



Ganadería extensiva y servicios ambientales

Tamara Rodríguez Ortega

CITA-Aragón

Resumen / Abstract

La ganadería extensiva, integrada de forma sostenible en los ecosistemas, provee múltiples servicios ambientales a la sociedad como la prevención de incendios forestales o el mantenimiento de paisajes agrarios. Sin embargo, muchos de estos beneficios públicos están seriamente degradados tanto por la intensificación como por el abandono de la actividad agraria. La valoración biofísica y socioeconómica de estos servicios, y su apoyo a través de las políticas agrarias, puede restablecer los vínculos entre la agricultura, la ganadería y el medioambiente en beneficio del propio sector y del conjunto de la sociedad.

Extensive livestock, sustainably integrated into ecosystems, provides multiple environmental services to society, such as forest fires prevention or the maintenance of agricultural landscapes. However, many of these public benefits are seriously degraded by both intensification and abandonment of agricultural activity. The biophysical and socio-economic valuation of these services and their support through agricultural policies, can restore the links between farming and the environment for the benefit of the agricultural sector itself and society as a whole.



1. Introducción

La ganadería extensiva es esencial en países Mediterráneos como España desde un punto de vista económico, ambiental y social. Tradicionalmente, ha sido valorada por su capacidad para proveer alimentos y materias primas a la sociedad. A diferencia de la ganadería intensiva, la extensiva se considera multifuncional. Es decir, además de su función productiva, también proporciona otras funciones sociales como la fijación de población y el mantenimiento del tejido económico en áreas rurales y *ambientales* (p. ej., reducción de la biomasa vegetal) con gran potencial para suministrar «externalidades positivas» (p. ej., prevención de incendios) muy importantes para la sociedad.

Estos vínculos entre los ecosistemas y el bienestar humano se pueden estudiar a través del marco conceptual de los servicios de los ecosistemas¹, definidos como «los beneficios directos e indirectos que los ecosistemas proveen a los seres humanos». Así, los agroecosistemas pueden contribuir a la conservación de la biodiversidad, al mantenimiento de los paisajes agrarios, la prevención de algunos riesgos ambientales como los incendios forestales, etc. Tradicionalmente, los servicios de los ecosistemas se han clasificado en cuatro categorías²:

- *Servicios de abastecimiento*: productos (en su mayoría privados) obtenidos directamente de los ecosistemas (p. ej., alimentos, agua, madera o fibras).
- *Servicios de regulación*: beneficios indirectos derivados de procesos ecosistémicos (p. ej., regulan el clima, las inundaciones, las enfermedades, los residuos, etc.).
- *Servicios culturales*: beneficios intangibles consecuencia de las vivencias y experiencias en el medio agrario (p. ej., recreación, turismo, aspectos estéticos y espirituales).
- *Servicios de soporte o apoyo*: básicos para la producción de todos los demás servicios (p. ej., formación del suelo, la fotosíntesis o el ciclo de nutrientes).

Las categorías de servicios de soporte, regulación y culturales, en general, exhiben características de bienes públicos, lo que significa que las personas no pueden ser excluidas de su uso y este no reduce su disponibilidad para otras personas; y, además, conlleva que no tengan un precio de mercado, por lo que los ganaderos tienen pocos incentivos para proveerlos al mismo nivel que los servicios de abastecimiento.

La aplicación del marco metodológico de los servicios de los ecosistemas a los sistemas agrarios tiene el potencial de integrar los servicios de abastecimiento y el resto de las categorías al mismo nivel de prioridad, lo que permite analizar los múltiples conflictos (*trade-offs*) y sinergias que pueden existir entre ellos. A efectos de ilustración, la Figura 1 compara la provisión de servicios de un ecosistema natural con dos agrarios bajo diferentes regímenes de manejo. Los ecosistemas naturales son capaces de proveer muchos servicios en niveles altos al mismo tiempo (sinergias), pero producen pocos alimentos (*trade-off*). Por el contrario, los agrosistemas bajo un manejo intensivo

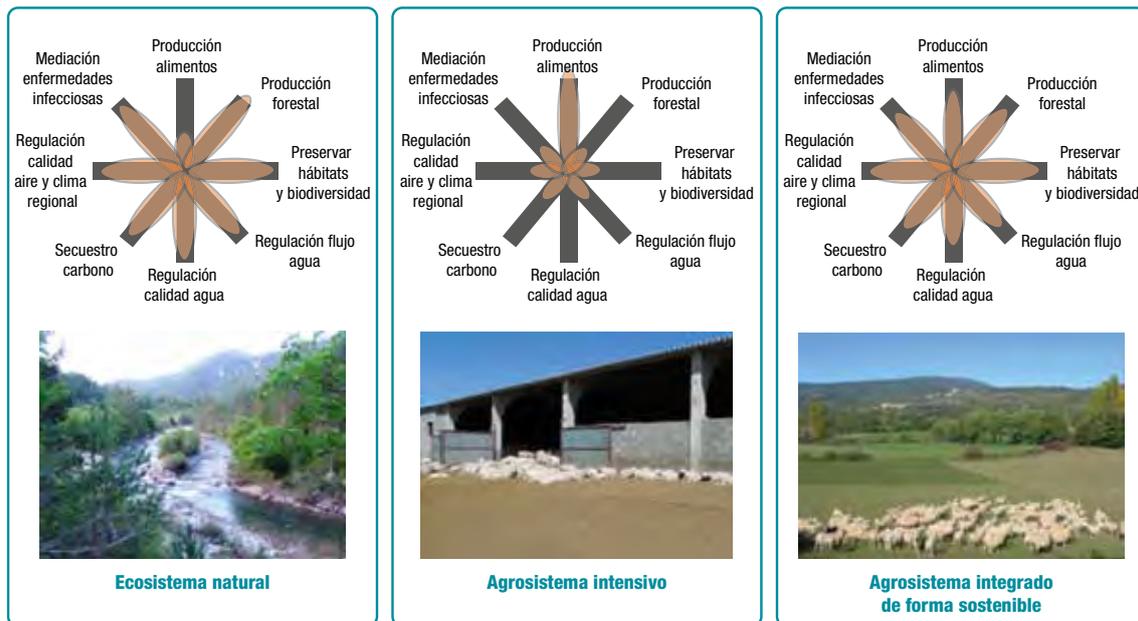
• • • • •

¹ MEA (2005) y TEEB (2010).

² TEEB (2010).

pueden producir alimentos en abundancia, a costa de disminuir otros servicios (*trade-off*). A través de una gestión más integradora, los agroecosistemas pueden ser capaces de proveer múltiples servicios de los ecosistemas tanto productivos como no productivos, con pequeñas mermas en todos ellos, pero sin ninguna pérdida extrema.

Figura 1.
Conflictos entre servicios de abastecimiento y otros servicios en diferentes ecosistemas



Fuente: basado en Foley *et al.* (2005).

2. Servicios ambientales de los agroecosistemas ganaderos extensivos

La ganadería extensiva, siempre y cuando se integre de manera óptima en el medio natural, da lugar a agroecosistemas de alto valor natural y cultural que mantienen y proveen múltiples servicios de los ecosistemas con características de bienes públicos como los descritos a continuación.

2.1. Servicios de soporte

- *Conservación de la biodiversidad.* Aunque no es un servicio *per se*, hace fluir y puede considerarse soporte del resto. La ganadería extensiva contribuye a los diferentes niveles de organización de la diversidad:



- Forma parte de los extensos ecosistemas agrarios, siendo exclusiva de algunos (silvopastorales, pastizales) y estando en estrecha relación con otros (cultivos herbáceos de secano, mosaico mediterráneo).
- Sus prácticas agrarias de baja intensidad son esenciales en el mantenimiento de 118 hábitats protegidos por la Red Natura 2000 (un 51 % presentes en España), en su mayoría, pastos herbáceos naturales y seminaturales que incluyen una amplia diversidad de prados, vegetación serial de vías pecuarias y bosques esclerófilos de dehesa.
- A su vez, contribuye a la diversidad de especies, p. ej., a conservar cerca del 60 % de la riqueza de avifauna prioritaria en Europa. También, influyen positivamente en las aves carroñeras tanto en la abundancia de buitres leonados (*Gyps fulvus*) como en la ocupación del territorio por el alimoche común (*Neophron percnopterus*). Asimismo, el pastoreo está relacionado con la composición florística de las dehesas, la conservación de las hormigas, etc.
- Por último, favorece la diversidad genética tanto de variedades silvestres de flora y fauna como de la propia *agrobiodiversidad*, destacando numerosas razas autóctonas de ganado –muchas en peligro de extinción– y otras tantas variedades de cultivo para su alimentación, fundamentales por su adaptación y resistencia a patógenos y a desafíos climatológicos y socioeconómicos. Este potencial de determinados sistemas agrarios para mantener la biodiversidad se refleja en el concepto de Sistemas Agrarios de Alto Valor Natural (SAVN).
- *Reciclado de nutrientes*. Es un servicio básico que se imbrica con otros muchos como el secuestro de carbono o la fertilidad del suelo. En él, la materia orgánica e inorgánica circula y se recicla en los ecosistemas mediante la acción de la biodiversidad. La ganadería extensiva participa en este proceso mediante el pastoreo, imitando y acelerando el funcionamiento de los herbívoros salvajes en los ecosistemas naturales. De esta forma, el pastoreo extensivo mejora las características físico-químicas y biológicas de los suelos. Por ejemplo, en las vías pecuarias que atraviesan extensas zonas agrícolas pueden acumular un 29 % más de agua, un 28 % más de contenido en carbono orgánico y una abundancia en unidades formadoras de colonias de bacterias y hongos de un 48 y 84 % mayor, respectivamente, que los suelos circundantes; demostrando, así, su importante papel en el mantenimiento de las funciones de regulación de los suelos. La disrupción de este reciclado en la ganadería intensiva puede considerarse tan o más importante que el cambio climático o la pérdida de biodiversidad³.

2.2. Servicios de regulación

- *Secuestro de carbono*. Se fundamenta en el CO₂ atmosférico fijado por la vegetación que ingerida por el ganado lo traslada al suelo en forma de materia orgánica, mediante sus

• • • • • • • • • •
³ STEFFEN *et al.* (2015).



deyecciones. Pese a la controversia científica, en general, se reconoce el gran potencial de secuestro y almacenamiento de carbono en los suelos de los pastos, superior a las tierras cultivables (previa recuperación de la vegetación seminatural) y, a escala planetaria, casi tan importante como los bosques. No obstante, el potencial de secuestro de carbono en los pastos permanentes depende del tipo, de la madurez y del manejo del pasto tanto en el presente como en el pasado. Así, los pastos herbáceos previamente mal manejados pueden aumentar la capacidad de sumidero, lo que sería muy significativo considerando que el 70 % de las praderas del planeta (un tercio de la superficie terrestre) están degradadas⁴. Pero un pastizal no es equivalente a un sumidero de carbono en todos los casos, ya que el contenido de carbono en los suelos tiende a estabilizarse con el tiempo (el potencial de secuestro es limitado en cantidad y en tiempo), por lo que resulta más interesante proteger las reservas ya existentes que tratar de aumentar su almacenamiento, también considerando que el carbono se pierde más fácil y rápido de lo que se secuestra. Entre las prácticas que pueden aumentar y mantener el almacenamiento de carbono en los suelos estarían:

- aquellas que aumentan los aportes de carbono como la incorporación de insumos orgánicos (vs. inorgánicos), tales como el estiércol a través del pastoreo, sobre todo, en las praderas (vs. tierras cultivables); y
- aquellas que reducen la respiración de los organismos heterótrofos (utilizan el carbono del suelo, en lugar del atmosférico que usan las plantas) como la reducción o ausencia del laboreo (ralentiza la descomposición de la materia orgánica) y el aumento de la intensidad de cultivo (reduce la frecuencia del barbecho desnudo y aumenta la vegetación perenne).

Los sistemas pastorales contribuyen al 20 % de las emisiones ganaderas globales, pero el manejo de los pastos herbáceos permanentes podría secuestrar entre el 20 y el 60 % de las mismas. Aprovechar ese potencial resultaría más interesante que reducir la ganadería extensiva, ya que otros grupos con emisiones asociadas como rumiantes salvajes o termitas ocuparían el nicho ecológico del ganado.

- *Fertilización.* El aporte de estiércol –directamente a través del pastoreo e indirectamente como abono orgánico– reduce la utilización de fertilizantes inorgánicos y cierra el reciclado de nutrientes de una manera más renovable. Las deyecciones sólidas del ganado crean huecos o nichos de regeneración que permiten la germinación de las semillas transportadas o presentes en el suelo. Técnicas como el redileo o majadeo (pernocta de los rebaños en rediles o corrales portátiles de manera itinerante, sistemática e intensa) resultan interesantes para fertilizar el suelo. La itinerancia es especialmente importante para evitar áreas de nitrofilia en los majadales, lo que produciría un fenómeno de sequía fisiológica e invasión de especies nitrófilas sin valor nutritivo para el ganado. La trashumancia pone en práctica esta técnica en descansaderos y dormideros, y podría imitarse por rebaños trasterminantes y estantes. Se estima que cada oveja trashumante podría abonar diariamente el terreno con más de 3 kg de estiércol a lo largo de unos 20 km de recorrido, por lo que cada rebaño de 1.000 ovejas trashumantes dispersaría unas 100 toneladas de abono a lo largo de un mes

• • • • • • • • • •

⁴ FAO (2011).



de extensión en un orden de magnitud), exacerbados por la sequía y las altas temperaturas del cambio climático, los hacen insostenibles. Además, crean un paisaje homogéneo con especies pirófilas que retroalimentan la propagación del fuego. Si bien las prácticas agrarias se relacionan con gran parte de la causalidad de los incendios forestales intencionados y por negligencias⁶, algunas también lo están con la prevención de los mismos. El pastoreo reduce la carga de combustible vegetal o biomasa, que es el factor más importante para la expansión de los incendios, reduciendo así su incidencia. Experiencias en el prepirineo aragonés demostraron que un pastoreo de 3,3-8,4 ovejas/mes-ha durante un período de 5 años disminuyó la acumulación de 291 kg de materia seca (MS)/ha-año de biomasa herbácea (principalmente muerta) y 1.390 kg MS/ha-año de biomasa arbustiva (el 54 % de la acumulada en zonas sin pastar). En la Cañada Real Conquense, los municipios del área de agostada que mantienen una carga ganadera > 100 UGM/1.000 ha forestales han sufrido un 40 % menos de incendios y su tamaño medio ha sido cuatro veces menor. En la Red de Áreas Pasto-Cortafuegos de Andalucía (RAPCA) se emplea desde 2005 el pastoreo de ovino, caprino y bovino como herramienta de prevención de incendios, compensando económica y proporcionalmente a los pastores por el cumplimiento de los compromisos, evaluados mediante un seguimiento técnico-científico a lo largo del año, que es priorizado a comienzos de verano. La RAPCA ahorra el 75 % de los costes del uso de motodesbrozadoras por las empresas encargadas de la prevención de incendios. Estas experiencias y otras similares proporcionan recomendaciones de manejo del pastoreo para la prevención de incendios, entre las que se incluyen:

- Rejuvenecer el estrato arbustivo (aplastamiento, quema, roza) antes de comenzar el pastoreo, para favorecer que el ganado haga un control efectivo del matorral.
- Cuando abunda el pasto leñoso, introducir lignívoros como las cabras y, una se vez haya incrementado la cobertura de herbáceas, sustituirlas por ovejas.
- Ajustar la carga ganadera a la producción de biomasa para asegurar que esta se minimiza cada año (a la par que evitar crear un suelo desnudo), ya que muchas de las cargas ganaderas y regímenes de manejo en el monte mediterráneo no son suficientes para evitar por completo la matorralización y mantener el paisaje abierto, diverso y con un bajo riesgo de incendios.

Además, la reducción de biomasa facilita el acceso a los pastos y mantiene su valor forrajero, en prevención del abandono que puede tener consecuencias irreversibles sobre el uso futuro de los pastos tanto por el ganado como por las especies silvestres.

- *Control del flujo del agua y la erosión del suelo.* El pastoreo tiene un impacto variable en la hidrología y la edafología del suelo, principalmente a través de cambios en la cubierta vegetal, la cual juega un papel fundamental en los procesos de escorrentía, infiltración, retención del agua en el suelo y la evapotranspiración. Todo ello es modulado a su vez por la litología, la topografía y la climatología de cada lugar, originando un abanico de situaciones que es

• • • • • • • • • •

⁶ MAPAMA (2015).



complejo de analizar. La disminución generalizada del pastoreo de ganado durante el s. XX ha supuesto la rápida recolonización de la vegetación (particularmente de arbustos densos) que, por un lado, ha reducido la escorrentía en las laderas y con ello la erosión del suelo y, por otro lado, ha supuesto un aumento de la evapotranspiración, causando la disminución de recursos hídricos y cambios en los regímenes hidrológicos de los ríos.

En general, el pastoreo moderado puede aumentar la fertilidad de los suelos muy pobres y su capacidad para retener agua, promoviendo la germinación de semillas y la riqueza de especies a escalas locales, así como la cobertura vegetal, que contribuye a proteger el suelo de la erosión. Los prados pastados y los arbustos densos tienen una erosión similar, por lo que en zonas bajas de montaña mediterránea se podría aumentar la disponibilidad de prados para contrarrestar la problemática expansión de arbustos espinosos. Sin embargo, el pastoreo intensivo compacta el suelo y puede desnudarlo de vegetación, aumentando la escorrentía y produciendo mayor erosión del suelo.

El ganado frecuentemente pastorea cultivos en zonas de pendiente (olivares, almendros y viñedos, pero también cereales) que evidencian múltiples tipos de erosión y suponen un importante problema para la conservación del suelo. Las terrazas tradicionales con muros de piedra y cubiertas vegetales son un método eficaz para aumentar la infiltración y reducir la escorrentía, y prevenir así la erosión en ese tipo de cultivos. Sin embargo, la necesidad de mano de obra intensiva para garantizar su mantenimiento y estabilidad ha provocado el abandono de las terrazas no mecanizables y con frecuentes movimientos en masa del terreno, aumentados por el peso del ganado y causando también erosión del suelo.

2.3. Servicios culturales

- *Aspectos estéticos de los paisajes agrarios.* El paisaje es habitualmente definido como la percepción del ser humano del espacio físico (territorio), introduciendo connotaciones estéticas y valorativas, y perspectiva que le da el carácter cultural. El paisaje mediterráneo «natural» sería en gran medida agrosilvopastoral, respondiendo a los condicionantes ambientales de peculiaridad climática, heterogeneidad geomorfológica y cultura milenaria. Los cambios antropogénicos a lo largo de la historia han dado lugar a un paisaje controlado por el hombre o «paisaje cultural» que engloba un conjunto de paisajes, principalmente rurales, caracterizados por la interrelación distintiva entre la naturaleza y el ser humano, y que son, en términos globales, unos de los más antiguos del mundo. Bajo una tipología de paisajes culturales europeos, España destaca por poseer algunos paisajes únicos (dehesas) y exclusivos del Mediterráneo (*semi-bocage* mediterráneo, cultura promiscua, campos abiertos mediterráneos, huertas, etc.) que son esencialmente agrarios. Los paisajes culturales agrarios del mediterráneo están caracterizados por el arbolado disperso, las huertas y los cultivos de secano, y todo ello combinado con la importancia esencial de la ganadería extensiva y su papel de regulación y enlace. En concreto, los denominados «paisajes agrarios en mosaico» se consideran ideales por su alta heterogeneidad de estructura espacial y diversidad biológica, por su ajuste entre la actividad agraria (productiva) y la conservación de la naturaleza y por sus valores estéticos, que pueden canalizar el turismo cultural en estas zonas rurales.



3. Situación actual y valoración de los servicios ambientales

Pese a la importancia de los beneficios que generan los agroecosistemas para la sociedad, muchos de ellos se están degradando, especialmente los servicios de regulación. En general, son los grandes cambios en el manejo de los sistemas pastorales los que tienden a vulnerar y perjudicar a los servicios de los ecosistemas y a la biodiversidad. A amplia escala, esto es debido principalmente a los procesos de simplificación de la composición y estructura de los agroecosistemas, ya sea por intensificación agrícola (p. ej. monocultivos y uso de numerosos insumos externos) o por abandono (p. ej. matorralización y pérdida de heterogeneidad paisajística). Afecta especialmente la sobreexigencia de las funciones productivas del agroecosistema, que sobrecargan su capacidad de recuperación y disminuyen su resiliencia.

Los agricultores y ganaderos juegan un papel central en la preservación y conservación de los recursos naturales, pudiendo ser considerados como intermediarios entre los ecosistemas y la sociedad, al modular los procesos ecológicos que modifican el flujo de servicios de los ecosistemas. El problema actualmente es que, en general, gran parte de la sociedad vive un desacoplamiento entre el subsistema social y el ecológico, lo que está rompiendo los vínculos que las personas tradicionalmente tenían con la naturaleza y, en particular, afecta a muchos agricultores y ganaderos, perdiéndose claramente los incentivos para conservar el medioambiente y sus servicios de los ecosistemas, al menos en el corto plazo.

A través de la aplicación del marco metodológico de los servicios de los ecosistemas a la actividad agraria (Figura 2), se pueden reconectar las estructuras y procesos ecológicos (p. ej., el ganado interviniendo en el ciclo de nutrientes), cuyas funciones (transformación de la biomasa) son necesarias para proveer servicios de los ecosistemas (secuestro de carbono), los cuales generan beneficios que la sociedad valora (estabilidad climática). Asimismo, se pueden aprovechar estos cambios en la percepción social para configurar la forma en que las personas valoran dichos beneficios e impulsar los cambios de manejo de los agroecosistemas locales con efectos aditivos a niveles superiores.

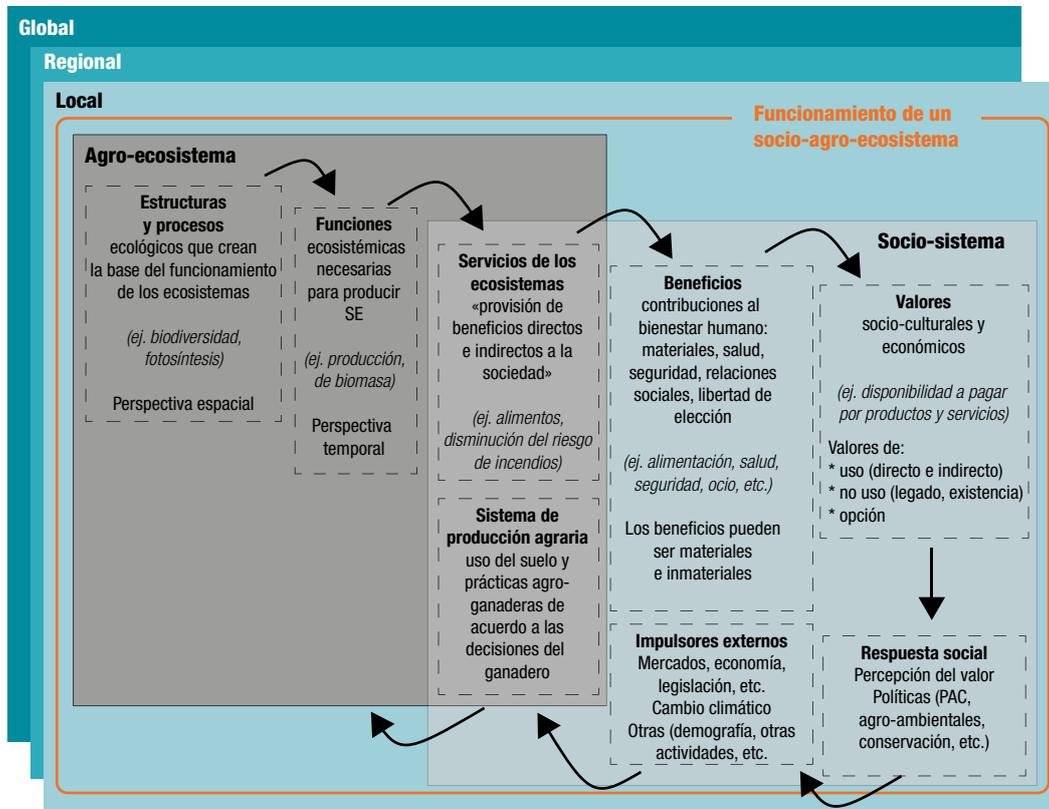
La aplicación del marco metodológico de los servicios de los ecosistemas a los sistemas agrarios se ha desarrollado notoriamente en investigación, pero su aplicación real en la gestión de los agroecosistemas no ha ido en consonancia. Aunque la entrega de servicios de los ecosistemas también depende de patrones espaciales de intervenciones a escala de paisaje, los agricultores y ganaderos deben ser reconocidos por su propio papel en la explotación, por ejemplo, mediante instrumentos económicos como los pagos por servicios de los ecosistemas incorporados en unas políticas agroambientales más justas y sostenibles. Por lo tanto, cuantificar el valor de los servicios de los ecosistemas es de gran interés para mejorar el bienestar humano. Para ello, se requiere una diversidad de herramientas que abarcan la naturaleza multidimensional del valor, incluyendo valoraciones biofísicas, socioculturales y económicas¹⁰, englobando así los tres pilares básicos de la sostenibilidad, como se describe a continuación.

• • • • • • • • • •

¹⁰ MARTÍN-LÓPEZ *et al.* (2014).



Figura 2. Adaptación del modelo en cascada de Haines-Young y Potschin (2010) a los agroecosistemas*



* Las estructuras y funciones de los ecosistemas determinan la provisión de servicios de los ecosistemas, y esta, la generación de bienestar humano. Por su lado, la toma de decisiones por parte de la sociedad es lo que vincula los cambios en los agroecosistemas.

- Las *valoraciones biofísicas* tratan de cuantificar la provisión real de servicios de los ecosistemas, que puede ser modulada por los diferentes manejos o prácticas agrarias. Si bien estas interrelaciones son bastante complejas y aún no han sido suficientemente estudiadas, las valoraciones se ha centrado en analizar varios factores a diferentes niveles: i) los procesos de abandono de la región o paisaje, ii) los tipos de sistemas de explotación (convencional vs. ecológico) en las instalaciones y iii) algunas prácticas agrarias como la carga ganadera en el campo o parcela; estando la biodiversidad, el secuestro de carbono y el paisaje, entre los servicios más estudiados¹¹.
- Las *valoraciones socioculturales* exploran las percepciones sociales de los servicios de los ecosistemas identificando –verbal o visualmente– las preferencias y las motivaciones que subyacen a las mismas. Entender la importancia relativa y la demanda de los servicios de los ecosistemas por los diferentes actores sociales es fundamental para resaltar aquellos más relevantes para la sociedad y legitimar las políticas agroambientales que promuevan una actividad agraria ligada a su provisión. Las principales metodologías utilizadas son de carácter

¹¹ RODRÍGUEZ-ORTEGA *et al.* (2014).



A través de la aplicación del marco metodológico de los servicios de los ecosistemas a los agroecosistemas se puede restablecer la bidireccionalidad de beneficios entre la actividad agraria y el medioambiente, de forma que los ganaderos –y agricultores– modulen activamente el flujo de servicios de los agroecosistemas para sí mismos y para el conjunto de la sociedad, aumentando las sinergias y disminuyendo los compromisos entre los servicios de abastecimiento y el resto de categorías (soporte, regulación y culturales).

Se requiere una diversidad de herramientas para abarcar la naturaleza multidimensional del valor, incluyendo valoraciones biofísicas, socioculturales y económicas, que engloban los tres pilares básicos de la sostenibilidad. A su vez, es fundamental aplicar juiciosamente esta última para prevenir la monetarización y mercantilización de los servicios de los ecosistemas que reproduciría la lógica y los errores del mercado.

La Política Agraria Común debe reconocer y promover entre los ganaderos –y agricultores– la recuperación y provisión de los múltiples servicios de los ecosistemas asociados a los sistemas pastorales, aplicando las demandas sociales de dedicar el «dinero público para servicios públicos», para lo cual existen herramientas válidas como los pagos por servicios de los ecosistemas.

Referencias bibliográficas

BERNUÉS, A.; RODRÍGUEZ-ORTEGA, T.; RIPOLL-BOSCH, R. y ALFNES, F. (2014): «Socio-cultural and economic valuation of ecosystem services provided by mediterranean mountain agroecosystems». *PLoS ONE* 9, e102479.

BOA:175, (2011): «Decreto 289/2011, de 30 de agosto, del Gobierno de Aragón, por el que se declara La Trashumancia en Aragón como Bien de Interés Cultural Inmaterial»; *Boletín Oficial de Aragón* 175. Aragón, G.d., Ed.

BOE:279, (2015): «Resolución de 4 de noviembre de 2015, de la Dirección General de Bellas Artes y Bienes Culturales y de Archivos y Bibliotecas, por la que se incoa expediente de declaración de la Trashumancia como manifestación representativa del Patrimonio Cultural Inmaterial»; *Boletín Oficial del Estado* 279. España, G.d., Ed.

FAO (2011): «The state of the world's land and water resources for food and agriculture. Managing systems at risk»; <http://www.fao.org/docrep/017/i1688e/i1688e.pdf>.

FOLEY, J. A.; DEFRIES, R.; ASNER, G. P.; BARFORD, C.; BONAN, G.; CARPENTER, S. R.; CHAPIN, F. S.; COE, M. T.; DAILY, G. C.; GIBBS, H. K.; HELKOWSKI, J. H.; HOLLOWAY, T.; HOWARD, E. A.; KUCHARIK, C. J.; MONFREDA, C.; PATZ, J. A.; PRENTICE, C.; RAMANKUTTY, N. y SNYDER, P. K. (2005): «Global Consequences of Land Use»; *Science* 309; pp. 570-574.



HAINES-YOUNG, R. H. y POTSCHIN, M., (2010): «The links between biodiversity, ecosystem services and human well-being»; en RAFFAELLI, D. y FRID, C., eds.: *Ecosystem Ecology: A New Synthesis*. Cambridge, Cambridge University Press; pp. 110-139.

IPBES (2016): «The assessment report on pollinators, pollination and food production of the Intergovernmental Science-Policy Platform on Biodiversity and Ecosystem services»; en POTTS, S. G.; IMPERATRIZ-FONSECA, V. y NGO, H. T., eds.: *Secretariat of the Intergovernmental Science-Policy Platform on Biodiversity and Ecosystem Services*. Alemania, Bonn; pp. 552; en https://www.ipbes.net/sites/default/files/downloads/pdf/individual_chapters_pollination_20170305.pdf.

MAPAMA (2015): «¿Qué sabemos de los incendios forestales?».

MARTÍN-LÓPEZ, B., GÓMEZ-BAGGETHUN, E., GARCÍA-LLORENTE, M. y MONTES, C. (2014): «Trade-offs across value-domains in ecosystem services assessment»; *Ecological Indicators* 37; pp. 220-228.

MEA (2005): *Millennium Ecosystem Assessment. Ecosystems and Human Well-being: Synthesis*. EEUU, Washington DC, Island Press, World Resources Institute.

RODRÍGUEZ-ORTEGA, T.; OTEROS-ROZAS, E.; RIPOLL-BOSCH, R.; TICHIT, M.; MARTÍN-LÓPEZ, B. y Bernués, A. (2014). «Applying the ecosystem services framework to pasture-based livestock farming systems in Europe»; *Animal* 8; pp. 1361-1372.

RRN (2013): «La trashumancia en España»; *Libro Blanco*. Subdirección General de Modernización de las Explotaciones, Secretaría General de Agricultura y Alimentación. Dirección General de Desarrollo Rural y Política Forestal; pp. 130. en https://www.mapa.gob.es/es/desarrollo-rural/publicaciones/publicaciones-de-desarrollo-rural/LIBRO%20BLANCO%202013_tcm30-131212.pdf.

STEFFEN, W., RICHARDSON, K., ROCKSTRÖM, J., CORNELL, S.E., FETZER, I., BENNETT, E.M., BIGGS, R., CARPENTER, S.R., DE VRIES, W., DE WIT, C.A., FOLKE, C., GERTEN, D., HEINKE, J., MACE, G.M., PERSSON, L.M., RAMANATHAN, V., REYERS, B. y SÖRLIN, S. (2015): «Planetary boundaries: Guiding human development on a changing planet»; *Science* 347.

TEEB (2010): *The Economics of Ecosystems and Biodiversity: Ecological and Economic Foundations*. Reino Unido y EEUU. Phuspam Kumar, Earthscan.

UNESCO (2019): «World Heritage»; en <http://whc.unesco.org>.

