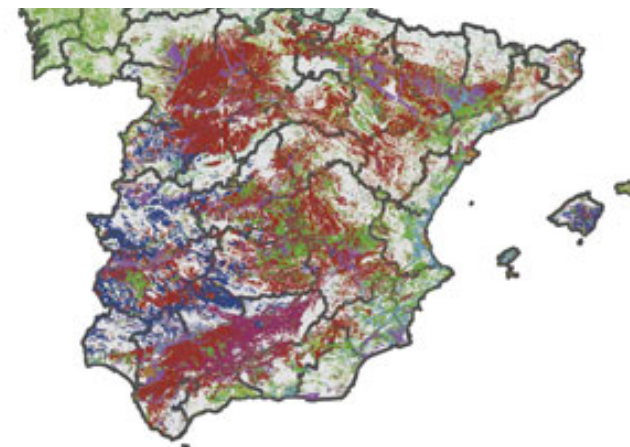
Las principales diferencias entre los tipos de

[Mapa 1. imagen extraída de Corine Land Cover, en la elaboración del Proyecto EME. Se aprecia que algunos de los tipos de Agroecosistemas que hemos considerado tienen una representación



agroecosistemas considerados, proceden del desigual papel e importancia que para su funcionamiento desempeñan los distintos procesos (asociados a compartimentos o subsistemas) que pueden reconocerse en su análisis estructural teórico. La importancia de estos compartimentos radica en su papel sobre el control del flujo de energía (producción) y la recuperación y almacenamiento de materiales (tanto nutrientes, como estructuras de soporte y organización). En la tabla 1, se exponen los tipos considerados y en el mapa 1 se representa la distribución en España de aquellos tipos que han podido ser reconocidos a partir de *Corine Land Cover*. Los tipos I (sistemas con elementos leñosos), IV (policultivos) y parte de los II (pastizales) y III (cultivos herbáceos monoespecíficos), contienen ejemplos que proceden de la agricultura tradicional. El resultado son paisajes con contenidos valiosos, ya sea por la biodiversidad natural que les acompaña (riqueza específica, especies amenazadas), su biodiversidad inducida (variedades de plantas cultivadas y razas ganaderas) o por adoptar configuraciones en las que abundan elementos con baja tasa de renovación (árboles y matorrales con distinto grado de manejo, suelos no roturados, etc.). En conjunto estos agroecosistemas tienen amplias posibilidades de prestar eficazmente servicios de regulación, si bien ello dependerá finalmente del tipo de gestión (sistema tecnológico o de producción) que se adopte en cada caso. Para todos ellos las principales amenazas de degradación – y por tanto de merma de la calidad de los servicios- proceden tanto del abandono de los usos como de la intensificación de los sistemas de producción, que suele ir acompañada de la eliminación de elementos estructurales. La degradación de los servicios por pérdida de funcionalidad de sus componentes (debilitación de procesos relacionados con la recuperación de la fertilidad, agrobiodiversidad, podas, administración del agua, sistemas de riego adaptados, etc., normalmente asistidos por el control humano) puede producirse a pesar de que durante algún tiempo los agroecosistemas mantengan su apariencia externa.

nítida, mientras que otros, de estructura espacial más compleja, son difíciles de diferenciar por este procedimiento y a la escala adoptada.]

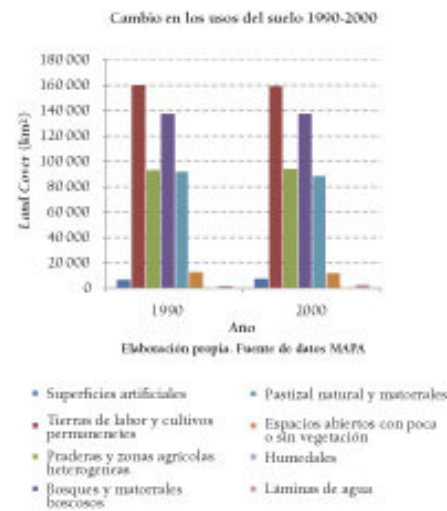


Agroecosistemas

- Arrozales
- Cultivos anuales
- Cultivos de frutales (en regadío, asociados a huerta)
- Mosaico de cultivos (principalmente paisajes reticulares y mosaicos, tanto en la franja atlántica como en el interior)
- Olivares
- Prados y praderas (en el norte, franja de clima templado húmedo)
- Sistemas silvopastorales (tipo dehesa extremeña)
- Sistemas agrícolas pero con vegetación natural (paisajes reticulares)
- Tierras de labor en secano
- Tierras de regadío
- Viñedos

Tabla 1. Principales grupos de ecosistemas

Tipo	Función ecológica dominante	Subtipo
I. Sistemas con elementos leñosos dominantes	Estructuras persistentes, con baja tasa de renovación, transporte y regulación. Doseles productivos a distintas alturas. En ocasiones suelo orgánico, funcional.	I.a Silvopastorales (dehesas arboladas, castañares, carballeiras, sabinars abiertos, etc). Ej: Monte abierto. I.b Cultivos leñosos especializados (olivares, viñedos y frutales). Ej: Tierras ocupadas por cultivos leñosos.
II. Pastizales	Herbivoría, pastadores y ramoneadores, principalmente ungulados y lagomorfos. Suelos no roturados, ricos en materia orgánica. Servicios de regulación dependen del manejo	II.a Red de vías pecuarias y pastizales asociados. Ej: Pastizales. II.b Matorrales, monte bajo pastado, pastizal mediterráneo. Ej: Pastizales. II.c Pastizales de montaña
III. Cultivos herbáceos monoespecíficos	Priorizan productividad primaria. Especialización y baja diversidad de plantas, esencialmente herbáceas. Escasa estructura. Reponer la fertilidad es el principal objetivo del manejo. Riesgo de degradación alto.	III.a Secano extensivo. Estepas cerealistas. Ej: Tierras de secano; Barbechos y otras tierras no ocupadas. III.b Regadío extensivo. Ej: Tierras ocupadas por cultivos herbáceos.
IV. Policultivos	Alta biodiversidad natural y doméstica (agrobiodiversidad), de tipos biológicos y parcelas. Estructura del paisaje compleja. Tramas y retículos de vegetación leñosa, conectividad alta.	IV.a Huerta tradicional. Ej: Tierras ocupadas por cultivos herbáceos. IV.b Mosaico mediterráneo. Ej: Tierras ocupadas por cultivos herbáceos. IV.c Policultivo atlántico. Paisaje reticulado. Ej: Prados naturales.
V. Agricultura industrial	Intensificación, altas tasas extractivas y artificialidad. Dependencia de insumos externos. Control preciso de los factores de producción. Servicios de regulación exigüos.	V.a Cultivos bajo plástico. V.b Regadío intensivo industrial. V.c Praderas artificiales. Ej: Tierras ocupadas por cultivos herbáceos.



La extensión y estructura general del espacio ocupado por agroecosistemas

[Figura 1. Cambios en los usos del suelo obtenidos a partir de *Corine Land Cover*. 1990-2000; Superficie. (Fuente: Datos MARM OSE, 2006)]

La extensión y estructura general del espacio ocupado por agroecosistemas, estimado a partir de los tipos de uso de la tierra del MAyMA (4,5), se mantiene bastante estable en los últimos 20 años (Figura 1). La mayor proporción corresponde a la clase "Tierras de labor y cultivos permanentes" que representa el 31,6% de la superficie del país. Este conjunto de tierras que incluye cultivos leñosos, cultivos herbáceos con su correspondiente barbecho, representa la seguridad en el suministro de víveres almacenables, tanto en secano como en regadío y afecta principalmente los tipos generales I (en particular zonas de olivar y viñedo) y III (cultivos herbáceos monoespecíficos, secano y regadío cerealista). Durante los últimos 20 años ha disminuido su importancia aproximadamente en un 5% del total del territorio nacional (Tabla 2), lo que puede ser relevante por ser el sector que había mantenido una estructura más estable a lo largo del tiempo. En la superficie estrictamente agrícola -en la que ganadería tiene un papel complementario, por pastoreo de rastrojeras-, el regadío representa en ella el 27% respecto al secano. La tendencia más apreciable para el conjunto del sector es a disminuir la superficie total de cultivos herbáceos y barbecho en secano. La mayor merma de tierra cultivada se ha producido por transformación en superficies artificiales, principalmente para urbanización, transporte e industria (6) La única clase que experimenta un cambio elevado es "Superficies artificiales": con un 1,6% de territorio, ha cambiado un 25% y en parte incluye zonas de agricultura industrial. El segundo cambio en importancia es el abandono de usos agrícolas, de forma que el principal pulso, tanto en secano como en regadío, se mantiene entre los cultivos herbáceos -principalmente cereales- y las plantaciones para madera de crecimiento rápido.

Otras clases dominantes de usos del suelo son "Praderas y zonas agrícolas heterogéneas", que con el 18,6% del territorio ha aumentado un 0,5% durante dicho periodo; se corresponde en buena medida con la clase de policultivos, paisajes reticulados y huertas tradicionales. Respecto a la clase "Pastizal natural y matorrales" que sólo en parte son agroecosistemas - silvopastorales y pastizales de montaña-, ocupa el 17,6% y disminuye un 2,9%. Teniendo en cuenta el carácter mixto de esta clase cuya composición se debe en muchos casos a un manejo ganadero ancestral -con numerosos ecotipos semidomésticos de plantas herbáceas-, podemos estimar que la representación los agroecosistemas en el territorio español supera el 60%.

El resto de la superficie es la considerada como no agraria, incluye bosques y repoblaciones (27,18%) zonas con escasa vegetación (2,48%), humedales (0,22%) y láminas de agua (0,63%), quedando un porcentual margen para situaciones intermedias. Aumenta la superficie de monte, especialmente el maderable, pero también la superficie de monte abierto y monte leñoso, y de forma muy moderada aumentan los pastizales y los cultivos leñosos. No obstante los datos a la escala que permite *Corine Land Cover*, ocultan información sobre la calidad de las superficies forestales y el grado de exposición a riesgos.

Tabla 2. Superficie de tierras de cultivo y porcentaje respecto al total del territorio. (MARM, 2012)

Año/ Miles de ha.	Cult. herbáceos secano	Cult. herbáceos regadío	Cult. herbáceos total	Cult. herbáceos %	Barbechos secano	Barbechos regadío	Barbechos total	Barbechos %	Cult. leñosos secano	Cult. leñosos regadío	Cult. leñosos total	Cult. leñosos %	Total tierras de cultivo	% respecto al total del territorio
1990	8898,7	2274,4	11173,1	22,0	3979,1	183,2	4162,3	8,2	4095,6	741,4	4837,0	9,5	20172,4	39,76
1995	8116,1	2158,8	10274,9	20,2	3560,5	210,1	3770,6	7,4	3898,7	809,0	4707,7	9,3	18753,2	36,91

2000	7888,5	2289,9	10178,4	20,1	3115,6	106,5	3222,1	6,4	3892,5	1011,3	4903,8	9,7	18304,3	36,10
2008	7104,9	2019,8	9124,7	18,0	2904,3	458,3	3362,6	6,6	3572,0	1211,6	4783,6	9,4	17270,9	34,10

Los servicios de los agroecosistemas.

Un primer balance general

Aunque los bloques generales de uso de la tierra se mantienen bastante estables desde 1990, etapa en la que ya ha concluido la fase principal de despoblación del medio rural, no ocurre igual con los servicios que aportan los agroecosistemas. Los conflictos entre los tres grupos de servicios considerados en la evaluación EME se manifiestan con claridad en estos ecosistemas tan demandados para distintos usos. Su capacidad para prestar servicios depende muy especialmente del tipo de manejo, por lo que es imprescindible contar con información sobre la intensidad, carácter y objetivos del sistema tecnológico (de producción o gestión) adoptado en cada caso. En la Tabla 3 se presentan los servicios que hemos incluido en la evaluación de los agroecosistemas.

La evaluación de los servicios abastecimiento, indica que se mantiene estable la capacidad de los agroecosistemas para aportar suficientes alimentos en calidad y variedad para la población española. No obstante dos servicios mejoran y cinco empeoran o muestran tendencia a empeorar. Mejoran la agricultura ecológica y el suministro energético, si bien en ambos casos y para el periodo analizado se parte de un nivel de base muy bajo en relación con su potencial desarrollo. Es posible que en el futuro sea necesario afrontar el conflicto territorial que se apunta entre estos dos servicios cuya evolución se ha producido de forma paralela pero descoordinada. La influencia en la configuración y contenidos del espacio agrario de los métodos de producción ecológicos, entre ellos la recuperación en alguna medida de un paisaje diversificado y habitado, es aún poco apreciable.

En contraste con lo anterior los servicios de regulación, muestran un estatus más débil. No mejoran los más asociados al mantenimiento de procesos ecológicos esenciales, tanto los que podrían contribuir a moderar los efectos del cambio global (regulación climática, de la calidad del aire, de perturbaciones) como los que dependen de dinámicas biológicas (polinización, control de especies invasoras). Dos se deterioran claramente, la regulación de la fertilidad del suelo –aumenta la dependencia de materias primas minerales, en gran medida importadas-, y la regulación morfosedimentaria, debido al abandono de usos. Por último, hemos apreciado que tienden a mejorar la eficiencia en el uso del agua agrícola y los métodos de control de biológico.

En cuanto a los servicios culturales la situación es contradictoria. Por una parte la población, mayoritariamente urbana, plantea una fuerte demanda de servicios en forma de actividades recreativas, deporte, disfrute estético y espiritual, educación, etc. asociadas al medio rural, de forma que cinco servicios aumentan su importancia. Sin embargo ello ocurre a pesar de la pérdida del conocimiento ecológico local, de las prácticas agrarias originales y adaptadas y del deterioro de la identidad de las sociedades rurales. El peligro es una terciarización y mixtificación del espacio rural –siguiendo un modelo tipo parque de ocio, con uniformización de contenidos- y la preponderancia de servicios desligados del carácter y función agraria de estos ecosistemas. Como síntoma de lo anterior el acervo genético doméstico (las razas de ganado y las variedades de plantas cultivadas autóctonas) muestra un deterioro alarmante.

El resultado del balance general es preocupante. De los 25 servicios evaluados en los agroecosistemas españoles 10 se deterioran (el 40%), 7 no cambian pero pierden importancia relativa y 9 aumentan. Entre los que aumentan se incluyen los servicios culturales pero es principalmente debido a la demanda de la sociedad urbana poco propensa a diferenciar entre agroecosistemas y naturaleza silvestre. Esta situación no garantiza la transmisión del legado de conocimientos propio de las sociedades rurales, el sentido de pertenencia y la identificación positiva y creativa con su

Tabla 3. Principales servicios para el bienestar humano que pueden proporcionar los agroecosistemas españoles

Tipo	Servicios	Ejemplos
Abastecimiento	Alimentación	Productos agrícolas y ganaderos. Se valoran por separado los de la agricultura convencional e industrial y los provenientes de la producción ecológica
	Agua dulce	Reservorios de agua: balsas para riego y charcas ganaderas. Consumo de agua para regadío
	Materias primas de origen biológico	Madera para artesanía
	Tejidos, fibras y otros materiales bióticos	Algodón, Lana Productos medicinales, cosméticos
	Energías renovables	Producción de leña Huertos solares y parques eólicos en el espacio agrario Cultivos energéticos. Biocombustibles Biogás a partir de residuos
	Acervo genético	Agrobiodiversidad: Variedades de plantas cultivadas y razas ganaderas Variedades y razas autóctonas amenazadas Especies silvestres y semidomesticas asociadas a las áreas agrícolas, ecotipos en pastizales Custodia de semillas en la agricultura tradicional
Regulación	Medicinas naturales y principios activos	Especies silvestres y domesticas, vegetales y animales Productos de la ganadería y la agricultura (polen, miel, cortezas, raíces, hojas, etc.) Conocimientos tradicionales sobre utilidades y propiedades de las plantas
	Regulación climática local y regional	Evapotranspiración: Cobertura de especies leñosas. Setos y retículos en el paisaje Laminas de agua y sistemas de regadío Efectos de barrera y cortavientos. Efectos sobre la condensación de humedad y captación de agua (tempero, rocío, etc.). Amortiguación del estrés sobre los cultivos, de origen ambiental/físico
	Almacenamiento de Carbono Regulación Global	Almacenamiento de carbono en suelo Carbono acumulado en madera Dinámica del metano. Emisiones
	Regulación de la calidad del aire	Filtros de partículas en suspensión (polvo, etc.). Incorporación de contaminantes al suelo
	Regulación hídrica (y depuración de agua)	Sistemas de regadío Depósitos y acequias Cultivos de alto consumo. Regulaciones culturales sobre control del agua
	Regulación morfosedimentaria	Control de la erosión. Cambios en los relieves, terrazas y buncales. Cercas y paredes construidas. Setos y cercos vivos
	Regulación del suelo y nutrientes.	Incorporación de materia orgánica. Compostaje, rotaciones, pastoreo en rastrojera Intensidad y tipo de abonado químico Dinámica del Nitrógeno y el Fósforo. Emisión, contaminación
	Amortiguación de perturbaciones	Control de incendios, riadas, deslizamientos. Amortiguación del estrés ambiental de origen climático (fluctuaciones locales de humedad y temperatura)
	Control biológico	Control y dispersión de especies invasoras Control de plagas. Biorremediación
	Polinización	Mantenimiento y propagación de colmenas
Culturales	Conocimiento, Ciencia y Tecnología	Documentos técnicos y científicos relacionados con las actividades agrarias. Agricultura y ganadería. Agroecología. Sistemas agrarios
	Conocimiento tradicional y ecológico local	Saberes sobre servicios y prácticas agrarias. Conocimiento sobre los recursos, sus posibilidades y manejo. Documentación histórica y etnológica
	Identidad cultural y sentido de pertenencia	Asociaciones de historia y cultura local o comarcal Fiestas y eventos tradicionales Mantenimiento del patrimonio construido Oferta de turismo cultural, gastronomía, artesanía
	Disfrute espiritual, asociado a percepciones o creencias.	Significados y valores espirituales, asociados a hechos históricos y creencias de carácter mitológico o religioso. Relacionados con especies, especímenes, construcciones y paisajes. Valores culturales y religiosos
	Paisaje. Función cultural, estética, educativa	Paisajes agrarios valiosos. Paisaje cultural, humanizado. Riqueza en elementos característicos. Multifuncionalidad. Posibilidades para otra opción de vida (en contacto con los recursos, rural, cooperativa, etc.). Infraestructuras de acogida e interpretación

entorno y sus recursos, factores de los que depende la funcionalidad de los agroecosistemas y su aportación al desarrollo sostenible.

Actividades recreativas y ecoturismo	Naturaleza Caminos rurales y vías pecuarias. Caminos históricos Vías Verdes. Turismo rural. Deporte. Rutas a pie, en bicicleta o a caballo
Educación y Educación Ambiental	Formación técnica y profesional para el fomento y mejora de las técnicas agrarias. Granjas-escuela Centros de interpretación ambiental

¿Qué le pide la ciudad al campo?

[Grupo de Latxas de cara negra, raza especializada en la producción de leche, con la que se elabora el queso Idiazabal.]

Hemos visto que la capacidad de los agroecosistemas para aportar alimentos variados para la población española parece estar asegurada con creces, produciendo un superávit importante y especializado para exportación. No obstante, más allá de la importancia de disponer de alimentos abundantes y variados (seguridad de suministro), los servicios esenciales de abastecimiento deben incluir el manejo y conservación del legado genético y la seguridad alimentaria y dietética (alimentos saludables). Estos dos últimos servicios dependen de la agrobiodiversidad y pueden verse amenazados por la intensificación. Entre los temas más polémicos se cuentan la dependencia de semillas y variedades comerciales, entre estas OMG, el uso de agroquímicos en sanidad vegetal y el de piensos para alimentación animal que entrañen riesgo para la salud humana (7).

Como apunte de algunas las tendencias significativas en alimentación, se observa un mayor consumo de hortalizas y frutas frescas, mientras disminuye la ganadería de ovino, especialmente la basada en explotaciones extensivas, lo cual resulta significativo por la especial adaptación de esta ganadería a la naturaleza española y su papel ecológico e histórico. También se reduce la variedad en la oferta de forraje, en particular en el ámbito climático mediterráneo donde tiene mayor peso la ganadería de ovino. Por el contrario aumenta notablemente la producción de pienso, destinado a ganadería estabulada industrial, cuya materia prima son principalmente productos importados, soja y maíz, en su mayor parte OMG (8).

El avance de la agricultura y ganadería ecológicas constituye un dato destacable, pero queda muy lejos del potencial que le corresponde en España por la extensión del territorio agrario y la diversidad de los productos del país. Su contribución podría ser relevante para asegurar los servicios de regulación. Para ello es importante que el enfoque predominante, limitado a la escala de finca o parcela, se vea complementado por ámbitos de referencia superiores -paisaje, territorio rural-. A pesar de su todavía escasa representación, con un repunte importante a partir de 2005, es una de las mejores posibilidades para recuperar las funciones y servicios de los agroecosistemas si se acompaña del necesario apoyo con regulaciones adaptadas y flexibles. El reconocimiento mundial de la dieta mediterránea como Patrimonio Intangible de la Humanidad, puede ayudar a consolidar la imagen positiva de los sistemas de producción ecológicos y abrir posibilidades de mercado. (9).

Aumenta la ocupación del espacio agrario para abastecimiento de energía. Se ha producido un incremento de las energías eólica y térmica solar; la solar fotovoltaica se estabiliza y no despegan las instalaciones para biomasa (biocombustibles) y residuos (biogás). El consumo tradicional de leña es muy fluctuante y culturalmente debería asegurarse el suministro estable de este producto y de la actividad de poda, por su incidencia en servicios de regulación y culturales asociados a sistemas silvopastorales y manejo de bosques (limpieza de ramas, trasmochos, etc.). Se observa una creciente competencia en la ocupación del espacio rural entre los nuevos usos energéticos y los basados en el aprovechamiento de la diversidad agraria (productos agrarios, opciones de vida, agroecología, paisaje, turismo rural), que puede crear conflictos por falta de planificación entre estos dos importantes servicios de abastecimiento. La planificación para la producción energética debe realizarse a la escala adecuada e incluir la coordinación entre administraciones (municipios, comunidades autónomas). Los efectos negativos de este conflicto incipiente se extienden asimismo a los numerosos servicios culturales que dependen de un paisaje atractivo, el buen manejo y de la estructura de los agroecosistemas.

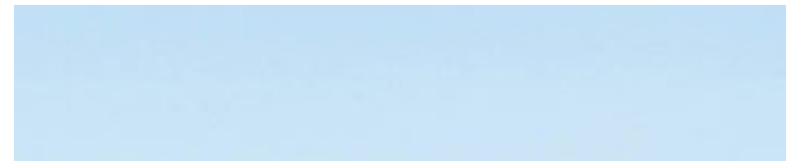
El aprovechamiento de los productos no maderables del monte es muy reducido, descendiendo en diversidad y cantidad, si bien existe un mercado creciente, aún muy escaso, para plantas no alimentarias (usos cosméticos, especias, aromáticas).

La habilitación e indicación de caminos rurales para el conocimiento y disfrute de la naturaleza y el paisaje agrario, siguen desarrollando de forma continua su amplio potencial en España. Quedan por utilizar con fines educativos y culturales infraestructuras como la extensa red de vías pecuarias -en este caso manteniendo la diversidad de funciones posibles y su carácter esencialmente natural, pastizal, trocha de herbívoros- o la red de antiguos caminos carreteros. La importante tarea de restauración de patrimonio arquitectónico en el medio rural y en las pequeñas ciudades cabeza de comarca, realizada en las últimas décadas, es otro motivo de interés para el turismo cultural asociado a los agroecosistemas. De forma semejante es preciso realizar una labor de documentación y preservación del conjunto de elementos no construidos constitutivos de los paisajes agrarios, en especial los que derivan del manejo racional de estructuras vivas (líneas de árboles, setos, trasmochos centenarios, dehesas, etc.)

La población rural como requisito

Los precios que reciben los agricultores y ganaderos muestran fluctuaciones muy acusadas, por lo que las posibilidades de planificar con garantías en este sector productivo son difíciles y precarias. El aumento de los precios de los

[Parajes solitarios, muy poco poblados son frecuentes en el medio rural español. Ofrecen oportunidades, múltiples servicios y actividades culturales, como el Camino de Santiago.]



productos, es menor que el incremento medio del coste de los factores de producción. En particular, la necesidad de incrementar el rendimiento agrario queda reflejada por el aumento constante del uso de fertilizantes y un mayor consumo energético. Como contraste, se aprecia una mayor eficiencia en el uso del agua para riego, aumenta el riego por goteo y bajan la aspersión y el riego por gravedad. Mantener la producción, disminuyendo la superficie cultivada, obliga a un mayor gasto económico y reducción en la mano de obra, de esta forma el empleo en el sector agrícola mantiene su tendencia a disminuir **(10)**.

Después de la fuerte caída de población rural ocurrida en el pasado siglo, los últimos años parecen indicar que la pérdida de población ha tocado fondo y a partir de 2000 aumenta lentamente, si bien con diferencias muy importantes entre territorios. Influye en ello la mejora de las comunicaciones (red viaria, internet, etc.) y los cambios positivos en la percepción del espacio rural como opción de vida. No obstante el bajo nivel de población rural dedicado a la agricultura no llega a compensarse con los nuevos residentes. Las montañas del interior y las llanuras altas más continentales, son las zonas que presentan un mayor déficit poblacional y dificultades para mantener o recuperar servicios de los agroecosistemas.

Al tiempo que disminuye número de agricultores y ganaderos, aumenta el tamaño de las explotaciones. Esta tendencia consolida el despoblamiento del medio rural a la vez que debilita los servicios de regulación que prestan los agroecosistemas, cuya efectividad depende de que el manejo humano se mantenga con criterios de biodiversidad, estructura/funcionalidad y resiliencia.



La naturaleza que sustenta la producción

Procesos ecológicos. El capital natural

Los servicios de regulación que aportan los agroecosistemas dependen del mantenimiento de niveles adecuados de integridad y funcionalidad. El deterioro de estos servicios en los últimos años, posteriores a la fase de fuerte despoblamiento, se debe más a la intensificación y ausencia de un manejo integrado/orgánico, que a cambios significativos en los usos del suelo. Ello afecta tanto a la pérdida de elementos relevantes constitutivos del paisaje agrario -con las consecuencias de uniformización y banalización del mismo- como a la eficacia de los procesos ecológicos que se mantenían activos por efecto del manejo humano, entre estos la recuperación la fertilidad - suelos orgánicos-, la herbivoría -papel de los herbívoros pastadores- o la gestión conservativa del ciclo del agua **(2,3)**

El retorno de materia orgánica a los agroecosistemas como condición para mantener la estructura y fertilidad del suelo es muy insuficiente. Los datos de 2005 indican que la forma líquida de residuos de granjas (purines, con problemas de contaminación de acuíferos, exceso de N, anoxia en el suelo, etc.) supera en más de 10 veces al estiércol más elaborado, como compost agrícola. Un manejo racional exigiría la elaboración de compost mediante el procesado conjunto de los residuos de origen animal (purines, estiércol) y vegetal (esencialmente restos de cosechas y forestales), imitando a escala comarcal, procesos que la agricultura tradicional realizaba en cada unidad productiva. Los datos generales sobre contenido de carbono -aún insuficientes- indican que los suelos de pastizales y matorral pueden acumular cantidades de C incluso superiores a las de los bosques en similares condiciones, por lo que el tipo de manejo es de nuevo decisivo **(11)**. En los suelos cultivados es donde los contenidos de C son menores, si bien la escala de los estudios realizados hasta ahora no permite diferenciar el papel de los diferentes tipos de humus, ni los contenidos de C propios de los métodos de cultivo basados laboreo mínimo o no laboreo.

Para reforzar la resiliencia de los agroecosistemas y por tanto su capacidad para afrontar perturbaciones con posibles efectos catastróficos, es esencial el mantenimiento de algunos procesos biofísicos, como son la formación de un suelo funcional, con actividad orgánica y acumulación de humus estable, el papel de los herbívoros en la eliminación del exceso de biomasa combustible -cabe pensar en un pastoreo estratégico con dicho fin- y el manejo de un nivel adecuado de biodiversidad/complejidad estructural en la gestión forestal. El abandono y degradación de infraestructuras de terrazas y bancales, es un factor desencadenante de erosión con efectos catastróficos.

Los métodos de control de plagas con técnicas de raíz biológica (control biológico, biofumigación) han aumentado notablemente y existe en España una producción comercial adecuada de agentes biológicos de control. Ello ha permitido sustituir a los pesticidas químicos peligrosos (bromuro de metilo, etc.) y asegurar una producción más saludable **(12)**. El servicio de polinización se mantiene gracias a un importante número de colmenas, que sin embargo no aumenta en los últimos años **(13)**.

Valores y patrimonio

Los agroecosistemas son la factoría en la que se genera y mantiene la biodiversidad inducida por los usos humanos -agrobiodiversidad-. En su composición se cuentan las razas de ganado, las variedades de plantas cultivadas, las variedades y ecotipos semidomésticos de plantas de pastizales y prados, así como los paisajes culturales asociados a los usos agrarios. Existen en España un buen número de ejemplos de agroecosistemas que por sus características de biodiversidad, manejo y adaptación, podrían ser considerados como Sistemas Ingeniosos del Patrimonio Agrícola Mundial (SIPAM, según la categoría establecida por FAO). Estos ecosistemas son soporte de sistemas productivos originales, actualmente amenazados **(14)**, que podrían ser viables si se aprovechan las oportunidades que la PAC establece para desarrollo rural y se aplica de forma decidida y coordinada la legislación sobre conservación de la naturaleza, paisaje, desarrollo rural y salud pública, con la que contamos.

Sin embargo, como un síntoma/indicador alarmante del deterioro de los agroecosistemas originales adaptados a las variadas condiciones de nuestro país (potenciales SIPAM) sigue produciéndose la disminución de efectivos de nuestro patrimonio biológico doméstico. Las razas ganaderas y variedades de plantas amenazadas superan ampliamente en número a las especializadas, en la se centra la producción agraria. Se pierden también los conocimientos asociados a su manejo, cuyo principal sentido se encuentra en el

[Seguramente la gastronomía tradicional es uno de los servicios culturales que la población urbana más aprecia en los agroecosistemas. Bacalao al ajo arriero.]



marco de agroecosistemas específicos y constituyen un legado adaptativo difícilmente sustituible. Representa la pérdida de un acervo cultural y genético de enorme valor tanto por los servicios (de los tres grupos considerados) que aún prestan, como por las posibilidades de incrementarlos en el caso de que estos ecosistemas humanizados se gestionasen con una visión conservacionista, de generación de empleo y opciones de vida más asociadas a los recursos.

Llanuras cerealistas y dehesas arboladas son los tipos de agroecosistemas españoles que mantienen un mayor papel como soporte de fauna silvestre amenazada (15). La pertenencia de los agroecosistemas a la Red Natura 2000, nos revela que un 39% de la superficie agraria incluida en la Red Natura corresponde a cultivos herbáceos (estepas), un 37% es pasto arbolado (modelo dehesa extremeña) y un 15% a pastizales. Los olivares (5%), viñedos (1%) y frutales (3%) contribuyen también a las áreas agrícolas incluidas en la Red Natura. Si consideramos las especies de aves amenazadas como indicador de biodiversidad, el 17,5% de las mismas están asociadas a pseudoestepas cerealistas y el 5% a espacios agrícolas con alta diversidad (huertas, cultivos arbóreos en regadío, etc.). Junto a estas funciones positivas para algunas especies, los agroecosistemas tienen también efectos negativos sobre la conservación de la biodiversidad, por ejemplo los cultivos agrícolas y los ambientes de márgenes de cultivos y caminos, son el cauce principal de entrada y dispersión de las especies invasoras.



La vida en el campo como alternativa

Durante los últimos años se está produciendo un cambio de tendencia en los motivos por los que la población se acerca al medio rural. El número de alojamientos e infraestructuras que contribuyen a reforzar los servicios culturales de los agroecosistemas aumenta claramente. Tal es caso del turismo rural, los centros de interpretación, la oferta de actividades deportivas y de conocimiento de los recursos (vías verdes, recolección de setas, observación de aves, etc.). Por el contrario el número de licencias de caza y pesca muestra un descenso continuo.

Se aprecia asimismo un incremento del interés por formarse en temas relacionados con el desarrollo en escalas locales, que incluye agricultura ecológica y agroecología (17), abarcando los distintos aspectos sociales y ecológicos, culturales y económicos concernidos. Lo local se contempla como un ámbito adecuado/legítimo para avanzar hacia la sostenibilidad (16). Aumenta el número de alumnos matriculados en cursos no universitarios relacionados con el sector agrario. Dichos cursos son en su mayoría de tipo convencional e incluyen tanto las explotaciones agrarias intensivas y tecnificadas, como los modelos de ganadería extensiva. Los cursos sobre agricultura y ganadería ecológicas y agroecología, desarrollo local sostenible, gestión de servicios, se ubican especialmente en enseñanzas de postgrado y en España han sido escasamente incorporados a estudios de grado.

REFERENCIAS

- (1) Monserrat P. 2009. La cultura que hace el paisaje. Escritos de un naturalista sobre nuestros recursos de montaña. La Fertilidad de la Tierra Ediciones, Estella (Navarra), 237 pp.
- (2) Gómez Sal, A. 1997. El paisaje agrario desde la perspectiva de la ecología. En: *Ciclo de Agricultura y Ecología*. Fundación Bancaixa. Valencia. 145-182.
- (3) Gómez Sal, A. 2011. Entender la naturaleza ibérica. Los ecosistemas humanizados. Informe OSE. Especial Bosques. Pp
- (4) MARM. 2010. Anuario de estadística 2009. Secretaría General Técnica, Subdirección General de estadística. Ministerio de Medio Ambiente Rural y Marino. Madrid. 1017 pp.
- (5) MARM. 2010. Avances: Superficies y Producciones Agrícolas. Secretaría General Técnica. Ministerio de Medio Ambiente Rural y Marino. 75 pp.
- (6) OSE. 2006. Cambios de Ocupación del Suelo en España. Observatorio de la Sostenibilidad en España, Universidad de Alcalá. Alcalá de Henares.
- (7) <http://dad.fao.org/>
- (8) (FEFAC, 2008)
- (9) FAOSTATS, 2009. <http://www.fao.org/economic/ess/publications-studies/statistical-yearbook/fao-statistical-yearbook-2009/b-agricultural-production/en/>
- (10) Burgaz, 2009. Red de seguridad de los ingresos agrarios: aspectos preliminares. Presentación ENESA. http://www.upa.es/_documentos/jornada_seguros/Red-seguridad-ingresos-dic-09.pdf
- (11) Rodríguez Murillo J.C. 2001. Organic carbon content under different types of land use and soil in Peninsular Spain. *Biology and Fertility of Soils* 33: 53-61.
- (12) Barres M.T *et al.* 2006. La eliminación del bromuro de metilo en protección de cultivos como modelo mundial para la conservación del medio ambiente. Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación, Madrid, 515 pp.
- (13) COAG. 2006. Anuario Sector Apícola. 22 pp.
- (14) Gómez Sal, A. y González García, A. 2007. A comprehensive assessment of multifunctional agricultural land-use systems in Spain using a multi-dimensional evaluative model. *Agriculture, Ecosystems and Environment*, 120: 82-91.
- (15) MARM/SEO. 2004. Libro Rojo de las Aves de España. Secretaría General para el Territorio y la Biodiversidad, Dirección General para la Biodiversidad. Ministerio de Medio Ambiente y Sociedad Española de Ornitología. Madrid. 452 pp.
- (16) Gómez Sal, A. 2009 Veinte años desde Brundtland. Razones para una ciencia de la sostenibilidad. *Ambienta*, 88: 28-45. Ministerio Medio Ambiente, Rural y Marino. Madrid
- (17) Bello, A *et al.* 2009 Agroecología e investigación participativa. Enfoques frente a la crisis para la producción agraria. *La Tierra del agricultor y el ganadero*, 14: 32-37 p. UPA.

Otros artículos relacionados con: [agroecosistemas](#), [agricultura](#), [cultivos](#)

