

MÓDULO 5

5.4 QUÉ NOS APORTA EL ECOSISTEMA DE SIERRA NEVADA

Por **Javier Cabello Piñar**

Profesor Titular de Biología Vegetal y Ecología de la Universidad de Almería

Desde mediados del siglo XX, la humanidad ha modificado los ecosistemas de forma más rápida e intensa que en cualquier otro período comparable de la historia de la humanidad, en gran medida para satisfacer unas demandas crecientes de comida, agua, madera, fibras y combustibles. Sin embargo, ya sabemos que no es posible ni deseable que dicho ritmo de alteración de la naturaleza continúe ya que, del correcto funcionamiento y buen estado de conservación, obtenemos una serie de beneficios que están en la base de nuestro bienestar y contribuyen de una manera esencial al desarrollo de la especie humana, son los llamados “servicios ecosistémicos”. La incorporación de este concepto al marco de la ecología y la sostenibilidad, obedece al hecho de que se considera muy útil para reconectar a los seres humanos y la naturaleza mediante el reconocimiento explícito de los valores instrumentales para nuestra especie de la misma.

Las montañas representan paisajes con incalculable valor ambiental y sociocultural sin precedentes. Su importancia es enorme por sus implicaciones en el suministro de servicios ecosistémicos que hacen posible la mejora de las condiciones sociales y económicas de las poblaciones humanas que se ubican en su área de influencia. Dichos servicios no sólo se derivan de la enorme biodiversidad que albergan, sino también de la elevada riqueza cultural que ha surgido del uso sostenible de los ecosistemas de montaña a lo largo de la historia. Sierra Nevada, como el gran ecosistema de alta montaña que emerge en el entorno mediterráneo ibérico, adquiere una enorme importancia por sus implicaciones en la mejora de las condiciones sociales y económicas de las poblaciones humanas que se ubican en su área de influencia, pero también por su influencia a escala continental e incluso global.

Tipos de servicios ecosistémicos

Los servicios que proveen los ecosistemas pueden ser clasificados en tres grandes categorías:

- 1) los llamados **servicios de abastecimiento**, que se refieren a los productos materiales o energéticos que obtenemos directamente de los ecosistemas, y entre los que se incluyen los alimentos, el agua dulce de la que dependemos, las materias primas de origen biológico, la producción de energías renovables, o la obtención de principios activos para la medicina;
- 2) los **servicios de regulación**, que se derivan de los beneficios que se obtienen de la regulación de procesos biofísicos de los que dependemos, y entre los que se incluye la regulación del clima, del ciclo

MOOC sobre Sierra Nevada

del agua o de la calidad del aire, el control de la erosión, o la puesta a nuestra disposición de organismos útiles para la polinización y el control de plagas en los cultivos;

3) los **servicios culturales**, entendidos como los beneficios no materiales que las personas obtenemos del contacto con los ecosistemas, tales como el disfrute en actividades de ocio, recreo y turismo, la creación de referentes y sentimientos espirituales y de pertenencia, o la producción de conocimiento científico para la innovación mediante la observación y estudio de los ecosistemas.

Servicios ecosistémicos que provee Sierra Nevada

Sierra Nevada destaca particularmente por las contribuciones esenciales que aporta al bienestar de las poblaciones humanas de su área de influencia. Sólo basta pensar en su capacidad de regular el ciclo hidrológico y proveer de agua dulce a una amplia región que se extiende desde la comarca de Nacimiento y el Desierto de Tabernas, el poniente almeriense y la costa oriental granadina, la vega de Motril y de Granada, la propia ciudad de Granada y su área metropolitana, hasta el Marquesado. Este servicio es algo muy característico de las montañas, que a nivel global suministran del 60 al 80% de agua dulce del mundo, a pesar de cubrir sólo el 24% de la superficie del planeta. En el caso de Sierra Nevada, la capacidad de mantener este suministro es el resultado de la adecuada distribución en el espacio y en el tiempo del agua procedente de la fusión de la nieve, a través de laderas con suelos bien conservados gracias al papel de la vegetación (servicio de regulación morfosedimentaria), y de un sistema de conocimiento tradicional de diseño y mantenimiento de acequias de riego y careo, que contribuye al mantenimiento de cultivos y pastos, así como a la recarga de acuíferos en zonas hidrográficamente más bajas.

La importancia de las montañas en relación a este servicio se debe a que a medida que aumenta la altitud, también lo hace la precipitación, mientras que la temperatura, y en consecuencia la evapotranspiración disminuye. Además, parte de la precipitación cae en forma de nieve y es almacenada en neveros o glaciares durante una buena parte del año. Por ejemplo, en las cimas del Mulhacén o Veleta caen anualmente una media de 1300 litros/m². El hecho de que gran parte de esta cantidad de agua caiga en forma de nieve, es extremadamente importante por el carácter mediterráneo de nuestra región. La fusión de la capa de nieve durante el verano representa un aporte importantísimo de agua justo cuando es más necesaria. De esta forma la cubierta de nieve se convierte en un elemento clave para el funcionamiento no sólo de los ecosistemas de montaña, sino también de las zonas de valle que se encuentran en su área de influencia. Para valorar adecuadamente este servicio, debemos tener en cuenta que la nieve y la lluvia que caen a lo largo del año en la sierra, dan lugar a unos recursos hídricos medios de 750 Hm³/año, una cifra equivalente al embalse del Negratín, uno de los mayores de toda Andalucía.

Otros servicios de regulación importantes vienen dados por la capacidad de los ecosistemas de Sierra Nevada de controlar el clima a diferentes escalas espaciales, la calidad del aire, la formación de suelo,



MOOC sobre Sierra Nevada

y la polinización y el control biológico de plagas en cultivos. La población cercana a la sierra, está muy familiarizada con la influencia del macizo sobre el clima local, ya que la sierra es el principal determinante de los inviernos fríos y algo lluviosos de la porción occidental, y del efecto de sombra de lluvias que se da en la parte oriental. Sin embargo, lo que es menos conocido, aunque de gran relevancia, es el papel de Sierra Nevada en el clima regional y global, a través de la regulación del balance energético entre la atmósfera y la superficie terrestre debido a la extensa cobertura de nieve y vegetal que presenta. Mientras que la nieve provoca la reflexión de una buena parte de la radiación solar, la biomasa forestal y los suelos bien desarrollados y profundos, muestran una gran capacidad para almacenar carbono. Ambos fenómenos son de gran importancia para la mitigación del cambio climático, uno de los principales desafíos a los que se enfrenta la humanidad. Por otro lado, la cobertura vegetal también ejerce un papel esencial por su capacidad para retener partículas procedentes de las fuentes de contaminación cercanas, lo que es particularmente importante para la ciudad de Granada que suele presentar problemas de contaminación. Finalmente, como servicio de regulación, destaca el papel positivo que la alta diversidad de insectos de la sierra ejerce sobre la producción agrícola local, al contribuir con polinizadores y depredadores de plagas, al desarrollo de la agricultura de montaña con productos ecológicos de calidad. Este objetivo se vería reforzado si se mantienen en los sistemas productivos de la sierra las variedades de cultivos y las razas ganaderas autóctonas que han surgido a lo largo de la historia como adaptación a las condiciones de la montaña. Entre ellos destacan la habichuela, las lentejas morunas, la patata “copo de nieve”, y la vaca pajuna.

Un servicio particular de abastecimiento es la recolección de setas en los pinares y otros bosques. Así, por ejemplo, en 2007 se creó el coto micológico de Bayárcal en Sierra Nevada, que con una extensión de 2500 has de monte público es el único coto micológico de Andalucía. En él se recolectaron en el año de apertura 70000 kg de setas, especialmente de niscalos. Este tipo de cotos sirve para regular y racionalizar la recolección de setas, para no esquilmar la población micológica, y fomentar la economía local. Esta actividad que atrae a muchas personas, no sólo el municipio o del resto de la provincia, sino también procedentes de otros puntos de Andalucía, puede verse amenazada por el descenso de las precipitaciones otoñales.

Además de estos servicios de regulación y aprovisionamiento, Sierra Nevada tiene un papel esencial como hábitat para el mantenimiento de una elevada diversidad de especies. Como sabemos, el número de plantas e insectos endémicos de la sierra es muy elevado, lo que le ha valido a la sierra el calificativo de Punto Caliente de Biodiversidad Mundial, y su protección sólo es posible si seguimos manteniendo a Sierra Nevada en un estado óptimo de conservación. La conservación de estas especies no sólo representa un principio ético, sino que mientras que sigan existiendo serán un legado que dejamos a las futuras generaciones, para las que representarán opciones de futuro para su bienestar.

Finalmente, no son menos importantes los beneficios y servicios culturales que se obtienen de Sierra Nevada. El desarrollo de actividades de ocio y esparcimiento por la población urbana representa uno



MOOC sobre Sierra Nevada

de los servicios culturales más demandados actualmente. El incremento en este servicio se debe al valor que la población otorga a los espacios protegidos, y a la identificación de éstos con la celebración de actividades al aire libre satisfactorias. En los últimos años, el aprovechamiento ordenado de la sierra a través del sendero Sulayr, la ruta ciclista Transnevada, o el servicio de Interpretación Ambiental de Altas Cumbres, han permitido avanzar notoriamente en la mejora de la conservación de los ecosistemas, a la par que en la calidad de la experiencia de los visitantes.

Otros servicios culturales a destacar son el papel de la sierra como elemento de identidad cultural, y como fuente inagotable de conocimiento. Aunque la comarca más representativa para los visitantes es la Alpujarra, otras como el Marquesado, el río Nacimiento, y el río Andarax, albergan grandes valores sociales y culturales en sus habitantes que se manifiestan en una gran diversidad de tradiciones y costumbres. Muy al contrario de lo que se puede pensar, éste servicio está en auge, como pone de manifiesto el número de asociaciones locales que viene creándose para la recuperación de la cultura. Además, la sierra ha sido y es una fuente de inspiración inagotable de conocimiento tanto ecológico tradicional como científico. Mientras el primero constituye un referente para la transición hacia un modelo de sociedad más sostenible por su contribución a la capacidad de adaptación frente a los cambios ambientales, el segundo, es cada día mayor y surge del estudio de sus ecosistemas, biodiversidad y geodiversidad.

El papel del espacio protegido en el mantenimiento y provisión de los servicios ecosistémicos

La importancia de la conservación de los ecosistemas y la biodiversidad, entendidos como el capital natural que asegura el bienestar social, se hace más evidente cuando se reconoce el papel imprescindible que tienen en la provisión de servicios ecosistémicos como los descritos. Si queremos seguir manteniendo nuestra calidad de vida, se hace necesaria la gestión adecuada de este capital natural, lo que en la práctica se materializa a través de la declaración de Sierra Nevada como espacio protegido. Esta figura de protección asegura la administración del territorio de una forma global y coherente, atendiendo a las necesidades de la población local, pero también teniendo en cuenta que la influencia de los ecosistemas nevadenses se extiende más allá de sus límites administrativos, y comprometen a diversas políticas como son la planificación hidrológica, turística, agraria, y de conservación de la biodiversidad, entre otras. Si bien ha decaído en la actualidad la importancia de los ecosistemas de montaña en la provisión de servicios de abastecimiento, su papel como reguladores de procesos ecológicos clave que nos benefician indirectamente, como la mitigación del cambio climático y la regulación del ciclo hidrológico, o como fuente de beneficios culturales, como el ecoturismo, aumenta cada día más. Conscientes de ello, los responsables de la gestión de este territorio han puesto en marcha iniciativas como el proyecto Life ADAPTAMED, o la Carta Europea de Turismo Sostenible. Mientras que en relación al primero se están llevando a cabo actuaciones forestales que aseguran el papel de la vegetación y los suelos como sumideros de carbono, la carta de turismo tiene como objetivo fomentar un turismo sostenible a través del apoyo y la visibilidad a empresas locales.



MOOC sobre Sierra Nevada

BIBLIOGRAFÍA

Bonet-García, F.J.; Pérez-Luque, A.J.; Moreno-Llorca, R.; Pérez-Pérez, R.; Puerta-Piñero, C.; Zamora, R. (2015). *Protected areas as elicitors of human well-being in a developed region: A new synthetic (socioeconomic) approach*. *Biological Conservation*, 187: 221-229.

Castro, A.J., Martín-López, B., López, E., Plieninger, T., Alcaraz-segura, D., Vaughn, C.C., Cabello, J. (2015). *Do protected areas networks ensure the supply of ecosystem services? Spatial patterns of two nature reserve systems in semi-arid Spain*. *Applied Geography* 60: 1-9

Folke, C.; Jansson, Å.; Rockström, J.; Olsson, P.; Carpenter, S.R.; Chapin, F.S., III; Crépin, A.-S.; Daily, G.; Danell, K.; Ebbesson, J.; Elmqvist, T.; Galaz, V.; Moberg, F.; Nilsson, M.; Österblom, H.; Ostrom, E.; Persson, Å.; Peterson, G.; Polasky, S.; Steffen, W.; Walker, B. & Westley, F. (2011). *Reconnecting to the biosphere*. *Ambio*, 40 (7): 719–738.

Palomo, I.; Martín-López, B.; Potschin, M.; Haines-young, R. & Montes, C. (2013). *National Parks, buffer zones and surrounding lands: mapping ecosystem service flows*. *Ecosystem Services*, 4: 104–116.

ENLACES A PUBLICACIONES O VIDEOS

Evaluación de los Ecosistemas del Milenio de España:

<http://www.ecomilenio.es/>

Moreno, R., González, P., Navarro, I., Bonet, F.J., Pérez, A.J., Zamora, R. (2011). *Montaña mediterránea. En: Evaluación de los ecosistemas del milenio de España conservación de los servicios de los ecosistemas y la Biodiversidad para el bienestar humano Informe final*. Fundación Biodiversidad. Ministerio de medio Ambiente y Medio Rural y Marino.

<http://www.ecomilenio.es/wp-content/uploads/2012/03/09-Monta%C3%B1a-mediterr%C3%A1nea-web.pdf>

Evaluación de los Ecosistemas del Milenio de Andalucía:

<http://www.juntadeandalucia.es/medioambiente/site/portalweb/menuitem.7e1cf46ddf59bb227a9ebe205510e1ca/?vgnextoid=de5b4a6acd72f210VgnVCM1000001325e50aRCRD&vgnnextchannel=a349e156217d4310VgnVCM2000000624e50aRCRD>

Cabello, J. & Castro, A. (2012). *Estado y tendencia de los servicios de los ecosistemas de Alta Montaña de Andalucía*.

http://www.juntadeandalucia.es/medioambiente/portal_web/web/temas_ambientales/biodiversidad/capital_natural/resultados/ema_informe_alta_montana.pdf



MOOC sobre Sierra Nevada

Life ADAPTAMED

<https://www.lifeadaptamed.eu/>

La huella del Cambio Global en Sierra Nevada

Zamora, R., Pérez-luque, A.J., Bonet, F.J., Barea-azcón, J.M. Y Aspizua, R. (editores). 2015. *La huella del cambio global en Sierra Nevada: Retos para la conservación*. Consejería de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio. Junta de Andalucía. 208 pp.
https://www.juntadeandalucia.es/medioambiente/portal_web/web/temas_ambientales/espacios_prot egidos/espacios naturales donana s nevada/en s nevada/publicaciones/cambio climatico snevada.pdf

Video sobre qué son los servicios ecosistémicos y biodiversidad:

<https://ieeb.fundacion-biodiversidad.es/recursos/video/ecosystem-services-and-biodiversity>



UNIVERSIDAD
DE GRANADA

