

Ecosistemas y biodiversidad para el bienestar humano

Evaluación de los Ecosistemas del Milenio de España

Síntesis de resultados



Ecosistemas y biodiversidad para el bienestar humano

Evaluación de los Ecosistemas del Milenio de España



Este informe debe citarse:

Evaluación de los Ecosistemas del Milenio de España (2011). La Evaluación de los Ecosistemas del Milenio de España. Síntesis de resultados. Fundación Biodiversidad. Ministerio de Medio Ambiente, y Medio Rural y Marino.

Coordinación autores Universidad Autónoma de Madrid:

Carlos Montes, Fernando Santos Martín y Javier Benayas.

Coordinación autores Fundación Biodiversidad:

Ignacio Torres Ruiz-Huerta, Víctor Gutiérrez López, Diego Gamo Campos.

Autores:

Carlos Montes, Fernando Santos Martín, Mateo Aguado, Berta Martín-López, José A. González, Javier Benayas, César López, Concepción Piñeiro, Antonio Gómez Sal, Óscar Carpintero, Francisco Díaz Pineda.

Contribuciones:

Pedro L. Lomas Huertas, M^a Rosario Vidal-Abarca, M^a Luisa Suárez Alonso, Irene Iniesta Arandia, Marina García Llorente, Pedro Zorrilla Miras, Paloma Alcorlo, Elisa Oteros Rozas, Ignacio Palomo Ruiz, Emilio Menéndez, Erik Gómez-Baggethun, Marta Múgica, Juan Barragán, Esther González, Sergio Puentes, Amanda Martín.

Imagen Portada:

Guillermo Gruber y Ricardo Gruber (Gruber y Gruber Creaciones)

Edición

Luis Garrido (PreyFot, S.L.)

Diseñado y maquetado por: PreyFot, S.L.

Jorge Navacerrada (Altekio, iniciativas hacia la sostenibilidad, S.Coop.Mad.)

Alejandro Santos

Está prohibida la reproducción o almacenamiento total o parcial del libro por cualquier medio: fotográfico, fotocopia, mecánico, reprográfico, óptico, magnético o electrónico sin la autorización expresa y por escrito del propietario del copyright. Texto refundido de la Ley de la Propiedad Intelectual (1/1996).



AUTORÍAS PRINCIPALES Y CONTRIBUCIONES

ESTRUCTURA ORGANIZATIVA DEL PROYECTO:

Coordinación general: Carlos Montes (UAM), Javier Benayas (UAM), Fernando Santos Martín (UAM).

Co-coordinación: Francisco Díaz Pineda (UCM), Antonio Gómez Sal (UAH). **Unidad de apoyo:** Mateo Aguado (UAM), Berta Martín-López (UAM), José A. González Novoa (UAM), César López-Santiago (UAM), Pedro L. Lomas (UAM). **Unidad de comunicación:** Concepción Piñeiro (UAM), M^a José Díaz González (UAM). **Unidad de SIG:** Fernando Prieto (UAM), Ignacio Hechizo (UAM), Mónica Campillos (UAM), Nuria Andreu (UAM). **Asesores internacionales:** Henrique Miguel Pereira. Centro de Biología Ambiental. Universidad de Lisboa. Portugal. Salvatore Arico. Programa de Biodiversidad. División de Ciencias ecológicas y de la Tierra. UNESCO, París, Francia.

REDACCIÓN DE CAPÍTULOS DEL PROYECTO

BIODIVERSIDAD Y TIPOS OPERATIVOS DE ECOSISTEMAS:

Capítulo 4: Berta Martín-López. **Capítulo 5 Bosque y matorral esclerófilo:** Francisco Díaz Pineda (UCM), Belén Acosta Gallo (UCM), M. Royo Ayuso (UCM), D. Ruiz-Labourdette (UCM). **Capítulo 6 Bosque y matorral mediterráneo continental:** Alfonso San Miguel Ayanz (UPM), Ramón Perea García-Calvo (UPM), Sonia Roig Gómez (UPM), Mariana Fernández Olalla (UPM). **Capítulo 7 Bosques atlánticos:** Miguel Á. Álvarez García (INDUROT-UNIOVI), José Valentín Rocés Díaz (UNIOVI), Laura García de la Fuente (UNIOVI), Arturo Colina Vuelta (UNIOVI), Pedro Álvarez Álvarez (INDUROT-UNIOVI), Úrsula García Rubio (INDUROT-UNIOVI). **Capítulo 8 Montaña alpina:** Federico Fillat Estaqué (IPE-CSIC), Javier Aguirre (UNIZAR), Ferrán Pauné (Consultor), Cristian Fondevilla (UDL). **Capítulo 9 Montaña mediterránea:** Regino Zamora Rodríguez (UGR). Ricardo A. Moreno Llorca (UGR), Pablo González Moreno (UGR), Irene Navarro González (UGR), Francisco J. Bonet García (UGR), Antonio J. Pérez Luque (UGR), **Capítulo 10 Ríos y riberas:** M^a Rosario Vidal-Abarca (UM), M^a Luisa Suárez Alonso (UM), Francisca Carreño (UM), Javier Martínez López (UM). **Capítulo 11 Lagos y humedales de interior:** César Borja Barrera (US), Máximo Florín Beltrán (UCLM), Antonio Camacho (UV). **Capítulo 12 Acuíferos:** Marisol Manzano (UPCT), Luís Javier Lambán (IGME). **Capítulo 13 Litorales:** Juan Manuel Barragán (UCA), Francisco Borja Barrera (UHU). **Capítulo 14 Marinos:** Carlos M. Duarte (IMEDEA CSIC-UIB), Inma Ferriz Murillo (IMEDEA CSIC-UIB), Laura Royo Marí (IMEDEA CSIC-UIB). **Capítulo 15 Insulares macaronésicos:** José M^a Fernández-Palacios (ULL), Giuseppe Nerilli (ULL), Agustín Naranjo Cigala (ULPGC). **Capítulo 16 Zonas áridas:** Juan Puigdefábregas Tomás (CSIC), M^a Eugenia Sánchez Cruz (CSIC). **Capítulo 17 Agroecosistemas:** Antonio Gómez Sal (UAH), Viviana López (UAH), Diana Forero (UAH). **Capítulo 18 Ecosistemas urbanos:** Juan Carlos Barrios (UAM).

IMPULSORES INDIRECTOS DE CAMBIO Y BIENESTAR HUMANO:

Capítulo 28: Mateo Aguado. **Capítulo 29 Economía:** Óscar Carpintero (UVA), **Capítulo 30 Demografía:** Carmelo Marcén Albero (IES “Miguel Catalán” de Zaragoza), María Zúñiga Antón (UNIZAR), Ángel Pueyo Campos (UNIZAR). **Capítulo 31 Género:** Yayo Herrero (CCEIM). **Capítulo 32 Ciencia y Tecnología:** Cesar López-Santiago (UAM), Emilio Menéndez (UAM), **Capítulo 31 Sociopolítico:** Marga Gómez-Reino (UNED), Carlos Taibo (UAM). **Capítulo 34 Cultura:** Jorge Riechmann (UAM).



CASOS DE ESTUDIO:

Comunicación: Concepción Piñeiro. **Evaluación de los Ecosistemas del Milenio de Bizkaia:** Miren Onaindia, Igone Palacios, Izaskun Casado-Arzuaga (EHU-Cátedra UNESCO sobre Desarrollo Sostenible y Educación Ambiental), Xabier Arana, Iosu Madariaga (Dpto. de Medio Ambiente Diputación Foral de Bizkaia).

Cuencas hidrográficas del sureste semiárido andaluz: Irene Iniesta Arandia (UAM-UAL), Marina García-Llorente (UAM), Berta Martín-López (UAM), Antonio Castro (UAL), Bárbara Willarts (UAL), María del Mar Bayo (UAL), Pedro Aguilera (UAL).

Sistema Socioecológico de Doñana; Berta Martín-López (UAM), Ignacio Palomo (UAM), Marina García-Llorente (UAM), Erik Gómez-Baggethun (UAB-UAM).

Red socioecológica de la trashumancia. La Cañada Real Conquense; Elisa Oteros Rozas (UAM), José A. González Novoa (UAM), Berta Martín-López (UAM), Cesar López-Santiago (UAM), Pedro Zorrilla (UAM), Carlos Montes (UAM).

Ecosistemas litorales de Catalunya: DEPANA.



PRÓLOGO

La biodiversidad es esencial para la supervivencia del ser humano en la Tierra. Del buen funcionamiento de los ecosistemas acuáticos y terrestres españoles y de la biodiversidad que albergan, depende en buena medida el futuro social, cultural y económico de la población, ya que constituyen el capital natural de nuestro país. El bienestar humano en España estriba, de esta forma, en la capacidad de los ecosistemas para generar servicios esenciales: agua limpia, alimentos, regulación climática, polinización, actividades recreativas, etc.

Por tanto, la conservación de los ecosistemas, además de ser una responsabilidad ética, se presenta como una necesidad crucial, y no como un lujo, para el bienestar de la sociedad española. Desde el Ministerio de Medio Ambiente, y Medio Rural y Marino trabajamos para preservar el buen estado de los ecosistemas, restaurar su funcionalidad y garantizar el mantenimiento de los importantes servicios que prestan a la sociedad. Por ello, somos conscientes de la importancia de contar con información científica fiable sobre el valor de la biodiversidad y de fomentar su difusión y consideración en la toma de decisiones.

Esta necesidad de reforzar la relación entre el conocimiento científico y la toma de decisiones ha sido reconocida también a nivel internacional. En junio de 2010 se alcanzó un acuerdo sobre el establecimiento de un órgano intergubernamental (conocido por sus siglas, IPBES) para la integración de la información sobre biodiversidad y servicios de los ecosistemas, de forma que sea accesible para la toma de decisiones técnicas y políticas. La importancia conocer y valorar adecuadamente la biodiversidad y los servicios de los ecosistemas también se ha destacado en el Plan Estratégico 2011-2020 del Convenio de Naciones Unidas sobre Diversidad Biológica y en la Estrategia de la Unión Europea sobre biodiversidad para 2020.

La Evaluación de los Ecosistemas del Milenio de España (EME), promovida por la Fundación Biodiversidad del Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino desde el año 2009 siguiendo la iniciativa de las Naciones Unidas, tiene la finalidad de generar información robusta, validada científicamente, sobre la relevancia de los servicios de los ecosistemas en España y su importancia para el bienestar de nuestra sociedad. Los resultados de este proyecto aportan una valiosa información sobre el estado y las tendencias de los servicios de los ecosistemas españoles y sobre las consecuencias que tienen la degradación de los ecosistemas y la pérdida de la biodiversidad de España.

Este resumen del informe está especialmente dirigido a los gestores, y recoge las conclusiones iniciales alcanzadas por 60 expertos procedentes de distintos campos de las ciencias ecológicas y sociales de más de 20 centros de investigación a los que, desde estas líneas, queremos agradecer su valiosa aportación. Estamos convencidos de que servirá para tender puentes entre el conocimiento científico interdisciplinar y la toma de decisiones, mostrando los estrechos vínculos que existen entre la conservación de los ecosistemas y el bienestar humano de las generaciones actuales y futuras. Esperamos que sirva igualmente para incrementar la conciencia de la sociedad española sobre la importancia que tienen los ecosistemas y la biodiversidad para nuestro desarrollo sostenible, y que contribuya así a fomentar una mayor implicación de todos los sectores y actores sociales en el reto común de proteger nuestra rica diversidad biológica.

Teresa Ribera Rodríguez

*Secretaria de Estado de Cambio Climático
Vicepresidenta de la Fundación Biodiversidad*





PREFACIO

El Programa científico interdisciplinario de la Evaluación de los Ecosistemas del Milenio, auspiciado por Naciones Unidas, es el mayor esfuerzo internacional que se ha llevado a cabo para evaluar la capacidad que tienen los ecosistemas del planeta y la biodiversidad que alberga para mantener el bienestar humano de sus habitantes.

La Evaluación de los Ecosistemas del Milenio de España, promovido por la Fundación Biodiversidad del Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino, constituye el primer análisis que se realiza sobre el estado y las tendencias de los servicios de los ecosistemas terrestres y acuáticos de España y su contribución al bienestar de sus habitantes.

Trata de llevar el debate sobre la conservación de los ecosistemas y su biodiversidad más allá del mundo académico y vincularlo a los deseos de una vida buena a la que aspiran todos los actores de la sociedad. El mensaje que se intenta transmitir, apoyado con datos empíricos, es claro: el presente y el futuro económico, social y cultural de los habitantes de los ecosistemas de España está estrechamente vinculado a la conservación de su capacidad de generar servicios de abastecimiento, de regulación o culturales que determinan los diferentes componentes de su bienestar.

En último término, los resultados presentados suministran información científica interdisciplinaria desde las ciencias de la sostenibilidad a gestores, empresas, ONG y sociedad civil sobre las consecuencias que el cambio de los ecosistemas y la pérdida de la biodiversidad tiene en el bienestar humano de sus habitantes.

Iniciado en el año 2009 y finalizada su primera fase el año 2011, este documento es una síntesis de los resultados principales del proyecto presentados en el Informe Técnico compuesto por 37 capítulos a los que se referencia en los distintos apartados de este documento como (*capítulo correspondiente*).

La Evaluación de los Ecosistemas del Milenio de España ha implicado alrededor de 60 científicos procedentes de las ciencias biofísicas y sociales. Bajo un mismo marco integrado e integrador ha incorporado cuerpos de conocimientos de la ecología, la biología, la agronomía, las ciencias forestales y ambientales, la ingeniería, la economía ecológica, la demografía, la antropología cultural, las ciencias políticas o la filosofía moral para evaluar las consecuencias que tienen para el bienestar humano la degradación de los ecosistemas y la pérdida de la biodiversidad de España.

Los resultados del ecomilenio en España se espera que ayuden a romper barreras y tender puentes entre el conocimiento científico interdisciplinario y la toma de decisiones, al visibilizar con datos empíricos, las relaciones complejas que existen entre la conservación de los ecosistemas y el bienestar humano de las generaciones actuales y futuras. También se espera que sirva para incrementar la conciencia de la sociedad española, incluido el sector empresarial, sobre la importancia que tienen los ecosistemas y la biodiversidad en las distintas componentes de su bienestar humano incluido el desarrollo económico.

Carlos Montes, Javier Benayas y Fernando Santos

Madrid, 18 Septiembre 2011



ÍNDICE

1.- ¿Qué es la Evaluación de los Ecosistemas del Milenio?

La dimensión socioecológica de los ecosistemas y la biodiversidad del planeta

14

2.- ¿Cómo se ha llevado a cabo la Evaluación de los Ecosistemas del Milenio de España?

La trama conceptual de referencia de la Evaluación del Milenio internacional aplicada en España

22

3.- ¿Cómo está cambiando la biodiversidad de España y cuáles son los principales impulsores directos de la pérdida de especies?

Situando los vínculos entre la biodiversidad y el bienestar humano en el centro de las políticas de conservación

48

4.- ¿Cuál es el estado y las tendencias de los ecosistemas de España en relación a los servicios que proveen a la sociedad?

Evaluando nuestros ecosistemas y sus servicios, evaluando nuestro bienestar

64

5.- ¿Cuáles son los principales impulsores directos del cambio de los ecosistemas de España y sus servicios?

Los ecosistemas y la biodiversidad de España bajo presión

102

6.- ¿Cómo están afectando al bienestar humano los cambios en los servicios de los ecosistemas?

Un análisis multidimensional de la calidad de vida en España

116

7.- ¿Cuáles son las causas del deterioro del “capital natural” de España?

Un largo camino de insostenibilidad socioecológica. Lo contrario es lo conveniente

132

8.- ¿Cómo de efectivas han sido las medidas para hacer frente al deterioro de los servicios de los ecosistemas de España?

Cuando seguir haciendo lo mismo no es la opción

162



9.- ¿Cómo podemos comunicar a la población de España la importancia que tienen los servicios de los ecosistemas para su bienestar?

176

Del dicho al hecho. De la teoría a la acción

10.- ¿Con qué estrategias y acciones podemos iniciar un proceso de transición a la sostenibilidad socioecológica de España?

188

De la Ciencia aplicada a la aplicación de la Ciencia

11.- ¿Cómo podemos gestionar el flujo de los servicios de los ecosistemas de España para asegurar el bienestar de su población?

216

¿Qué hemos aprendido? Más fuerte juntos

Anexo

Resumen de los principales resultados de los capítulos de la evaluación del estado y tendencias de los servicios que suministran los tipos operativos de ecosistemas de España

232

Bibliografía

298

Fuentes de la información

300

Lista de Acrónimos

301

Glosario

303



MENSAJES CLAVE DE LA EVALUACION DE LOS ECOSISTEMAS DEL MILENIO DE ESPAÑA

1.- Del buen funcionamiento de los ecosistemas de España y su biodiversidad depende el futuro social, cultural y económico de su población, ya que constituye la base biofísica o “capital natural” sobre el que se asientan el resto de capitales de origen humano.

El bienestar de las generaciones actuales y futuras de España depende de servicios esenciales de abastecimiento como alimentos o agua limpia, de servicios de regulación como la calidad del aire y del agua o el control de la erosión, y de servicios culturales como el conocimiento ecológico local, la identidad cultural o el turismo de naturaleza, todos ellos suministrados por los ecosistemas y su biodiversidad.

2.- En los últimos 50 años los ecosistemas y la biodiversidad de España han sufrido un proceso acelerado y sin precedentes de alteraciones como resultado de la insostenibilidad del modelo de desarrollo económico predominante y el estilo de vida asociado al mismo.

Desde mediados del siglo XX la población española se ha incrementado un 67%, el PIB per cápita se ha multiplicado por más de 6, el consumo de energías fósiles por casi 10 y los minerales no metálicos y productos de cantera por 7 y 40 respectivamente. Esta gran aceleración ha tenido serias repercusiones sobre los ecosistemas españoles y su biodiversidad: entre el 40 y el 68% de las especies se encuentran amenazadas y la huella ecológica se ha más que duplicado.

3.- La interacción sinérgica entre el modelo económico y los patrones demográficos ha promovido drásticos cambios de uso del suelo que constituyen actualmente el principal impulsor directo que subyace al deterioro de los ecosistemas y la pérdida de biodiversidad.

Los cambios de uso del suelo se manifiestan en el territorio a modo de un gradiente en cuyos extremos encontramos, por un lado, el abandono rural -con un grado de reversibilidad considerable- y por otro la intensificación agraria y la urbanización -con una capacidad de restauración baja o nula. Se ha generado así un proceso urbanizador que se realimenta del tránsito de la población desde lo rural a lo urbano y desde el interior a la periferia. Especialmente crítico ha sido el proceso de urbanización de los ecosistemas litorales, que alcanza cifras de hasta un 60% en el caso del litoral mediterráneo.

4.- El 45% de los servicios de los ecosistemas evaluados se han degradado o se están usando insosteniblemente, siendo los servicios de regulación los más negativamente afectados.

El 63% de los servicios de abastecimiento, el 87% de los de regulación y el 29% de los culturales se hayan en estado crítico o vulnerable. Son los ecosistemas acuáticos continentales, los litorales y los macaronésicos los que han sufrido un mayor deterioro en su flujo de servicios y, por tanto, en su capacidad de contribuir al bienestar de la población. Los ecosistemas de bosque y los de montaña son, por el contrario, los que mejor conservan su capacidad de generar servicios.

5.- La creciente población urbana está promoviendo una explotación insostenible de servicios de abastecimiento tecnificados y ciertos servicios culturales demandados desde las ciudades, en detrimento de importantes servicios de regulación y servicios culturales asociados al medio rural, incrementando nuestra vulnerabilidad ante las previsible perturbaciones naturales relacionadas con el cambio climático.

El abandono rural lleva consigo una disminución de los importantes servicios de regulación asociados a la gestión del agua y el suelo que históricamente han caracterizado las ancestrales relaciones ser humano-naturaleza en los paisajes de la Península Ibérica, afectando también a los servicios de abastecimiento tradicional y a servicios culturales tan importantes como el conocimiento ecológico local. Estos servicios son esenciales para mantener la capacidad adaptativa o de amortiguación de la mayor parte del territorio estatal frente a las perturbaciones, fundamentalmente las relacionadas con los cambios del clima. El medio rural se constituye así como una fuente de servicios de regulación cuya conservación resulta fundamental para incrementar la resiliencia y para mantener el flujo de servicios de los ecosistemas de España en un contexto de cambios e incertidumbres.



6.- Muchos aspectos del bienestar de la población española se están viendo negativamente afectados por el progresivo proceso de degradación que están experimentando los servicios de los ecosistemas.

Mientras que algunos aspectos del bienestar -como la educación o la protección social- han mejorado notablemente, muchos otros, más intangibles -como las buenas relaciones sociales o la salud psicológica- se han visto negativamente afectados. Las aproximaciones economicistas al bienestar humano, basadas en el nivel de vida, han inducido estilos de vida poco sostenibles en términos socioecológicos que sobrepasan claramente los límites biofísicos de los ecosistemas. La alternativa a la insostenibilidad que el actual modelo de desarrollo ha provocado dependerá, en buena medida, de la capacidad que tengamos como sociedad para transformar nuestro estilo de vida hacia una aproximación socioecológica y sostenible del bienestar humano: una vida buena dentro de los límites biofísicos de los ecosistemas.

7.- España no es autosuficiente respecto al suministro de algunos alimentos, fibras, agua y energía que su modelo económico demanda, dependiendo a día de hoy en aproximadamente un 30% de los servicios de abastecimiento y recursos geóticos procedentes de otros ecosistemas del planeta.

Sobrepasando nuestros límites biofísicos y territoriales estamos ejerciendo una doble presión sobre ecosistemas localizados fuera de nuestras fronteras, que actúan tanto de abastecedores de servicios como de sumidero de nuestros residuos. Actualmente serían necesarias casi 3,5 Españas para satisfacer las demandas de consumo de nuestra población. Esta dependencia del exterior trae consigo considerables repercusiones ecológicas y sociales, en términos del incremento de nuestra deuda ecológica, haciéndonos cada vez más vulnerables frente a los mercados y situaciones de crisis globales.

8.- La transición hacia la sostenibilidad en España pasa por lograr una gestión adaptativa del capital natural para el bienestar de su población, lo cual requiere de la adopción de medidas estructurales encaminadas a construir un nuevo marco de gobernanza que module las interacciones entre la sociedad humana y los ecosistemas y que redefina el verdadero papel de la economía en un modelo de desarrollo justo socialmente y sostenible en términos ecológicos.

Este nuevo modelo de desarrollo debe basarse en el mejor conocimiento científico disponible sobre cómo se organizan, funcionan e interaccionan los sistemas ecológicos y los sistemas sociales. Asimismo, será necesaria la creación de un modelo de gobernanza multinivel y un nuevo sistema de planificación territorial, económica y financiera con criterios ético-ecológicos y vocación ecológico-distributiva. Finalmente, resulta esencial desarrollar e implementar estrategias orientadas a generar en la población cambios de valores, actitudes y comportamientos hacia los ecosistemas. Luchar contra la amnesia ecológica -que nos hace olvidar que formamos parte de los sistemas ecológicos y que dependemos de ellos para todo- así como contra la anestesia tecnológica -que nos hace confiar ciegamente en el poder de las tecnologías presentes y futuras- será fundamental para promover el cambio social que, desde el cambio individual, alimenta la tan necesaria transición hacia la sostenibilidad.

9.- La actual crisis financiera constituye, paradójicamente, una “ventana de oportunidad” propicia para impulsar un cambio en nuestro modelo de desarrollo e iniciar una verdadera transición hacia la sostenibilidad.

Los tiempos de crisis son tiempos de oportunidades. Ante los evidentes riesgos de colapso socioecológico a los que nos enfrentamos, el gran desafío está en lograr una gestión del territorio que mantenga la capacidad de los ecosistemas de suministrar servicios a la sociedad, conservando su integridad y resiliencia ecológica, es decir, su capacidad adaptativa frente a sorpresas o perturbaciones de origen natural o antrópico. En este sentido, es urgente impulsar procesos de creación, innovación y experimentación, que fomenten las capacidades de los ecosistemas, los individuos, la sociedad y sus instituciones para gestionar el cambio y no ser víctimas de él.

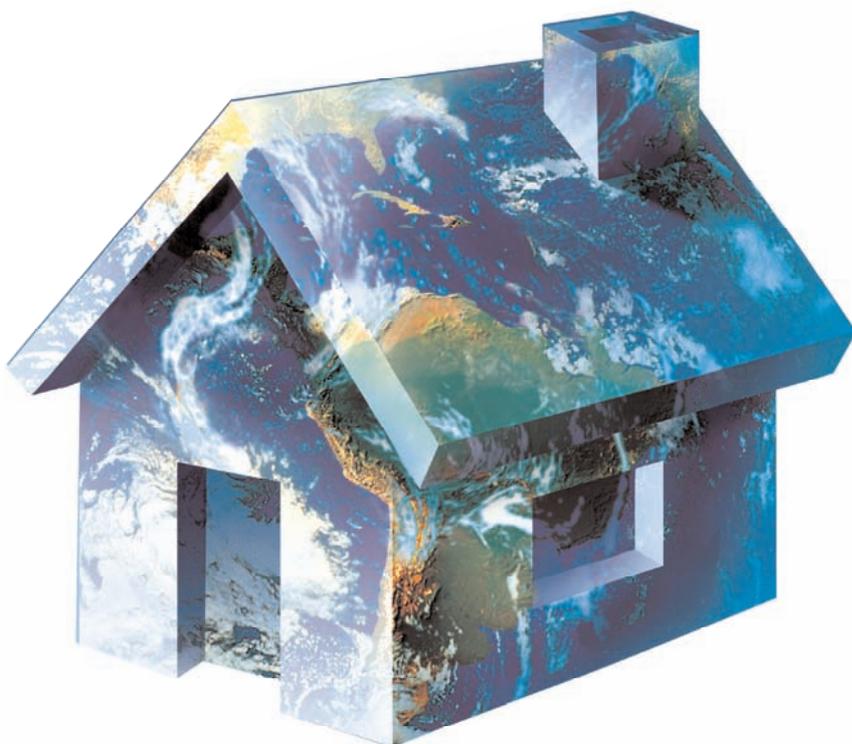


¿Qué es la Evaluación de los Ecosistemas del Milenio?

La dimensión socioecológica de los ecosistemas y la biodiversidad del planeta

MENSAJES CLAVE

- ◆ La **Evaluación de los Ecosistemas del Milenio** ha supuesto la **ecoauditoría con base científica más importante** que se ha llevado a cabo sobre los ecosistemas y la biodiversidad del planeta y sus relaciones con el bienestar humano.
- ◆ El programa científico internacional coordinado por Naciones Unidas ha centrado las políticas de conservación en la realidad empírica de que **del buen funcionamiento de los ecosistemas y la biodiversidad del planeta depende el desarrollo económico, social, cultural y político de las generaciones actuales y futuras.**
- ◆ La Evaluación de los Ecosistemas del Milenio de España se erige como una **caja de herramienta para asentar las bases de una nueva generación de políticas ambientales centradas en las relaciones entre ecosistemas y el bienestar humano, así como para dar cumplimiento a diferentes normativas, acuerdos e iniciativas estatales e internacionales. Constituye el primer intento de comprender las interacciones complejas entre naturaleza y sociedad en nuestro país.**



El conocimiento no solo enriquece la cultura... Es la primera condición para la libertad, la democracia y el desarrollo sostenible.

Kofi Annan,
(Nacido en 1938)

EL PROGRAMA INTERNACIONAL DE LA EVALUACIÓN DE LOS ECOSISTEMAS DEL MILENIO:

A finales de la década de los noventa, científicos y entidades no gubernamentales que investigaban y trabajaban por la conservación de la naturaleza eran conscientes de que, aunque se habían conseguido grandes avances en el conocimiento científico sobre el funcionamiento y estado de conservación de los ecosistemas y de la biodiversidad, los resultados obtenidos estaban teniendo escasa repercusión en los debates políticos y en la toma de decisiones relacionadas con el proceso de detener la degradación de la naturaleza.

Evaluaciones científicas globales tan robustas como fue la Evaluación Global de la Biodiversidad, desarrollada en el marco del Convenio de Diversidad Biológica (en adelante, CDB), fracasaron en la implicación política de las propuestas al centrarse fundamentalmente en el debate científico. La lección aprendida por la comunidad científica y las ONG conservacionistas fue que, para impactar en la preocupación de la clase política por los procesos que degradan los sistemas naturales, era necesario visibilizar los estrechos vínculos existentes entre los ecosistemas, su biodiversidad y el bienestar humano. En otras palabras, había que introducir como eje esencial del debate los aspectos sociales de los ecosistemas y la biodiversidad a través de los servicios que generan a la sociedad.

Bajo este marco de pensamiento y acción, en el año 2000, el entonces Secretario General de Naciones Unidas Kofi Annan lanzó el Programa científico internacional denominado Evaluación de los Ecosistemas del Milenio (MA, en sus siglas en inglés) utilizando en su discurso de presentación el siguiente pronun-

ciamiento “El Programa es un ejemplo destacado de la cooperación internacional entre científicos y políticos necesaria para la causa del desarrollo sostenible. Las buenas políticas gubernamentales deben articularse en datos científicos sólidos”.

Científicos de todo el mundo procedentes de las ciencias ecológicas y sociales crearon un consorcio interdisciplinario con el objetivo principal de suministrar información científica a los gestores y al público en general sobre las consecuencias de las alteraciones que se están produciendo en los ecosistemas del planeta y la pérdida de su biodiversidad (Cuadro 1.1). El Programa finalizó en el año 2005, levantando por primera vez, de forma estandarizada, una línea base de información científica interdisciplinaria sobre las relaciones entre los ecosistemas y el bienestar humano.



Fuente: Galería de United Nations Information Service - Geneva.



CUADRO 1.1.**¿Por qué MA ha sido un programa con tanta repercusión internacional?**

MA ha supuesto la ecoauditoría con base científica más importante que se ha llevado a cabo sobre el estado de conservación de los ecosistemas y la biodiversidad del planeta así como la primera evaluación, con datos empíricos, de sus relaciones con el bienestar humano a través de los servicios que generan.

LEGITIMADA CIENTÍFICAMENTE: EXPERTOS Y PROCESO DE REVISIÓN

- Preparada por 1360 expertos de 95 países.
- Consejo Editorial independiente conformado por 80 personas.
- Revisada por 850 expertos, incluyendo gobiernos.
- Incluye información de 33 evaluaciones sub-globales.

LEGITIMADA POLÍTICAMENTE: Autorizada por los gobiernos

- Convocada en el año 2000 por el Secretario General de la ONU.
- Alianza de agencias de la ONU, convenios internacionales, empresas y organizaciones no gubernamentales, con un Consejo Directivo representativo de múltiples intereses.
- Autorizada por los gobiernos del mundo a través de 4 convenios internacionales (Biodiversidad, Cambio Climático, Ramsar, Desertificación).

LEGITIMADA SOCIALMENTE: Responde a las demandas de información de los gestores y grupos de interés

- 6 informes de síntesis (Síntesis de los Resultados, Biodiversidad, Desertificación, Oportunidades y desafíos para los negocios y la industria, Humedales y Agua).
- 5 informes técnicos (Trama conceptual, Estado actual y tendencias, Escenarios, Opciones de respuesta, Evaluación Multiescalar).

(www.maweb.org)



Desde su finalización han aparecido varias iniciativas internacionales que pretenden, de algún modo, aplicar la filosofía del MA y desarrollarlo en distintos ámbitos. La principal de ellas es la continuación del Programa de la Evaluación de los Ecosistemas del Milenio (Millennium Assessment-follow up), coordinada por el Programa de Naciones para el Medio Ambiente

(PNUMA) que se prevé que tenga su culminación en una nueva evaluación global para el año 2015 dentro del marco de la Plataforma Intergubernamental Ciencia-Política sobre Biodiversidad y Servicios de los Ecosistemas (IPBES, por sus siglas en inglés: *Intergovernmental Platform on Biodiversity and Ecosystem Services*; <http://www.ipbes.net/>).



¿QUÉ ES LA EVALUACIÓN DE LOS ECOSISTEMAS DEL MILENIO?

La evaluación sub-global de mayor interés en un contexto europeo, que figura dentro del programa de continuación del Milenio, es la Evaluación de los Ecosistemas de Europa (EURECA, por sus siglas en inglés: *European Ecosystem Assessment*; <http://eureca.ew.eea.europa.eu>).

EURECA está promovida por la Agencia Europea de Medio Ambiente, bajo el paraguas del VI Programa de Acción Ambiental de la UE y la Comunicación de la Comisión “Parar la pérdida de biodiversidad 2010”, y tiene una duración prevista de 6 años entre 2008 y 2013.

Como evaluación regional basada en el marco conceptual del MA se compone de un

nivel de análisis de los servicios de los ecosistemas a escala europea, otro a escala de políticas de interés general (agrícola y alimentación, áreas protegidas, pesca, etc.), y otro a escala de casos de estudio.

Existen otros proyectos a nivel de la UE basados o relacionados con la evaluación de servicios pero, entre todos ellos destaca, por el alcance que están teniendo sus planteamientos, resultados y mensajes, el denominado La Economía de los Ecosistemas y la Biodiversidad (Cuadro 1.2) (TEEB por sus siglas en inglés: *The Economics of Ecosystem and Biodiversity*), que pretende convertirse en un futuro “Informe Stern” de la biodiversidad.

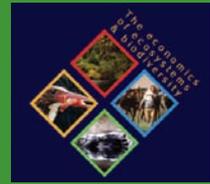


ducción agrícola. La polinización está en la base de la producción agrícola. La polinización está en la base de la producción agrícola. La polinización está en la ba

Fuente: Gruber



CUADRO 1.2. La Economía de los Ecosistemas y la Biodiversidad (TEEB), el “Informe Stern” de la biodiversidad: Transformando el lenguaje ecológico de los servicios al lenguaje monetario.



Emulando el Informe Stern de Cambio Climático y Economía, en el año 2007 los Ministros de Medio Ambiente del G8+5 se propusieron en Potsdam (Alemania) desarrollar un estudio global sobre el impacto económico de la pérdida de biodiversidad, estimando tanto el coste de la inacción política de no detener las tasas de pérdida de biodiversidad como el valor económico de los servicios de los ecosistemas. Bajo la premisa de que estamos agotando nuestro capital natural sin conocer el valor monetario de lo que estamos perdiendo, este proyecto tiene como objetivo sintetizar y hacer accesible a los tomadores de decisiones, a las empresas y al público en general el conocimiento actual sobre (i) el suministro de servicios de los ecosistemas y (ii) su valoración económica para los principales tipos de ecosistemas a nivel global, lo que permite (iii) proponer opciones políticas e incentivos rentables para la conservación de la biodiversidad. Por tanto, el argumento clave para valorar económicamente los servicios es que debemos considerar la biodiversidad y los ecosistemas como un preciado capital natural del cual depende nuestra subsistencia, siendo la conservación de nuestros ecosistemas un requisito previo para el funcionamiento de nuestra economía.

De acuerdo con los cálculos realizados en este proyecto, la **biodiversidad tiene un valor económico de entre 10 y 100 veces mayor que el coste relacionado con su conservación y que en la primera década del s. XXI se han perdido servicios por valor de unos 50.000 millones de euros anuales sólo en lo referente a los ecosistemas terrestres**. Esta estimación es una aproximación conservadora ya que sólo contempla algunos de los servicios de los ecosistemas suministrados por la biodiversidad terrestre, obviando por el momento los ecosistemas marinos, los desiertos o los Círculos Polares.

En definitiva, el informe señala que la invisibilidad de los valores monetarios de la biodiversidad han promovido un uso ineficiente de la naturaleza, ignorando que su conservación es la base del mantenimiento de nuestro sistema económico.

¿POR QUÉ ES NECESARIA UNA EVALUACIÓN DE LOS ECOSISTEMAS DEL MILENIO EN ESPAÑA?

La **Evaluación de los Ecosistemas del Milenio de España (EME)**, que ha puesto en marcha la Fundación Biodiversidad del Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino en abril de 2009

se imbrica dentro de la evaluación mundial de Naciones Unidas y sigue la tendencia internacional y europea de promover este Programa a escala estatal, regional y local. (Cuadro 1.3).

CUADRO 1.3. Ciencia y política para el beneficio de la Sociedad



El objetivo general de EME es evaluar y suministrar a la sociedad civil y las ONG, en general, y a los gestores y al sector empresarial, en particular, información científica interdisciplinaria sobre las consecuencias que el cambio de los ecosistemas acuáticos y terrestres insulares y peninsulares de España y la pérdida de la biodiversidad que albergan tienen en el bienestar humano de sus habitantes.



¿QUÉ ES LA EVALUACIÓN DE LOS ECOSISTEMAS DEL MILENIO?

Su finalidad es ambientalizar políticas de carácter sectorial desarrollando una caja de herramientas para los tomadores de decisiones, el sector privado y la sociedad en general que incluya diferentes tipos de instrumentos que vinculen las políticas de conservación de España con las políticas internacionales y europeas.

En último término EME, además de abordar una serie de preguntas (Cuadro 1.4), trata de visibilizar con datos empíricos hechos que por obvios, obviamos, como es la realidad de que los ecosistemas españoles y su biodiversidad son, en gran parte, la base de nuestra subsistencia y constituyen el capital natural de nuestro país.

Se considera que el hecho de que el actual modelo económico haya ignorado los estrechos vínculos que existen entre naturaleza y sociedad es una de las causas fundamentales de la degradación de los ecosistemas españoles y la pérdida de su biodiversidad.

De la conservación de nuestros ecosistemas terrestres, acuáticos continentales y marinos depende, en gran medida, el futuro económico, social y cultural del país. Bajo este razonamiento la conservación de los ecosistemas y la biodiversidad de España no es un lujo o capricho de unos pocos, sino una necesidad social.

CUADRO 1.4. EME intenta responder una serie de preguntas

- ◆ ¿Cómo está cambiando la biodiversidad de España?
- ◆ ¿Cuáles son los principales impulsores directos de la pérdida de especies?
- ◆ ¿Cuál es el estado y las tendencias de los distintos tipos de ecosistemas de España en relación a los servicios que proveen a la sociedad?
- ◆ ¿Cuáles son los principales impulsores directos del cambio de los ecosistemas de España y de sus servicios?
- ◆ ¿Cómo afecta al bienestar de la población de España los cambios de los servicios de sus ecosistemas?
- ◆ ¿Cuáles son las causas del deterioro del capital natural de España?
- ◆ ¿Cómo de efectivas han sido las medidas para hacer frente al deterioro de los servicios de los ecosistemas de España?
- ◆ ¿Cómo podemos comunicar a la población de España la importancia que tienen los servicios de los ecosistemas para su bienestar?
- ◆ ¿Con qué estrategias y acciones podemos iniciar un proceso de transición a la sostenibilidad socioecológica de España?
- ◆ ¿Cómo podemos gestionar el flujo de los servicios de los ecosistemas de España para asegurar el bienestar de su población?

EME parte de la hipótesis de que si se demuestra empíricamente esta realidad de que los ecosistemas y la biodiversidad de España

son la base de nuestra subsistencia, se podría romper el tradicional conflicto dialéctico de buscar el **“equilibrio entre conservación y**



desarrollo”, que ha venido dominando los foros conservacionistas convencionales y los discursos de los políticos, por el paradigma de “Conservación de los ecosistemas y la biodiversidad para el Bienestar Humano”.

Desde este discurso de conservación de la naturaleza para el bienestar humano, MA, y EME en particular, tratan de construir **una nueva generación de políticas de conservación y políticas ambientales que consideran que los valores**

intrínsecos relacionados con la ética de la naturaleza (valores espirituales, estéticos, científicos, de existencia de las especies) y los instrumentos básicos para su desarrollo (las especies y los espacios protegidos) son necesarios pero no suficientes para detener la degradación de ecosistemas y la pérdida de biodiversidad. La conservación de los ecosistemas y la biodiversidad de España es repensada cada vez más como una oportunidad (Cuadro 1.5) para dirigirse a las raíces culturales de la sociedad.

CUADRO 1.5. El Ecomilenio de España se entiende como una oportunidad para:

- ◆ Mejorar el conocimiento de las relaciones entre los ecosistemas, la biodiversidad de España y el bienestar de sus habitantes.
- ◆ Identificar prioridades de acción sobre los problemas en la interacción ecosistemas-biodiversidad y bienestar humano.
- ◆ Utilizar una trama conceptual y metodológica estandarizada para abordar los problemas ambientales con toda su complejidad convirtiéndose en una herramienta esencial en la planificación y la gestión.
- ◆ Crear una línea base sobre el conocimiento interdisciplinario de la interfase naturaleza-sociedad bajo el marco de la ciencia de la sostenibilidad.
- ◆ Prevenir las consecuencias de la toma de decisiones en la capacidad de generar servicios de los ecosistemas y la biodiversidad y, por tanto, en el bienestar de la población.
- ◆ Caracterizar y priorizar opciones de respuestas para poner en marcha estrategias de desarrollo cimentadas en la dimensión social de los ecosistemas y la biodiversidad.
- ◆ Ayudar a construir capacidad adaptativa de los individuos y las instituciones frente al desafío del Cambio Global incluyendo el Cambio Climático.
- ◆ Establecer prioridades de investigación en una nueva agenda científica centrada en las interacciones naturaleza-sociedad.
- ◆ Servir como punto de referencia para futuras evaluaciones.

Por tanto EME, se erige como una respuesta de la Administración Pública Ambiental a diferentes normativas, programas y convenios a nivel estatal.

También se encuadra dentro de un marco de política internacional en evolución para el cumplimiento de una serie de obligaciones y convenios globales, incluyendo:

1. Suministrar información para el desarrollo en nuestro país de Convenios de Diversidad Biológica (CDB) de convenios ratificados por España y que son socios del Milenio Internacional: CDB, RAMSAR, Lucha contra la Desertificación, Cambio Climático.
 - 1.1. CDB Decisión VIII / 9, apartado 23, que insta a las partes para llevar a cabo



¿QUÉ ES LA EVALUACIÓN DE LOS ECOSISTEMAS DEL MILENIO?

evaluaciones haciendo uso del marco conceptual y metodologías del MA.

- 1.2. CDB Decisión IX/15, párrafo 1, que invita a las partes a promover y apoyar evaluaciones nacionales de los ecosistemas, incluyendo escenarios de respuesta que se basen en los marcos existentes y experiencias como del MA.
- 1.3. Resolución Ramsar IX.1, Anexo A, que actualiza el concepto de "uso racional" para incluir el marco MA y los servicios de los ecosistemas.
2. Millennium Ecosystem Assessment Follow-Up. España como un nuevo Subglobal en la próxima evaluación mundial.
3. European Ecosystem Assessment. EURECA 2013. España como país de referencia.
4. Aportar opciones de respuesta a la pérdida de biodiversidad en el contexto del Programa de ONU de la Cuenta Atrás 2020.
5. Suministrar la información socioecológica de los tipos de hábitats comunitarios para establecer Zonas Especiales de Conservación dentro de Natura 2000.
6. Suministrar información para el desarrollo de la Directiva Marco de Agua de la UE.
7. Suministrar información para el desarrollo de la Comunicación de la Comisión de 2006, "Detener la pérdida de biodiversidad para 2010 y más adelante".
8. Suministrar información para el desarrollo de las leyes estatales de Montes 43/2003, la Ley para el Desarrollo Sostenible del Medio Rural 45/ 2007 y la Ley de Patrimonio Natural y Biodiversidad, 42/2007.



El contacto con la naturaleza es lúdico y educativo. El contacto con la naturaleza es lúdico y educativo. El contacto con la naturaleza es lúdico y educativo. El contacto con la naturaleza es lúdico y educativo.

Fuente: Gruber



¿Cómo se ha llevado a cabo la Evaluación de los Ecosistemas del Milenio de España?

La trama conceptual de referencia de la Evaluación del Milenio internacional aplicada en España

MENSAJES CLAVE

- ◆ La Evaluación de los Ecosistemas del Milenio de España constituye el primer análisis, a nivel estatal, de los ecosistemas españoles y su biodiversidad, conceptuados como un capital natural. A través de los servicios que generan, los ecosistemas soportan gran parte del bienestar humano de la población de España.
- ◆ La aproximación basada en la evaluación de los servicios de los ecosistemas se está convirtiendo en una referencia común e integradora de las políticas de conservación, tanto a escala global como de la Unión Europea y estatal, así como en un enfoque básico para orientar estrategias y normativas relacionadas con la conservación de la naturaleza en España.
- ◆ Alrededor de 60 investigadores de diferentes disciplinas de las ciencias ecológicas y sociales y pertenecientes a más de 20 centros de investigación y universidades han trabajado bajo un mismo marco conceptual y metodológico para suministrar información científica, sobre las consecuencias que están teniendo los cambios en los ecosistemas y la biodiversidad de España en el bienestar de sus habitantes.

No se puede solucionar un problema con la misma mentalidad con que se creó.

Albert Einstein (1879 - 1955)



EL MARCO CONCEPTUAL: LA SEÑA DE IDENTIDAD DEL ECOMILENIO

El desafío principal que afrontó el MA fue dar significado a la información disponible, más o menos heterogénea y dispersa, sobre los sistemas ecológicos, los sistemas sociales y su interacción. Por otra parte, se consideró necesario presentar los resultados de una forma sencilla y pedagógica para que pudiesen ser comprendidos y utilizados por un número amplio de colectivos y personas, tanto de la

administración como ajenos a ella. El reto se abordó contando con un marco conceptual de referencia que se convirtió en la seña de identidad del MA, y que se diferencia sensiblemente del Panel Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático (IPCC, por sus siglas en inglés: *Intergovernmental Panel on Climatic Change*) y de otras evaluaciones globales (Figura 2.1, Cuadro 2.1).



Figura 2.1. La trama conceptual de referencia de MA es su seña de identidad más importante, ya que permite organizar información interdisciplinaria para abordar las interacciones complejas que se establecen entre los ecosistemas, la biodiversidad y el bienestar humano. Pone de manifiesto cómo el efecto sinérgico de los impulsores indirectos y directos de los cambios en los ecosistemas afectan al flujo de servicios que los ecosistemas generan, afectando a su vez esto al bienestar humano a diferentes escalas de espacio y tiempo. Sitúa al bienestar humano en el foco central de la evaluación y todos sus componentes se dirigen a ese punto. (Modificado de MA, 2003).



CUADRO 2.1. La seña de identidad fundamental del MA y EME que la diferencia de otras evaluaciones es su trama conceptual, ya que permite:

- ✓ Integrar e interrelacionar bases de datos sobre los sistemas sociales y ecológicos que tradicionalmente se analizan de forma independiente.
- ✓ Integrar proyectos sectoriales y dispersos bajo un mismo esquema conceptual y metodológico dando significado a sus resultados y propuestas.
- ✓ Generar una línea base de información socioecológica estandarizada y comparable con otros proyectos locales, regionales o internacionales.
- ✓ Analizar los problemas ambientales con toda su complejidad evitando la visión reduccionista de abordarlos sectorialmente desde la tradicional perspectiva social, económica y ambiental.
- ✓ Desarrollar proyectos transdisciplinarios, suministrando a los investigadores un mismo lenguaje desde las ciencias socioecológicas o de la sostenibilidad.
- ✓ Darle una dimensión más social y participativa a las políticas de conservación en las que existe un claro sesgo biocéntrico.
- ✓ Comparar y analizar alternativas de gestión a diferentes escalas espacio-temporales, lo que favorece la ambientalización de políticas sectoriales con significado territorial.

Este marco conceptual supone un cambio de perspectiva importante en el mundo de las políticas habituales de conservación ya que, sin desatender los valores intrínsecos de la naturaleza, la propuesta de EME promueve también considerar sus valores instrumentales (como el suministro de alimentos, agua potable, polinización, formación de suelos, etc.), vinculando la conservación de los ecosistemas con los diferentes componentes del bienestar humano.

Este enfoque permite asimismo abordar las interacciones complejas que se establecen en la explotación de los ecosistemas cuando se le da prioridad a la explotación de un servicio en detrimento de otro. Por ejemplo, la intensificación de la agricultura puede satisfacer las demandas de producción de alimentos pero al mismo tiempo implicar la destrucción de bosques de galería para sustituirlos por tierra de cultivos, lo que supone una reducción de otros servicios como el suministro de madera, plantas medicinales, la regulación climática, hídrica, de inundaciones, el control de la erosión o el disfrute estético del pai-

saje o el ecoturismo. Además, la contaminación difusa de las aguas de los ríos afectará a la pesca y al abastecimiento de agua de calidad. Por último la merma de la biodiversidad implica la pérdida de la capacidad de generar nuevos servicios. Entender y abordar estos procesos de pros y contras o análisis de compromisos (trade-offs) es esencial para una gestión efectiva de los ecosistemas.

El MA no cuenta con una metodología formalmente elaborada a modo de un manual científico-técnico.

Son los conceptos que maneja y su enfoque los que indican los pasos a seguir según los objetivos y las características propias de la región o país donde se aplique. Para el caso de EME el marco conceptual se ha modificado, conceptuándolos como un mapa de sostenibilidad u hoja de ruta circular con el fin de dar respuesta a la necesidad de gestionar los sistemas socio-ecológicos o socio-ecosistemas españoles (los seres humanos en la naturale-



za) en el contexto del Cambio Global (Figura 2.2). Desde la aproximación de los socio-ecosistemas, el análisis de la sostenibilidad se focaliza en la gestión de la interfase naturaleza-sociedad y no en sus dimensiones habitua-

les: social, económica y ambiental. Cualquier interrupción en alguno de los procesos (flechas) que vinculan los elementos clave supondría el fracaso en la gestión sostenible de los socio-ecosistemas.

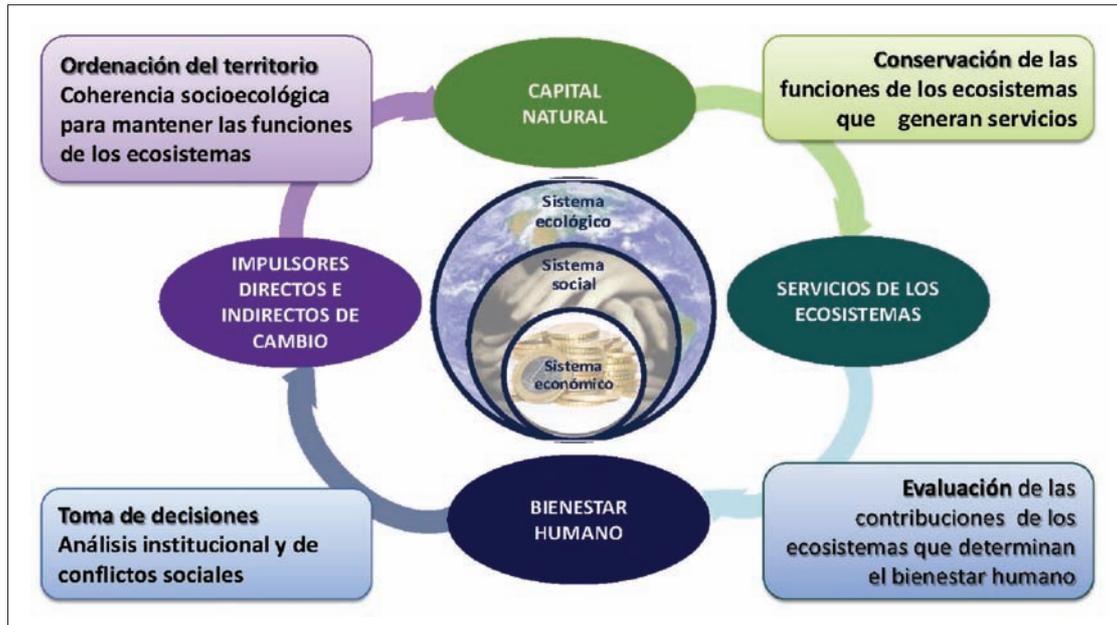


Figura 2.2. Marco conceptual que adopta EME para justificar los procedimientos metodológicos empleados en la gestión sostenible de los sistemas socio-ecológicos ante el desafío de los efectos del Cambio Global en el que se muestra la vinculación entre la gestión de los ecosistemas y el bienestar humano. Las cajas representan los elementos clave que hay que considerar y en los que hay que incidir en la evaluación. Las flechas representan los procesos metodológicos a tener en cuenta para evitar que el círculo de sostenibilidad se rompa, y por tanto se pierda la capacidad de generar servicios, es decir las funciones de los ecosistemas, afectando al bienestar humano. Los círculos concéntricos expresan la condición “si ne qua non” de la sostenibilidad: El sistema socioeconómico debe ser un subsistema del sistema ecológico (Fuente: www.uam.es/socioecosistemas).

La trama conceptual de EME se fundamenta en torno a cinco componentes básicos:

1. **Ecosistema;** se define como *una unidad funcional constituida por componentes vivos y no vivos, ligados por una trama de relaciones biofísicas que intercambian materia y energía y se autoorganizan en el tiempo*. También se ha conceptualizado desde una aproximación socioecológica como un capital natural con integridad ecológica (estructura, funcionamiento, dinámica) y que, por tanto, tiene capacidad de ejercer funciones y suministrar servicios a la sociedad.
2. **Bienestar humano;** la definición adoptada por EME es vida buena dentro de los límites biofísicos de los ecosistemas (Capítulo 6). Para poder evaluarlo se *consideraron los cinco componentes propuestos por el MA: libertad y capacidad de elección y acción, salud, seguridad y estabilidad de vida, buenas relaciones sociales y paz de mente y espíritu*.
3. **Servicios de los ecosistemas;** *son las contribuciones directas e indirectas de los ecosistemas al bienestar humano*. EME considera tres tipos esenciales de servicios: abastecimiento, regulación y culturales (Cuadro 2.2).



4. **Impulsores directos de cambio;** se refiere a cualquier factor que altera directamente los ecosistemas. Son factores naturales o inducidos por los seres humanos que actúan de manera inequívoca sobre los procesos biofísicos de los ecosistemas y por tanto afectan al flujo de servicios. Los principales impulsores directos considerados en EME son:

- a) Los cambios en los usos del suelo.
- b) El cambio climático.
- c) La contaminación de aguas, suelos y atmósfera.
- d) Las especies exóticas invasoras.
- e) Los cambios en los ciclos biogeoquímicos.
- f) La sobre-explotación de los componentes geóticos y bióticos de los ecosistemas.

Dos ejemplos serían los cambios de usos del suelo, que pueden suponer la transformación directa de un área de bosque en una zona urbana, o la introducción de una especie invasora, que puede suponer un fuerte cambio en la red trófica.

5. **Los impulsores indirectos de cambio** son factores y procesos sociopolíticos

que actúan de un modo más difuso alterando los ecosistemas a través de su acción sobre uno o más impulsores directos de cambio. Raramente pueden ser identificados mediante observaciones directas y solo pueden ser caracterizados entendiendo su efecto sobre uno o más impulsores directos de cambio. Los principales impulsores indirectos de cambio que se consideran en EME son:

- a) Demográficos (tamaño de la población, estructura demográfica, patrones de distribución, flujos migratorios, tendencias poblacionales, etc.).
- b) Económicos (metabolismo económico, ciclos económicos, comercio internacional, política macroeconómica, mercados financieros, flujos de capital, etc.).
- c) Sociopolíticos (democratización, globalización, legislación, instituciones, gobernanza, movimientos sociales, conflictos internacionales, etc.).
- d) Género (economía de los cuidados).
- e) Ciencia y Tecnología (inversiones en ciencia y tecnología, innovaciones y cambios tecnológicos, etc.).
- f) Culturales (valores, identidad, ética



Fuente: Berta Martín López



ecológica, patrones de consumo, auto-contención, estilos de vida, etc.).

Un ejemplo de acción de los impulsores indirectos puede ser el marco legal que puede incidir sobre la protección o

uso de un determinado territorio, o la globalización, que puede suponer un aumento de información y la aspiración a una mejor gobernanza o un cambio de valores que afecta al modelo de consumo.

CUADRO 2.2. Los tres tipos de servicios de los ecosistemas que determinan, en gran parte, el bienestar de sus habitantes

Servicios de Abastecimiento, aquellas contribuciones directas al bienestar humano provenientes de la estructura biótica y geótica de los ecosistemas.



- ✓ Alimentos procedentes de la agricultura, ganadería, pesca, acuicultura, apicultura, etc.
- ✓ Alimentos obtenidos directamente de los ecosistemas naturales o poco modificados culturalmente.
- ✓ Agua para consumo humano o para usos agrícolas e industriales.
- ✓ Materias primas de origen biótico (madera, celulosa, fibra textil, etc.).
- ✓ Materias primas de origen geótico (sal marina o continental).
- ✓ Energías renovables (biomasa, hidroeléctrica, eólica).
- ✓ Información genética usada en biotecnología.
- ✓ Medicinas naturales, como las obtenidas a partir de plantas silvestres

Servicios de Regulación, aquellas contribuciones indirectas al bienestar humano provenientes del funcionamiento de los ecosistemas.



- ✓ Regulación climática.
- ✓ Regulación de la calidad de aire.
- ✓ Regulación hídrica y depuración del agua.
- ✓ Control de la erosión y fertilidad del suelo.
- ✓ Regulación de perturbaciones naturales, como el control de inundaciones.
- ✓ Control biológico, como el control de plagas.
- ✓ Polinización de cultivos agrícolas y plantas aromáticas o medicinales.

Servicios Culturales, aquellas contribuciones intangibles que la población obtiene a través de su experiencia directa con los ecosistemas y su biodiversidad.



- ✓ Conocimiento científico.
- ✓ Conocimiento ecológico local.
- ✓ Identidad cultural y sentido de pertenencia.
- ✓ Sentimiento espiritual y religioso.
- ✓ Disfrute estético de los paisajes.
- ✓ Actividades recreativas y de ecoturismo.
- ✓ Educación ambiental.



LOS SERVICIOS DE LOS ECOSISTEMAS: UN NUEVO MARCO DE REFERENCIA PARA LAS POLÍTICAS DE CONSERVACIÓN

En la UE, la **Directiva Marco del Agua** del año 2000 fue la pionera en la inclusión del término “servicios de los ecosistemas”, pero es en la **Comunicación de la Comisión de 2006**, titulada “**Detener la pérdida de biodiversidad para 2010 y más adelante: Respaldo los servicios de los ecosistemas para el bienestar humano**”, y en su Plan de Acción (2010), donde adquiere su mayor alcance al centrar varios de sus objetivos en su restauración o conservación. En su último informe se vuelve a presentar como principal objetivo el detener la pérdida de la biodiversidad y la degradación de los servicios de los ecosistemas en la UE para el año 2020, mientras que se diseña la contribución de la UE para evitar la pérdida de biodiversidad global.

Respecto a la aplicación en la UE del concepto de servicios de los ecosistemas, hay que destacar la puesta en marcha de la Evaluación de los Ecosistemas de Europa (EURECA) promovido por la Agencia Europea de Medio Ambiente. A escala de país, aunque Francia y Bélgica tienen prevista realizar su propia evaluación, en la actualidad sólo Reino Unido (<http://uknea.unep-wcmc.org>) la ha realizado, y Portugal y Suecia la llevaron a cabo en la primera fase del MA.

En España la ley 43/2003 de Montes reconoce por primera vez los *servicios ambientales* como función social de los montes, pero es en la Ley

42/2007 del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad donde adquieren los *servicios de los ecosistemas* un protagonismo importante. De hecho establece como primer Principio Inspirador de la Ley “**el mantenimiento de los procesos ecológicos esenciales y de los sistemas vitales básicos, respaldando los servicios de los ecosistemas para el bienestar humano**”. En su artículo 73 reconoce la importancia de los servicios prestados por los ecosistemas españoles e insta a regular incentivos para retribuir las externalidades positivas en espacios naturales y con acuerdos de custodia. Además se convierten en la Meta General del Plan Estratégico de la Ley (2011), que es el instrumento jurídico de referencia para la planificación de la política nacional de conservación de la biodiversidad: “**La meta es detener la pérdida de biodiversidad y la degradación de los servicios de los ecosistemas y afrontar su restauración**”.

También EME en el marco de esta Ley contribuye al desarrollo del Inventario Español del Patrimonio Natural y Biodiversidad del que formarían parte, entre otra información, el Catálogo de Hábitats en Peligro de Desaparición, que ha sido entendido no bajo el concepto clásico de Hábitats sino bajo el de Ecosistemas. Para el desarrollo de este inventario, la ley prevé el establecimiento de un Sistema de Indicadores que exprese de forma sencilla los resultados de las investigaciones.

PROCEDIMIENTOS METODOLÓGICOS

IDENTIFICACIÓN Y SELECCIÓN DE LOS SERVICIOS DE LOS ECOSISTEMAS DE ESPAÑA

La reciente y rápida difusión del término ‘servicios de los ecosistemas’ en la literatura científica y su transferencia al mundo de la

gestión ha supuesto una cierta confusión en el empleo del mismo, siendo a veces usado como sinónimo de ‘recursos naturales’ o



‘bienes ambientales’ y denominados como ‘bienes y servicios’ o ‘servicios ambientales’. Incluir de forma adecuada el significado del concepto “servicios de los ecosistemas” (ver glosario) en el mundo de la gestión es uno de los objetivos particulares de EME.

EME adopta una concepción algo diferente de la palabra servicio respecto a la del MA, que los define como los *beneficios que obtenemos los*

humanos de los ecosistemas. Sin embargo, la idea de beneficio puede causar cierta ambigüedad a la hora de abordar la evaluación de servicios ya que lleva a considerar sólo aquellos que tienen reflejo en el mercado y, por tanto, su dimensión monetaria (Figura 2.3). La definición de servicio que se utiliza en EME no emplea esta idea de beneficio y adopta la siguiente: “**las contribuciones directas e indirectas de los ecosistemas al bienestar humano**”.

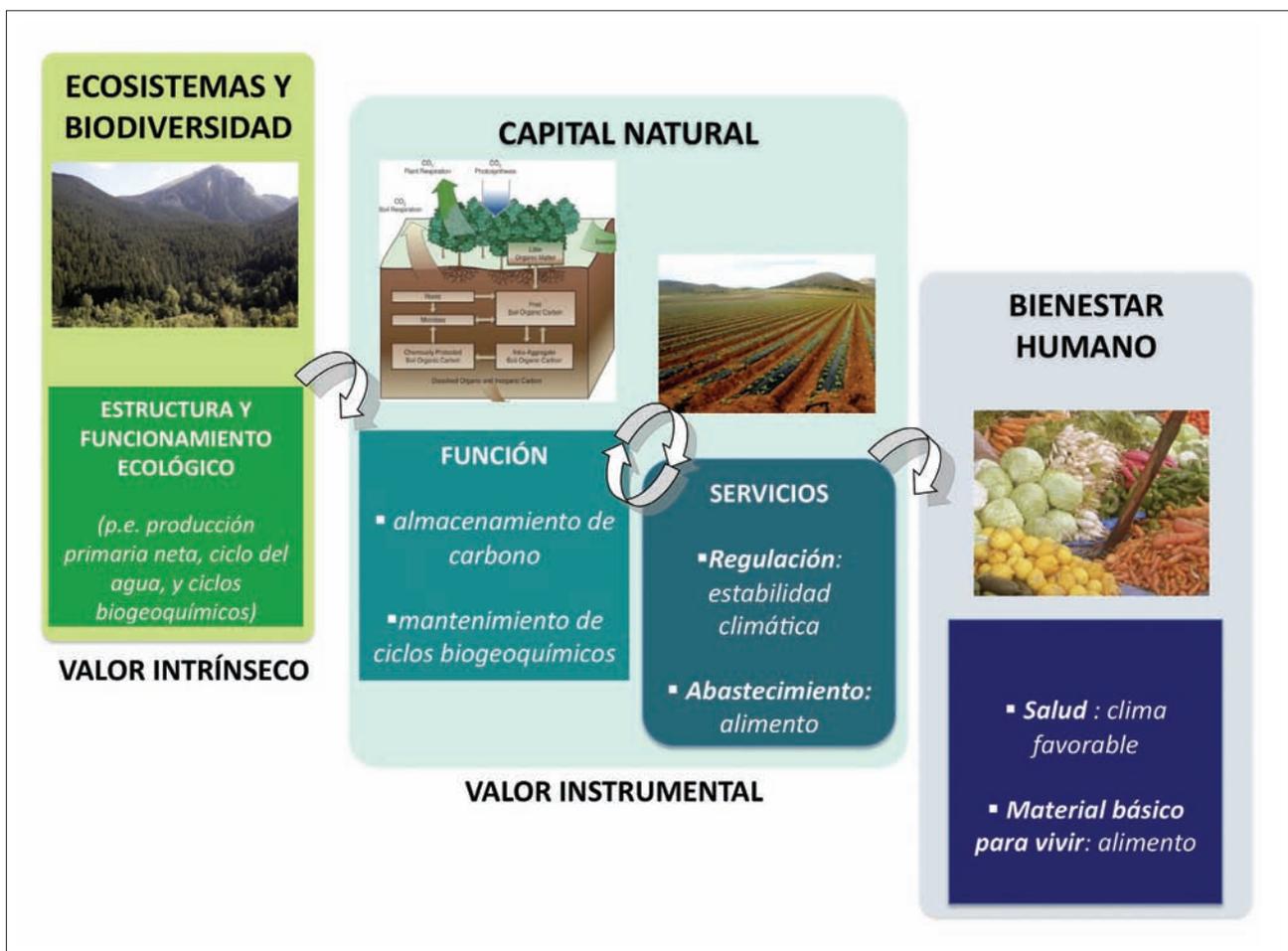


Figura 2.3. Los ecosistemas a través de sus funciones tienen la capacidad de suministrar servicios que repercuten directa o indirectamente en los distintos componentes del bienestar humano. Por tanto, los servicios de los ecosistemas (valor instrumental) son el puente entre los ecosistemas, incluyendo su biodiversidad (valor intrínseco) y la sociedad. Fuente: Modificado de Haines-Young y Postching (2010) y Martín-López et al. (2009a).

La aproximación de los servicios de los ecosistemas viene dada desde una perspectiva antropocéntrica o instrumental en la cual los ecosistemas se vinculan directamente con el bienestar humano. Desde este enfoque, los ecosistemas

son entendidos como un **capital natural**, es decir como *aquellos sistemas con integridad ecológica y aptitud para lidiar con las perturbaciones (resiliencia) manteniendo sus **funciones** o capacidad de generar un flujo de **servicios** a los seres humanos.*



De esta manera, los ecosistemas contribuyen al bienestar humano mediante un conjunto de funciones con *capacidad de proveer servicios que satisfagan a la sociedad*. Esto implica que las interacciones establecidas entre la estructura y los procesos ecológicos tienen la capacidad de generar servicios a través de las funciones de los ecosistemas. Por tanto, las **funciones de los ecosistemas** es un concepto intermedio entre los ecosistemas y la biodiversidad (valor intrínseco) y los servicios que generan (valor instrumental) (Figura 2.3).

La principal diferencia entre funciones y servicios es que las funciones existen independientemente de su uso, demanda, disfrute o valoración social, traduciéndose en servicios sólo cuando son usadas, de forma consciente o inconsciente, por la población. De este modo, la traducción de una función en un servicio implica necesariamente la identificación de los beneficiarios, del tipo de disfrute realizado, así como la localización espacio-temporal de su uso.

La caracterización de las funciones de los ecosistemas es esencial para entender el modo en que los ecosistemas y la biodiversidad tienen capacidad de generar servicios a la sociedad. Por tanto, es esencial gestionar las funciones de los ecosistemas más que los servicios disfrutados por diferentes beneficiarios, ya que así conservamos la capacidad de mantener un flujo sostenible de contribuciones al bienestar humano. Sin embargo, para gestionar las funciones de los ecosistemas es necesario previamente identificar y evaluar el estado de los servicios de los ecosistemas tal y como hace EME.

De esta manera, al trabajar con servicios hacemos visible el potencial de los ecosistemas para generar bienestar humano, más allá de lo que tradicionalmente se conocía como recursos naturales o bienes naturales. La visión holística de los servicios incide en trabajar con la capacidad de los ecosistemas de generar un flujo renovable de

servicios, en vez de trabajar con la aproximación sectorial y analítica de recursos naturales. Así, ya no se considera al bosque como un recurso forestal, ni al río como recurso hídrico, sino como un capital natural capaz de suministrar un rico y variado flujo de servicios más allá del recurso maderero o del recurso hídrico.



La Evaluación de los Ecosistemas del Milenio mundial considera un cuarto tipo de servicio de los ecosistemas: **los servicios de soporte**, definidos como los procesos ecológicos que subyacen al mantenimiento del resto de servicios. Recientemente, en algunos proyectos y evaluaciones, esta última categoría es obviada principalmente debido a dos razones.

El primer motivo se encuentra relacionado con que las funciones de los ecosistemas son consecuencia de los procesos ecológicos y, por tanto, el uso de los servicios de soporte genera una confusión entre servicios, funciones y funcionamiento ecológico. En este contexto también es importante anotar que la biodiversidad, incluyendo todas sus dimensiones (diversidad genética, diversidad de especies y de comunidades, así como el mantenimiento del hábitat) es la principal proveedora de servicios de los ecosistemas, y por tanto, no debe confundirse con un servicio *per se*, tal y como ocurre frecuentemente en algunas evaluaciones.

El segundo motivo se encuentra relacionado con los problemas de doble conteo asociados a la valoración monetaria. Esto es debido a que los servicios considerados como soporte (p.ej. producción primaria o mantenimiento del ciclo de nutrientes) son la base del suministro de la mayoría de los servicios de regulación (p.ej. regulación climática, control de la erosión, fertilidad del suelo, o depuración del agua). De esta manera, si se valoran monetariamente ambas categorías se generaría doble conteo en el proceso de valoración.

Consecuentemente, **EME ha seleccionado 22 servicios** (Tabla 2.1; Figura 2.4) **para evaluarlos en cada uno de los 14 tipos operativos de ecosistemas seleccionados**. Los servicios incluidos en EME son el resultado del acuerdo consensuado por todos los equipos que han llevado a cabo **EME** y supone una relación operativa para su uso en cada una de las evaluaciones de servicios por tipo de ecosistema.



Figura 2.4. Mosaico de ecosistemas que conforman un paisaje cultural *ideal*, mostrando varios ejemplos de los tres tipos de servicios que generan. Desde la aproximación instrumental de la naturaleza que promueve EME y de cara al desafío de su conservación, sus ecosistemas no sólo constituyen el hábitat de especies carismáticas, especialmente de vertebrados (valores intrínsecos), sino que constituyen una fuente de servicios renovables que contribuyen directa o indirectamente al bienestar humano.



Tabla 2.1. Servicios de los ecosistemas españoles y su biodiversidad evaluados en EME, con sus diferentes subtipos, así como sus definiciones y algunos ejemplos.

SERVICIOS DE ABASTECIMIENTO		DEFINICIÓN	EJEMPLOS
	1.- Alimentos	Productos derivados de la biodiversidad de interés alimentario.	Agricultura, ganadería, pesca, acuicultura apicultura, alimentos silvestres.
	2.- Agua dulce	Agua dulce de calidad derivada de flujos epicontinentales y acuíferos.	Agua subterránea y superficial para consumo humano, agrícola, e industrial. Incluye también el agua desalada.
	3.- Materias primas de origen biótico	Materiales procedentes de la producción orgánica para elaborar bienes de consumo.	Madera, celulosa, fibra textil, etc.
	4.- Materias primas de origen geótico	Materiales de origen mineral procesados para elaborar bienes de consumo.	Sales de origen marino o continental.
	5.- Energía renovable	Aprovechamiento de energía de procesos geofísicos y componentes de los ecosistemas de origen biótico o geótico que se usan o transforman como fuente de energía.	Biomasa, hidroelectricidad, energía eólica.
	6.- Acervo Genético	Mantenimiento de la diversidad genética de especies, razas y variedades para suministro de determinados productos.	Razas y variedades nativas, información genética de interés biotecnológico.
	7.- Medicinas naturales y principios activos	Principios activos para industria farmacéutica y medicinas tradicionales.	Tisanas, aceites varios, ácidos vegetales, alcaloides, etc.



SERVICIOS DE REGULACIÓN	DEFINICIÓN	EJEMPLOS
	<p>8.- Regulación climática</p>	<p>Capacidad vegetal para absorber CO₂, efectos mesoclimáticos de interceptación, ralentización hídrica, amortiguación térmica, etc.</p>
	<p>9.- Regulación de la calidad del aire</p>	<p>Capacidad de retener gases o partículas contaminantes del aire, regulación térmica.</p>
	<p>10.- Regulación hídrica</p>	<p>Capacidad de ralentización hídrica, mejora de calidad del agua.</p>
	<p>11.- Control de la erosión</p>	<p>Intercepción aérea e hídrica, infiltración y control de erosión y desertificación.</p>
	<p>12.- Fertilidad del suelo</p>	<p>Mantenimiento de la humedad y capacidad catiónica del suelo.</p>
	<p>13.- Regulación de las perturbaciones naturales</p>	<p>Amortiguación de perturbaciones naturales fundamentalmente ligadas al clima.</p>
	<p>14.- Control Biológico</p>	<p>Capacidad de regulación de plagas y vectores patógenos de humanos, cosechas y ganado.</p>



SERVICIOS DE REGULACIÓN		DEFINICIÓN	EJEMPLOS
	15.- Polinización	Simbiosis entre ciertos organismos con resultado de transporte de polen y reproducción.	Los insectos son el principal polinizador de cultivos agrícolas y de plantas aromáticas o medicinales.

SERVICIOS CULTURALES		DEFINICIÓN	EJEMPLOS
	16.- Conocimiento científico	Los ecosistemas son un laboratorio de experimentación y desarrollo del conocimiento.	Conocimiento de procesos ecológicos esenciales (economía energética, ciclos, producción, interacciones biológicas, regulación, etc.).
	17.- Conocimiento ecológico local	Experiencias de base empírica, prácticas, creencias, costumbres y aciertos/errores transmitidos generacionalmente.	Conocimiento del funcionamiento básico de los ecosistemas y su función social. Habilidades tradicionales agro-silvo-pastorales.
	18.- Identidad cultural y sentido de pertenencia	Sentimiento patrimonial de ecosistemas silvestres y culturales (asociados a las propias interacciones y conocimientos humanos).	Determinadas formas de aprovechamiento del servicio y manejo del paisaje ('rapa das bestas', vendimia, trashumancia, etc.) favorecen la identidad cultural.
	19.- Disfrute espiritual y religioso	Usos no materiales del paisaje y sus elementos, frecuentemente ligados al ocio y recreo, a veces con componentes de creencias, dogmas o divinidades.	Lugares y elementos venerados (árboles, romerías y rituales religiosos en el campo, como la 'romería de El Rocío', 'Camino de Santiago', etc).
	20.- Disfrute estético de los paisajes	Apreciación de lugares, sitios, comarcas que generan satisfacción y placidez por su estética o inspiración creativa o espiritual.	Exposiciones de fotografía, audiovisuales, documentales, cuadros. Admiración de un paisaje.



SERVICIOS CULTURALES		DEFINICIÓN	EJEMPLOS
	<p>21.- Actividades recreativas y ecoturismo</p>	<p>Lugares, sitios, comarcas que son escenario de actividades lúdicas y deportes al aire libre que proporcionan salud y relajación.</p>	<p>Camping, picnic, senderismo, ciclismo, paseos a caballo, escalada, caza o pesca recreativas, etc.</p>
	<p>22.- Educación Ambiental</p>	<p>Formación sobre el funcionamiento de los procesos ecológicos y su función social. Sensibilización y conciencia de la gestión de los servicios de los ecosistemas.</p>	<p>Aulas de la naturaleza, centros de interpretación, museos de naturaleza, etc. Transmisión de hábitos de uso y consumo responsables.</p>

LOS TIPOS OPERATIVOS DE ECOSISTEMAS DE ESPAÑA

La propuesta de ecosistemas para evaluar sus servicios se ha basado en un conjunto de tipos generales de carácter operativo, es decir, apropiados para articular y desarrollar este proyecto concreto. Por tanto, no se ha intentado definir una tipología basada en la composición específica o dominancia de determinadas especies o tipos fisionómicos, sino identificar los principales ámbitos de expresión de la naturaleza de nuestro país, definidos por las condiciones ambientales más generales y cuya influencia en las características de los ecosistemas es suficientemente conocida y contrastada.

Las consideraciones que orientaron la selección de los tipos fueron:

- El número de tipos de ecosistemas evaluado debe ser suficiente para recoger de forma eficaz y sintética el carácter y originalidad de la naturaleza de España.
- La selección tiene que considerar la importancia de los servicios que los

tipos seleccionados prestan para el bienestar de la población española y ser, por tanto, suficientemente representativa del capital natural en España.

- La diferenciación de los tipos de ecosistemas a evaluar identifica como principales factores determinantes las condiciones geofísicas y la influencia o control humano. Para las primeras se han considerado procesos que actúan a gran escala (principalmente el tipo de control macroclimático y la presencia o no de agua como medio de vida) y para la segunda se ha considerado el contraste entre ecosistemas urbanos y rurales con predominio de usos agrarios (agroecosistemas). Ello con independencia de que el manejo humano sea también un factor determinante del tipo de servicios para cada uno de los tipos evaluados.

Para el grupo de **ecosistemas terrestres**, los criterios empleados fueron:



Criterio altitud:

Por su orografía, altitud y carácter singular, isla respecto al territorio circundante, las Montañas representan un ámbito o circunstancia ecológica, que en gran medida proporciona de forma conjunta (como tal montaña) los servicios para el bienestar humano. La proximidad con que se presentan en las montañas los distintos tipos de vegetación (franjas latitudinales) facilita su aprovechamiento conjunto por parte de los pueblos que allí habitan. En EME se han considerado dos tipos de montaña: Alpina y Mediterránea. El primer caso está representado principalmente por la Cordillera Pirenaica y algunos macizos de la mitad norte del Sistema Ibérico. El segundo por las montañas presentes en ámbito climático mediterráneo. La definición práctica de los ambientes de montaña se realiza por criterio de altitud, tomando un límite inferior de referencia en 1500 m.

Criterio aridez:

En el extremo opuesto los ecosistemas áridos quedan definidos por la escasez de precipitaciones, por debajo de 300 mm de precipitación media anual. A esta condición climática responden también las dos islas orientales de Canarias.

Las islas Canarias de mayor altitud (las cinco Islas Canarias occidentales), expuestas a la acción de los alisios, actúan como montañas-isla, por el bandeo de tipos de vegetación existente en ellas en un espacio reducido. Se han considerado como un tipo especial de ecosistema definido por su particularidad biogeográfica, región Macaronésica y clima subtropical. Aunque las dos islas orientales pertenecen también a dicha región biogeográfica, en ellas la escasa precipitación y la aridez marcan en mayor medida su carácter.

Criterio macroclima:

La separación, por una parte entre la región

bioclimática Mediterránea y subregión Atlántica, y por otra dentro de la mediterránea entre el sector más continental (definido por más de tres meses de heladas) y el resto del territorio, nos permite diferenciar tres tipos operativos de ecosistemas que en conjunto abarcan la mayor parte de la superficie de España. El ámbito potencial de los Bosques atlánticos regulado por la humedad del aire y ausencia de sequía estival contrasta con el Bosque mediterráneo continental y el Bosque matorral esclerófilo. En este último caso, la presencia de especies con hojas persistentes y coriáceas indica la principal adaptación al tipo de clima.

Criterio usos humanos:

Según el carácter del uso dominante se han diferenciado por una parte los Agroecosistemas (incluye tanto los dominados por usos agrícolas diversificados y ganadería extensiva, como los de agricultura convencional e industrial) y por otra los Ecosistemas urbanos. Entre ambos queda la parte no cultivada, con ambientes forestales, humedales, roquedos y pastos naturales de montaña, entre otros.

El segundo grupo de ecosistemas está representado por los sistemas **asociados al agua**. Dentro de este grupo se han distinguido entre **Ecosistemas acuáticos: Marinos, Ríos y riberas, Acuíferos y Lagos y humedales del interior**.

Ocupando una posición intermedia entre el continente y el mar, los Ecosistemas litorales representan un ambiente de transición donde se mezclan ecosistemas frágiles con una alta presión demográfica y una de las mayores demandas de servicios por parte de la sociedad.

Teniendo en cuenta estos criterios se definieron 14 tipos operativos de ecosistemas



cuyas características fundamentales se resumen en la Tabla 2.2.

Teniendo en cuenta que para la definición de los tipos operativos de ecosistemas se ha recurrido a distintos criterios, es lógico que pueda haber una cierta coincidencia territorial que dificulta la representación cartográfica y determina que existan áreas de transi-

ción. Esto se ajusta más a la realidad que no el forzar un encaje artificial de los tipos en un solo mapa con fronteras nítidas. El caso de las montañas resulta ilustrativo: en sí son un tipo de ecosistema a efectos de EME, pero dentro de ellas puede haber también franjas que corresponden al bosque atlántico, a los sistemas mediterráneos o a los agroecosistemas (Figura 2.5).

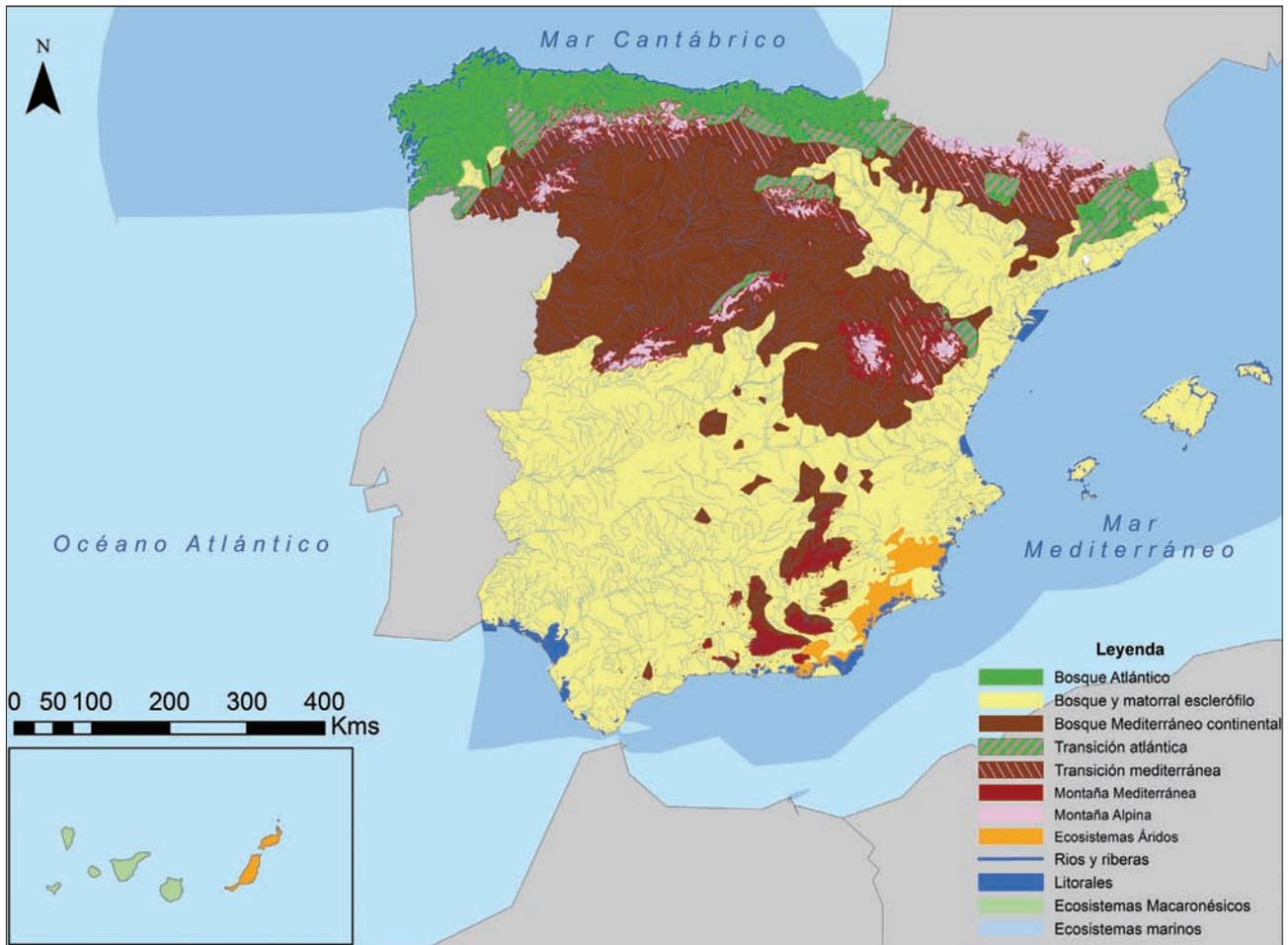


Figura 2.5. Área potencial de los distintos tipos de ecosistemas que desde un punto de vista operativo o práctico han sido evaluados en el proyecto EME. El mapa presenta el resultado de aplicar los criterios bioclimático, altitud/complejidad y aridez (ver explicación en el texto), así como las zonas húmedas y costeras. Sobre esta base, los usos humanos modifican la estructura potencial de los ecosistemas y generan distintos tipos agroecosistemas y ecosistemas urbanos, grupos que no han sido representados en este mapa para facilitar claridad en la visión de conjunto. Debido a que el criterio aplicado para la definición de áreas de montaña ha sido estrictamente altitudinal, se señalan dos zonas de transición entre éstas (en particular la montaña de tipo alpino) y los bosques de tipo atlántico y mediterráneo continental respectivamente.



Tabla 2.2. Características generales de los tipos operativos de ecosistemas considerados en EME teniendo en cuenta los ecosistemas terrestres, los ecosistemas acuáticos y de transición. También se incorporó a la evaluación el conjunto de las ciudades, conceptualizadas como ecosistemas urbanos.

A. ECOSISTEMAS TERRESTRES	RASGOS ESENCIALES QUE LO DEFINEN	CARACTERÍSTICAS GEOGRÁFICAS	CARACTERÍSTICAS GENERALES
1. BOSQUE Y MATORRAL ESCLERÓFILO			
	<ul style="list-style-type: none"> - Alternancia estacional de inviernos no excesivamente fríos y veranos con un marcado estrés hídrico. - Coincide con los pisos bioclimático mesomediterráneo y termomediterráneo. 	<ul style="list-style-type: none"> - Presente en las Comunidades de Extremadura, Castilla y León, Madrid, Castilla-La Mancha, Andalucía, Cataluña, Baleares, Valencia y Murcia abarcando unos 15 M de ha (aproximadamente ocupan el 28% de la superficie estatal). 	<ul style="list-style-type: none"> - El paisaje predominante es un mosaico de “monte” leñoso, matorrales y pastizales. - La encina (<i>Quercus rotundifolia</i>), es el árbol más común y frecuente en todas las variantes del bosque, matorral y pastizal. - Sistema rural cultural de aspecto montaraz, uso silvo-pastoral generalizado y cultivos itinerantes de cereal. Comúnmente denominado dehesa.
2. BOSQUE Y MATORRAL MEDITERRÁNEO CONTINENTAL			
	<ul style="list-style-type: none"> - Clima mediterráneo. Verano seco. - Continentalidad elevada, con al menos tres meses de helada. - Coincide con el piso bioclimático supramediterráneo. 	<ul style="list-style-type: none"> - Ubicados en la Meseta norte y el Sistema Ibérico, con manifestaciones en el pre-Pirineo y las Sierras Béticas. Ocupa alrededor de 2.7 M de ha (aproximadamente ocupan un 15% de la superficie forestal arbolada y el 5% del territorio estatal, aunque su área potencial es mayor, al estar sustituida por cultivos cerealistas). 	<ul style="list-style-type: none"> - Ecosistemas extremadamente originales y casi exclusivos de la Península Ibérica. Sus especies arbóreas más características son la encina (<i>Quercus rotundifolia</i>), el quejigo (<i>Quercus faginea</i>), el rebollo (<i>Quercus pyrenaica</i>) y la sabina albar (<i>Juniperus thurifera</i>).
3. BOSQUES ATLÁNTICOS			
	<ul style="list-style-type: none"> - Región biogeográfica Atlántica. Clima Atlántico: Ausencia de sequía estival, precipitaciones frecuentes y humedad relativa alta durante todo el año. - Incluye los pisos bioclimáticos de la Región Euroasiática: Colino (0-700 m) y Montano (hasta 1.700 m). 	<ul style="list-style-type: none"> - Se ubica en el área septentrional de la Península Ibérica, abarcando una superficie aproximada de 3,3 M de ha (6% de la superficie estatal). 	<ul style="list-style-type: none"> - Sus especies arbóreas más características son: castaños (<i>Castanea sativa</i>), roble carvallo (<i>Quercus robur</i>), roble albar (<i>Quercus petraea</i>), haya (<i>Fagus sylvatica</i>) y abedul (<i>Betula sp.</i>)



A. ECOSISTEMAS TERRESTRES	RASGOS ESENCIALES QUE LO DEFINEN	CARACTERÍSTICAS GEOGRÁFICAS	CARACTERÍSTICAS GENERALES
4. MONTAÑA ALPINA			
	<ul style="list-style-type: none"> - Clima de tipo continental de montaña, con influencia atlántica dependiente de la orientación y la topografía. 	<ul style="list-style-type: none"> - Ubicados en la zona del norte de la Península Ibérica (Montes Cantábricos, Pirineos y sector norte de la Cordillera Ibérica) con territorios situados en cotas iguales o superiores a los 1.500 m de altitud. Ocupan aproximadamente 1,5 M de ha (3% de la superficie estatal). 	<ul style="list-style-type: none"> - Incluye bosques planifolios de montaña, prados, cultivos, pinares o abetales, y hasta cotas superiores con matorrales y pastos de alta montaña como piornales, enebrales y sabinares y pastos de alta montaña y zonas pedregosas.
5. MONTAÑA MEDITERRÁNEA			
	<ul style="list-style-type: none"> - Clima de tipo mediterráneo de montaña. 	<ul style="list-style-type: none"> - Presentes en las Sierras Béticas, Costeras del este, Sur y este del Sistema Ibérico y sur del Sistema Central con territorios situados en cotas iguales o superiores a los 1.300 m. Ocupan unos 2 M de ha (4% de la superficie estatal). 	<ul style="list-style-type: none"> - Incluyen los subtipos de ecosistemas: borreguiles, pastizales de alta montaña y bosques naturales, matorrales de alta montaña, matorrales, pinares de repoblación y mosaico de usos agrícolas y forestales.
6. ZONAS ÁRIDAS			
	<ul style="list-style-type: none"> - Precipitación anual inferior a 300 mm. 	<ul style="list-style-type: none"> - Amplia franja en el sureste peninsular, algunas zonas bajas de la depresión del Ebro y las dos islas Canarias orientales (Fuerteventura y Lanzarote). Ocupan una superficie aproximada de 1,6 M de ha (3% de la superficie estatal). 	<ul style="list-style-type: none"> - Debido a su productividad aleatoria y su fragilidad, se han convertido en zonas marginales, explotadas de forma desordenada.



A. ECOSISTEMAS TERRESTRES	RASGOS ESENCIALES QUE LO DEFINEN	CARACTERÍSTICAS GEOGRÁFICAS	CARACTERÍSTICAS GENERALES
7. ECOSISTEMAS MACARONESICOS (ISLAS CANARIAS)			
	<ul style="list-style-type: none"> - Ecosistemas insulares incluidos en la Región biogeográfica Macaronésica y fuerte desarrollo altitudinal. 	<ul style="list-style-type: none"> - Comprende las Islas de Gran Canaria, Tenerife, La Gomera, El Hierro y La Palma. Ocupan un territorio de 772.512 ha (1% del territorio estatal). A diferencia de las dos islas orientales, presentan una amplia gama altitudinal de ecosistemas. 	<ul style="list-style-type: none"> - Incluye diferentes subtipos de ecosistemas dependiendo de sus condiciones climáticas y gradiente altitudinal: Matorral costero, Bosque termófilo, Monteverde, Pinar, Matorral de cumbrera, Volcanes y coladas lávicas, Playas y dunas, Barrancos, Repoblaciones y plantaciones, Cultivos de medianías, Cultivos de exportación.
8. AGROECOSISTEMAS			
	<ul style="list-style-type: none"> - Ecosistema modificado y gestionado por los seres humanos con el objetivo de obtener alimentos, fibras y otros materiales de origen biótico. 	<ul style="list-style-type: none"> - Distribuidos por toda la superficie peninsular. Es el ecosistema más ampliamente representado en España ocupando aproximadamente el 50% de la superficie estatal. 	<ul style="list-style-type: none"> - Se han considerado los siguientes subtipos : I. Sistemas con elementos leñosos dominantes II. Pastizales III. Cultivos herbáceos monoespecíficos IV. Policultivos V. Agricultura industrial

B. ECOSISTEMAS ACUÁTICOS	RASGOS ESENCIALES QUE LO DEFINEN	CARACTERÍSTICAS GEOGRÁFICAS	CARACTERÍSTICAS GENERALES
9. MARINO			
	<ul style="list-style-type: none"> - Elevada conectividad entre elementos: corrientes marinas, redes, los ciclos que lo conforman y el medio acuoso que los sustenta. - Tridimensionalidad. - No alberga asentamientos humanos directamente. - Estrechamente relacionados con los ecosistemas litorales. 	<ul style="list-style-type: none"> - Superficie comprendida entre los límites exteriores establecidos en el ecosistema litoral y la Zona Económica Exclusiva (ZEE) de España. Representa unas 103 M de ha (unas dos veces la superficie terrestre). 	<ul style="list-style-type: none"> - Los ecosistemas marinos españoles comprenden una gran variedad de ambientes debido a su extensión y a la posición geográfica de la península, bañada por el Océano Atlántico y el Mar Mediterráneo.



B. ECOSISTEMAS ACUÁTICOS	RASGOS ESENCIALES QUE LO DEFINEN	CARACTERÍSTICAS GEOGRÁFICAS	CARACTERÍSTICAS GENERALES
10. RÍOS Y RIBERAS			
	<ul style="list-style-type: none"> - Ecosistemas de aguas fluyentes que conectan y cohesionan las cuencas de drenaje. 	<ul style="list-style-type: none"> - Al ser vectoriales son líneas en la cartografía distribuida en toda la superficie del territorio estatal. 	<ul style="list-style-type: none"> - Los ríos y riberas españoles presentan peculiaridades propias que tienen su origen en el clima, la fisonomía del territorio y los materiales geológicos-litológicos y su geodinámica.
11. LAGOS Y HUMEDALES DE INTERIOR			
	<ul style="list-style-type: none"> - Lagos o ecosistemas de aguas quietas profundas (>10 m) y Humedales o ecosistemas de aguas someras (> 8-10m). Poseen una estrecha relación entre los procesos biofísicos de sus sedimentos y los de su columna de agua. 	<ul style="list-style-type: none"> - Ubicados en todos los grandes ámbitos geomorfológicos reconocidos, desde la alta montaña al litoral, a las riberas de los ríos, a los ámbitos kársticos o a las campiñas, entre otros. 	<ul style="list-style-type: none"> - Se ha optado por establecer una distinción básica en dos grandes conjuntos operativos, por un lado, las formaciones lacustres (lagos) y por otro las formaciones palustres interiores y las formaciones palustres litorales.
12. ACUÍFEROS			
	<ul style="list-style-type: none"> - Asociados a la dinámica de aguas subterráneas. Se generan por infiltración del agua, sistemas de transporte por gravedad y disipación de energía a gran escala. 	<ul style="list-style-type: none"> - Se han identificado un total de 740 masas de agua subterránea (MMA, 2007), que cubren unos 350.000 km², alrededor del 70% del territorio nacional. 	<ul style="list-style-type: none"> - Confinados a formaciones geológicas porosas o muy fracturadas; sus límites se encuentran en cauces y humedales efluentes o en líneas de costa que actúan como zonas de descarga.



C. ECOSISTEMAS DE TRANSICIÓN	RASGOS ESENCIALES QUE LO DEFINEN	CARACTERÍSTICAS GEOGRÁFICAS	CARACTERÍSTICAS GENERALES
13. LITORAL			
	<ul style="list-style-type: none"> - Reflejan la interacción entre el medio físico terrestre y las actividades humanas en ámbitos con presencia o influencia del mar. 	<ul style="list-style-type: none"> - Ubicados, por un lado, en las costas del Golfo de Cádiz, de todo el arco mediterráneo peninsular y el archipiélago Balear, y por otro incluye los litorales atlánticos (oceánicos) del reborde cantábrico y los litorales subtropicales asociados a los relieves volcánicos del archipiélago canario. 	<ul style="list-style-type: none"> - Incluye los subtipos: <ul style="list-style-type: none"> - Litoral terrestre: llanura costera, islas e islotes. - Litoral intermareal y de borde costero: ecosistemas de influencia mareal. - Litoral marino: ecosistemas propios de aguas someras.

D. ECOSISTEMAS URBANOS	RASGOS ESENCIALES QUE LO DEFINEN	CARACTERÍSTICAS GEOGRÁFICAS	CARACTERÍSTICAS GENERALES
14. URBANOS			
	<ul style="list-style-type: none"> - Ambientes urbanizados con alta densidad de población. - Superficies artificiales ligadas a los núcleos urbanos. 	<ul style="list-style-type: none"> - Representa un total de 1.053 municipios (13% del total en España) con un 80,7% de la población y un 4% de la superficie total. 	<ul style="list-style-type: none"> - Las relaciones tradicionales entre el ecosistema urbano y los ecosistemas cercanos han dado paso a una estrecha imbricación que hace difícil la clasificación de los territorios y revela la necesidad de abordar su evaluación desde una perspectiva común, sin distinguir entre lo rural y lo urbano.

DIFERENTES ESCALAS EN LA EVALUACIÓN: LOS CASOS DE ESTUDIO

Uno de los principales retos abordados por EME ha sido la integración de resultados obtenidos a diferentes escalas con la misma aproximación conceptual, pero usando metodologías de evaluación no directamente asociadas al pre-

sente proyecto. En este sentido, EME ha incluido cinco casos de estudio realizados por distintos equipos de investigación, que con diferentes escalas espaciales, han utilizado un mismo marco de aproximación conceptual (Figura 2.6).



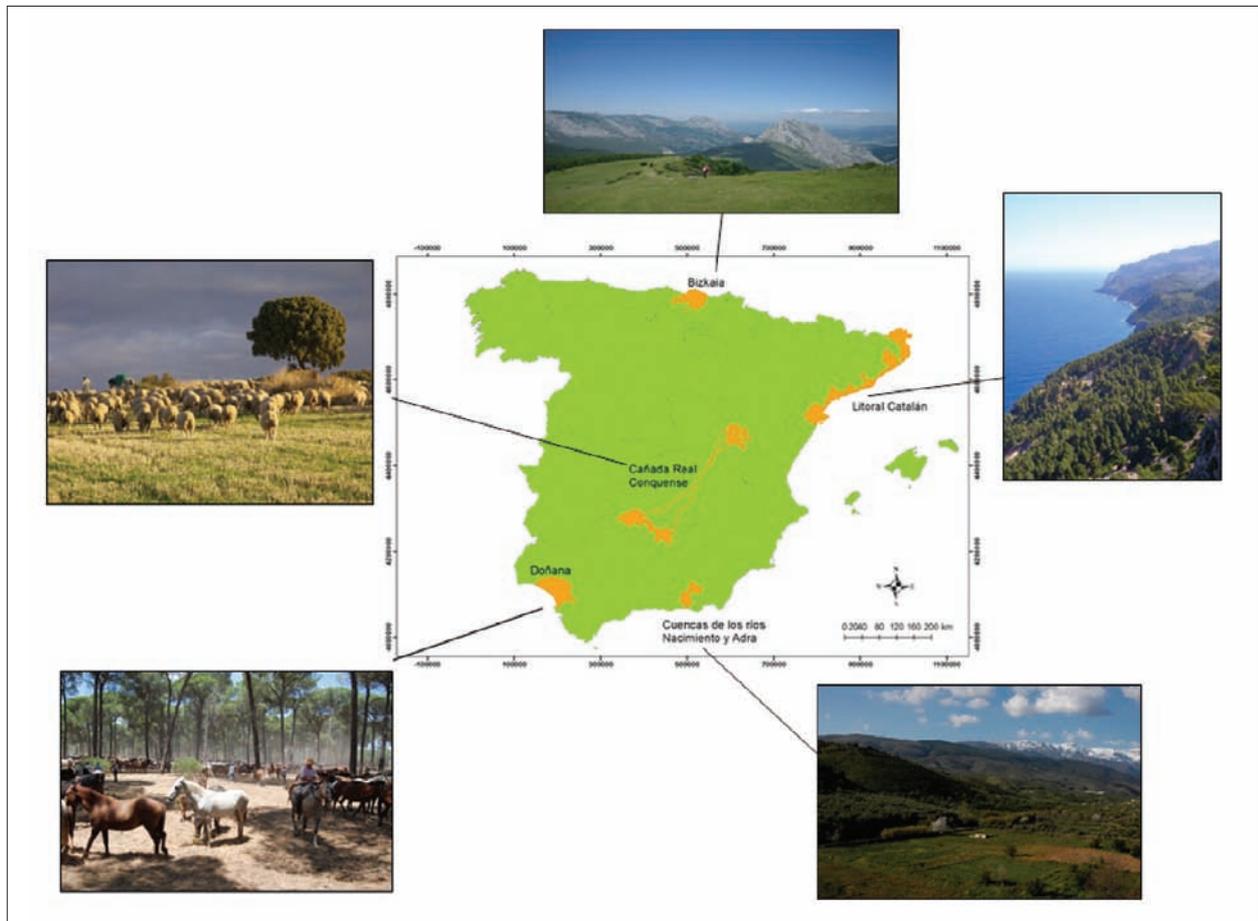


Figura 2.6. Localización de los cinco casos de estudio incluidos en EME desarrollados por distintos equipos de investigación para poder obtener información sobre la interfase naturaleza-sociedad a una escala de más detalle: (1) Evaluación de los Ecosistemas del Milenio en Bizkaia (EEMBizkaia) (2) Evaluación de los servicios del litoral Catalán; (3) Cuencas hidrográficas del sureste semiárido andaluz; (4) Sistema socio-ecológico de Doñana; (5) Evaluación de los servicios generados en la Cañada Real Conquense.

El marco de análisis, por tanto, se ha aplicado a varias escalas: a) escala estatal b) escala regional como en el caso de Bizkaia (financiado por la Diputación Foral de Bizkaia (<http://www.ehu.es>) c) escala de ecosistema relacionada con los 14 tipos operativos de ecosistemas que recogen la gran heterogeneidad biofísica del territorio estatal d) esca-

la de cuenca hidrográfica seleccionándose dos del sureste semiárido e) por último, escala de detalle en los casos de estudio: el sistema socioecológico de Doñana y el de la trashumancia en la cañada Real Conquense, que se han elegido como ejemplos demostrativos y singulares en el contexto de la evaluación global.

SELECCIÓN DE INDICADORES Y EVALUACION DEL ESTADO Y TENDENCIAS DE LOS SERVICIOS DE LOS ECOSISTEMAS

Se ha desarrollado el proceso de evaluación y determinación de los compromisos entre los servicios de los ecosistemas, tal y como hace el MA, a través de múltiples indica-

dores, sobre dos grandes aspectos del estado y las tendencias de los servicios de los ecosistemas. En total se eligieron más de 400 indicadores para poder evaluar:



- El aumento o disminución del uso humano de cada uno de los servicios de los ecosistemas.
- La mejora o degradación de cada uno de los servicios de los ecosistemas.

Se ha seguido la experiencia previa de la evaluación mundial y las evaluaciones sub-globales para establecer el procedimiento de evaluación de los servicios de los ecosistemas seleccionados. El marco conceptual del MA (Figura 2.1) tiene su origen en la trama Impulsor-Presión-Estado-Impacto-Respuesta (DPSIR por sus siglas en inglés). Para EME se ha adoptado una trama más simple Presión-Estado-Respuesta (PSR por sus siglas en inglés) utilizada frecuentemente en diferentes entidades internacionales (Ash et al, 2010) como la Agencia Europea de Medio Ambiente (AEM), el Convenio de Diversidad Biológica o la continuación del MA (Figura 2.7).

Adaptando dicha metodología, se ha integrado la información analizada a través de los indicadores cuantitativos asociados con el estado de la biodiversidad, servicios de los ecosistemas (abastecimiento, regulación y culturales), bienestar humano (relacionadas con materiales básicos, salud, seguridad, relaciones sociales y libertad de acción) e impulsores de cambio, tanto directos (con respecto a los cambios de usos del suelo, el cambio climático, la contaminación, la

introducción de especies exóticas invasoras y la sobreexplotación de servicios) como indirectos (demográficos, económicos, sociopolíticos, científico-tecnológicos, género y culturales).

Para seleccionar los indicadores usados en este análisis se siguieron diferentes criterios:

- Capacidad para expresar información (no ambiguos, sensibles al cambio y ampliamente aceptados).
- Disponibilidad (a una escala espacio-temporal suficiente, procesados y disponibles, normalizados y suficientemente desagregados).
- Homogeneización con el MA y otras evaluaciones sub-globales, así como con la base de datos de indicadores de servicios del World Institute de Washington (<http://www.esindicators.org>) para la continuación de MA (MA follow-up).
- Fuentes oficiales de estadística (p.ej. INE, FAO, Web of Knowledge, World Resources Institute), para su homogeneización con el MA y otras evaluaciones sub-globales para hacer posible su integración dentro del MA follow-up.
- Serie histórica completa o casi completa entre los años 1960 y 2010 relacionadas con los servicios de los ecosistemas, los impulsores de cambio y en última instancia el bienestar humano.



Fuente: Joaquín Zamora



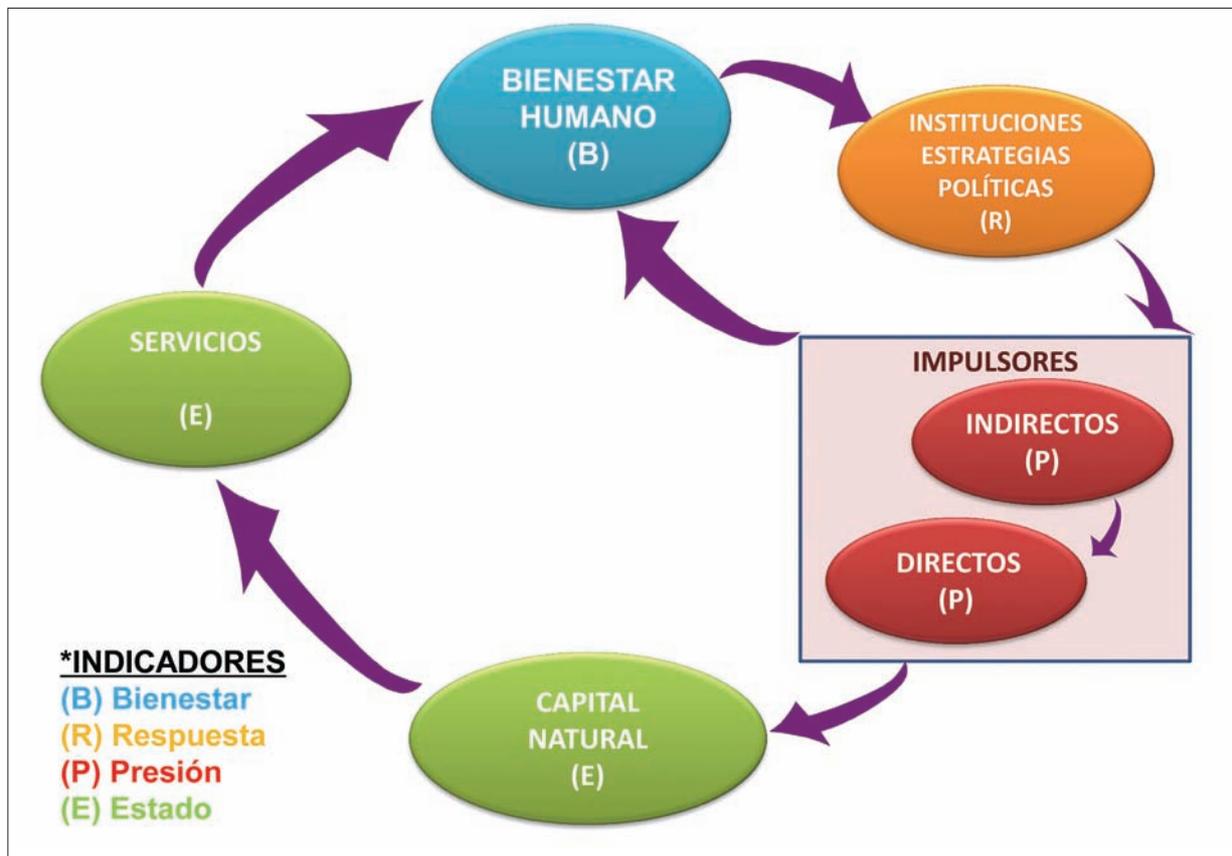


Figura 2.7. El marco metodológico empleado para el desarrollo de los indicadores en el conjunto del proyecto es el de Impulsor de cambio (Directos e Indirectos)-Presión-Estado (de los ecosistemas, la biodiversidad y de los servicios)-Impacto-Respuesta (implicaciones en el bienestar humano) que ha elaborado la Agencia Europea de Medio Ambiente y otras entidades internacionales.

EME no ha considerado el proceso de valoración denominado aproximación del Valor Económico Total (VET) de los servicios de los ecosistemas, un tipo particular de valoración, que se limita a tratar de asignar una cantidad monetaria a los servicios que no son capturados por el mercado y por tanto no tienen precio, con el objetivo de abordar los compromisos entre servicios (trade-offs) en la toma de decisiones. Dicha aproximación se fundamenta en suponer que el valor monetario de muchos servicios de los ecosistemas sin mercados no está incorporado en la toma de decisiones y por eso se degradan. Considera que es necesario incorporarlos en los análisis coste-beneficio, considerándolos como externalidades ambientales del sistema económico que hay que tratar de internalizar calculando el valor de cambio de aquellos servicios que no disponen

de un mercado (principalmente servicios de regulación y culturales) calculando el VET a través de todo un conjunto de metodologías de valoración de mercado directas, indirectas o hipotéticas.

La valoración económica de los servicios de los ecosistemas es una de las temáticas más tratadas durante las últimas dos décadas, tanto en el ámbito de las Ciencias Ambientales y Sociales como en el ámbito de la toma de decisiones. El MA no adoptó, aunque sí recomendó, la aproximación del VET que actualmente se está desarrollando o se ha desarrollado en proyectos de evaluación de servicios de ecosistemas, como EURECA o la Evaluación Nacional de los Ecosistemas de Reino Unido (UK-NEA). Es a partir de los resultados del proyecto de “La Economía de los Ecosistemas y la Biodiversidad” (TEEB; Cuadro



1.2) donde está teniendo un gran alcance la valoración monetaria de los servicios de los ecosistemas. En España, un proyecto que adopta la aproximación del VET para calcular el valor monetario de los servicios es el VANE (Valoración de los Acti-

vos Naturales de España), promovido por el MARM, que consiste en la identificación, valoración y asignación al territorio de los diversos bienes y servicios suministrados por la naturaleza en el territorio nacional para el año 2005.

EME se aleja del marco de la valoración monetaria como la única medida del valor de los servicios sin precio en los mercados y desarrolla el proceso de evaluación y determinación de los compromisos entre los servicios de los ecosistemas a través de múltiples indicadores biofísicos, socioeconómicos y culturales, tal y como hace también MA. EME sólo considera el beneficio monetario de aquellos servicios de los ecosistemas que disponen de un mercado real, a través de precios reales ligados directamente a dichos servicios de los ecosistemas.

Desde EME se entiende que la valoración exclusivamente monetaria de los servicios simplifica de manera extrema los vínculos que existen entre los ecosistemas y el bienestar humano. Las relaciones entre los sistemas ecológicos y humanos son demasiado complejas como para reducirla a un solo valor monetario. La VET como única expresión del valor de los servicios de los ecosistemas (de las contribuciones que dichos ecosistemas hacen a la sociedad) apartan a los ecosistemas de la esfera ecológica y

social cuando lo que pretende la Evaluación de los Ecosistemas del Milenio es dejar claro que los servicios son la base de los diferentes componentes del bienestar humano, en general, y de la economía en particular. Parece evidente que es necesario considerar otros valores como el valor ecológico (valor intrínseco) y el valor sociocultural de los servicios de los ecosistemas antes que considerar el valor monetario, y nunca como el único proceso de la evaluación (Capítulo 10).

ESTRUCTURA ORGANIZATIVA DEL PROYECTO



Fuente: Equipo comunicación EME

En Abril de 2009 se realizó la presentación pública en la sede de la Fundación Biodiversidad del inicio de la Evaluación de los Ecosistemas del Milenio en España (www.ecomilenio.es). Un proyecto con una fase inicial de 2 años de duración

financiado por el Ministerio de Medio Ambiente, Medio Rural y Marino (MARM) a través de la Fundación Biodiversidad.

A través de una estructura organizativa (Figura 2.8) la coordinación general de EME seleccionó y coordinó la investigación de alrededor de 60 investigadores de reconocido prestigio, a nivel nacional e internacional, tanto en ciencias biofísicas (Biología, Ecología, Ciencias Ambientales, Forestales, Agronómicas) como sociales (Políticas, Economía Ecológica, Geografía o Filosofía Moral). Esto le confiere al proyecto la credibilidad científica de la evaluación para su divulgación a los distintos sectores sociales.



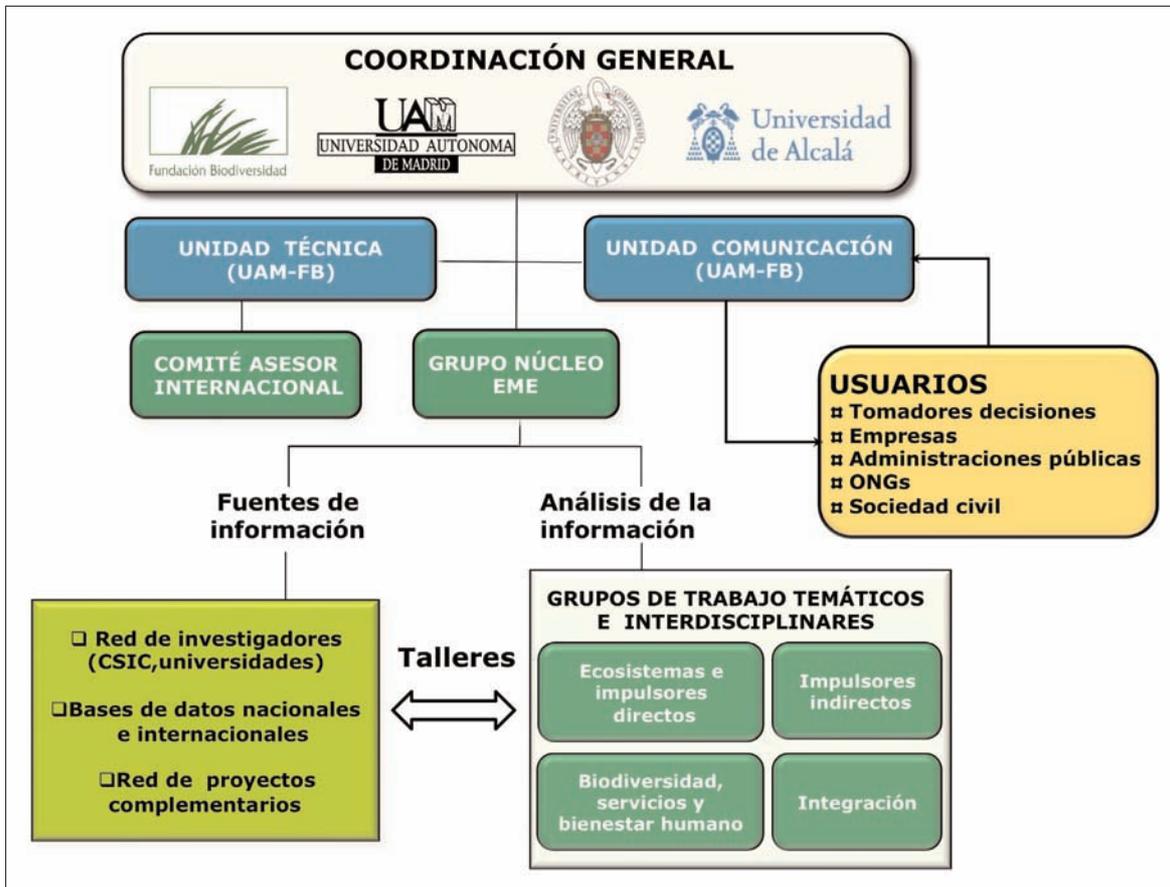


Figura 2.8. La estructura organizativa diseñada para poder alcanzar los objetivos planteados desde la agenda política tiene un claro objetivo social y didáctico de sensibilización y concienciación pública a diferentes niveles. Los resultados van dirigidos a los gestores, al sector empresarial, al tejido asociativo no gubernamental y a la sociedad civil en general.



Fuente: Equipo comunicación EME



3

¿Cómo está cambiando la biodiversidad de España y cuáles son los principales impulsores directos de la pérdida de especies?

Situando los vínculos entre la biodiversidad y el bienestar humano en el centro de las políticas de conservación

MENSAJES CLAVE

- ◆ La biodiversidad es el componente fundamental de los ecosistemas y, por tanto, es clave para las personas por su capacidad de generar servicios de los cuales depende el bienestar de la sociedad española. De todos los componentes que conforman la biodiversidad, es la diversidad funcional asociada con los microorganismos, vegetación e invertebrados la que contribuye en mayor medida al suministro de los servicios de los ecosistemas.
- ◆ La conservación de la biodiversidad desde la perspectiva de los valores intrínsecos ha supuesto que la atención política, científica y social se centrara en determinados grupos taxonómicos, especialmente en grandes vertebrados, obviando aquellos taxones (microorganismos, hongos, vegetación e invertebrados) responsables del suministro de la mayoría de los servicios de los ecosistemas, así como a la agrobiodiversidad (diversidad genética asociada a los usos humanos).
- ◆ No hemos logrado alcanzar la meta de reducir las tasas de erosión de la biodiversidad en España para el año 2010 a pesar de haber incrementado y mejorado considerablemente las políticas de conservación como respuesta al aumento de la conciencia social del problema. De hecho, las tasas de pérdida de la biodiversidad en España en los últimos 50 años son similares a las encontradas a nivel global o europeo.
- ◆ De todos los impulsores de cambio que tienen un efecto directo sobre los ecosistemas de España, los cambios de usos del suelo es el que ejerce mayor presión sobre la biodiversidad. Asimismo, el cambio climático es un impulsor que está afectando recientemente a la biodiversidad de España y que, al actuar de forma sinérgica con el resto de impulsores directos, incrementa la incertidumbre sobre la conservación de la biodiversidad y su capacidad de suministrar servicios.
- ◆ España tiene una elevada responsabilidad para conservar los servicios de los ecosistemas en el contexto europeo, ya que es el mayor reservorio de especies silvestres de Europa Occidental.
- ◆ La biodiversidad de España se encuentra cerca de un umbral de cambio en el que un pequeño impacto puede generar un nuevo estado no deseado, donde se reduzca considerablemente la capacidad de los ecosistemas para generar servicios. Por tanto, es necesario gestionar dichos umbrales de cambio incrementando la resiliencia ecológica relacionada con la conservación de la diversidad funcional capaz de mantener el suministro de servicios, principalmente los de regulación.

Donde hay agua limpia hay peces. Si cuidamos el agua los peces nos cuidarán.

Proverbio oriental

Si para sobrevivir hay que conservar el mundo, primero se debe restaurar la capacidad humana de conservación.

Vandana Shiva (nacida en 1952)



EL ESTADO Y LAS TENDENCIAS DE LA CONSERVACIÓN DE LA BIODIVERSIDAD EN ESPAÑA

Desde los años 70 se ha alzado la biodiversidad como icono de la conservación de la naturaleza bajo una perspectiva biocéntrica basada en valores intrínsecos -esto es, en el deber moral de conservar la biodiversidad ya que las especies y los ecosistemas tienen derecho a existir-, obviando su capacidad de generar servicios a la población (valor instrumental).

De esta manera, tanto las políticas de investigación como de conservación se han basado en dichos valores intrínsecos, fomentando el conocimiento de especies carismáticas, la conservación de las mismas y de los territorios que ocupan. Por un lado, el estado del conocimiento sobre la diversidad de especies aparece sesgado hacia los grupos taxonómicos filogenéticamente cercanos al ser humano, es decir aves y mamíferos, generando una información asimétrica sobre la biodiversidad que alberga España y sobre el estado de conservación de la misma (Figura 3.1.A). Por otro lado, el esfuerzo de conservación de especies se encuentra focalizado principalmente en los vertebrados. Durante los años 2003-2007 los fondos que fueron invertidos en la conservación de especies se destinaron en un 89% a la conservación de vertebrados, siendo las aves y los mamíferos los grupos que reciben el 79,6% del total de dichos fondos (Figura 3.1.B).

Sin embargo, la principal diversidad de especies de España radica esencialmente en los grupos taxonómicos que apenas reciben atención científica, social o política: hongos, vegetación e invertebrados (Figura 3.1.C), siendo el grupo de vertebrados -el cual sólo supone el 2% del total de las especies en España- el que focaliza la atención científica y política liga-

da a la conservación. Asimismo, **a pesar de que los vertebrados sean las especies que mayor interés político y científico suscitan, están sufriendo un proceso de erosión similar al que se está dando en el contexto global y europeo** ya que el 24% de las especies de vertebrados se encuentran amenazadas, es decir, clasificadas en las categorías “en peligro crítico de extinción”, “en peligro” o “vulnerable” (Figura 3.2). De hecho, en general, **la biodiversidad de España está sufriendo una importante pérdida ya que entre el 40% y el 68% de las especies se encuentran amenazadas**. Además, la tendencia de pérdida de especies de vertebrados y vegetación está aumentando y se espera que siga aumentando si en un futuro próximo no se toman medidas adicionales de conservación (Figura 3.2).

Además las políticas de conservación de la biodiversidad, desde la perspectiva de los valores intrínsecos, han obviado la conservación de la biodiversidad inducida por los seres humanos o agrobiodiversidad y, por tanto, de la diversidad genética, degradándose las razas de ganado, las variedades de plantas cultivadas, variedades y ecotipos semidomésticos de plantas de pastizales y prados, así como los paisajes culturales asociados a los usos agrarios (capítulo 17). De esta forma, se ha perdido una buena parte del servicio de abastecimiento “acervo genético” y del servicio cultural “conocimiento ecológico local” asociados a la agrobiodiversidad de España. Por ejemplo, **la diversidad genética asociada a la ganadería se encuentra bajo amenaza ya que el 75% de las razas autóctonas están en peligro de extinción** (Figura 3.3). Por un lado, la homogeneización del territorio y el abandono rural han provocado que desaparezcan caracteres genéticos asocia-



dos con la ganadería extensiva tradicional. Por otro lado, los sistemas de ganadería intensivos y de alto rendimiento han perjudicado a la diversidad genética del ganado. La elevada diversidad genética de las especies domésticas de fauna y flora que existe en España es la expresión directa de la relación secular entre el sistema social y los ecosistemas en el Medite-

rráneo, donde el ser humano busca adaptar las especies a sus necesidades, suministrando en este proceso múltiples servicios como alimento, fertilidad del suelo, o sentido de pertenencia y conocimiento ecológico local. Así, la desaparición de la agrobiodiversidad supone una degradación de la capacidad de los ecosistemas de generar servicios.

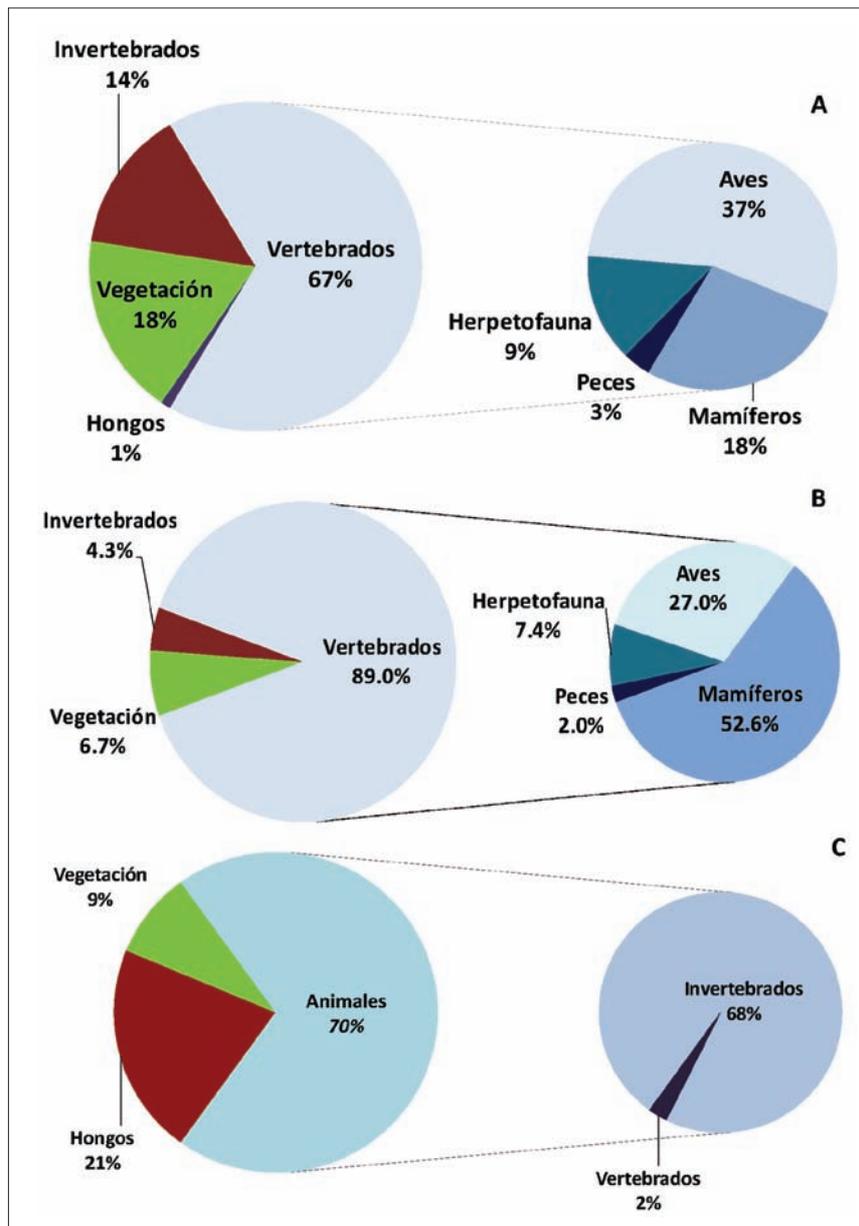


Figura 3.1. (A) Distribución de la atención científica medida como el número de investigaciones españolas publicadas en revistas científicas internacionales de gran difusión “*Conservation Biology*, *Biological Conservation* y *Biodiversity & Conservation*” entre los años 2000-2007; (B) distribución de los presupuestos de conservación en España entre los años 2003-2007; y (C) distribución por grupos taxonómicos del número de especies conocidas en España. A pesar de que los vertebrados sólo conforman el 2% de la diversidad de especies conocida en España, la atención científica y política que reciben supera el 65% y 85%, respectivamente. Adaptado de Martín-López et al. (2009b).



¿CÓMO ESTÁ CAMBIANDO LA BIODIVERSIDAD DE ESPAÑA Y CUÁLES SON LOS PRINCIPALES IMPULSORES DIRECTOS DE LA PÉRDIDA DE ESPECIES?

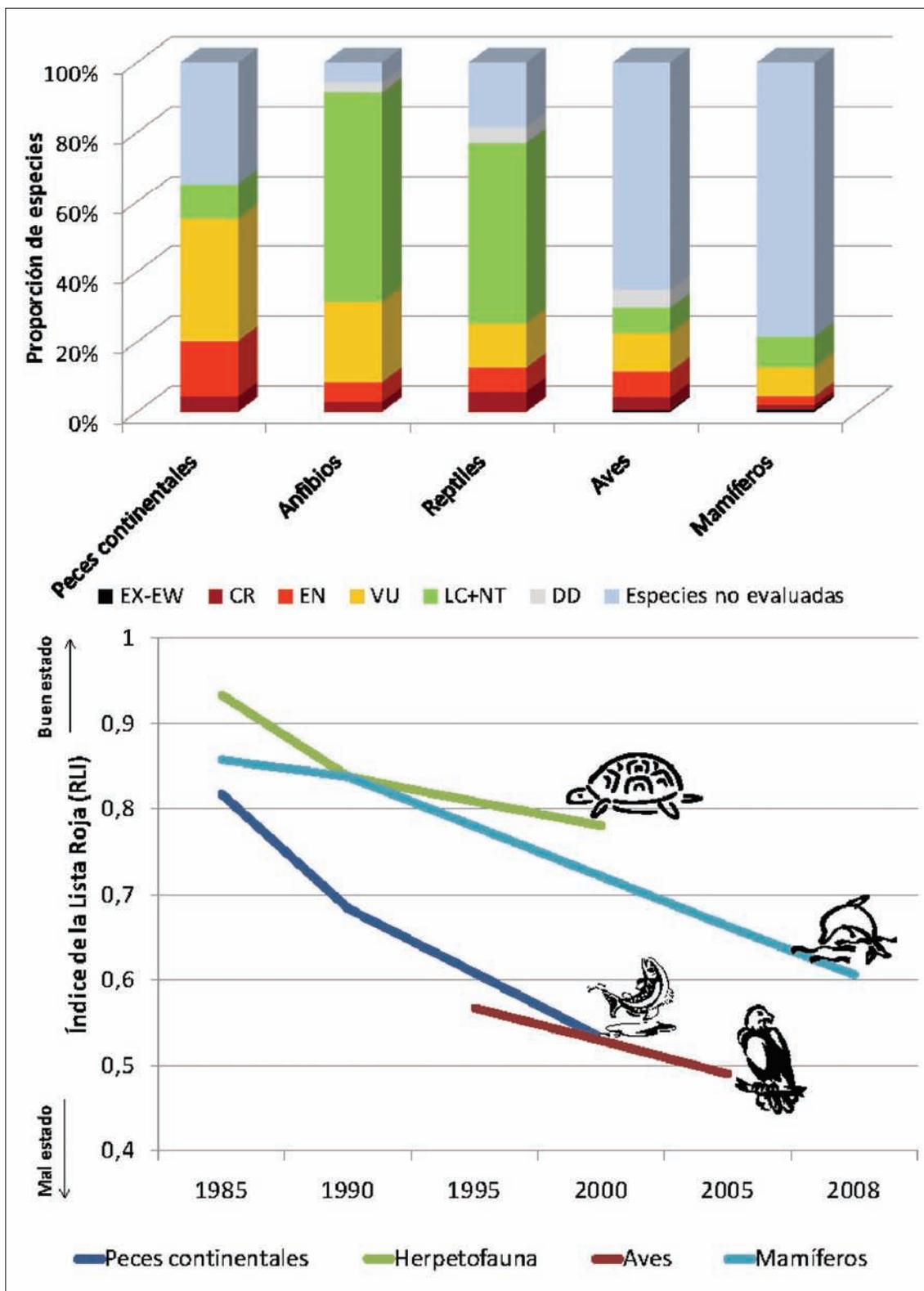


Figura 3.2. Proporción de vertebrados amenazados según los Libros Rojos de Vertebrados (arriba) y la evolución del estado de conservación de los mismos según el Índice de las Listas Rojas (abajo). Los peces continentales son el grupo de vertebrados que se encuentran en mayor amenaza, siendo además aquellos con mayor tasa de extinción. (Extinta (EX), extinta en estado silvestre (EW), en peligro crítico de extinción (CR), en peligro (EN), vulnerable (VU), casi amenazada (NT), preocupación menor (LC) y datos insuficientes (DD)). Fuente: Elaboración propia con datos de los Libros Rojos de Vertebrados Amenazados.



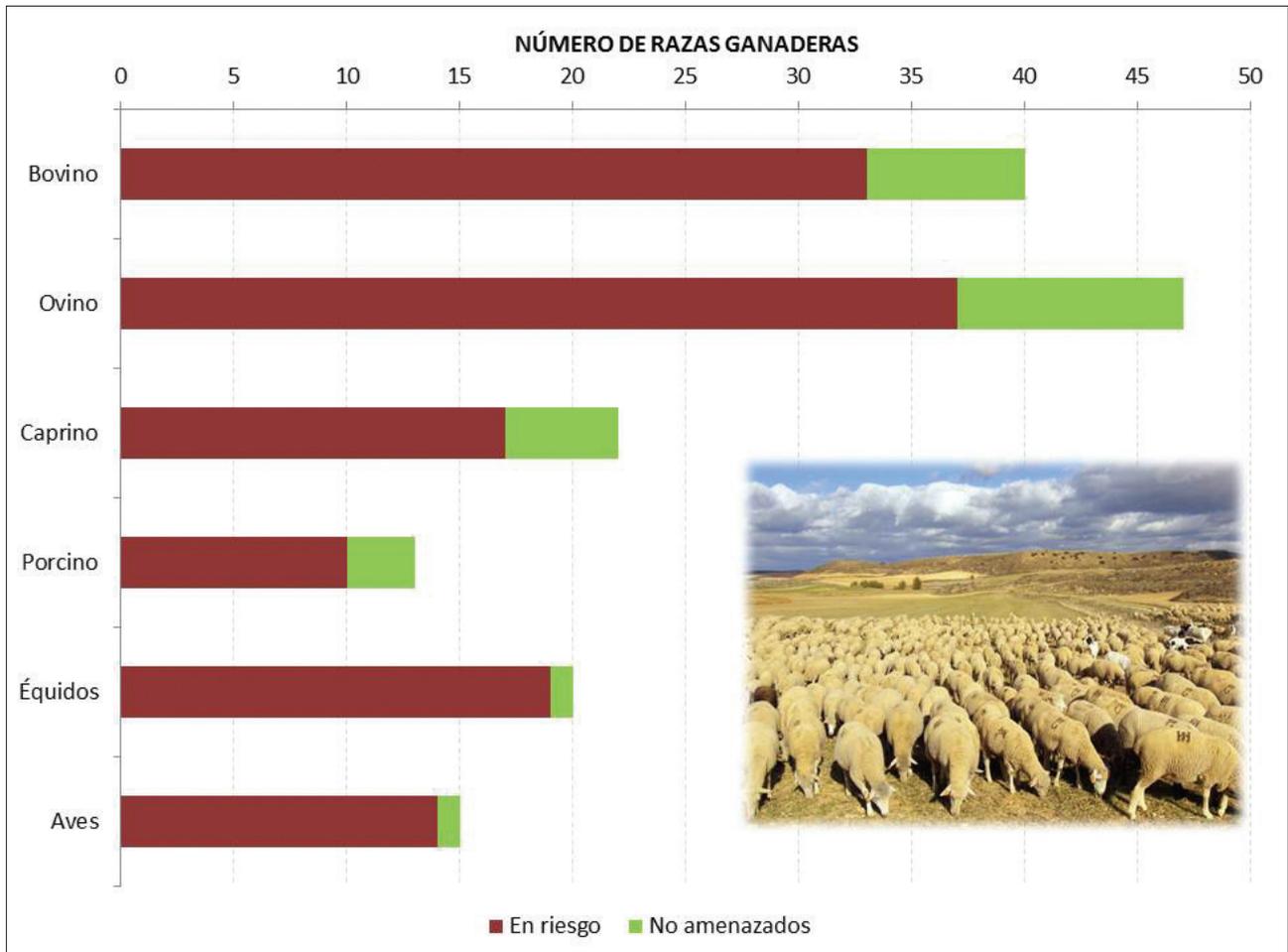


Figura 3.3. Estado de conservación de las razas ganaderas autóctonas en España medido según los datos del sistema de información de diversidad de animales domésticos de la FAO. Más del 90% de las razas ganaderas de équidos y aves se encuentran en riesgo de extinción en España, seguidos por el ganado bovino (83%), ovino (79%), caprino (77%) y porcino (77%). FUENTE: Elaboración propia con datos de la FAO (<http://dad.fao.org/>).



Fuente: Fundación Biodiversidad



EL EFECTO DE LOS IMPULSORES DIRECTOS DE CAMBIO SOBRE LA BIODIVERSIDAD DE ESPAÑA

La pérdida de biodiversidad es consecuencia principalmente del efecto sinérgico de los impulsores directos de cambio de los ecosistemas: cambios de usos del suelo, cambio climático, contaminación, cambios en los ciclos biogeoquímicos, sobre-explotación e introducción de especies exóticas invasoras. De todos ellos, los **cambios de usos del suelo es el impulsor que ejerce mayor presión sobre la biodiversidad de España**. En particular, la expansión de la agricultura intensiva, la urbanización del territorio y la fragmentación del hábitat provocada por el incremento de infraestructuras lineales de transporte constituyen la mayor amenaza para la biodiversi-

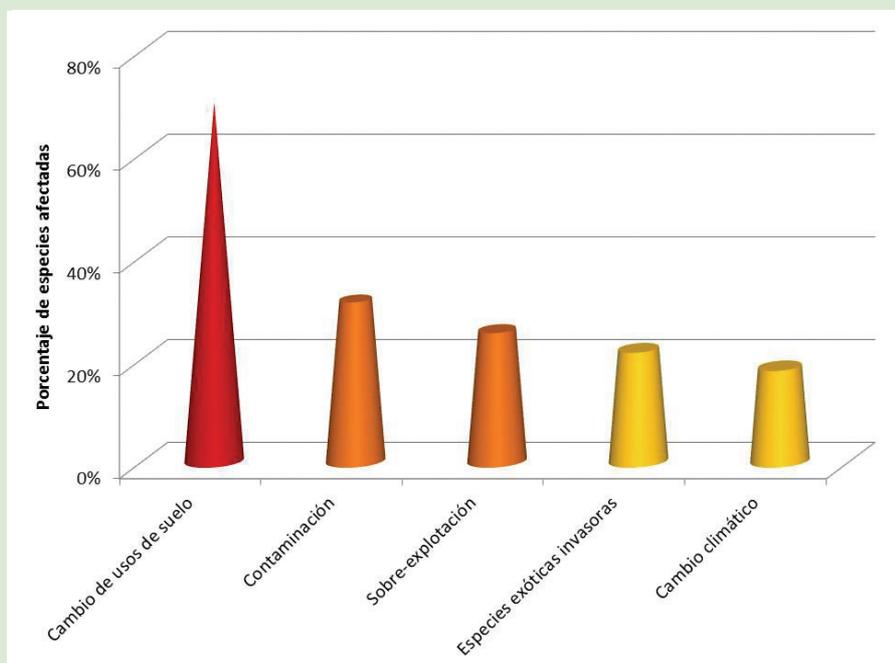
dad. De hecho, el incremento de las zonas artificiales entre los años 1987-2006 constituye el cambio de uso de suelo más importante ocurrido en España, con un incremento de las zonas artificiales del 51.9% (OSE, 2011).

Si analizamos las especies catalogadas como amenazadas en España se puede observar que son los **cambios de usos del suelo, la introducción de especies exóticas invasoras y la sobre-explotación** de los componentes geóticos y bióticos los impulsores directos que más están afectando a su conservación (Cuadro 3.1 y capítulo 4).

CUADRO 3.1.

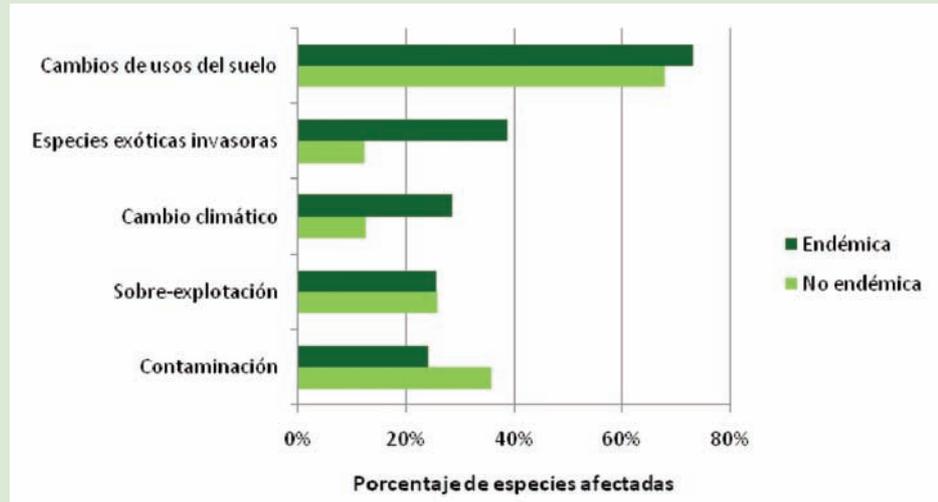
El efecto de los impulsores directos de cambio en la biodiversidad

Son varios los impulsores de cambio que tienen un efecto sobre el estado y tendencia de la biodiversidad: cambios de usos del suelo, contaminación, cambio climático, sobre-explotación e introducción de especies exóticas invasoras (EEI). De todos ellos, los **cambios de usos del suelo, los cuales implican la fragmentación, degradación o pérdida de ecosistemas y, por tanto, alteración de hábitats, es el impulsor directo que ejerce mayor presión sobre la biodiversidad de España**, afectando principalmente a las plantas vasculares, artrópodos, anfibios, reptiles y mamíferos. En el caso de la flora y fauna endémica de la Península Ibérica y Canarias, los cambios de usos del suelo y la introducción de especies exóticas invasoras son los impulsores directos más patentes.



Asimismo, parece que el cambio climático es un impulsor en aumento en Europa, principalmente en el sur del continente, pudiendo afectar fuertemente a las especies endémicas ibéricas y de las Islas Baleares y Canarias. De hecho, el cambio climático ya está

provocando una disminución de la diversidad de especies vegetales forestales debido a la reducción de su área de distribución. Además, el 51% de los vertebrados necesitará medidas concretas de conservación ante los efectos del cambio climático. Por tanto, el cambio climático es un componente nuevo que está afectando a la biodiversidad de España y que además actúa de forma sinérgica con el resto de impulsores directos, incrementando la incertidumbre sobre la conservación de la biodiversidad y su capacidad de suministrar servicios.



Fuente: Ciscar et al. (2011), IUCN (2011).

CONSERVACIÓN DE LA BIODIVERSIDAD PARA EL MANTENIMIENTO DEL BIENESTAR HUMANO

El MA y múltiples estudios posteriores han demostrado que **nuestro bienestar humano depende de la conservación de la biodiversidad a través de los servicios que ésta provee a la sociedad**, fomentado así una visión instrumental de la conservación de la biodiversidad. De hecho, la aproximación a la conservación de la biodiversidad desde la perspectiva de los valores instrumentales se está convirtiendo en la base de las políticas de conservación tanto a escala internacional como europea. De esta manera, los 193 países firmantes del Convenio de Diversidad Biológica se comprometieron en octubre del año 2010 en Nagoya (Japón) a alcanzar la meta de detener las tasas de pérdida de biodiversidad y servicios de los ecosistemas para el año 2020. Asimismo, tanto el Plan de Acción de la Unión Europea a favor de la Biodiversidad (2008) como

la Ley 42/2007 del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad, así como el Plan Estratégico Estatal del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad, establecen como objetivo esencial **preservar y restaurar la biodiversidad y los servicios de los ecosistemas que ésta provee**.



Fuente: Ignacio Palomo



¿CÓMO ESTÁ CAMBIANDO LA BIODIVERSIDAD DE ESPAÑA Y CUÁLES SON LOS PRINCIPALES IMPULSORES DIRECTOS DE LA PÉRDIDA DE ESPECIES?

La conservación de la biodiversidad de España está pasando de ser una preocupación del sector conservacionista a ser una parte esencial del debate social por sus implicaciones directas e indirectas en el bienestar humano a través de su capacidad de generar servicios.

En este contexto, **España tiene una elevada responsabilidad para conservar los servicios de los ecosistemas en el contexto europeo, ya que es responsable de la conservación de la mayor diversidad de especies de Europa occidental.** Al menos un 54% del número total de especies conocidas en Europa se encuentra en España y aproximadamente el 30% de las especies endémicas del continente están presentes en nuestro país. En el caso de los hongos, líquenes, musgos y plantas vasculares, la biodiversidad de España supone el 80% de la existente en la Unión Europea y casi el 60% de la que se halla en todo el continente. De

hecho, la diversidad de plantas encontradas en España es la más rica de toda Europa y muy superior a la esperada dada la superficie del país (Figura 3.4).

Al igual que sucede con la biodiversidad terrestre, es muy probable que la biodiversidad marina de España sea la más elevada de la Unión Europea debido a su situación geográfica y heterogeneidad geomorfológica. En las aguas de la plataforma continental española se conocen de momento alrededor de 1.000 especies vegetales y más de 9.250 especies animales (Templado y Pantoja, 2009).

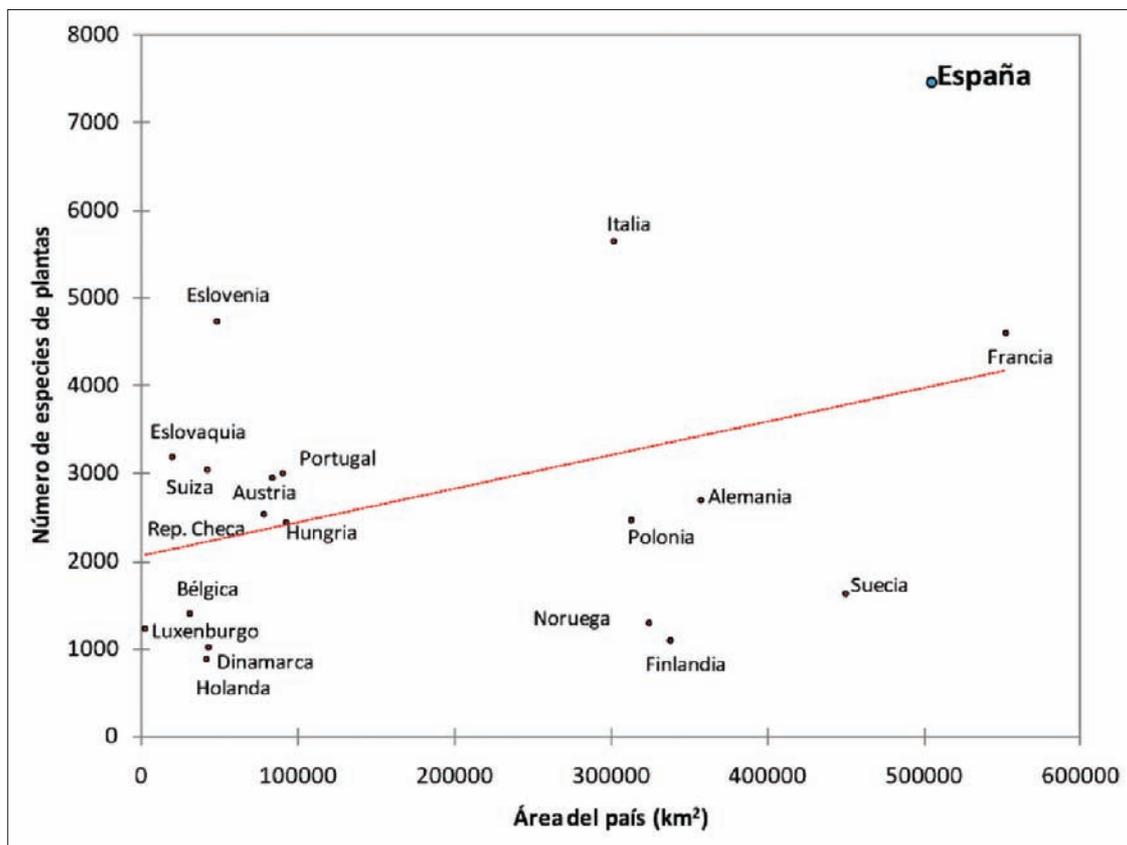


Figura 3.4. Relación número de especies-área para las plantas vasculares de Europa. En España (punto azul) la riqueza de especies de plantas es superior a lo esperado en función de la relación entre área del país y número de especies, siendo por tanto una gran reserva de especies silvestres de vegetación superior. Fuente: Proença et al. (2009).





Fuente: Berta Martín-López

Existe el reconocimiento de que la biodiversidad es la base del mantenimiento de un flujo diverso y variado de servicios que determina en gran parte el bienestar humano. La biodiversidad juega un papel clave en el mantenimiento de las funciones de los ecosistemas que tienen capacidad de suministrar servicios de abastecimiento, de regulación y culturales a la sociedad. De todos los componentes que conforman la biodiversidad, es la **diversidad funcional asociada a los microorganismos, vegetación e invertebrados, la que contribuye en mayor medida al suministro de los servicios de los ecosistemas**, principalmente

de los servicios de regulación (Tabla 3.1). Sin embargo, como se indicó anteriormente, son precisamente estos componentes de la biodiversidad los que menos atención científica y política han recibido.

De esta manera, los grupos taxonómicos que gozan de mayor riqueza de especies (hongos, vegetación e invertebrados) y que son la base del mantenimiento de la mayoría de los servicios de regulación, están infrarrepresentados en relación con la atención científica y política que reciben para su conservación.



¿CÓMO ESTÁ CAMBIANDO LA BIODIVERSIDAD DE ESPAÑA Y CUÁLES SON LOS PRINCIPALES IMPULSORES DIRECTOS DE LA PÉRDIDA DE ESPECIES?

Tabla 3.1. Servicios de los ecosistemas y su relación directa o indirecta con los proveedores de servicios relacionados con la biodiversidad.

SERVICIO DE LOS ECOSISTEMAS	PROVEEDORES DE SERVICIOS	
Abastecimiento		
Alimentos	<ul style="list-style-type: none"> • Vegetación • Microorganismos • Invertebrados • Vertebrados 	
Materias primas de origen biótico	<ul style="list-style-type: none"> • Vegetación • Herbívoros 	
Medicinas naturales y principios activos	<ul style="list-style-type: none"> • Vegetación • Microorganismos • Vertebrados 	
Regulación		
Regulación climática	<ul style="list-style-type: none"> • Vegetación 	 
Regulación de la calidad de aire	<ul style="list-style-type: none"> • Vegetación • Microorganismos 	
Depuración del agua	<ul style="list-style-type: none"> • Vegetación • Microorganismos • Invertebrados acuáticos 	
Fertilidad del suelo	<ul style="list-style-type: none"> • Microorganismos del suelo • Invertebrados del suelo • Vegetación fijadora de nitrógeno 	
Polinización	<ul style="list-style-type: none"> • Vegetación • Insectos 	
Control biológico	<ul style="list-style-type: none"> • Invertebrados parasitoides • Depredadores 	
Culturales		
Actividades recreativas y ecoturismo	<ul style="list-style-type: none"> • Peces • Aves • Mamíferos 	



Consecuentemente, el desconocimiento de dichos grupos taxonómicos, así como su estado de conservación, y la relegación de la agrobiodiversidad a un segundo plano en las políticas de conservación nos ha conducido a

que la biodiversidad española esté perdiendo su capacidad de suministrar determinados servicios a la sociedad. El declive de los polinizadores es un ejemplo de ello (Cuadro 3.2.).

CUADRO 3.2. El declive de los insectos polinizadores

"Si desaparecen las abejas, la humanidad será la siguiente en hacerlo" (A. Einstein)

El 75% de la flora silvestre mundial se poliniza gracias a insectos polinizadores. En la UE el 30% de las frutas y el 7% de las verduras que comemos depende de la polinización natural. El valor monetario anual relacionado con la polinización de las cosechas por los insectos supone en la UE alrededor de 15 billones de euros. Entre los insectos polinizadores destacan las abejas (*Apis mellifera*), que actualmente se encuentran en declive. Durante los dos últimos años, algunas regiones europeas han registrado una mortalidad de alrededor del 80% de sus abejas, mientras que el porcentaje normal es del 5%. Esta pérdida inusual de las poblaciones de abejas domésticas se conoce desde el año 2005 como el "Síndrome de despoblamiento de las colmenas". Algunos de los principales factores, que actuando de forma sinérgica, causan este declive son: la degradación del hábitat, el uso de pesticidas y plaguicidas, el hongo *Nosema apis*, el ácaro varroa (varroasis), así como el cambio climático.



En el caso de España, desde el año 1998, se ha registrado una pérdida inusual de colonias de *Apis mellifera*. La cabaña apícola española perdió entre 2004-2006 cerca de un 6% de su censo de colmenas por el síndrome de despoblamiento. Actualmente, el sector apícola español tiene un censo de unos 2,3 millones de colmenas que gestionan 23.500 apicultores, y la producción de miel se sitúa, según la Unión de Pequeños Agricultores y Ganaderos (UPA), en más de 30.000 toneladas.

La disminución de los efectivos numéricos de esta especie no sólo implica pérdidas económicas en el sector apícola sino lo que es más importante la degradación del servicio clave de regulación "polinización", que implica pérdidas en los servicios de abastecimiento relacionados con la agricultura, las plantas medicinales, etc. Asimismo, el declive de la abeja de miel supone una pérdida del servicio cultural de identidad cultural, ya que la apicultura se ha practicado en España durante miles de años y forma parte de la herencia cultural del medio rural.

Fuente: EEA (SOER 2010) Biodiversity; UNEP (2010).

Aparte de la importancia ecológica de muchas especies de la biodiversidad de España algunas tienen un considerable valor monetario directo como son las especies de peces y cinegéticas con valor comercial. España se

situaría entre los países con mayor consumo per cápita de productos pesqueros después de Islandia, Portugal, Japón y Noruega. España es de los países que más recursos pesqueros obtienen fuera de sus aguas territoriales,



¿CÓMO ESTÁ CAMBIANDO LA BIODIVERSIDAD DE ESPAÑA Y CUÁLES SON LOS PRINCIPALES IMPULSORES DIRECTOS DE LA PÉRDIDA DE ESPECIES?

en torno a un 60% de las capturas totales. No es de extrañar, por lo tanto, que la flota de altura española se encuentre en cuanto a tonelaje total entre las primeras del mundo. El VAB del sector de la Pesca (extractiva + cultivable) representa un 1,67% del total, lo cual supone una renta anual de unos 840.543 millones de Euros y un 0,20% de puestos de trabajo a nivel estatal según datos del INE, 2009.

Respecto a las especies con valor cinegético, un estudio económico recientemente realizado por la Real Federación Española de Caza, muestra que el aprovechamiento cinegético en España supone unos ingresos anuales de más de 2.200 millones de Euros, generando de forma directa más de 15.000 empleos. Asimismo, constituye un porcentaje

importante del PIB de algunas Comunidades Autónomas como la de Castilla La Mancha, donde la facturación anual se acerca a los 240 millones de Euros.

Similarmente, la biodiversidad española contribuye de manera indirecta a la economía a través de otros servicios de los ecosistemas. Por ejemplo, la diversidad de la vegetación forestal en España (incluyendo arbolado y matorral) está valorada en más de 2.000 millones de Euros al año debido al almacenamiento de carbono que realiza (MARM, 2008). Asimismo, determinadas especies protegidas de aves rapaces adquieren, más allá de su valor intrínseco, un valor instrumental al ser claves para el mantenimiento de servicios de regulación, suponiendo además un ahorro económico a la sociedad (Cuadro 3.3).



Fuente: José Luis Benito



CUADRO 3.3. Las contribuciones de los buitres al bienestar de los españoles

Los buitres españoles ayudan a reducir el gasto energético de España a través de la disminución del proceso de incineración del ganado, lo que permite además un importante ahorro económico. En España, se generan cada año 380.000 toneladas de carroña, cuya incineración implica un elevado coste energético, económico y, además, supone la emisión a la atmósfera de importantes cantidades de dióxido de carbono.



La alimentación de los cadáveres de ganado por parte de las rapaces necrófagas, al evitar la incineración, supone un ahorro energético equivalente al consumo de 9.000 hogares al año en toda España.

Este hecho implica que la utilización de los buitres como medio de eliminación de carroña supone un ahorro económico superior a los 15 Euros en el caso de cada oveja y a los 100 Euros en el caso de cada vaca. Además, en la actualidad se produce la paradoja de que el coste de la destrucción de una oveja muerta (30-40 Euros) es mayor que el precio de mayorista de una oveja viva (22, 5 Euros).

Por otro lado, la alimentación de las aves necrófagas implica que se evite la emisión de dióxido de carbono a la atmósfera ya que cada buitre supone una reducción entre 3.4 y 4.8 kilos de las emisiones de CO₂. Por tanto, evitan que cada año se liberen alrededor de 193.000 toneladas de dióxido de carbono con alto coste monetario y ambiental.

De esta manera, los buitres españoles contribuyen no sólo a la reducción del gasto económico vía ahorro energético sino que favorecen el mantenimiento de numerosos servicios de los ecosistemas tales como regulación del clima, purificación del aire o control biológico.

Fuente: Robles Marín (2008). Asociación CARALLUMA

DINÁMICAS NO LINEALES Y CONSERVACIÓN DE LA BIODIVERSIDAD EN ESPAÑA

Hasta ahora se ha considerado que la pérdida de biodiversidad sigue una dinámica lineal predecible; sin embargo recientemente se ha observado que la pérdida de especies y la erosión de la biodiversidad siguen dinámicas complejas no lineales (Cuadro 3.4). Más aún, el desconocimien-

to de la mayoría de componentes de la biodiversidad (hongos, vegetación e invertebrados) de los cuales depende el suministro de la mayoría de servicios a la sociedad, supone que la situación presente de partida sea aún más grave y, por tanto, estemos cerca de traspasar un umbral de



¿CÓMO ESTÁ CAMBIANDO LA BIODIVERSIDAD DE ESPAÑA Y CUÁLES SON LOS PRINCIPALES IMPULSORES DIRECTOS DE LA PÉRDIDA DE ESPECIES?

cambio hacia un estado no deseado y muy probablemente sin retorno. Cuando los ecosistemas y la biodiversidad se degradan sobrepasando ciertos umbrales de cambio existe un gran riesgo de que se produzca una pérdida drástica de la biodiversidad, con el consiguiente deterioro de una amplia variedad de servicios de los ecosistemas y, por ende, del bienestar humano. Por tanto, de cómo se gestionen los umbrales de cambio relacionados, o lo que es lo mismo, de cómo se gestione la resiliencia de los ecosistemas, en parte relacionada con la diversi-



Fuente: Berta Martín-López

dad funcional, dependerá el futuro de nuestros ecosistemas, los servicios que éstos generan y el bienestar de los habitantes de nuestro país.

CUADRO 3.4. ¿Qué es un umbral de cambio y por qué son importantes?

De forma errónea hemos creído que los cambios de los ecosistemas y la biodiversidad eran lineales, predecibles y tendían a un estado de equilibrio, objetivo último de las políticas de conservación. Hoy sabemos que los cambios no son lineales y pueden presentar múltiples estados dinámicos a los que se llegan a través de umbrales de cambio.

Entendemos por umbral de cambio a la zona o nivel crítico de uno o más impulsores que hace que un ecosistema pase de un estado deseado (aquel con un rico y variado flujo de servicios) a un nuevo estado no deseado (un colapso en el flujo de servicios) al generarse cambios significativos en la biodiversidad y por tanto en la capacidad de generar los servicios prestados a las personas que dependen de ella, tanto a escala regional como mundial.

Los umbrales de cambio tienen por lo menos una de las siguientes características (CDB; 2010):

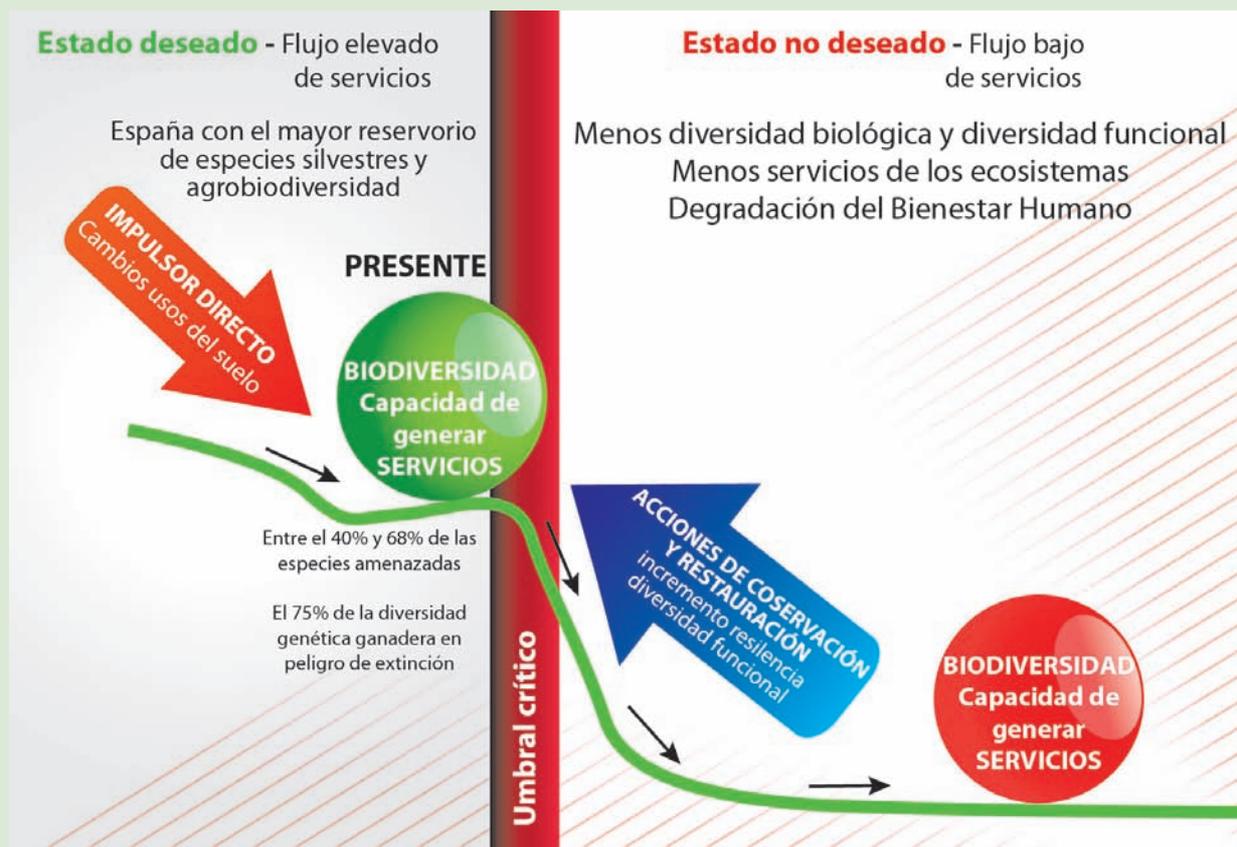
- ✓ El cambio se convierte en un círculo vicioso a través de lo que se conoce como realimentación positiva: por ejemplo, la deforestación reduce las precipitaciones regionales, lo que aumenta el riesgo de incendios, que a su vez causa una mayor aridez.
- ✓ Si se sobrepasa un cierto umbral, se produce un cambio abrupto de estado ecológico, y raras veces puede predecirse con precisión el momento en que ha de ocurrir.
- ✓ Los cambios pueden llegar a ser permanentes ya que es difícil revertir la situación.
- ✓ Existe un retraso de tiempo significativo entre el impacto de los impulsores directos que provocan el cambio de estado y la aparición de los efectos, lo que genera enormes dificultades en el desarrollo de estrategias eficaces de gestión de la biodiversidad.

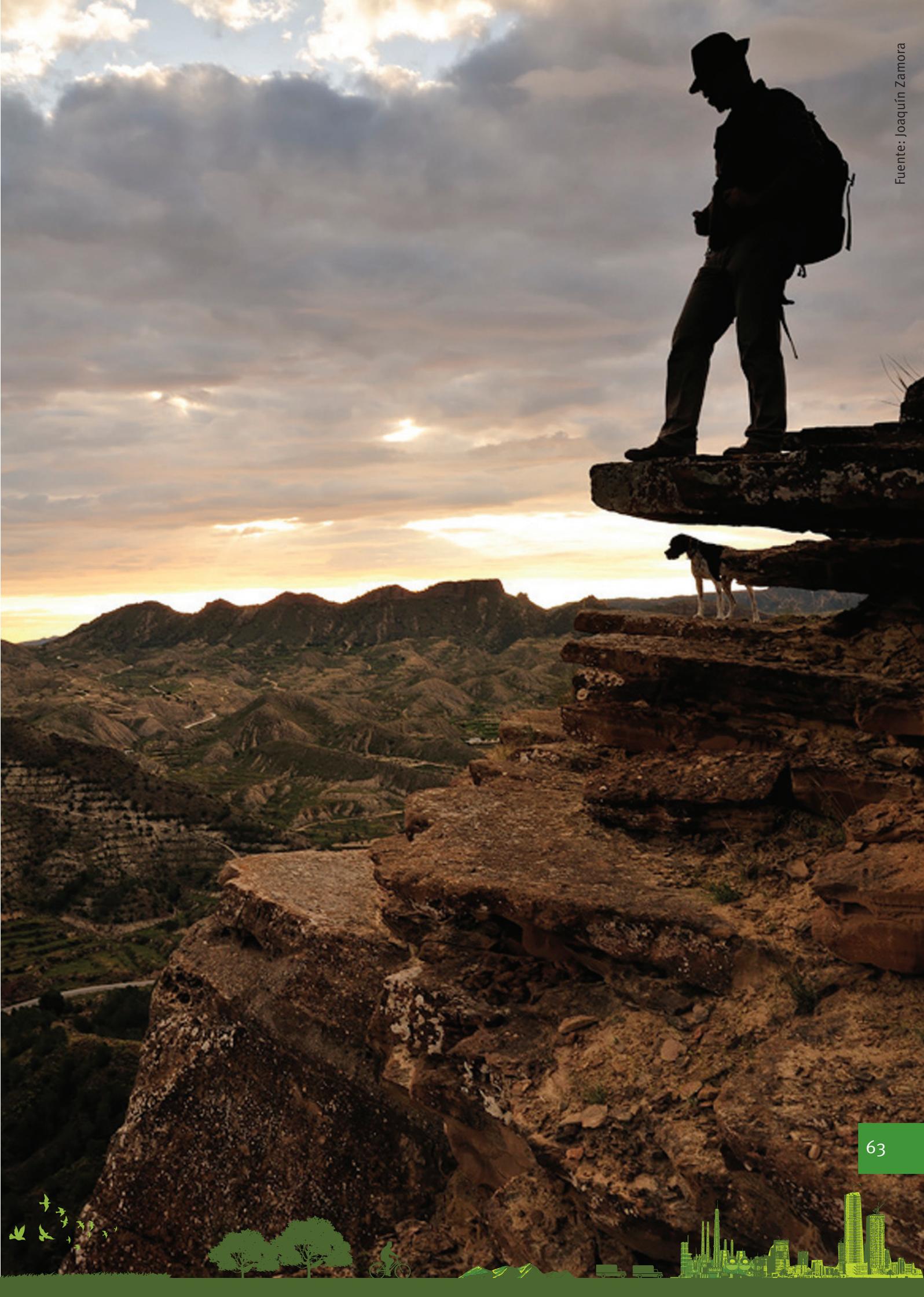


La adaptación del concepto de umbral de cambio al estado de conservación de la biodiversidad de España.

El estado actual, en el que España mantiene la mayor riqueza de especies de Europa, puede cambiar de forma repentina a un estado de pobreza de especies de muchos grupos de organismos por el efecto de uno o varios impulsores directo de cambio. Si se está cerca del umbral de cambio un pequeño impacto puede generar un gran cambio al desplazarse imprevisiblemente a un estado no deseado. Por tanto, las acciones de conservación y restauración de ecosistemas y su biodiversidad deben considerar dichas dinámicas no lineales, dado que una vez pasado un nivel crítico o punto de inflexión (*tipping point*) puede que no se consiga volver al estado deseado anterior. Es necesario gestionar los umbrales de cambio incrementando la resiliencia ecológica relacionada con la diversidad funcional para no pasar a un estado no deseado.

El modelo considera que en la actualidad la biodiversidad de España se encuentra cerca de un umbral de cambio, en una zona de transición crítica en la que todavía se está a tiempo para no sobrepasarlo, si somos capaces de gestionar fundamentalmente los impulsores indirectos de cambio (las causas) y no sólo los impulsores directos de cambio (los efectos) responsables de la pérdida de especies (apartado 10).





4

¿Cuál es el estado y las tendencias de los ecosistemas de España en relación a los servicios que proveen a la sociedad?

Evaluando nuestros ecosistemas y sus servicios, evaluando nuestro bienestar

MENSAJES CLAVE

- ◆ El paisaje de España ha cambiado notablemente en los últimos 50 años fruto de una transformación desigual de sus ecosistemas acuáticos y terrestres, resultado del incremento desmesurado de las superficies artificiales, el abandono rural, la agricultura industrial y la ganadería intensiva.
- ◆ Los ecosistemas litorales y los humedales son los tipos operativos de ecosistemas que más han visto reducida su superficie original, siendo, sin embargo, las riberas de los ríos y las praderas marinas de Posidonia los más amenazados de desaparición.
- ◆ La incapacidad de las políticas actuales para gestionar las funciones de los ecosistemas ha traído consigo que el 45% de los servicios evaluados se hayan degradado o se estén usando insosteniblemente. Son los ecosistemas acuáticos epicontinentales, los litorales y los macaronésicos los que han debilitado su flujo de servicios en niveles superiores al 50%, y por tanto su capacidad de generar servicios a la población. Los ecosistemas de bosques y los de montaña son los que mejor conservan sus funciones.
- ◆ La población urbana está promoviendo la explotación insostenible de servicios de abastecimiento tecnificados destinados a satisfacer las crecientes demandas de alimentos y agua, así como los servicios culturales relacionados con la recreación y el turismo de naturaleza. En consecuencia, importantes servicios de regulación están disminuyendo; afectando a los servicios culturales asociados al medio rural.
- ◆ El capital natural de España debe conceptuarse como un mosaico de ecosistemas terrestres y acuáticos interdependientes que deben gestionarse como un todo y bajo una mentalidad integradora basada en el reconocimiento de la coevolución secular de procesos naturales y culturales.

"Hablamos sobre los recursos naturales como si todo tuviera una etiqueta con el precio. Pero no podemos comprar los valores espirituales en una tienda. Las cosas que estimulan nuestro espíritu son intangibles: los viejos bosques, un río claro, el vuelo de un águila, el aullido de un lobo, el espacio y el silencio sin ruido de motores. Esos son los valores que las personas buscan y que todos necesitan."

George B. Schaller (nacido en 1933)

La mera comparación de las fotos aéreas del vuelo general de España de 1956 con las fotos de cualquier vuelo realizado durante o después del periodo en el que se generó la segunda burbuja inmobiliaria (1996-2007) (apartado 7), denuncia los cambios tan pronunciados que ha sufrido el paisaje de España por la rapidez y la intensidad con la que se han producido los cambios de uso del suelo durante los últimos 50 años. Algunos ecosistemas han incrementado su superficie de forma espectacular, como es el caso de los urbanos

asociados a una densa red de infraestructuras y otros lo han hecho de una forma más moderada como es el caso de los bosques atlánticos, los bosques y matorrales esclerófilos y mediterráneos continentales, los de la montaña mediterránea o los bosques de alta montaña. Por otro lado, algunos ecosistemas han reducido su superficie de forma dramática como es el caso de los humedales, o los ecosistemas litorales peninsulares e insulares y otros lo han hecho de una forma más moderada como los ecosistemas de zonas áridas o los agroecosistemas.

ESTADO Y TENDENCIAS DE LOS TIPOS OPERATIVOS DE ECOSISTEMAS DE ESPAÑA

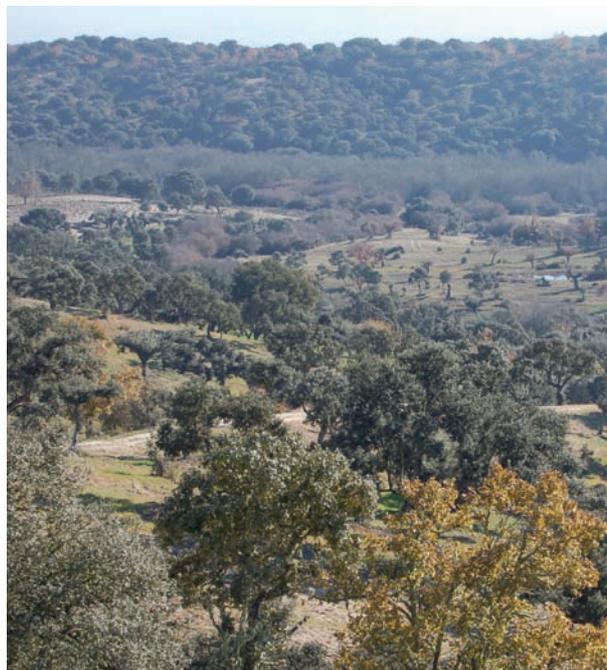
En el Anexo se presenta un resumen extenso del análisis detallado que se ha realizado del estado y tendencias de los servicios que suministran los 14 tipos operativos de ecosistema considerados (capítulos 5-18). En aras de clarificar algunas de las conclusiones obtenidas, se hace a continuación un extracto de las características esenciales más relevantes de cada uno de los tipos operativos de ecosistemas españoles, relacionadas, fundamentalmente, con el estado de conservación de los mismos.

Bosque y Matorral Esclerófilo

Conocidos como dehesas en España y montados en Portugal, suponen aproximadamente un 28% de la superficie estatal y se encuentran entre los ecosistemas más representativos de la Península Ibérica. Aunque la sequía estacional y la pobreza habitual de los suelos determinan su relativa baja productividad y escaso poblamiento humano, el ecosistema funciona históricamente muy condicionado por el conocimiento ecológico local. Mantiene una elevada biodiversidad albergando a algunas de las especies banderas de la conservación en España, como el Lince o el Águila

Imperial. También sustenta un elevado número de razas autóctonas.

El monte esclerófilo genera importantes servicios de regulación hídrica, pues contribuye a proteger decisivamente el ciclo del agua en las cuencas mediterráneas. Los suelos desarrollados en este ecosistema, y particularmente el



Fuente: Fundación Naturaleza y Hombre



humus que contiene, son un patrimonio formidable de los pueblos mediterráneos. Mantienen o incluso mejoran los servicios de abastecimiento relacionados con alimentos tradicionales de calidad (por ejemplo, el procedente del ganado porcino).

Los cambios de uso del suelo, particularmente los asociados al abandono rural, al desarrollo industrial de la agricultura y a la producción maderera, han supuesto importantes alteraciones en sus funciones. El servicio de regulación hídrica se encuentra afectado al incidir en la capacidad de infiltración de los suelos y en la formación de humus. Como consecuencia del abandono rural y la pérdida cultural, la superficie de la vegetación leñosa del monte ha crecido en las últimas décadas junto al descenso de los pastos y cultivos extensivos, el aumento de los incendios, la erosión de ciertas zonas y una cierta pérdida de diversidad biológica. El turismo cultural y de la naturaleza es una de las alternativas relevantes de explotación de este paisaje, de menor coste en servicios y mayores beneficios potenciales.

Bosque y Matorral Mediterráneo Continental

Los bosques y matorrales mediterráneos continentales son ecosistemas extremadamente originales en los marcos europeo y mundial y casi exclusivos de la Península Ibérica. Poseen un elevado interés ganadero por la calidad de sus pastos, que se aprovechan en verano. Por ello han sido modelados durante milenios por una gestión antrópica que, adaptándose a la dureza del medio, ha seleccionado una importante agrobiodiversidad y modelos productivos caracterizados por su extensividad, diversificación, eficiencia y sustentabilidad.

Los cambios de uso del suelo por el abandono rural, con la consecuente pérdida de conocimiento local, constituye el impulsor de cambio más importante del flujo de servicios. La desaparición



Fuente: Alfonso San Miguel

de los modelos tradicionales de gestión pone en peligro la persistencia de su característica como paisajes culturales multifuncionales, lo que ha producido una homogeneización de sus paisajes y una pérdida de identidad cultural y de sentido de pertenencia de la población. Por otro lado se ha generado una reducción de las superficies agrícolas, se han mantenido o reducido los pastos herbáceos y se han incrementado las superficies arboladas y los matorrales, así como el número de incendios. Se han mantenido los niveles de biodiversidad, igual que su acervo genético gracias, en gran medida, a una demanda de productos tradicionales de calidad como la leche o los quesos. También se han incrementado muy rápidamente todos los servicios culturales asociados a la demanda urbana, especialmente el turismo rural.

Bosques Atlánticos

Los bosques atlánticos son el tipo de ecosistema terrestre más característico del noroeste de la Península Ibérica, ocupando aproximadamente un 6% de la superficie estatal. Su superficie forestal ha aumentado de forma significativa en los últimos años, debido, en gran parte, a las repoblaciones que se han llevado a cabo con especies invasoras de crecimiento rápido (eucalipto y pinos) que proporcionan más del 50% de la madera que se extrae anualmente en España jugando un papel clave en la economía local. En



¿CUÁL ES EL ESTADO Y LAS TENDENCIAS DE LOS ECOSISTEMAS DE ESPAÑA EN RELACIÓN A LOS SERVICIOS QUE PROVEEN A LA SOCIEDAD?



Fuente: Alfonso San Miguel

la actualidad, aunque el ritmo de repoblación no es el mismo que hace unas décadas, la superficie cubierta por este tipo de masas forestales sigue incrementándose progresivamente.

Aunque la sustitución de ecosistemas naturales o seminaturales por masas forestales dominadas por especies alóctonas invasoras supone una pérdida de algunos servicios (al afectar a la composición y estructura de sus comunidades vegetales y animales) otros servicios se han mantenido, como los de abastecimiento relativos al agua, la madera o la energía, y los de regulación (climática, hídrica, control de la erosión, etc.).

Los cambios de uso del suelo por el abandono rural y las repoblaciones por especies invasoras se consideran el principal impulsor directo de cambio. El abandono rural ha provocado una progresiva aparición de especies arbustivas y arbóreas autóctonas que, al incrementar la necromasa, aumenta el riesgo de incendios. Así mismo el abastecimiento de productos alimenticios por el abandono del aprovechamiento ganadero tradicional, la identidad cultural, el conocimiento ecológico local o el carácter multifuncional de sus

paisajes se está perdiendo por el abandono de los modelos tradicionales de gestión. La importante superficie protegida que este ecosistema comprende no está sirviendo para detener el abandono rural, pero sí ha incrementado los servicios culturales relacionados con el turismo de naturaleza.

Montaña Alpina

Los paisajes de la montaña alpina, que ocupan aproximadamente un 3% de la superficie estatal, están entre los más conocidos y demandados por los habitantes españoles y de otros países, principalmente por sus servicios culturales urbanos, pero también por albergar especies tan emblemáticas como el urogallo, el oso o el quebrantahuesos, sin olvidar su importante acervo genético.

Los cambios de uso del suelo provocados por el abandono rural y el proceso de urbanización de segundas residencias constituye el impulsor directo de cambio que más está afectando a la capacidad de generar servicios en estos ecosistemas (muchos de ellos estratégicos, como el abastecimiento de agua pero también importantes servicios de regulación como la regulación climática o hídrica, la formación o la fertilidad del suelo y



Fuente: Berta Martín-López

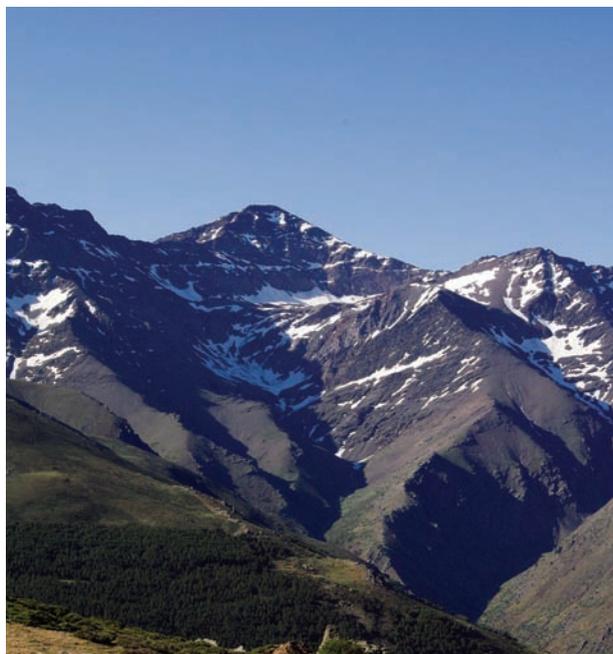


otros de abastecimiento como los alimentos tradicionales).

Al haberse focalizado el desarrollo de este tipo de ecosistema preferentemente sobre la opción turística (frenando otras opciones menos impactantes), las superficies urbanas y relacionadas (vertederos, industriales, comerciales, transportes, etc.), han aumentado e impactado fuertemente sobre sus ecosistemas. A pesar de que la superficie protegida representa algo más del 75% del total de los municipios alpinos, no está siendo siempre lo suficientemente efectiva como para detener la expansión urbanizadora en algunos ecosistemas críticos y está potenciando el fuerte incremento de los servicios culturales relacionados con la demanda urbana.

Montana Mediterránea

La montaña mediterránea, que ocupa aproximadamente un 4% de la superficie estatal, ha experimentado en los últimos 40 años una recuperación de la cobertura vegetal y una disminución del impacto humano agrícola, ganadero y minero por el abandono de usos y aprovechamientos tradicionales que, unido al incremento de la superficie



Fuente: Equipo Montaña mediterránea

de espacios protegidos, han propiciado un proceso de revegetación generalizado en las áreas de montaña. Esto se ha traducido en un mantenimiento de los servicios de regulación (regulación climática e hídrica) pero también en una disminución de la diversidad paisajística y biológica.

Sin duda, parte de las amenazas las constituyen la explotación intensiva de algunos servicios de abastecimiento (agua, minerales, madera, etc.) y culturales como actividades deportivas de naturaleza. Además, se espera que el cambio climático incremente los efectos negativos en la conservación de su biodiversidad. La montaña mediterránea posee un alto grado de protección que ha evitado impactos críticos en algunos ecosistemas claves, como son los de alta montaña de Sierra Nevada por la estación de esquí y los procesos de urbanización para la construcción de segundas residencias.

Ríos y Riberas

Los ríos españoles discurren por 85.856 km de cauces que ocupan una superficie aproximada de 5.520 Km², lo cual representa solo el 1.1% del total de la superficie de España. Son ecosistemas estratégicos pues a pesar de la pequeña superficie que suponen en el ámbito territorial español, son los principales abastecedores del agua vital para el ser humano. Generan importantes servicios de regulación hídrica relacionados con el ciclo del agua en las cuencas hidrográficas. Pero sobre todo, son los ecosistemas clave que conectan el resto del territorio estatal. Son esenciales por tanto en el mantenimiento de las tramas socioecológicas del territorio.

No se ha sabido valorar su papel básico para el bienestar de la población de España y en los últimos 50 años se han alterado o degradado más ríos y riberas españoles que en cualquier otro periodo de tiempo, especialmente para satisfacer las demandas de agua para la creciente agricultura de regadío y la producción de ener-



¿CUÁL ES EL ESTADO Y LAS TENDENCIAS DE LOS ECOSISTEMAS DE ESPAÑA EN RELACIÓN A LOS SERVICIOS QUE PROVEEN A LA SOCIEDAD?



Fuente: María Rosario Vidal Abarca

gía. La alteración de los usos del suelo de sus cuencas, la puesta en agricultura industrial de sus llanuras de inundación, la explotación intensiva de sus caudales por encima de su tasa de renovación, la contaminación y las especies invasoras son los impulsos directos de cambio más importantes.

Sus impactos han generado una pérdida considerable de su singular biodiversidad y por tanto una disminución de la capacidad de generar servicios de regulación, en especial los relacionados con el control de la calidad del agua, la minimización de los efectos de las perturbaciones naturales como las inundaciones y la fertilidad del suelo de vega. Por el contrario, están mejorando los servicios de abastecimiento técnicos y los servicios culturales que responden a la demanda urbana pero perdiéndose sus servicios culturales relacionados con el conocimiento ecológico local. También el cambio climático ya está afectando a la cantidad de agua que se genera en las cuencas españolas y se espera que vaya en aumento.

Lagos y Humedales

Los lagos y humedales españoles ocupan alrededor del 1% de territorio estatal. Su enorme capital

natural ha sido tradicionalmente infravalorado y poco percibido por la sociedad, por lo que se ha considerado durante mucho tiempo en nuestro país, y en general en el mundo, una cuestión de estado desecarlos, al considerarse terrenos insalubres e improductivos. Solo desde el último tercio del siglo pasado se han dictado normativas para su conservación, aunque ya se había perdido en nuestro país una superficie muy importante de este tipo de ecosistema.

Los humedales españoles de mayor tamaño, ubicados especialmente en el litoral, proporcionan un importante catálogo de servicios de regulación relacionados con el ciclo del agua o la regulación de los ciclos biogeoquímicos. Del mismo modo, al ser uno de los tipos de ecosistemas más productivos del planeta, generan un considerable flujo de servicios de abastecimiento. Durante milenios han sido gestionados por diferentes comunidades humanas por lo que se ha generado alrededor de ellos un importante patrimonio cultural.

Los cambios del uso del suelo de sus cuencas y cubetas junto con la alteración de su régimen hidrológico superficial y subterráneo para su



Fuente: César Borja Barrera



puesta en cultivos industriales ha sido el impulsor directo de cambio más importante de los lagos y humedales del interior que ha ocasionado la desaparición de alrededor del 60% de su superficie original.

Acuíferos

Los acuíferos, que representan unos 350.000 km² (el 70% del territorio estatal) además de constituir en sí mismos valiosos ecosistemas acuáticos, sus aguas subterráneas son el soporte de otros ecosistemas acuáticos de superficie muy valiosos (ríos, riberas, humedales, bosques freatófitos, praderas, etc.), constituyendo así sus servicios la base de la que dependen otros ecosistemas. Además, juegan un papel esencial en la conectividad territorial asociada al sistema de flujos de aguas subterráneas, desde las zonas de recarga a las de descarga.



Fuente: Ignacio Palomo

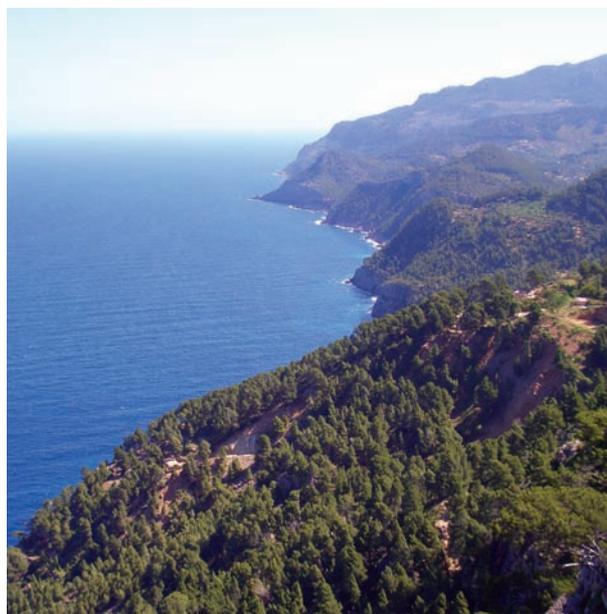
Las aguas subterráneas y los acuíferos proporcionan multitud de servicios básicos para el bienestar humano. El más importante sin duda es el abastecimiento de agua de calidad para múltiples usos (agrícola, urbano o industrial), sin olvidar otros servicios menos conocidos pero no por ello menos importantes como son los de regulación de la calidad de las

aguas de ríos, manantiales y humedales, así como de los efectos de las inundaciones y del cambio climático.

El flujo de servicios que generan los ecosistemas de acuíferos se ha visto afectado sensiblemente durante las últimas décadas. Los de regulación han sido los más afectados (especialmente los relacionados con la regulación hídrica pero también su contribución a la regulación climática, y morfo-sedimentaria). Le siguen los servicios de abastecimiento de agua de buena calidad y de energía hidráulica. Tan solo los servicios culturales asociados a la demanda urbana se han incrementado. La explotación intensiva, la contaminación difusa y los cambios de usos del suelo, junto con los cambios en los ciclos biogeoquímicos, son los principales impulsores directos de cambio que están alterando su flujo de servicios.

Litorales

Se consideran uno de los tipos operativos de ecosistemas españoles más complejos, dinámicos, productivos y que mantienen una elevada biodiversidad. El flujo de servicios que ofrecen en los aproximadamente 10.000 km de costa que ocu-



Fuente: Juan Manuel Barragán Muñoz



¿CUÁL ES EL ESTADO Y LAS TENDENCIAS DE LOS ECOSISTEMAS DE ESPAÑA EN RELACIÓN A LOS SERVICIOS QUE PROVEEN A LA SOCIEDAD?

pan, es rico y variado, tanto los servicios de abastecimiento y culturales como, sobre todo, los de regulación, que son esenciales para el bienestar humano.

Los servicios de regulación de los ecosistemas son cruciales, incluso a nivel estatal, por el carácter transicional que ostentan los ambientes litorales. Su situación fronteriza y límite entre la litosfera e hidrosfera salada y dulce explica y controla el movimiento de flujos, desde la tierra al mar y viceversa. Cualquier cambio provocado en alguno de estos procesos naturales supondrá la alteración del conjunto de servicios producidos en el seno del sistema litoral.

La elevada cantidad y calidad de los servicios que generan sus ecosistemas ha permitido un importante diferencial en el bienestar humano con respecto a las áreas interiores. Ello explica el fenómeno de “litoralización”, el cual supone la progresiva concentración de población, actividades económicas, infraestructuras y equipamientos en un espacio muy frágil y reducido. La evolución de este proceso, en los últimos cincuenta años, ha tenido consecuencias muy negativas para todos los ecosistemas litorales, tanto para los terrestres como para los intermareales y marinos. No es exagerado hablar de una “crisis nacional de los ecosistemas litorales españoles”. Con especial énfasis y preocupación se hace referencia al estado en el que se encuentran los servicios de abastecimiento (extracción y recolección) y los de regulación.

Marinos

El ecosistema marino ofrece un numeroso y variado grupo de servicios críticos para el bienestar de la población española. El servicio que se ha aprovechado más intensa y directamente es el del abastecimiento de alimento a través de la pesca, tradicionalmente, y el de la acuicultura, más recientemente como solución tecnificada a la crisis de las pesquerías por la sobre-explotación de

las especies comerciales. La pesca en España es, sin duda, el servicio que más relevante ha sido históricamente, tanto económica como socialmente. Otro servicio de abastecimiento en pleno auge es la producción de agua dulce procedente de desaladoras, que aparte de los impactos que generan en términos de consumo energético y la afección de las salmueras, está teniendo un efecto no deseado en el crecimiento de las urbanizaciones y la agricultura industrial en el litoral. Los ecosistemas marinos juegan un papel fundamental en la regulación de muchos procesos que favorecen el mantenimiento de las condiciones idóneas para la vida del planeta, siendo esenciales en la regulación climática.



Fuente: Matías Lozano

A pesar de su enorme capital natural, en los últimos 50 años se han alterado o degradado considerablemente las funciones de los ecosistemas marinos españoles más que en cualquier otro periodo de tiempo. Los impulsores de cambio más importantes que están afectando al flujo de servicios de ecosistemas marinos son los cambios de uso del suelo de las cuencas continentales vertientes, la construcción de infraestructuras en el litoral y la alteración de los fondos marinos por las redes de arrastre; pero, fundamentalmente, es la sobreexplotación de servicios de abastecimiento de alimentación y la



entrada de contaminantes al sistema, lo que está alterando sus funciones. Sigue existiendo la inercia social a considerar al mar como una fuente inagotable de servicios y un sumidero de residuos de carácter ilimitado.

Macaronésico

Los ecosistemas macaronésicos están conformados por un archipiélago oceánico cuyo conjunto de islas supone el 0,98% de la superficie estatal. Por su aislamiento, antigüedad y heterogeneidad constituyen centros de gran biodiversidad y elevada tasa de endemismo. También el archipiélago canario posee un coacervo de culturas y tradiciones únicas en el mundo.



Fuente: Rubén Barone

Sus ecosistemas no están siendo gestionados en función de su carácter insular que les hace ser más vulnerables que los ecosistemas peninsulares frente a la misma intensidad de impactos generados por los impulsores directos de cambio. En los últimos 50 años están sufriendo un proceso de “continentalización” al copiar el modelo de crecimiento económico de la España peninsular, por lo que todos los servicios más importantes de sus ecosistemas siguen la misma tendencia evidenciada en el último medio siglo por los ecosistemas peninsulares. Esto ocurre a pesar de que Canarias

posee la mayor superficie protegida del país (más del 40% del territorio) especialmente por Parques Nacionales. Los servicios de abastecimiento tradicional y de regulación son los que muestran las peores tendencias, en especial los de regulación hídrica, los de fertilidad del suelo y los de control de la erosión. Los únicos que han mostrado una menor degradación son los servicios culturales de demanda urbana. Estos servicios son rentabilizados a través del turismo de sol y playa.

Los cambios de uso del suelo (especialmente en su litoral que sufre las consecuencias del mismo proceso de “litoralización” de las costas peninsulares) es el impulsor de cambio más importante, sin olvidar otros que tienen un efecto multiplicador en los ecosistemas insulares como son las especies exóticas invasoras. La adopción del turismo de masas como el principal pilar de la economía canaria, junto a los efectos de los patrones demográficos, explica las causas de este proceso de pérdida de flujo de servicios de los ecosistemas canarios.

Ecosistemas de zonas áridas

El ecosistema de zonas áridas español (territorios con una precipitación anual menor de 300 mm), abarca una superficie de aproximadamente el 2,6% del territorio del Estado, de los cuales dos tercios están en la Península y un tercio en las Islas Canarias. Los ecosistemas de las zonas áridas constituyen territorios marginales desde el punto de vista del abastecimiento productivo directo y por tanto en su flujo de servicios. Su principal contribución al bienestar humano de la población reside en sus servicios de regulación relacionados con la regulación hidrológica (reducción de la torrencialidad de las avenidas), el control de la erosión y la regulación climática, por su papel en el ciclo de carbono orgánico. Además mantiene una considerable diversidad biológica, dada la singularidad y rareza de muchas de sus especies.



¿CUÁL ES EL ESTADO Y LAS TENDENCIAS DE LOS ECOSISTEMAS DE ESPAÑA EN RELACIÓN A LOS SERVICIOS QUE PROVEEN A LA SOCIEDAD?



Fuente: Rubén Barone

Los ecosistemas de zonas áridas presentan una degradación histórica motivada por la práctica de agricultura marginal y desmontes para usos no agrarios, además de un aprovechamiento pasícicola (lanar y caprino) elevado y desordenado. Pero es en las últimas décadas cuando se ha intensificado el proceso de degradación de este tipo de ecosistemas y por tanto de su capacidad de generar servicios a la sociedad. Los cambios de uso del suelo asociados a la expansión de la urbanización alentada por el turismo, que ha degradado la vegetación especialmente de los ecosistemas áridos litorales es en la actualidad el impulsor directo de cambio más importante. También se ha producido en algunas zonas un notable incremento de la agricultura industrial en invernaderos. Como consecuencia, todos los servicios de abastecimiento tradicional, regulación y culturales rurales se están viendo afectados negativamente. Sólo algunos servicios culturales disfrutados por la población urbana y la identidad cultural mejoran o se mantienen.

Agroecosistemas

Los agroecosistemas son el tipo operativo de ecosistemas más representativo de España, abarcando alrededor del 50% del territorio. Los principa-

les servicios demandados de forma secular por la población de los agroecosistemas son los servicios de abastecimiento relacionados con la producción de alimentos (con la agricultura y la ganadería) pero también generan otros muchos servicios esenciales de regulación (almacenamiento de carbono, fertilidad del suelo, regulación hídrica, polinización) y culturales (conocimiento ecológico local, recreación y ecoturismo, educación ambiental).

Aunque en los últimos 50 años los servicios de los ecosistemas han sufrido cambios considerables, el espacio destinado a usos agrícolas y ganaderos permanece bastante estable desde 1990. De forma general los agroecosistemas mantienen sus servicios de abastecimiento tecnificado (aunque con pérdida de agrobiodiversidad), lo que incrementa la dependencia respecto a empresas suministradoras de semillas, pesticidas y fertilizantes. A ello se añade un consumo de energía creciente. Aunque la capacidad



Fuente: Berta Martín-López



de producir alimentos está asegurada, no se aprovechan las enormes posibilidades que ofrece el extenso espacio rural español para la producción ecológica y como opción atractiva para la calidad de vida.

Se está debilitando la capacidad de los agroecosistemas españoles para prestar servicios de regulación, especialmente la recuperación de la fertilidad orgánica en los suelos y el control de la erosión por el abandono rural. Por otro lado están aumentando los servicios culturales, como consecuencia de la demanda de productos y ambientes de calidad por parte de las poblaciones urbanas.

Los cambios en los usos del suelo en España (debido al abandono y a la intensificación, con consecuencias en la pérdida de población rural) tuvieron su mayor impacto en la dinámica del espacio agrario a partir de la década de los 60, prolongándose hasta los inicios de los 90. A partir de entonces los cambios de uso del suelo ya no constituyen el principal impulsor directo de cambio en los agroecosistemas. En cambio otros han adquirido protagonismo como la contaminación y los cambios en los ciclos de los elementos, por ausencia de un manejo orgánico en la agricultura y ganadería y el exceso de fertilización de N y P. Todo ello por la intensificación de la agricultura, que va acompañada de la reducción de la agrobiodiversidad y una mayor dependencia de unas pocas especies, razas y variedades.

Urbanos

Los ecosistemas urbanos españoles, a pesar de ocupar una reducida superficie del territorio, cercana al 2%, son los que más han crecido porcentualmente en los últimos años. Además, paralelamente a este proceso de crecimiento se ha intensificado la demanda de servicios del resto de ecosistemas (principalmente de abastecimiento y regulación), poniendo en peligro su capacidad de suministrar servi-

cios a las poblaciones locales. El modelo de gestión que adoptemos en los ecosistemas urbanos tendrá una influencia directa e indirecta no sólo sobre el bienestar de sus habitantes, sino también sobre el bienestar de los habitantes de otros muchos tipos operativos de ecosistemas. La gestión del proceso de urbanización será el obstáculo principal o la oportunidad para alcanzar la sostenibilidad del capital natural de la España peninsular e insular.

En los últimos años parece que un nuevo escenario se empieza a dibujar en la gestión de los ecosistemas urbanos españoles con ciclos de materia y energía más autónomos y menos dependientes de otros ecosistemas. Poco a poco va disminuyendo la demanda de agua, energía y



Fuente: Marina García Llorente



¿CUÁL ES EL ESTADO Y LAS TENDENCIAS DE LOS ECOSISTEMAS DE ESPAÑA EN RELACIÓN A LOS SERVICIOS QUE PROVEEN A LA SOCIEDAD?

materiales, potenciando el reciclaje, la reutilización, la rehabilitación, la eficiencia energética, etc. Se empieza a tener en cuenta la necesidad de generar mayores espacios públicos en los que se eliminen los impactos negativos sobre la calidad de vida de los individuos y se permita la penetración de los ecosistemas cercanos a través, por ejemplo, de corredores verdes o de la conservación de parte de los ecosistemas originales en los que se asientan.

Un balance desigual en la expansión y regresión de los ecosistemas de España

El hecho de que durante los últimos 50 años algunos tipos operativos de ecosistemas de España hayan incrementado su superficie y otros la hayan disminuido debe su explicación a que la evolución de la interacción sinérgica (fundamentalmente entre el impulsor indirecto de cambio de economía y el de demografía), no ha actuado con igual intensidad sobre cada uno de ellos; a través de los seis impulsores directos de cambio considerados (apartado 5).

La visibilidad o invisibilidad del flujo de servicios por parte de la población, condicionada por la evolución de la percepción de su contribución directa a su bienestar, ha hecho que unos ecosistemas empezaran antes que otros su proceso de transformación.

De esta forma, algunos tipos de ecosistemas ya venían sufriendo un intenso proceso de degradación mucho antes de los años 60, década que se ha considerado el punto de partida del desacoplamiento de la interfase naturaleza-sociedad en España (apartado 7, capítulo 29). Es el caso de los humedales, cuyos vínculos con los seres humanos han cambiado drásticamente, pasando de ser ecosistemas buscados durante siglos, incluso milenios, por diferentes culturas por su rico y variado flujo de servicios, a ser considerados

espacios insalubres que era necesario sanear. El desarrollo tecnológico rompió los vínculos de dependencia de estos ecosistemas y se convirtió en una cuestión de estado en nuestro país, fundamentalmente desde el siglo XVIII, el desecar sus cubetas improductivas para convertirlas en cultivos. Los humedales eran considerados un recurso nacional improductivo que debía movilizarse. Posteriormente, con el incremento de la conciencia ambiental, los servicios relacionados con el mantenimiento del hábitat de especies emblemáticas de aves acuáticas toman protagonismo desde los años 70 y en la actualidad son los ecosistemas que acumulan más normativas para su conservación. La invisibilidad de los vínculos entre humedales y bienestar humano creó un importante trade-off entre su transformación para proyectos de desarrollo y su conservación para el mantenimiento del hábitat de especies singulares.

Algo parecido ha ocurrido con los ecosistemas de zonas áridas, que por su estrés hídrico poseen un flujo reducido de servicios directos de abastecimiento, por lo que han sido percibidos como territorios marginales que era necesario transformar. Por esta razón, desde finales del siglo XIX, se han estado convirtiendo en terrenos agrícolas para abastecer a la población rural, abusándose de la extracción de leñas, además de un aprovechamiento pascícola elevado. A diferencia de los humedales no se han generado acciones importantes de conservación en los ecosistemas de zonas áridas, al no mantener especies emblemáticas.

Pero ha sido en los últimos 50 años cuando se han producido las grandes transformaciones en la superficie ocupada por los distintos tipos operativos de ecosistemas españoles. La transición, a partir de la década de los años 60, de un modelo de economía de producción acoplada al flujo renovable de servicios de nues-



tros ecosistemas a una economía de la adquisición abastecida de flujos no renovables de ecosistemas estatales o del resto del mundo (apartado 7, capítulo 29), ha traído consigo un proceso de pérdida generalizada de la superficie de los tipos operativos de ecosistemas españoles (y por tanto una degradación de su capacidad de generar servicios a la población).

Desde el año 1987 al año 2006 los ecosistemas urbanos y sus infraestructuras asociadas han aumentado un 52%, ocupando aproximadamente un 2% del territorio estatal (OSE, 2011). La artificialización del territorio estatal se ha hecho a costa de agroecosistemas y ecosistemas de bosques (especialmente el aumento de las urbanizaciones en la montaña alpina y algunos espacios de la montaña mediterránea), matorral boscoso y matorrales y pastizales naturales. Pero han sido los ecosistemas litorales los que más se han visto alterados por las urbanizaciones y las infraestructuras asociadas, constituyendo, sin duda, uno de los grandes tipos operativos de ecosistemas españoles que más superficie han perdido por el denominado proceso de "litoralización".

En menos de dos décadas (entre 1987 y 2006) el porcentaje de obras artificiales se ha más que duplicado, llegando a alcanzar hasta el 16% de la longitud total del borde costero. En algunas Comunidades Autónomas más del 75% de los terrenos colindantes al mar son urbanos o urbanizables, y casi el 25% del litoral atlántico es costa artificial. En el arco mediterráneo casi un 60% de las playas están en entornos urbanizados, y para el litoral macaronésico es alrededor del 21%. Nunca en la historia de España el proceso de transformación de los ecosistemas litorales ha sido tan rápido e intenso (capítulo 13).

Al igual que en el resto del planeta, los humedales constituyen otro de los ecosistemas espa-

ñoles que más superficie han perdido, especialmente desde los años 50 hasta los años 80, cuando se promulgan leyes encaminadas a su conservación (Ley de aguas 29/1985; Ley de Conservación de los Espacios Naturales, Flora y Fauna Silvestre 848/1986). Durante este periodo la política agraria primó la desecación de las zonas encharcables para su puesta en regadíos y modernización de las técnicas agrícolas. Se convirtieron en tierras de cultivo la totalidad o gran parte de los grandes humedales españoles como la Mancha palustre, Lagunas de la Janda, La Nava, Antela o gran parte de las Marismas del Guadalquivir. La política turística y la urbanización del litoral ha alterado o destruido alrededor de un 70% de los humedales costeros y solo el 20% de los sistemas dunares asociados se encuentra en buen estado. El 70% de las lagunas costeras han desaparecido. En general se considera que se ha perdido alrededor del 60% de la superficie original de lagos y humedales españoles (capítulo 11).

Dos son los ecosistemas, incluidos en los tipos operativos de ríos y marinos, que con diferencia son los más amenazados de la biodiversidad de España. Por un lado están las riberas de los ríos. Se estima que la superficie ocupada por ríos, llanuras aluviales y terrazas fluviales supone alrededor de 1.500.000 ha, de las que en la actualidad sólo 101.000 ha (7%) están ocupadas por vegetación de ribera, restringidas en una estrecha banda de orilla. El que se haya transformado el 93% de los bosques de riberas españoles en cultivos intensivos, plantaciones de chopos o grave-ras, hace que este sea el ecosistema más amenazado de desaparición en España. También un ecosistema característico del mediterráneo, que por el hecho de ser marino pasa desapercibido al observador terrestre, se encuentra incluso entre los más amenazados del planeta. Es el caso de las praderas de Posidonia oceánica (cuadro 4.1).



CUADRO 4.1. Las praderas de Posidonia: Un ecosistema estratégico para el bienestar humano más amenazado que las selvas tropicales

La angiosperma marina *Posidonia oceanica*, endémica del mar Mediterráneo, forma praderas que se estima ocupan alrededor de un 25% de sus fondos someros.

Se considera uno de los ecosistemas más productivos del planeta y muy influyentes en el bienestar humano, por su capacidad de generar servicios esenciales de regulación. Son fundamentales en la regulación morfosedimentaria del Mar Mediterráneo, ya que retienen sedimento, filtran partículas y alimentan playas. Son substanciales en la regulación climática ya que suponen el sumidero de CO₂ más importantes de todo el Mediterráneo, almacenando cerca de medio millón de toneladas/año. Pueden producir anualmente pesca, materia orgánica, protección de costas y otros servicios por valor de 14.500 euros por hectárea y año. También son claves para garantizar la rica biodiversidad y la oxigenación y la claridad de las aguas de los fondos marinos mediterráneos.



Son extremadamente vulnerables, ya que su lento crecimiento (2 cm/año) y su escasa producción de semillas hacen que las pérdidas sean irreversibles (la recuperación de una pradera de Posidonia requiere varios siglos). Se sitúan dentro de los ecosistemas más amenazados del Planeta. Se estima una tasa de pérdida del 5% anual, superior a la tasa de pérdida de los bosques tropicales.

Los impulsores directos de cambio más importantes que destruyen estas praderas son el aumento de los vertidos con nutrientes (contaminantes o con altas tasas de sólidos en suspensión), la pesca destructiva, el fondeo incontrolado de embarcaciones, la acuicultura intensiva, las especies invasoras y el cambio climático.

Fuente: capítulo 11.



Otros ecosistemas que han mantenido bastante estable su superficie en los últimos 20 años son los agroecosistemas. El sector agrario en España sigue ocupando alrededor del 50% de la superficie estatal, pero han cambiado considerablemente la importancia de sus clases agronómicas. Se han incrementado los cultivos intensivos en detrimento de las zonas de secano (la superficie agrícola de cereal ha descendido alrededor de un 25%). Los regadíos han aumentado más que en ninguna parte de Europa. Hay una pérdida de zonas agrícolas productivas como es el caso de huertas en los entornos de las ciudades, que se han transformado en urbanizaciones e infraestructuras. También hay que resaltar la desaparición de mosaicos agrícolas y vegetación natural por cultivos industriales, lo que trae consigo una homogenización de los paisajes rurales con la consiguiente pérdida de biodiversidad (OSE, 2011).

Por último, otros ecosistemas han incrementado ligeramente su superficie, como es el caso de algunos tipos de bosques (como el bosque y matorral mediterráneo continental, el bosque y matorral esclerófilo, el bosque atlántico, y los bosques de la montaña alpina y mediterránea) como consecuencia, fundamentalmente, del abandono rural y el cese de las prácticas tradicionales de explotación de sus servicios. En el último informe de la FAO sobre la situación de los bosques del mundo 2011 se menciona que el incremento neto del área de bosque en Europa durante el período 2000-2010 se debió en gran parte a unos cuantos países, encabezados por España (118 500 hectáreas por año) por delante de Suecia (81 400 hectáreas por año) y otros países europeos. Desde 1975 se ha pasado de 12 a aproximadamente 18 millones de hectáreas actuales (FAO, 2011).

Dentro de estas cifras se incluyen plantaciones con especies exóticas como eucaliptos, pinos y choperas, cuya finalidad es la produc-

ción de madera y pasta de papel (y no el gestionar el rico y variado flujo de servicios que generan los bosques españoles). Existen unas 760.000 ha de plantaciones de eucaliptos que especialmente a costa de la transformación y degradación de parte de la superficie de bosque atlántico y junto con las plantaciones de pinos produce el 50% de la madera que se extrae en España. A pesar de lo que promueven las empresas del sector forestal, a este tipo de cultivo monoespecífico de árboles exóticos, no se les puede denominar bosques desde la perspectiva de su funcionamiento ecológico, ni capital natural desde una perspectiva socioecológica, por la baja capacidad, calidad y pobreza de su flujo de servicios. Es pues más correcta la denominación de plantaciones forestales.

Por otro lado, el aumento de la superficie forestal se relaciona con el proceso de sucesión secundaria que se inicia como consecuencia del abandono de los usos tradicionales, como el pastoreo extensivo de pastizales y el consiguiente incremento de matorrales y posterior aumento del terreno boscoso. Establecer una relación lineal positiva entre la ausencia de usos tradicionales y el incremento de la naturalidad, en cualquiera de sus expresiones, sería caer en una simplificación inadecuada. Hay que tener en cuenta que el paisaje mediterráneo es, desde hace milenios, resultado de la interacción de las características biofísicas del territorio con la evolución cultural, de manera que su valor de conservación está estrechamente ligado al de su explotación agro-silvo-pastoral.

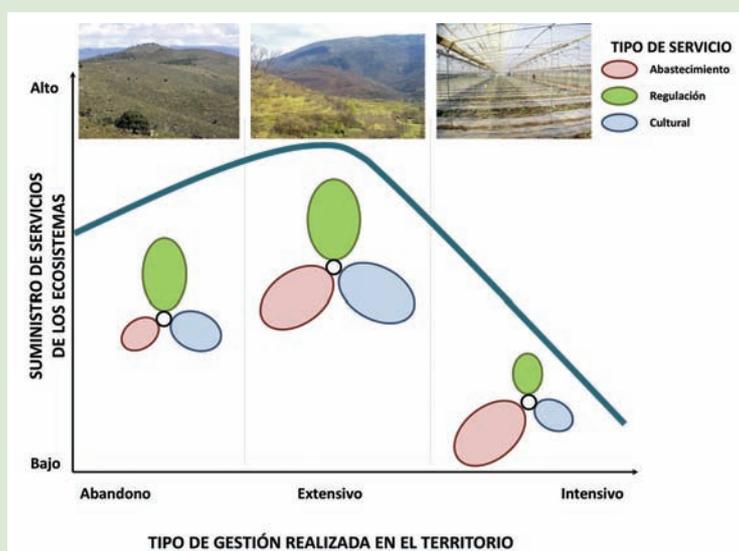
La relación entre ambas cuestiones se ajusta más a un modelo de “perturbación intermedia” (Cuadro 4.2). Una perturbación intensa de una comunidad biológica supone la desaparición de su estructura pero si esta perturbación es de “mediana intensidad” puede ser asimilada por esta, reajustando su estructura y alcanzando una diversidad biológica elevada.



CUADRO 4.2. La hipótesis de la perturbación intermedia y la capacidad de los ecosistemas de suministrar servicios

Con la perspectiva de los servicios que los ecosistemas ofrecen a la sociedad, la gestión que se realice en el territorio puede dar lugar a una oscilación entre los extremos de usos del suelo: desde la intensificación hasta el abandono rural. Por un lado, la intensificación de los usos del suelo –bien sea por la intensificación agraria, silvicultura maderera, urbanización, o el reciente desarrollo de la red de infraestructuras- supone una mayor degradación en el suministro de servicios, ya que este modelo de gestión del territorio solamente fomenta aquellos servicios de abastecimiento que tienen un reflejo en el mercado, obviando el mantenimiento de los servicios de regulación y los servicios culturales.

Por otro lado, el abandono rural que tradicionalmente se ha considerado positivo al asociarse con una determinada concepción de la conservación de la naturaleza, basada en la expansión y crecimiento espontáneo de biomasa vegetal, supone una degradación del flujo de servicios. Esto es debido a que el abandono implica la pérdida de la concepción multifuncional de los ecosistemas y de la diversidad funcional que éstos albergan, debido principalmente a la desaparición de una gestión tradicional de los ecosistemas (p.ej., reticulados rurales, bancales y terrazas, setos, y acequias) que ha sido mantenida durante siglos a través del conocimiento experiencial de sus pobladores. De esta manera, el abandono rural implica la pérdida de los servicios culturales y de abastecimiento asociados a la gestión tradicional del medio rural y de los servicios de regulación favorecidos con dicha gestión (p.ej., control de la erosión en áreas montañosas mediante terrazas y bancales o regulación hídrica mediante el mantenimiento de las acequias).



Como queda patente, la gestión extensiva del territorio supone el mantenimiento de ecosistemas donde se promueve, por un lado, la conservación de la diversidad funcional con capacidad de suministrar un flujo diverso de servicios de los ecosistemas y, por otro lado, el mantenimiento del conocimiento ecológico local y de las instituciones no formales (ver apartado 9) que tienen capacidad de gestionar dicho paisaje multifuncional. **Paradójicamente, en la actualidad se están perdiendo estos sistemas multifuncionales –los cuales son reservorios de biodiversidad y diversidad funcional, servicios de los ecosistemas, saberes locales, e instituciones no formales-, a favor del fomento de sistemas (abandono rural e intensificación) con baja capacidad de generar servicios que mantengan el bienestar humano.**

Fuente: García-Llorente *et al.* (en prensa)



Las actividades agrarias tradicionales (las basadas en la transmisión generacional de los aciertos y las enseñanzas de los errores y no de las meras costumbres) representan una forma de perturbación de este tipo, capaz de mantener en el tiempo una elevada diversidad. La agricultura industrial, en cambio, constituiría hoy un ejemplo de perturbación intensa. Una perturbación de intensidad muy alta no puede ser amortiguada, obviamente, por ningún sistema biológico. El abandono, por tanto, sí afecta a las actividades agrarias tradicionales y supone también, con gran frecuencia, un alto coste para la biodiversidad.

El ajuste a este modelo ha sido documentado en España en diferentes estudios. Con el abandono por parte de la ganadería trashumante de los pastos de puertos, en la montaña de León se ha producido un aumento significativo de las poblaciones de los ungulados silvestres más comunes (jabalí, corzo y ciervo), pero un descenso del rebeco cantábrico, el más singular y amenazado entre los ungulados españoles. Existe una relación positiva entre riqueza de aves y la densidad del retículo de parcelas agrícolas, setos y líneas intersticiales de árboles en el sur de la Cordillera Cantábrica. Las fin-

cas agrícolas altamente biodiversas y estratificadas propias de la agricultura familiar de autoabastecimiento tienen efectos probados sobre la conservación de especies silvestres, además de su papel de mantenimiento de la agrobiodiversidad y numerosos servicios culturales, de abastecimiento y regulación.

Las llanuras cerealistas y las dehesas arboladas son los tipos de agroecosistemas españoles que mantienen un mayor papel como soporte de fauna amenazada. La pertenencia de los agroecosistemas a la Red Natura 2000, revela que un 39% de la superficie agraria incluida en la red Natura corresponde a cultivos herbáceos (estepas), un 37% es pasto arbolado (dehesas) y un 15% 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.) (SEO Birdlife). Por tanto, una aproximación prudente y matizada al tema del abandono rural y la recuperación de los bosques españoles es la más conveniente.



Fuente: Irene Marina



ESTADO Y TENDENCIAS DE LOS SERVICIOS DE LOS TIPOS OPERATIVOS DE ECOSISTEMAS DE ESPAÑA

Las transformaciones rápidas e intensas que han sufrido durante los últimos 50 años la mayoría de los tipos operativos de ecosistemas de España han traído consigo una pérdida importante de las especies que mantienen (apartado 3) y por consiguiente una alteración de sus funciones que ha reducido la capaci-

dad de generar servicios (lo que a su vez está afectando a diferentes componentes del bienestar humano de la población). La figura 4.1 muestra el impacto que ha tenido la degradación de los distintos tipos operativos de ecosistemas en su capacidad de generar servicios a la sociedad.

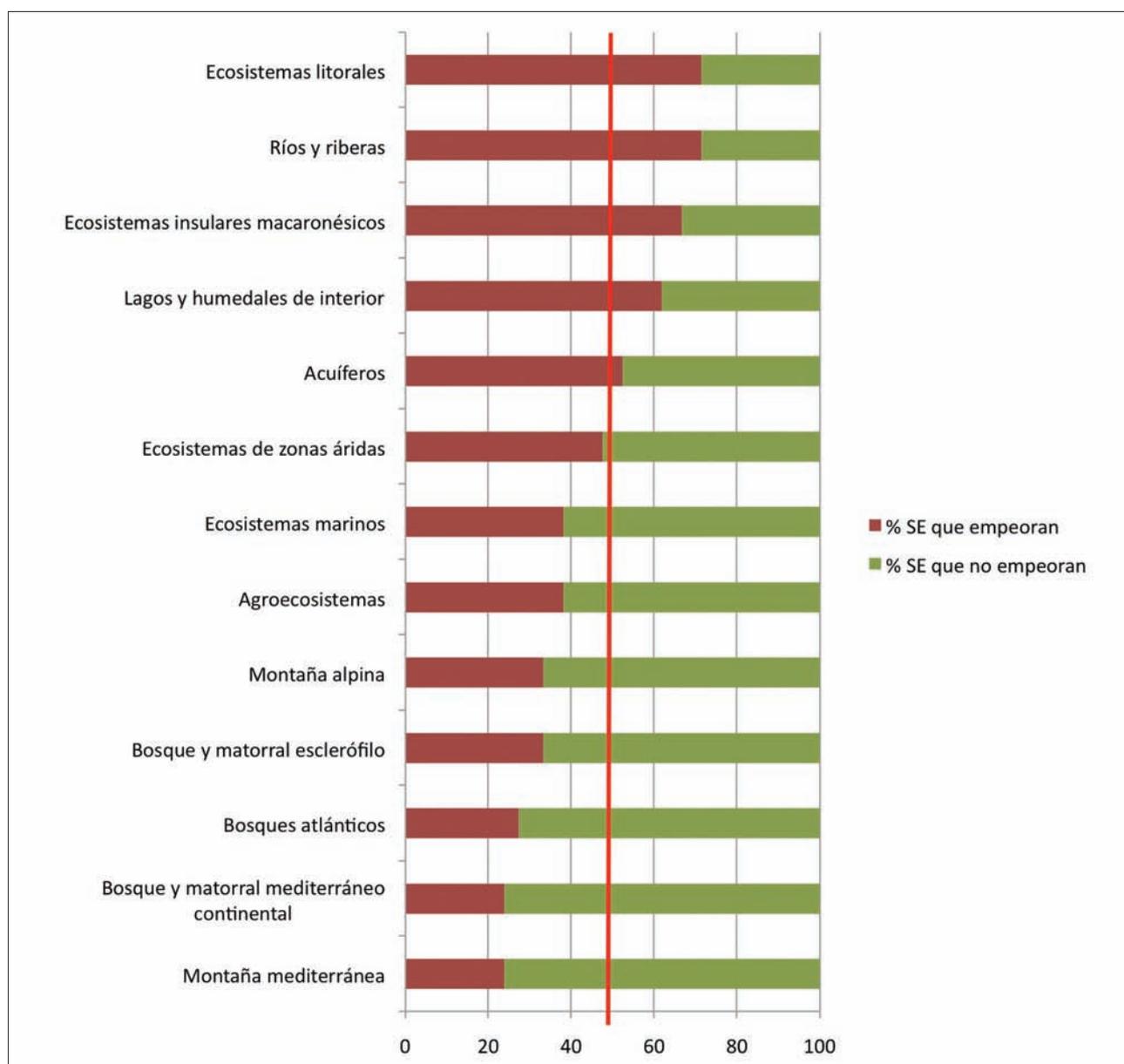


Figura 4.1. Existe una clara relación entre la alteración de la estructura y funcionamiento de los ecosistemas de España y su capacidad de generar servicios, expresada en el porcentaje de servicios que se han degradado o se están gestionando insosteniblemente y los que se mantienen o mejoran.



¿CUÁL ES EL ESTADO Y LAS TENDENCIAS DE LOS ECOSISTEMAS DE ESPAÑA EN RELACIÓN A LOS SERVICIOS QUE PROVEEN A LA SOCIEDAD?

Como resultado de la integración de la evaluación de cada uno de los 22 servicios considerados para los 14 tipos operativos de ecosistemas seleccionados (Tabla 4.1) se obtiene que el 45% se están degradando o gestionando de forma insostenible. Este porcentaje es menor que el calculado en el MA (60%) pero mayor al del Milenio del Reino Unido (30%). La explicación podría encontrarse en el diferente modelo de desarrollo económico que ha seguido Reino Unido y España. La política económica que en

nuestro país promovió los comportamientos especulativos del uso del suelo/vivienda con las ya conocidas consecuencias de las burbujas inmobiliaria-financiera ha traído consigo las mayores tasas de artificialización del territorio de un país europeo (3 ha/hora de suelo artificial en forma de urbanización e infraestructuras, Prieto et al, 2010) que han impactado directa e indirectamente sobre la conservación de los ecosistemas españoles; en especial sobre los litorales (apartados 5 y 7).

TABLA 4.1. Evaluación de la importancia relativa y la tendencia desde los años 60 de los 22 servicios suministrados por los tipos operativos de ecosistemas de España. La información se ha obtenido de la síntesis de análisis específico de cada tipo de ecosistema (capítulos 5-18) junto con el criterio de los expertos. Las casillas en blanco significan que el servicio no ha sido evaluado o no es aplicable a un tipo determinado de ecosistema.

Tipo de servicio	Servicio	Bosque atlántico	Bosque esclerófilo	Bosque med. continental	Montaña alpina	Montaña mediterránea	Ríos y riberas	Lagos y humedales
ABASTECIMIENTO	Alimentación tradicional	↘	↗	↔	↗	↗	↘	↘
	Agua dulce	↗	↔	↗	↗	↑	↘	↓
	Materiales origen biótico	↗	↔	↘	↓	↗	↑	↓
	Materiales origen geótico	↓	↔	↘	↘	↔	↓	↗
	Energía renovable	↑	↔	↗	↗	↗	↔	↔
	Acervo genético	↔	↘	↔	↗	↓	↘	↓
	Medicinas naturales	↓			↘	↘	↓	↗
REGULACIÓN	Regulación climática	↗	↑	↑	↔	↘	↘	↓
	Calidad del aire	↗	↘	↗	↔	↔	↘	↓
	Regulación hídrica	↔	↘	↔	↘	↘	↘	↓
	Control de la erosión	↗	↘	↔	↔	↔	↘	↓
	Fertilidad del suelo	↔	↘	↔	↘	↗	↘	↓
	Perturbaciones naturales	↔	↔	↔	↔	↔	↘	↓
	Control biológico	↔		↗	↘	↓	↘	↓
	Polinización	↔		↗	↗	↔		↓
CULTURALES	Conocimiento científico	↑	↗	↗	↑	↗	↑	↗
	Actividades recreativas	↑	↔	↑	↑	↗	↑	↑
	Disfrute estético	↔	↔	↘	↗	↔	↑	↑
	Disfrute espiritual y religioso	↑	↗	↘	↗	↔	↗	↘
	Conocimiento ecológico local	↓	↘	↓	↘	↘	↘	↓
	Identidad cultural	↘	↔	↘	↗	↗	↓	↓
	Educación ambiental	↑	↔	↑	↗	↑	↑	↑

Importancia del servicio: Bajo Medio-bajo Medio-alto Alto

Tendencia del servicio: ↑ Mejora ↗ Tendencia a mejorar ↔ Tendencia mixta ↘ Tendencia a empeorar



¿CUÁL ES EL ESTADO Y LAS TENDENCIAS DE LOS ECOSISTEMAS DE ESPAÑA EN RELACIÓN A LOS SERVICIOS QUE PROVEEN A LA SOCIEDAD?



Fuente: Marina García Llorente

Tipo de servicio	Servicio	Acuíferos	Litorales	Marinos	Insulares macaronésicos	Zonas áridas	Agroecosistemas	Urbanos
ABASTECIMIENTO	Alimentación tradicional		↓	↓	↓	↓	↑	↓
	Agua dulce	↘	↓	↑	↓	↔	↔	↔
	Materiales origen biótico	↓	↓	↗	↔	↓	↘	↔
	Materiales origen geótico	↗	↘	↔	↓	↓		↘
	Energía renovable	↗	↔	↗	↗	↔	↔	↘
	Acervo genético		↓			↓	↓	
	Medicinas naturales	↔		↗		↓	↓	
REGULACIÓN	Regulación climática	↔	↔	↔	↓	↔	↔	↓
	Calidad del aire		↔	↔		↔	↔	↓
	Regulación hídrica	↘	↓	↔	↓	↔	↑	↓
	Control de la erosión	↘	↓	↓	↓	↓	↓	↓
	Fertilidad del suelo	↘	↘	↘	↓	↓	↓	↓
	Perturbaciones naturales	↘	↓	↘	↓	↓	↔	↓
	Control biológico	↘	↓	↘	↓	↓	↑	
	Polinización						↘	
CULTURALES	Conocimiento científico	↑	↑	↑	↑	↗	↗	↔
	Actividades recreativas	↑	↑	↑	↑	↗	↑	↓
	Disfrute estético	↗	↘	↑	↓	↗	↗	↓
	Disfrute espiritual y religioso	↗	↘	↗	↓	↔	↗	
	Conocimiento ecológico local	↓	↘	↘	↔	↓	↘	
	Identidad cultural	↗	↘	↘	↑	↑	↓	↑
	Educación ambiental	↑	↗	↗	↑	↔	↗	↑

Importancia del servicio: Bajo Medio-bajo Medio-alto Alto

Tendencia del servicio: ↑ Mejora ↗ Tendencia a mejorar ↔ Tendencia mixta ↘ Tendencia a empeorar



Los ecosistemas que más se han degradado por el efecto sinérgico de los seis impulsores directos de cambio considerados (apartado 5) son los ecosistemas acuáticos continentales del interior. Los ríos y fundamentalmente sus riberas han perdido gran parte de su capacidad de generar servicios de abastecimiento esenciales (como es el suministro de agua) y servicios de regulación (como el control de la calidad del agua o la minimización de los efectos de las inundaciones). La desecación de alrededor del 60% de las láminas de agua de los humedales del interior (la mayoría de ellos de pequeño tamaño), ha traído un empobrecimiento considerable de la arquitectura de los paisajes mediterráneos españoles. Sin duda, la destrucción de los ecosistemas litorales está teniendo, y tendrá con mayor intensidad en el futuro, importantes repercusiones en el bienestar de la población española por su carácter transicional. Su situación fronteriza y límite entre la litosfera y la hidrosfera salada y dulce explica el control del movimiento de flujos, desde la tierra al mar y viceversa. Cualquier cambio provocado en alguno de estos procesos naturales supondrá la alteración del conjunto de servicios producidos en el seno del sistema litoral. Los ecosistemas macaronésicos también tienen más de la mitad de sus servicios degradados o gestionados de forma insoste-

nible dado que los impactos de los impulsores directos de cambio se magnifican por su carácter insular.

Los bosques en general son los ecosistemas de España que mejor conservan sus funciones y por tanto su capacidad de generar servicios (especialmente los que solo están afectados por el abandono rural). Es el caso del bosque y matorral mediterráneo continental, el bosque y matorral esclerófilo, la montaña mediterránea y los bosques atlánticos, aunque estos últimos están impactados por las plantaciones de especies de crecimiento rápido. Los de la montaña alpina, aunque todavía se encuentran bien conservados, están sometidos a los efectos del proceso de urbanización para la construcción de segundas residencias.

Los ecosistemas marinos y los acuíferos al ser, en cierta medida, invisibles a los ojos de un organismo terrestre (como es el ser humano) existe una inercia a considerarlos una fuente inagotable de servicios además de un sumidero de residuos de carácter ilimitado. Este hecho no facilita el desarrollo de una conciencia social sobre los problemas que trae consigo un uso insostenible de sus funciones.



Fuente: Berta Martín-López



¿CUÁL ES EL ESTADO Y LAS TENDENCIAS DE LOS ECOSISTEMAS DE ESPAÑA EN RELACIÓN A LOS SERVICIOS QUE PROVEEN A LA SOCIEDAD?

La tecnología, las fuerzas del mercado y la globalización han impactado intensamente en los servicios de abastecimiento, de regulación y culturales de los ecosistemas españoles. Al igual que ha ocurrido a nivel internacional y en otros países como Reino Unido o Por-

tugal donde se ha llevado a cabo la Evaluación del Milenio, en los últimos 50 años se ha producido un incremento drástico de los servicios de abastecimiento como los alimentos, el agua o la madera en detrimento de los servicios de regulación y culturales (Figura 4.2).

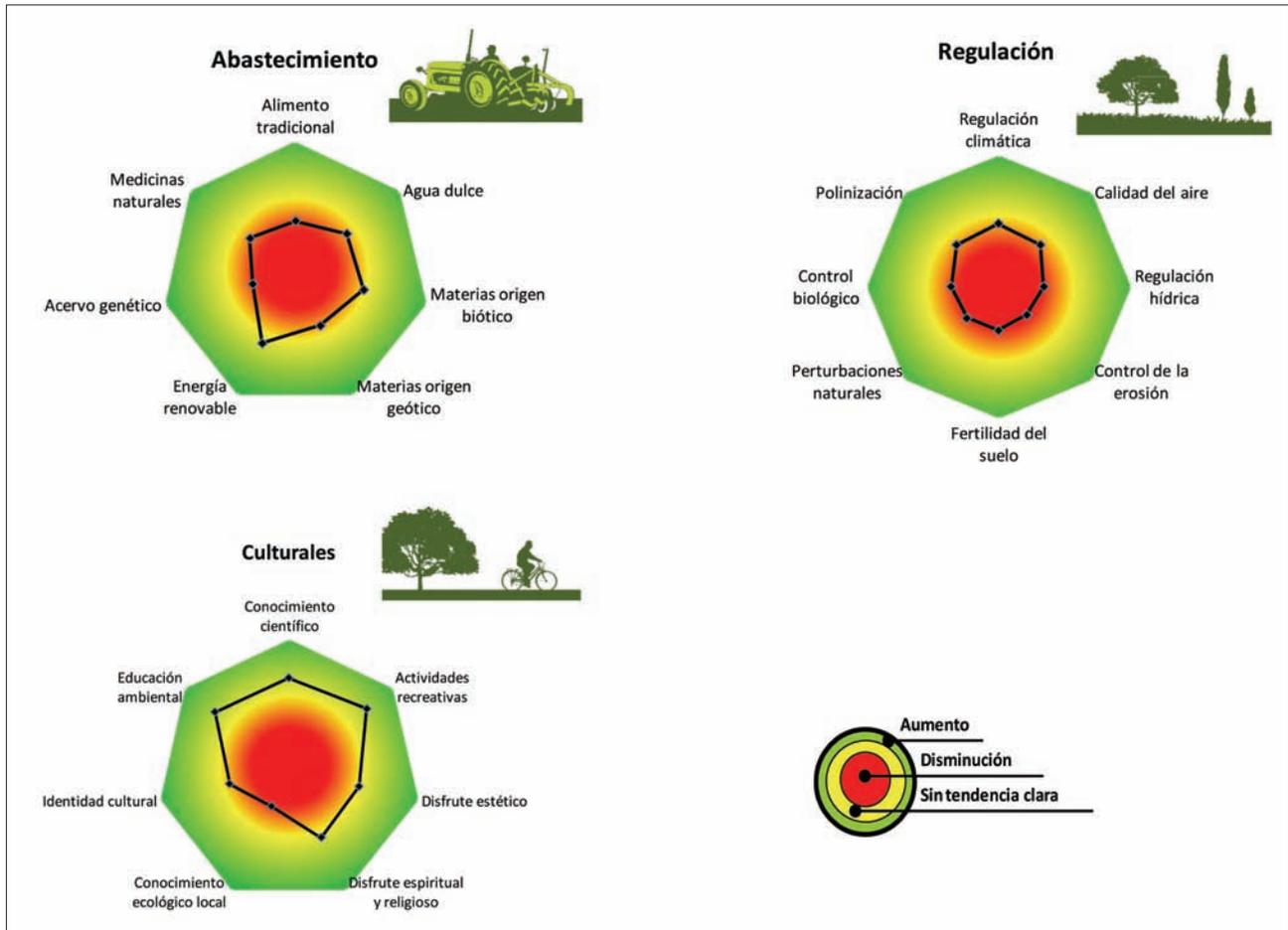


Figura 4.2. Síntesis de la evaluación de los servicios de los ecosistemas a nivel estatal. A excepción de las materias primas de origen biológico (como la producción de madera y celulosa) y las energías renovables, el resto de los servicios de abastecimiento o se están degradando o no presentan una tendencia clara. Con la excepción de la regulación climática el resto de los servicios de regulación se están degradando. Algunos servicios culturales se incrementan (como las actividades recreativas o la educación ambiental) mientras que otros disminuyen su flujo.

Para detectar patrones en las tendencias del flujo de los tres tipos de servicios considerados (abastecimiento, regulación y culturales) se han caracterizado dos clases de servicios de abastecimiento y dos de servicios culturales. Según se emplee o no en la producción de los servicios de abastecimiento de maquinaria, fertilizantes o plaguicidas, se han

clasificado en servicios de abastecimientos tecnificados o tradicionales. Dependiendo de si el beneficiario del servicio cultural es de origen urbano o rural se han agrupado en culturales urbanos o rurales. En la tabla 4.2 se asocian, siguiendo estos criterios, los servicios evaluados en los tipos operativos de los ecosistemas considerados.



TABLA 4.2. Importancia relativa y tendencia desde los años 60 de los servicios suministrados por los tipos operativos de ecosistema españoles agrupados en cinco categorías.

TIPOS OPERATIVOS DE ECOSISTEMAS	SERVICIO				
	Abastecimiento tradicional	Abastecimiento tecnificado	Regulación	Cultural rural	Cultural urbano
Bosque atlántico	↘	↗	→	↘	↗
Bosque esclerófilo	↘	↗	→	→	→
Bosque mediterráneo continental	→	→	→	↘	↗
Montaña alpina	→	→	→	→	↑
Montaña mediterránea	→	↘	→	→	↗
Ríos y riberas	↘	↑	↘	↘	↑
Lagos y humedales	↘	→	↘	↘	↑
Acuíferos	→	→	↘	→	↑
Litorales	↘	→	↘	↘	↗
Marinos	↘	→	↘	→	↑
Insulares macaronésicos	↘	↘	↘	→	↗
Zonas áridas	↘	↘	↘	→	↗
Agroecosistemas	↘	→	→	↘	↗
Urbanos	↓	→	↓	↑	→

Importancia del servicio: ■ Bajo ■ Medio-bajo ■ Medio-alto ■ Alto

Tendencias:
↗ Aumenta muy rápido ↘ Aumenta → Continúa ↘ Disminuye ↓ Disminuye muy rápido

SERVICIOS DE ABASTECIMIENTO

Los alimentos y el agua dulce son los dos servicios de abastecimiento que producen los ecosistemas de España que son esenciales para el bienestar de su población. Son los agroecosistemas los que básicamente satisfacen la demanda de alimentos a través de la agricultura y la ganadería. Existe una clara diferencia en las tendencias entre los servicios de abastecimiento de alimentos generados mediante la tecnología (agricultura y ganadería intensivas, acuicultura, producción de madera con especies de crecimiento

rápido) y los servicios de abastecimiento tradicionales (agricultura y ganadería extensivas que utilizan un acervo genético, utilización de fibras y medicinas naturales, apicultura y recolección de productos silvestres) (Figura 4.2, Tabla 4.2). Mientras que los tecnificados aumentan considerablemente, los tradicionales o prácticamente se pierden o, en algunos casos, se mantienen o se incrementan (por la demanda urbana de alimentos de calidad producidos artesanalmente). Es el caso de los productos derivados del gana-



¿CUÁL ES EL ESTADO Y LAS TENDENCIAS DE LOS ECOSISTEMAS DE ESPAÑA EN RELACIÓN A LOS SERVICIOS QUE PROVEEN A LA SOCIEDAD?

do porcino del bosque y matorral esclerófilo y del ganado ovino o bovino de otros ecosistemas como la montaña alpina y mediterránea, el bosque mediterráneo continental o los ecosistemas macaronésicos.

La principal diferencia que tiene la agricultura tradicional respecto a la intensiva o industrial reside en que la primera está acoplada a las características biofísicas y productivas del territorio, y es capaz de generar un excedente físico, reponiendo, en “ciclo cerrado”, tanto los nutrientes como la energía aportada en forma de trabajo humano y animal (apoyándose para ello en el aprovechamiento del estiércol del ganado y en los productos ofrecidos por el sistema ecológico). La agricultura industrial, en cambio, está desacoplada de la vocación productiva del territorio y, para satisfacer la demanda del proceso industrializador en las ciudades, incurre en la inversión de maquinaria e inputs (fertilizantes, plaguicidas, semillas) procedentes de fuera del propio sistema, con el consiguiente impacto de contaminación de los suelos y del agua de ríos y acuíferos. Por otro lado se incrementa su dependencia de la industria en un doble sentido: como sector que gestiona la producción vendible, y como suministrador de los inputs necesarios para la propia actividad agrícola (capítulo 29).

El hecho de que se haya reducido la superficie agraria en España, especialmente de cultivos de secano, a la vez que ha aumentado la producción agrícola, implica una intensificación agrícola a través de la tecnología. Entre 1960 y 2000 se redujeron las tierras de cultivo en 2,2 millones de hectáreas, cifra que convivió con la caída en 3,8 millones de hectáreas de secano y con el incremento, en el mismo período, de 1,9 millones de hectáreas de regadío (según el Anuario estadístico del MAPA). Pero lejos de traducirse esa reducción del cultivo en una disminución en la utilización de inputs externos, la agricultura española elevó de forma considerable la energía inyectada



Fuente: Ignacio Palomo

como inputs a las labores agrícolas por hectárea cultivada, denunciando su elevada ineficiencia energética. Se exige más energía en forma de inputs de la que se aporta en forma de alimentos y cultivos; siempre muy alejada de las cifras ofrecidas por la agricultura tradicional (capítulo 29).

No solo se ha producido un progresivo desacoplamiento entre los cultivos y las características biofísicas de los ecosistemas transformados (con la consiguiente degradación de sus funciones), sino que también ha tenido lugar un desacoplamiento entre cultivos y ganadería; desaprovechándose sus componentes pastables. El proceso de mecanización agraria ha promovido la sustitución del ganado de trabajo por el ganado de renta para la producción de carne y leche. Esto ha provocado la sustitución paulatina de razas autóctonas de vacuno, ovino, caprino y porcino por otras introducidas más “eficientes” en términos de producción, lo que ha traído consigo una pérdida alarmante de la agrobiodiversidad de España, componente esencial de nuestro patrimonio biológico doméstico (apartado 3, capítulo 17). Como consecuencia de este hecho ha disminuido también el conocimiento tradicional asociado a su manejo. La pérdida de este importante acervo cultural adaptado a las variadas condiciones ecológicas de nuestro país hace más vulnerable al sector agrario español frente a perturbaciones, especialmente las de origen climático.



Un modelo agrario intensivo e ineficiente va a demandar, además de suelo y grandes cantidades de energía, ingentes volúmenes de agua. En España la cantidad de agua suministrada por los ecosistemas fluviales y acuíferos sería suficiente para satisfacer las necesidades crecientes de sus habitantes si no sobrepasáramos su tasa de renovación. En el año 2007, en España se empleó el 12,7% del agua disponible (la que se extrae de los ecosistemas acuáticos epicontinentales) para consumo de los hogares, mientras que la agricultura acaparó el 81%. Entre las décadas de 1960 y 1990 el servicio de proporcionar agua para la agricultura aumentó extraordinariamente, multiplicándose por más de 600 la extracción de aguas subterráneas para regadío, a pesar de la disminución general de la superficie regada. La consecuencia ha sido que algunas cuencas han sobrepasado su tasa de renovación y algunos acuíferos han sufrido una explotación intensiva, mermándose su capacidad de mantener de forma sostenible el servicio de abastecimiento de agua. Para satisfacer este déficit de agua dulce se ha recurrido a tecnologías caras y complejas, bien por desalación o bien por desalación o bien por trasvases de agua desde otras cuencas (cuadro 4.3). Este hecho pone de manifiesto que el abastecimiento de agua por los ecosistemas acuáticos españoles para las diferentes servidumbres no es deficitario sino que lo hacemos deficitario por la mala gestión de sus tasas de renovación.

Es importante tener presente que un territorio como el peninsular, con un clima mediterráneo caracterizado por un desfase entre las precipitaciones y la evapotranspiración, el cambio a un modelo de agricultura intensiva de regadío, trae consigo una espectacular demanda creciente de agua dulce de nuestros ríos (81%) y acuíferos, poniendo en tela de juicio su capacidad futura de seguir proporcionando este servicio (capítulos 10 y 12).

En este contexto también es significativo que la mitad del agua necesaria para producir los servicios de abastecimiento de alimentos que se consumen en España procede de otros países. En concreto, España importa, en forma de productos agrícolas, unos 20.000 Hm³ de agua, (más que la cantidad que se utiliza en España en agricultura: 17.346 Hm³ en el año 2008). En este sentido, España es un importador neto de agua virtual, es decir, de agua generada en otras partes del mundo y transformada en alimentos que se consumen lejos del lugar de origen. De hecho, somos uno de los países europeos que mayor huella hídrica presenta (2.325 m³/habitante/año; 6.000 l/día), lo que nos hace especialmente responsables del deterioro de los ecosistemas acuáticos de otros países, principalmente del Sur (capítulo 10).

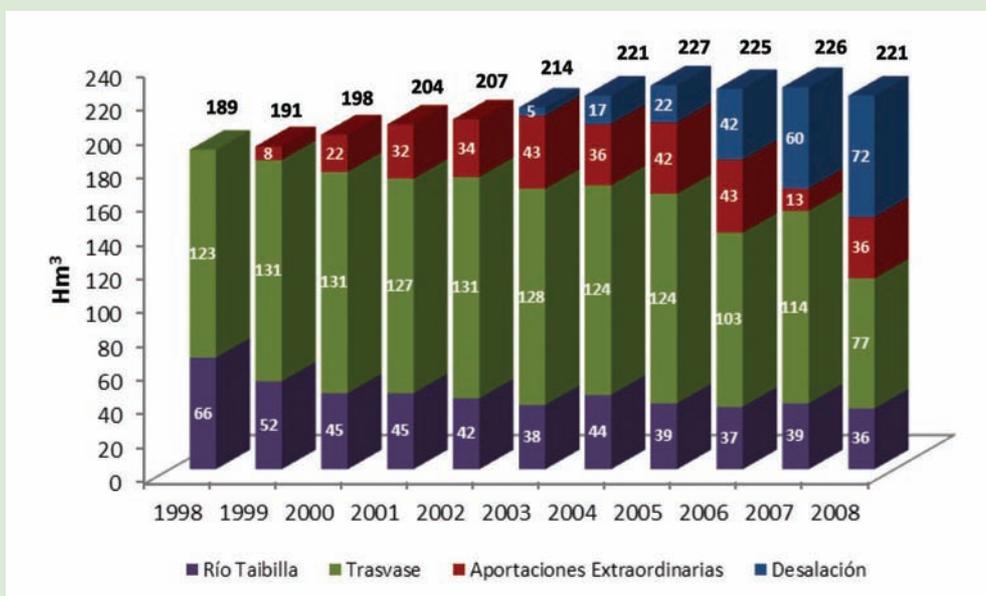
En resumen la capacidad de los agroecosistemas españoles para aportar alimentos variados a la población española parece que está asegurada con creces, pero con un importante coste en la pérdida de capacidad de generar servicios de otros ecosistemas, especialmente los acuáticos. Se ha apostado por un modelo de agricultura y ganadería intensivas muy subsidiadas e ineficientes energéticamente, y muy exigentes en el servicio de abastecimiento de agua, que es extraída en grandes cantidades de los ecosistemas fluviales y acuíferos, además de ser una importante fuente de contaminación de aguas y suelos.

En este contexto, y por los elevados costes socioecológicos que tiene el actual modelo agropecuario español, resulta preocupante la tardanza que está teniendo el desarrollo de estrategias estatales y regionales eficaces para aprovechar las enormes posibilidades que ofrece el extenso espacio rural español para desarrollar una agricultura ecológica que permita un cambio del modelo productivo. En cualquier caso España ocupa el primer puesto europeo y el sexto mundial en agricultura ecológica.



CUADRO 4.3. Lo barato sale caro. La tecnología puede suplir algunos servicios abastecimiento de los ecosistemas, pero a un coste monetario muy elevado.

Contaminar o degradar ecosistemas es barato y rentable a corto plazo pero restaurar las funciones perdidas puede costar mucho dinero e incluso no ser posible recuperarlas. Los ríos y riberas y acuíferos nos proveen del agua dulce que, junto con los alimentos, es el servicio de abastecimiento más importante para el ser humano, pero cada vez más se recurre a la tecnología para suplir la pérdida de este servicio vital que las cuencas hidrológicas bien conservadas nos proporcionan. Como ejemplo en la Cuenca del Segura frente a la demanda creciente de agua tan solo el 16 % del agua consumida por la población humana proviene de sus ríos, el resto (más del 67 %) lo suministran el Trasvase Tajo-Segura (34,8 %) y la desalación (32,6 %).



La satisfacción de la demanda de servicios de abastecimiento de alimentos en España no sólo se ha producido por la explotación intensiva de los agroecosistemas, sino también por el aprovechamiento intensivo de los ecosistemas marinos a través de la pesca. España es el segundo país que consume más pescado per cápita en la UE, detrás de Portugal. La creciente demanda del sector pesquero, junto a la falta de regulación en sus prácticas, ha hecho que más de la mitad de los caladeros españoles de pesca estén explotados por encima de los límites biológicos de sostenibilidad y, como consecuencia, las capturas de pesca de la flota estatal han disminuido notablemente, del orden de

un 35% entre 1985 y 2004. Esto ha provocado que buena parte del abastecimiento de alimentos de origen marino para el consumo en España provenga de la acuicultura así como de las aguas que están fuera de la jurisdicción española. De esta manera, en vez de regular el sobredimensionamiento del sector gestionando la demanda y regulando las artes y procedimientos de pesca, hemos convertido a la flota española de altura en la más numerosa de la Unión Europea, trasladando los problemas de la pesca intensiva más allá de la propia zona económica exclusiva e incrementando los impactos derivados de la acuicultura en los ecosistemas litorales (capítulos 13 y 14).



SERVICIOS DE REGULACIÓN

Todos los servicios evaluados en España o se mantienen o se están gestionando de manera insostenible (Figura 4.2 y Tabla 4.2). Este hecho es muy grave y alarmante dado que tanto los servicios de abastecimiento como los culturales dependen en último término de los de regulación, ya que están relacionados con el buen funcionamiento de los ecosistemas incluyendo el mantenimiento de su biodiversidad. Su pérdida o degradación afecta indirectamente al vínculo entre los ecosistemas y el bienestar humano, haciéndolo más vulnerable frente a crisis y perturbaciones de origen natural o antrópico.

La invisibilidad de los servicios de regulación a los ojos de la población y a los mercados (no poseen un valor monetario por lo que no tienen el mismo peso en la toma de decisiones frente a la mayoría de los servicios de abastecimiento y algunos culturales que si lo tienen) explica el porqué se están degradando tan rápido sin que se desarrollen medidas eficaces para detener este proceso no deseado.

En relación a la regulación climática, el incremento de la superficie boscosa y la matorralización por el abandono de los ecosistemas de bosques ha incrementado la capacidad de almacenamiento de carbono (Tabla 4.1). Se calcula que la absorción de dióxido de carbono en los ecosistemas forestales españoles ha aumentado un 36% por decenio. De todas formas hay que tener en cuenta que son las plantaciones de especies exóticas de eucaliptos y pinos, que tienen importantes extensiones en el bosque atlántico, las que tienen las tasas de absorción de carbono más elevadas (OSE, 2011). En contraposición el abandono rural ha incrementado considerablemente los incendios forestales por el aumento del combustible forestal

(necromasa), la homogeneización de las estructuras y la pérdida de conocimiento ecológico local, elevando todo ello las emisiones de CO₂. También en este balance es necesario considerar el previsible aumento del número e intensidad de los incendios bajo los escenarios de cambio climático para España. La superficie forestal nueva que sería necesaria para absorber las emisiones de dióxido de carbono que son consecuencia de la quema de combustibles fósiles equivaldría a 2,5 veces la superficie del territorio español (capítulo 29).

El incremento de la superficie artificial, la intensificación del sector agropecuario y la pérdida del conocimiento local ha traído consigo el abandono de modelos sensatos de gestión de procesos biofísicos básicos. Es el caso de la mala gestión de 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 combustible o el manejo de un nivel adecuado de biodiversidad/complejidad estructural en la gestión forestal. Los suelos desarrollados, y particularmente el humus que contienen, son un patrimonio formidable de los ecosistemas mediterráneos al facilitar la infiltración y la lenta escurrentía subsuperficial, manteniendo la fertilidad del suelo. Su pérdida afecta de forma directa a los servicios de fertilidad del suelo y de regulación hídrica relacionados con el ciclo del agua. Estos son los dos servicios de regulación más afectados en la mayoría de los ecosistemas analizados (Tabla 4.1).

El abandono rural, los incendios, las talas, las roturaciones, las infraestructuras viarias y la degradación de las infraestructuras de terrazas y bancales son factores desencade-



¿CUÁL ES EL ESTADO Y LAS TENDENCIAS DE LOS ECOSISTEMAS DE ESPAÑA EN RELACIÓN A LOS SERVICIOS QUE PROVEEN A LA SOCIEDAD?

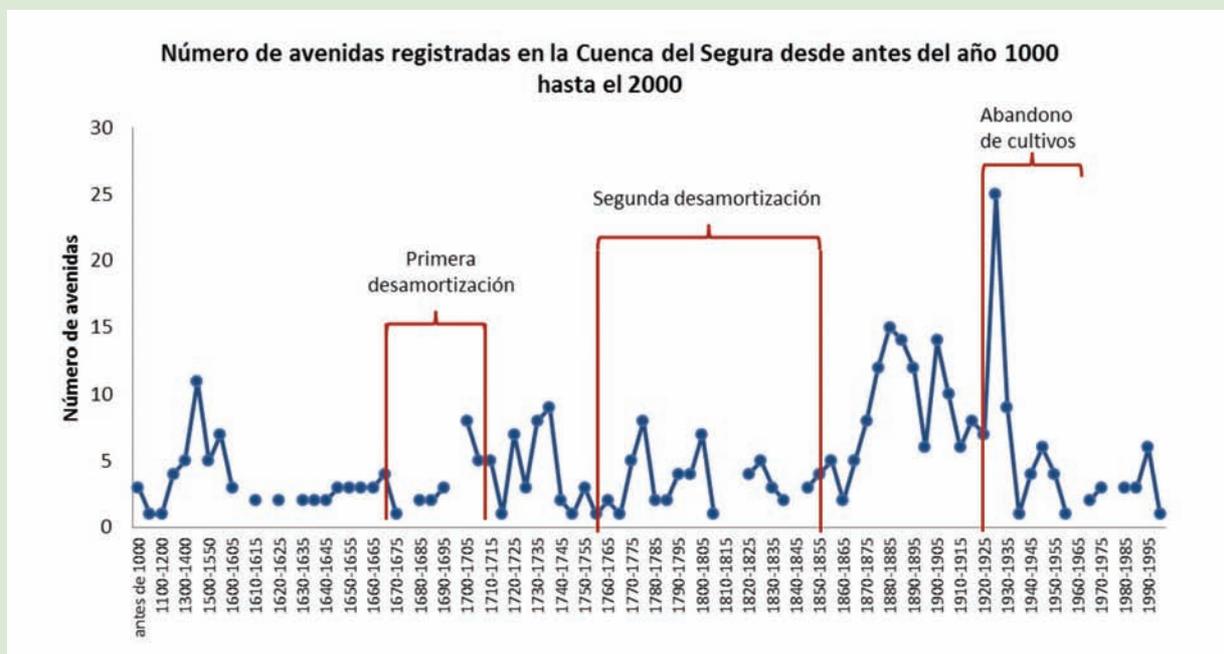
nantes de erosión con efectos catastróficos. Las elevadas tasas actuales de erosión denuncian la degradación del servicio de control de la erosión en la mayor parte de los ecosistemas analizados (Tabla 4.1).

Como respuesta a este proceso de degradación de servicios esenciales de regulación,

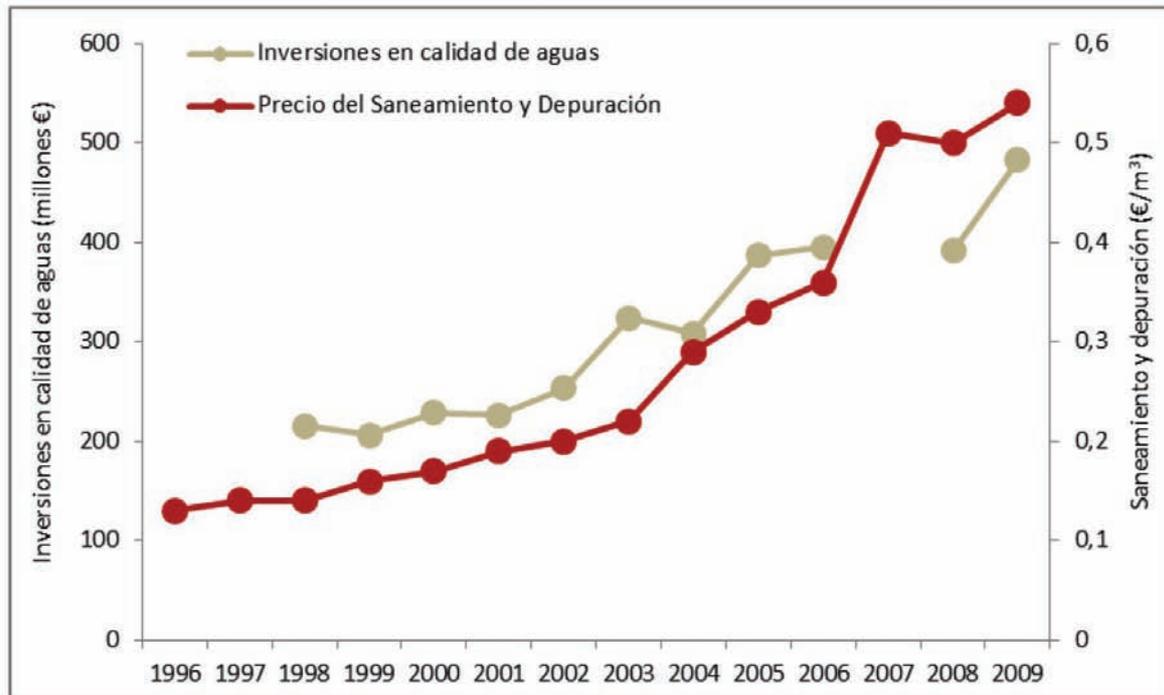
como la hídrica o el control de perturbaciones, se han seguido soluciones tecnológicas en vez de gestionar las causas mencionadas. Se puede usar como ejemplo de este hecho la gestión de la pérdida de la capacidad de los sistemas fluviales españoles de autodepurar sus aguas o del control de avenidas (Cuadro 4.4).

CUADRO 4.4. Lo barato sale caro. La tecnología puede suplir algunos servicios de regulación de perturbaciones de los ecosistemas fluviales, pero a un coste monetario muy elevado

Los dos servicios de regulación más importantes y estratégicos que nos proporcionan los ríos y riberas (amortiguación de las avenidas de agua y autodepuración del agua) son raramente percibidos por la población humana. Los cambios de uso del suelo, que llevan al aumento de las superficies artificiales y al incremento de las tierras de regadío en las llanuras de inundación, aumentan la escorrentía, disminuyen la capacidad de infiltración del agua y con ello la recarga de acuíferos (que son precisamente los mecanismos naturales para minimizar los efectos negativos de las avenidas). En la Cuenca del Segura el número de avenidas ha ido aumentando cada vez que se producía un proceso de deforestación, como los derivados de las dos desamortizaciones históricas que tuvieron lugar a mitad del siglo XVII y entre los siglos XVIII y XIX, o tras el abandono de las tierras de cultivo a principios del siglo XX. Para solucionarlo se recurre a la tecnología: encauzamientos, canalizaciones, rectificaciones, embalses... pero casi nunca se consigue los efectos deseados. De hecho el número e intensidad de las avenidas en España está aumentando.



La capacidad que tienen los ríos y sus riberas bien conservadas para actuar como “depuradoras naturales” está colapsada en buena parte de los ríos de España. En los últimos 20 años ha aumentado en un 66% el número de vertidos urbanos y en un 82% el de los industriales. A pesar de las 1.710 depuradoras de aguas residuales que existen actualmente en España, apenas se consigue mantener un grado de calidad aceptable en los ríos, entre otras razones porque no pueden controlar la contaminación difusa provocada por la persistencia de los fertilizantes aplicados a las tierras agrícolas y la destrucción de la vegetación de riberas. La tecnología intenta suplir un servicio de regulación que de forma natural y gratuitamente realizan los ecosistemas fluviales.



Las inversiones de las administraciones públicas en los últimos 10 años para mantener la calidad del agua de los ríos han aumentado en un 224% y el coste en depuración lo ha hecho en un 415%.

Fuente: Capítulo 10

SERVICIOS CULTURALES

El hecho de que el 80% de la población española vive en ciudades de más de 10.000 habitantes y que continúa el vaciado del medio rural, explica el porqué los servicios culturales asociados a los ecosistemas urbanos están aumentando muy rápido mientras que los asociados a los ecosistemas rurales disminuyen (Figura 4.2, Tabla 4.2).

El incremento de la conciencia ambiental de la población urbana ha promovido el desarrollo de cada vez más iniciativas vinculadas con la comunicación y la participación, todas ellas incluidas en los programas de educación ambiental (Tabla 4.1). En las dos últimas décadas las dimensiones de la educación ambiental, como disciplina, se han ampliado y ya no



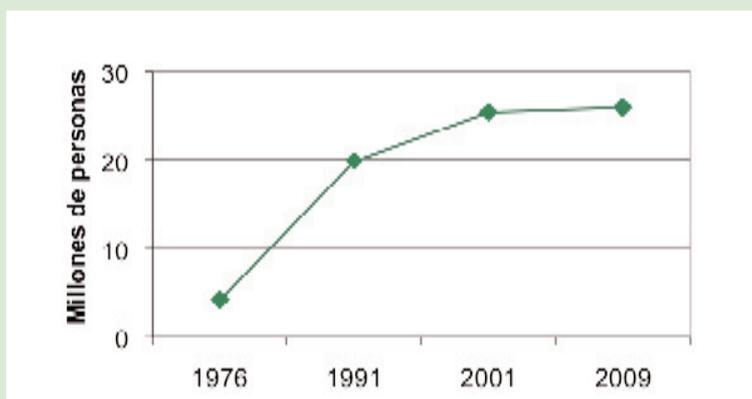
¿CUÁL ES EL ESTADO Y LAS TENDENCIAS DE LOS ECOSISTEMAS DE ESPAÑA EN RELACIÓN A LOS SERVICIOS QUE PROVEEN A LA SOCIEDAD?

sólo se desarrollan programas de carácter educativo, sino que paulatinamente se centran en

mejorar la gestión del territorio por sus habitantes (Cuadro 4.5).

CUADRO 4.5. La educación ambiental como servicio cultural

La concentración de personas en las ciudades facilita la prestación de servicios y en concreto la posibilidad de ofrecer Programas de Educación Ambiental. Uno de sus objetivos es ayudar a la ciudadanía a comprender el papel que desempeñan los ecosistemas y los servicios que estos proveen para garantizar su calidad de vida. Es en la segunda mitad del siglo XX donde se hace más patente la aparición de equipamientos con fines relacionados con la educación en saberes y valores ambientales. En las últimas tres décadas, aquellas iniciativas más cercanas a la educación y la interpretación ambiental como servicio cultural que nos ofrecen los ecosistemas, han ido adquiriendo un importante papel, aumentando el número y la calidad de las actividades como respuesta a un incremento del número de visitantes a espacios naturales protegidos (según datos de anuarios de EUROPARC-España 2002-2009).



Siguiendo esta tendencia se observa un incremento en la inversión pública y privada en infraestructuras como los equipamientos educativos y de interpretación ambiental (destinados a la sensibilización de la población), cuyo número no ha parado de crecer en las últimas dos décadas. La tendencia más reciente de la última década es crear nuevas instalaciones en enclaves urbanos que abordan problemáticas ambientales asociadas a la insostenibilidad de las ciudades.

Fuente: Jimenez y Benayas 2010

Las actividades recreativas, en especial las relacionadas con el turismo cultural y de la naturaleza, son una de las alternativas relevantes de explotación de los paisajes de los ecosistemas consideradas por su menor coste en el flujo de otros servicios y mayores beneficios potenciales para la población local. Esta es la razón por la que este servicio cultural ligado al disfrute del paisaje se ha incre-

mentado muy rápidamente en la totalidad de los ecosistemas analizados (Tabla 4.1) llegando a incrementar las instalaciones para el disfrute de la naturaleza en algunos ecosistemas como la montaña mediterránea hasta un 165%. Los ecosistemas de la alta montaña alpina son los que tienen una mayor demanda de estos dos servicios culturales asociados a las ciudades.





Fuente: Ignacio Palomo

El proceso creciente de urbanización de la población española con el ulterior vaciado rural, ha traído consigo la pérdida de servicios culturales esenciales para el mantenimiento de la integridad y la resiliencia ecológica de la práctica totalidad de los ecosistemas, como son el conocimiento ecológico local o la identidad cultural y sentido de pertenencia. La desaparición de los modelos tradicionales de gestión ligados a estos servicios pone en peligro la conservación de buena parte de la biodiversidad y de los servicios que brindan a la sociedad los ecosistemas analizados (Cuadro 4.6). Hay que tener en cuenta que los ecosistemas españoles son el resultado de la coevolución secular, incluso milenaria, de sus características biofísicas y culturales, de manera que su valor de conservación está estrechamente ligado a sus modelos tradicionales de explotación agro-silvo-pastoral.

La figura 4.3 muestra de forma sinóptica las tendencias que han seguido, durante los últimos 50 años, los 5 grupos en los que se han cla-

sificado los 22 servicios evaluados. El modelo de desarrollo económico del último medio siglo en España ha potenciado tres procesos con influencia negativa en la organización territorial que ha condicionado el flujo de servicios: I) un proceso de urbanización de la población española que ha promovido una fuerte demanda de los servicios culturales asociados fundamentalmente a las ciudades medias y grandes; II) un proceso de abandono rural que ha ocasionado una pérdida importante de los servicios culturales ligados a los saberes locales y el sentido de pertenencia así como de los servicios de abastecimiento tradicionales; III) un proceso de intensificación agropecuaria que ha potenciado una producción tecnificada de alimentos procedentes de la agricultura, la ganadería o la pesca. Este mismo patrón general de tendencias se cumple, con algunas diferencias, a una escala local (Cuadro 4.7).



Fuente: Ignacio Palomo



CUADRO 4.6. Cuando lo viejo se vuelve nuevo. Los servicios culturales ligados al medio rural no deberían desaparecer

El conocimiento ecológico local y la identidad cultural y el sentido de pertenencia son servicios culturales de los ecosistemas que son responsables de gran parte del mantenimiento de sus funciones. Los ríos y riberas ejemplarizan una gran cantidad de servicios culturales que generó el saber popular a través de la experiencia, su uso y disfrute, pero que hoy día se están perdiendo a un ritmo muy acelerado.

La cantidad y diversidad de artilugios y sistemas hidráulicos, de los que España es especialmente rica, es la manifestación de un modelo de uso sostenible del agua perfectamente acoplado al ciclo hidrológico: **aljibes** y **albercas** acumulaban agua de lluvia para abastecimiento humano y del ganado; las **cortas** y **boqueras** aprovechaban el agua de escorrentía y de avenida; con **cigüeñales**, **cimbras**, **minas**, **aceñas** y **qanats** se extraía y aprovechaba el agua subterránea; los **batanes**, **molinos** y **norias** usaban la fuerza del agua para moler o subir el agua a cotas donde aumentar la superficie regable.



Fuente: María Rosario Vidal-Abarca



Fuente: María Rosario Vidal-Abarca

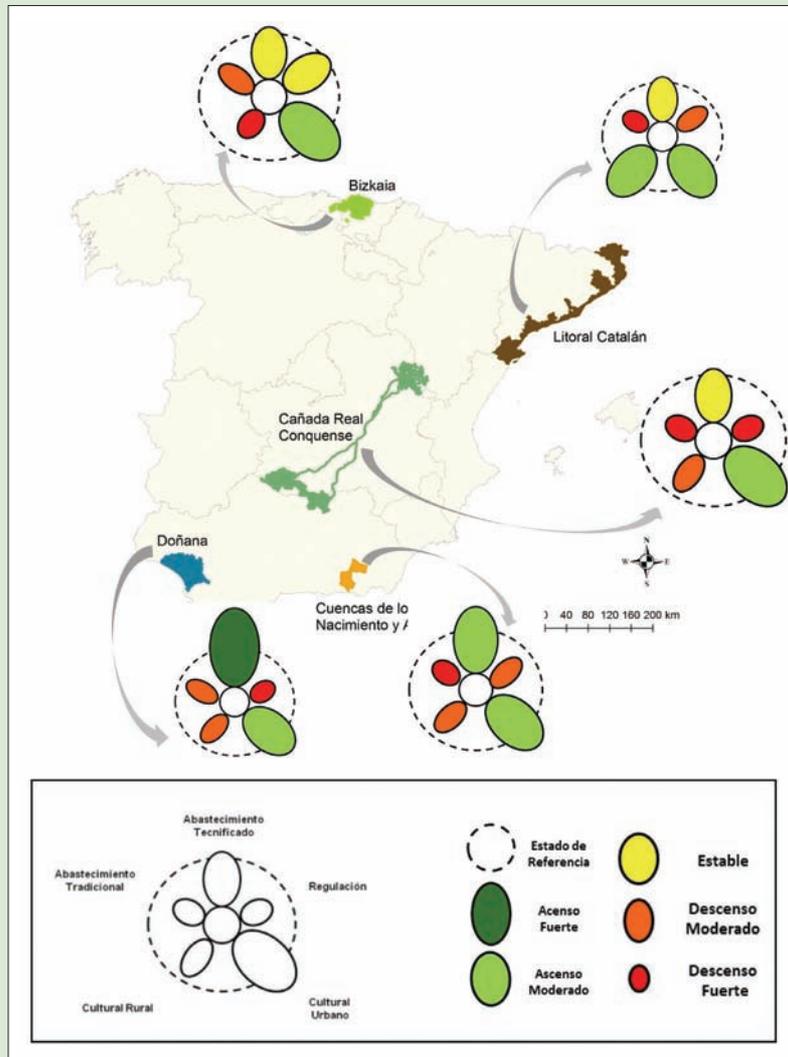
Buena parte de la experiencia del ser humano con los ríos y riberas está incorporada al saber popular a través de refranes (más del 2% de los 400.000 dichos recogidos en el refranero español incluyen referencias a las distintas fases del ciclo del agua, a los tipos de ecosistemas acuáticos, a los servicios que proporcionan, a oficios ligados al agua, o a sistemas y artilugios hidráulicos), nombres de pueblos, lugares o enseres que nos han legado un rico catálogo en forma de vocablos. Muchas plantas de los ríos y riberas aún son utilizadas por las poblaciones rurales por su valor culinario (p.e. almez, apio, berro, menta), terapéutico (p.e. culantrillo, escaramujo, cola de caballo, rosa silvestre), como materiales de construcción (p.e. anea, carrizo, fresno, olmo), en cestería (p.e. caña, mimbre), o en ritos (p.e. zarza, junco, baladre, chopo). Existen incluso maneras propias de ordenar y organizar los usos del agua acoplados a los ritmos de la naturaleza. De hecho España posee las dos organizaciones jurídicas más antiguas de Europa que regulan el disfrute del agua de dos comunidades de regantes tradicionales: *El Tribunal de las Aguas de Valencia* y el *Consejo de los Hombres Buenos de la Huerta de Murcia*, ambas declaradas Patrimonio Cultural Inmaterial de la Humanidad.

Fuente: Capítulo 10



CUADRO 4.7. La evaluación del estado y las tendencias de los servicios de los ecosistemas de cinco casos de estudio

Los cinco casos de estudio analizados muestran algunas tendencias distintas en cuanto a la evolución tanto de los servicios como de los impulsores de cambio. Ello puede deberse tanto a la aplicación de diferentes metodologías de análisis, como a la distinta realidad socioecológica de cada uno de ellos. A pesar de ello, se ha podido detectar una serie de patrones generales de tendencias que resultan muy coherentes con el patrón general observado a nivel del Estado español.



En general se puede constatar, a una escala de análisis de mayor detalle, que se mantiene el estado y las tendencias de los servicios evaluados a la escala de los 14 tipos operativos de ecosistemas considerados a nivel estatal. Los servicios de abastecimiento tecnificados y los culturales demandados por los habitantes de las ciudades se incrementan mientras que los de regulación (en cuatro de los cinco casos de estudio) y los culturales asociados al medio rural disminuyen. En cuanto a los impulsores directos de cambio que condicionan el flujo de los servicios de los ecosistemas analizados, el cambio de uso del suelo se erige como el principal responsable de los impactos en sus funciones. En cuatro de los cinco casos de estudio este impulsor registra una tendencia a aumentar rápidamente.



¿CUÁL ES EL ESTADO Y LAS TENDENCIAS DE LOS ECOSISTEMAS DE ESPAÑA EN RELACIÓN A LOS SERVICIOS QUE PROVEEN A LA SOCIEDAD?

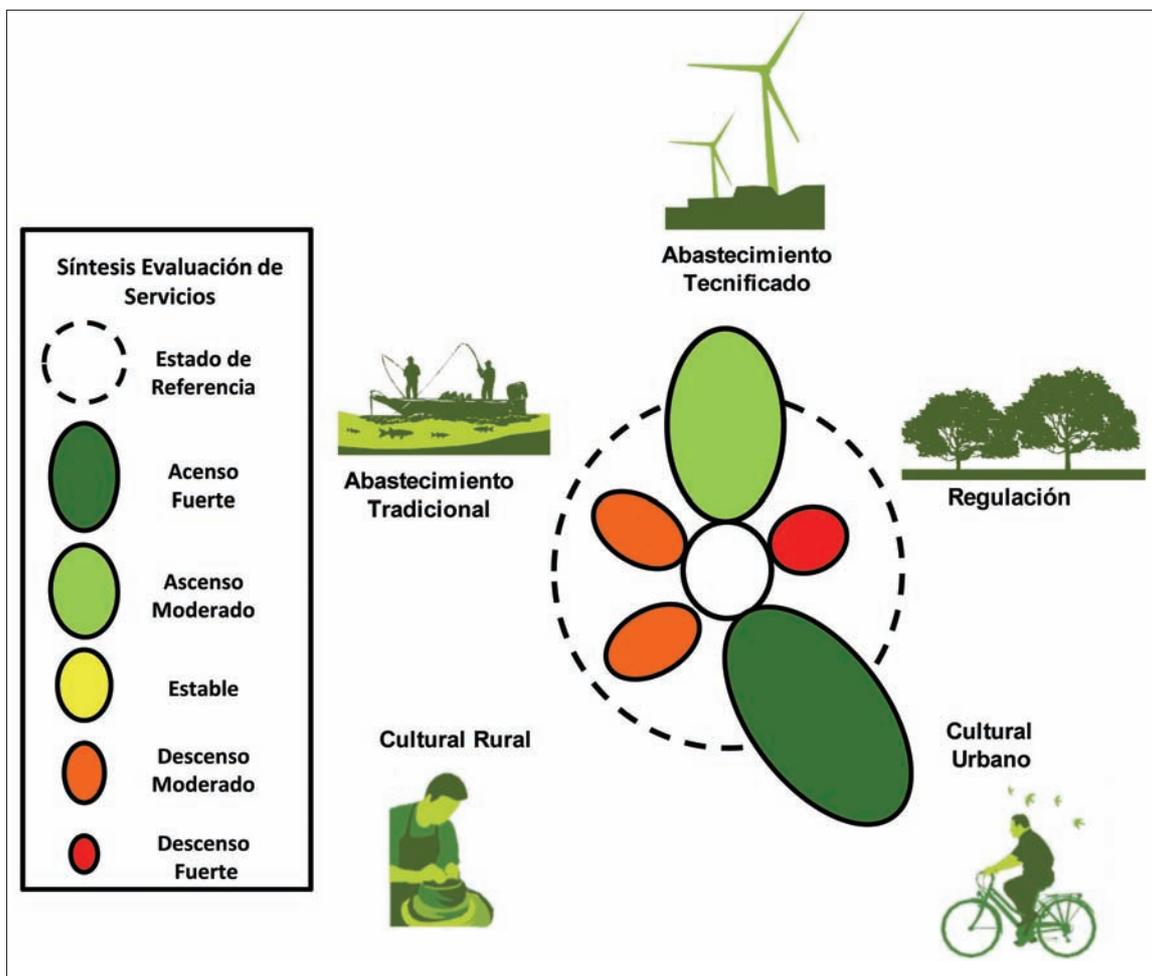


Figura 4.3. El descenso de los servicios de regulación, abastecimiento tradicional y los culturales asociados al medio rural incrementan la vulnerabilidad de España ante perturbaciones naturales o crisis socioeconómicas internacionales. La línea punteada representa el estado de referencia para el periodo considerado (1960-2010), y cada color la situación final de cada categoría, habiendo disminuido aquellas por debajo de la línea de referencia (naranja y rojo), e incrementándose las que la rebasan (verdes). Aquellas que no han experimentado una variación sustancial en el tiempo se las considera estables durante este periodo (amarillo).

EL CAPITAL NATURAL DE ESPAÑA. UN MOSAICO DE ECOSISTEMAS INTERDEPENDIENTES

España cuenta con una buena representación de ecosistemas pertenecientes a tres regiones biogeográficas, siendo esta una de las razones por las que su naturaleza (incluyendo biodiversidad) destaca en el contexto europeo. A ello contribuye también la singularidad de su estructura geofísica, en particular la elevada altitud media y su relativo aislamiento respecto a la influencia oceánica de buena parte de su territorio así como la existencia de climas ári-

dos con precipitación muy aleatoria. En conjunto, como características más sobresalientes podemos destacar las siguientes: la existencia de la mayor extensión europea de montaña con características atlánticas, la amplia superficie de los ecosistemas mediterráneos y su variedad, destacando la amplitud del mediterráneo continental (único en Europa) y por último la complejidad y originalidad de los ecosistemas macaronésicos.



Este sobresaliente catálogo biogeográfico quedaría incompleto si no se considera la aportación de al menos tres rasgos que lo enriquecen y matizan. En primer lugar tenemos la existencia de territorios de montaña bien definidos, con el carácter de sistemas isla y de refugio para vegetación, flora y fauna originales, con numerosos endemismos. Destacan aquí los sistemas montañosos pirenaico/cantábrico y penibético. En segundo lugar tenemos la red hidrográfica y los humedales interiores y costeros, que son enclaves destacados de biodiversidad y, por su contraste con los territorios circundantes (en particular en el ámbito climático mediterráneo) desempeñan un papel esencial para la conectividad ecológica. La endemidad de la fauna fluvial es la mayor de Europa. La longitud y variedad geofísica y ecológica del litoral es también sobresaliente, con numerosos espacios de transición e interfase representados por un importante número de humedales. Por último es preciso mencionar la diversidad y adaptación de los usos humanos y su influencia en la definición de modelos de agroecosistemas relevantes, con características también diferenciales en el contexto europeo, como pueden ser los silvopastorales con arbolado disperso, pseudoestepas y paisajes reticulados, todos ellos asociados a prácticas de ganadería extensiva. En correspondencia con la variedad de situaciones mencionada, destaca el manejo de un legado importante de agrobiodiversidad y formas de gestión, con algunos ejemplos destacados asociados al regadío en el ámbito mediterráneo y al mosaico de usos en el área atlántica.

El territorio estatal ofrece posibilidades de conocer ecosistemas muy diversos en distancias reducidas y beneficiarse así de los servicios culturales y de abastecimiento de productos variados. La complementariedad entre zonas altas y bajas y montañas y valles ha actuado a lo largo de la historia; el intercambio de productos se producía en mercados que constituían la base económica de numerosas pequeñas ciudades capitales de comarca. En menos de 200 km puede pasarse de

sistemas de ambientes áridos a hayedos y abetales en montaña. Este tipo de transición se produce entre el valle del Ebro y el Pirineo, con cambios de precipitación de 300 a 1.100 mm.

La complementariedad socioecológica se produce asimismo entre las zonas de pastos de invierno y las de verano, separadas en algunos casos por distancias superiores a 500 km. La ganadería extensiva interpreta y se adapta a las condiciones biofísicas con muy distintas modalidades, entre ellas la trashumancia larga, el pastoreo dirigido y la transterminancia. Como solución para alargar el periodo productivo de los pastos mediterráneos, los sistemas silvopastorales con árboles dispersos, principalmente quercíneas, son característicos de la península ibérica.

Las numerosas áreas de montaña actúan como zonas de recarga y abastecimiento de agua para el regadío, de gran importancia económica y social en la España mediterránea. Los sistemas de huerta tradicional y la diversidad asociada a ellos han dependido de prácticas antiguas que atendían la administración cuidadosa del agua. En numerosos casos la recuperación de la fertilidad y la eliminación de material combustible ha dependido de la ganadería; a su combinación con la agricultura se debe la existencia de ecosistemas de gran interés socioecológico como las zonas esteparias o los pastizales de montaña.

A lo largo del litoral, los aportes de numerosos ríos (entre estos los de corto recorrido) eran la base de la riqueza piscícola y la rica tradición de pesca artesanal, extendida prácticamente a lo largo de toda la periferia del país. En la actualidad esta práctica y el suministro rico y variado que aportaba compite con la excesiva ocupación del litoral para diversos usos.

La figura 4.4 permite apreciar los servicios que de forma prioritaria están prestando los distintos tipos operativos de ecosistemas analizados.



¿CUÁL ES EL ESTADO Y LAS TENDENCIAS DE LOS ECOSISTEMAS DE ESPAÑA EN RELACIÓN A LOS SERVICIOS QUE PROVEEN A LA SOCIEDAD?

El abastecimiento de agua dulce depende de la buena conexión entre los ecosistemas de montaña, los sistemas fluviales y los acuíferos. En estos tres casos es este servicio el que aparece destacado en primer lugar. También en el caso del bosque atlántico, por su asociación en España a zonas de recarga y condensación, esta función es muy importante.

El suministro de alimentos es el principal objetivo/servicio de los agroecosistemas, pero también destaca como la razón principal que ha orientado la actual configuración de los ecosistemas del monte mediterráneo (tanto esclerófilo como continental), las zonas áridas y el ámbito macaronésico, en particular las medianías isleñas. También el manejo del litoral, las áreas marinas y algunos humedales han estado orientados de forma tradicional al abastecimiento de alimen-

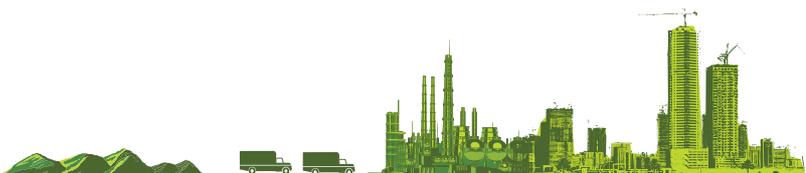


Fuente: Fundación Amigos de las Abejas

tos. Otros servicios de esta categoría quedan en un segundo lugar, si bien cabe destacar el suministro de combustible/leña por parte de los bosques y la contribución esencial de los agroecosistemas al acervo genético doméstico. La demanda creciente de nuevos servicios de energías renovables para los ecosistemas entra ya en el campo de debate de la necesaria planificación estratégica y compatible de los usos del suelo.

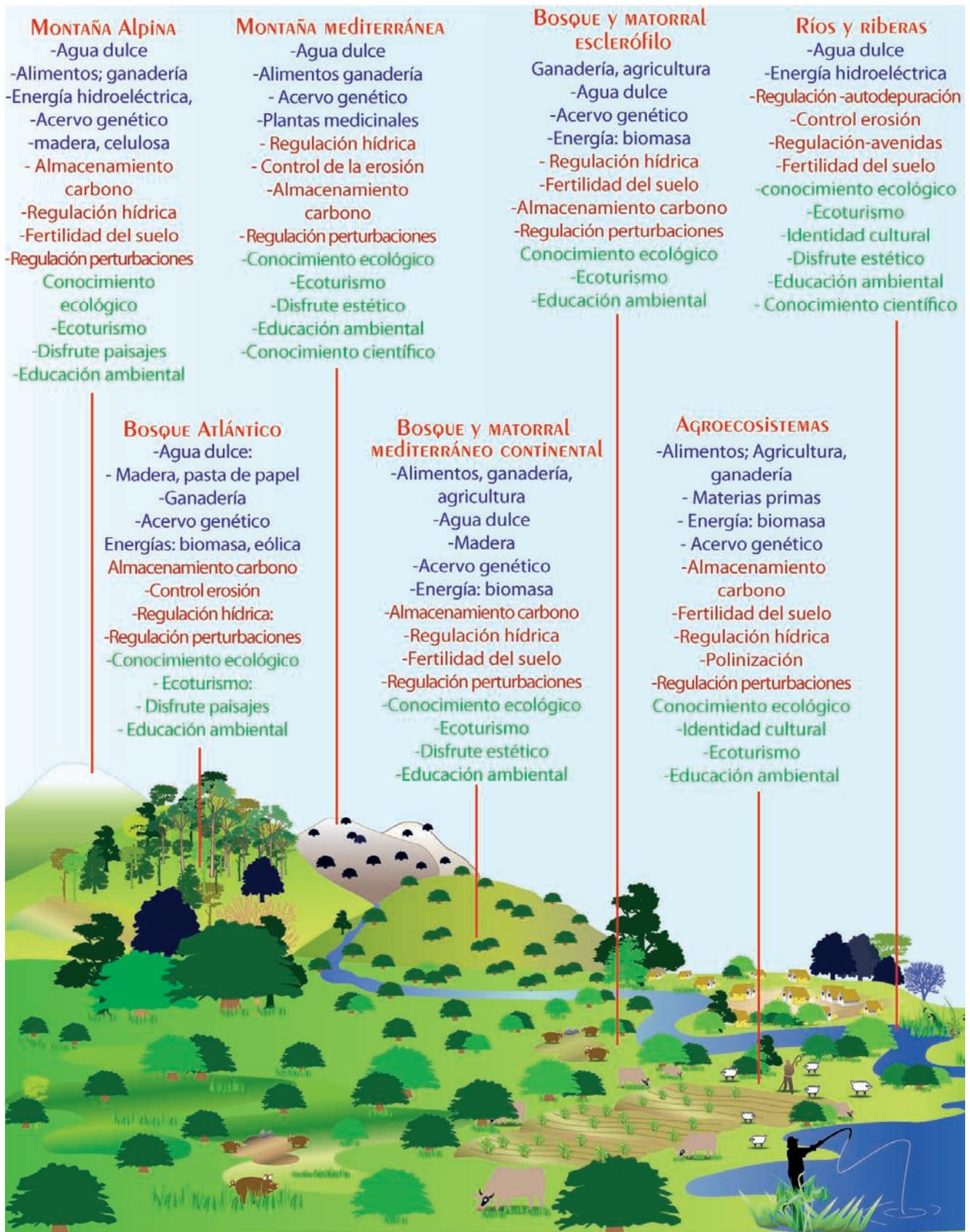
Respecto a los servicios de regulación, el almacenamiento de carbono corresponde de forma prioritaria a los bosques, la montaña alpina y los agroecosistemas, aunque también a los ecosistemas marinos. Mientras, la regulación hídrica se considera como principal función de los ecosistemas de montaña, que mantienen las cabezas de sistemas fluviales que a su vez son los responsables de las tramas territoriales. Esta valoración es coherente con el carácter más frágil y aleatorio del suministro de agua en el caso del clima mediterráneo, y con la dependencia de la captación de agua por parte de la laurisilva y el fayal/brezal en los ecosistemas insulares atlánticos. El servicio de control de la erosión se destaca en primer lugar para los ecosistemas de zonas áridas y el litoral, lo que es consecuente con su menor capacidad de respuesta/resiliencia frente a la degradación.

En la evaluación de los servicios culturales tienen asignada la mayor parte del territorio las funciones de recreación/ecoturismo. Abarca tanto los ecosistemas continentales, bosques, montañas, islas, como los acuáticos, ríos y riberas, litoral y medio marino. El servicio cultural de generación de conocimiento científico adquiere un valor estratégico en los agroecosistemas, debido a su extensión (50 % del territorio estatal), para explorar la interfase naturaleza-sociedad. Los lagos y humedales y los ecosistemas de montaña ejercen como ecosensores de los efectos del Cambio Global, así como los ecosistemas marinos, por su incidencia en servicios de regulación globales.



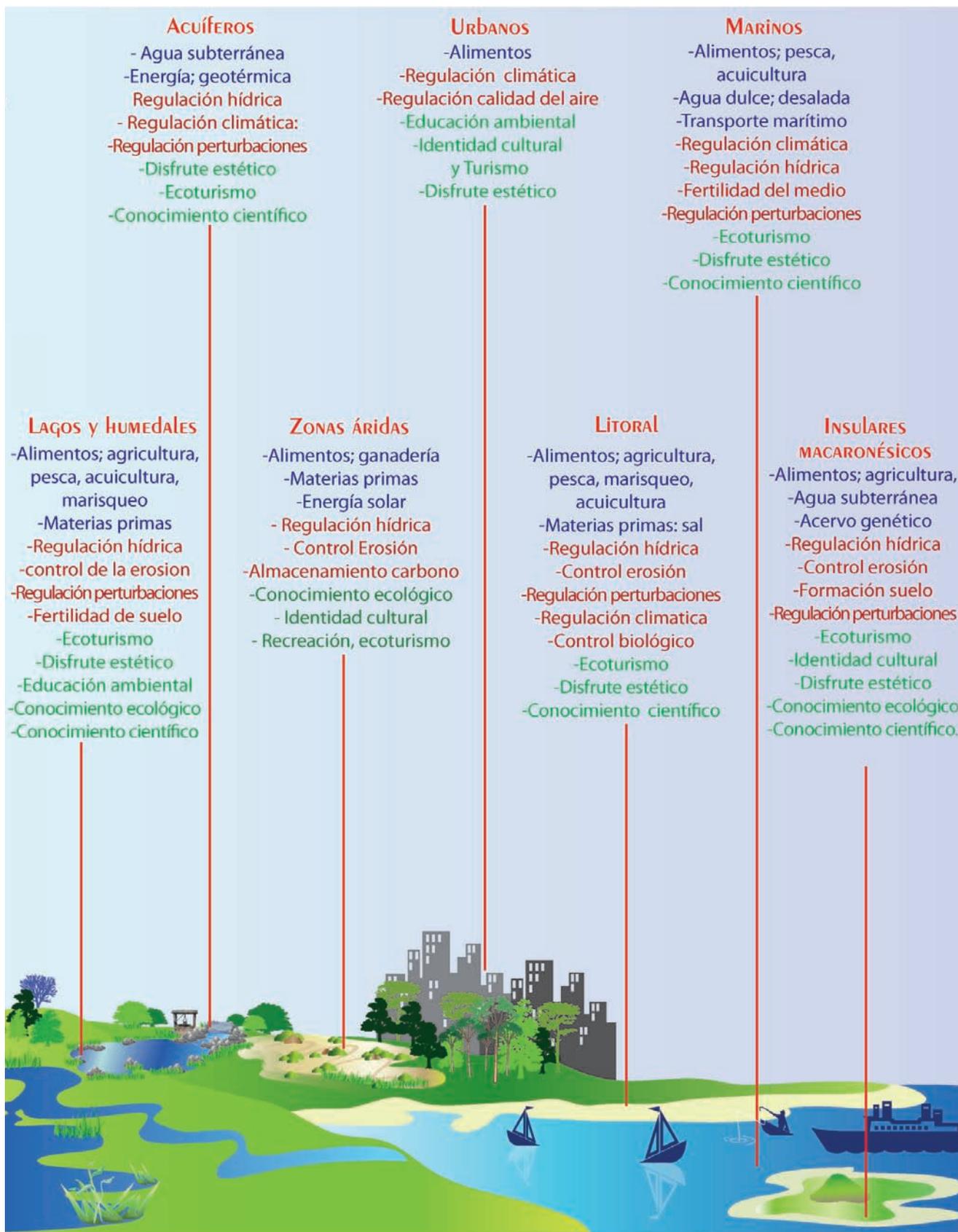
¿CUÁL ES EL ESTADO Y LAS TENDENCIAS DE LOS ECOSISTEMAS DE ESPAÑA EN RELACIÓN A LOS SERVICIOS QUE PROVEEN A LA SOCIEDAD?

Figura 4.4. El Capital Natural de España puede visualizarse como un mosaico de diferentes tipos de ecosistemas acuáticos y terrestres, que han sido gestionados de forma integrada, durante siglos o milenios, para generar grupos de servicios que contribuyen al bienes-



¿CUÁL ES EL ESTADO Y LAS TENDENCIAS DE LOS ECOSISTEMAS DE ESPAÑA EN RELACIÓN A LOS SERVICIOS QUE PROVEEN A LA SOCIEDAD?

tar de su población. Se muestran ejemplos de los servicios más importantes que suministran cada uno de los 14 tipos operativos de ecosistemas de España (en azul, servicios de abastecimiento; en rojo, servicios de regulación; y en verde, servicios culturales).



5

¿Cuáles son los principales impulsores directos del cambio de los ecosistemas de España y sus servicios?

Los ecosistemas y la biodiversidad de España bajo presión

MENSAJES CLAVE

- ◆ El principal impulsor directo de cambio de los ecosistemas españoles han sido durante los últimos 50 años los cambios de usos del suelo junto con la contaminación del aire, aguas y suelos y la explotación intensiva de servicios de abastecimiento, en especial las especies marinas. En menor extensión, pero no por ello menos importante, se encuentran el Cambio Climático y las especies exóticas invasoras.
- ◆ La sobreexplotación de servicios de abastecimientos para satisfacer las demandas de alimentos, agua dulce y materias primas de origen biótico ha supuesto un importante crecimiento del nivel de vida, que no de calidad de vida, pero a costa de la degradación de los servicios de regulación y los servicios culturales tradicionales asociados al medio rural.
- ◆ La regulación hídrica, el acervo genético y la pérdida del conocimiento ecológico local son los servicios más vulnerables y esenciales que requieren acciones prioritarias de conservación.
- ◆ Los seis impulsores directos de cambio considerados actúan de forma sinérgica, por lo que los planes de gestión para minimizar sus impactos deben integrar las interacciones complejas que se establecen entre ellos y llevarse a cabo desde un pensamiento sistémico. El concepto emergente de Cambio Global posee un marco conceptual integrador que ayudaría a desarrollar esta tarea.

“La naturaleza nunca hace nada superfluo, nada inútil, y sabe sacar múltiples efectos de una sola causa”

Copérnico

“Convertid un árbol en leña y podrá arder para vosotros; pero ya no producirá flores ni frutos”

Radindranath Tagore (1861-1941)

LOS IMPULSORES DIRECTOS DE CAMBIO

La conservación de los ecosistemas y la biodiversidad que albergan está condicionada por el efecto de múltiples factores de origen natural y humano. Estos alteran intensamente, de forma directa o indirecta, sus ritmos de cambio incidiendo en su capacidad de generar servicios y por tanto en su aptitud para construir bienestar humano. Estos factores en el MA y EME son denominados Impulsores de Cambio (apartado 2). Entender cómo actúan es esencial para desarrollar opciones de respuesta ante las políticas actuales de crecimiento económico que están potenciando grandes impactos sobre los ecosistemas y ante políticas ambientales que no están siendo capaces de detener su deterioro.

Mientras que un impulsor directo impacta explícitamente sobre la estructura y el funcionamiento de los ecosistemas y por tanto es relativa-

mente fácil de caracterizar, los indirectos operan de una forma difusa alterando uno o más impulsores directos, dificultando considerablemente su interpretación y cuantificación. En cualquier caso, el cuadro de análisis es complejo, ya que hay que tener en cuenta las interacciones sinérgicas que se producen entre los impulsores directos, entre los indirectos y entre ambos.

Al igual que el MA, EME ha evaluado 6 impulsores de cambio que inciden directamente sobre las funciones o capacidad de generar servicios de los ecosistemas de España y su biodiversidad, los cuales determinan en gran parte, el bienestar de su población. En la tabla 5.1. Se muestra la importancia relativa y las tendencias de los 6 impulsores de cambio para los 14 tipos operativos de ecosistemas considerados. La Figura 5.1. Presenta una integración de sus efectos a nivel estatal.



Fuente: Ignacio Palomo



¿CUÁLES SON LOS PRINCIPALES IMPULSORES DIRECTOS DEL CAMBIO DE LOS ECOSISTEMAS DE ESPAÑA Y SUS SERVICIOS?

Tabla 5.1 Importancia relativa y tendencias del impacto de los seis impulsores directos evaluados en los diferentes tipos operativos de ecosistemas considerados. El color indica la intensidad del impacto actual de cada impulsor sobre el flujo de servicios de cada ecosistema y las flechas la tendencia del impacto del impulsor. La información se ha obtenido de la síntesis de análisis específico de cada tipo de ecosistema (capítulos 5-18) junto con el criterio de los expertos. Las casillas en blanco significan que el impulsor no es aplicable a un tipo determinado de ecosistema.

TIPOS OPERATIVOS DE ECOSISTEMAS	IMPULSORES DIRECTOS					
	Cambios de usos de suelo	Cambio climático	Contaminación	Especies invasoras	Cambio en los ciclos biogeoquímicos	Sobre-explotación
Bosque atlántico	↗	↗	→	↗	→	→
Bosque esclerófilo	↗	→	→	→	↗	↗
Bosque mediterráneo continental	↗	↗	→	→	→	↗
Montaña alpina	→	→	↘	→	→	↘
Montaña mediterránea	→	↑	↗	→	→	↗
Ríos y riberas	↑	↗	→	↑	↗	↗
Lagos y humedales	↑	→	↗	↑	↗	↗
Acuíferos	↑	↗	↑		↗	↑
Litorales	↑	↗	→	↑	↗	↗
Marinos	↑	↗	↑	↑	↗	↑
Insulares macaronésicos	↗	↑	→	→	→	→
Zonas áridas	↗	↗	→	→	→	→
Agroecosistemas	→	→	↑	→	↑	↑
Urbanos	↑	↗	↑			

Intensidad de los impulsores directos de cambio:



Tendencias:



Fuente: Berta Martín-López



¿CUÁLES SON LOS PRINCIPALES IMPULSORES DIRECTOS DEL CAMBIO DE LOS ECOSISTEMAS DE ESPAÑA Y SUS SERVICIOS?

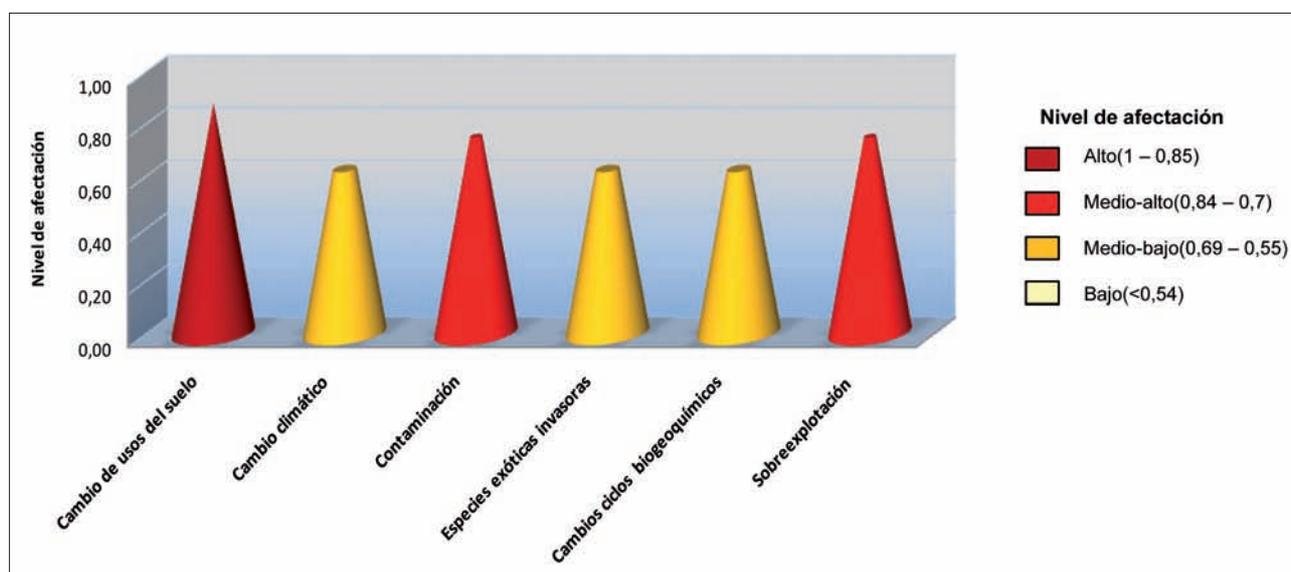


Figura 5.1 Nivel de afectación de los 6 impulsores directos de cambio de los tipos operativos ecosistemas a escala estatal. Los cambios en los usos del suelo producidos en las últimas décadas ha sido el principal impulsor directo de cambio de todos ecosistemas, seguido en importancia por la contaminación y la sobre-explotación de servicios de abastecimiento. Las especies exóticas invasoras son importantes en determinados tipos de ecosistemas y el cambio climático presenta en la actualidad efectos moderados aunque con tendencias a aumentar en las próximas décadas. El nivel de afectación se ha calculado como la combinación del nivel de intensidad de cada impulsor directo y su tendencia.

Los Cambios de usos del suelo. El impulsor directo más importante en la degradación y destrucción de los ecosistemas españoles

Se aprecia como el impacto y la tendencia varía su intensidad según el tipo de ecosistema. En cualquier caso el impulsor de cambio de usos del suelo es el que afecta con mayor intensidad a todos los ecosistemas considerados y con tendencias a aumentar o aumentar muy rápido en casi todos ellos. Dos procesos han actuado y siguen actuando de forma sinérgica sobre el territorio fomentando la transformación de usos que afectan a la capacidad de generar servicios de los ecosistemas implicados. Por un lado la artificialización del suelo y la intensificación agropecuaria genera impactos irreversibles o muy difíciles de mitigar, y por otro el abandono rural que conlleva la pérdida de los usos tradicionales de gestión, hecho que afecta seriamente al flujo de servicios al modificar el estado sucesional de los ecosistemas (apartado 4 y 8).

Tan solo la montaña alpina, la mediterránea y los agroecosistemas han estabilizado la ten-

dencia a incrementar el impacto, en estos casos por el abandono rural. Los dos primeros por tener una gran parte de su superficie protegida por diferentes figuras legales que frenan, en parte, los procesos urbanísticos y fomentan el desarrollo de servicios culturales asociados a la ciudad y los agroecosistemas como consecuencia de la mejora de las comunicaciones y los cambios en la percepción del espacio rural como opción de vida.

Los cambios de usos del suelo más profundos y trascendentes en los ecosistemas afectados, por su carácter de irreversibilidad, son los relacionados con su artificialización ligada a la construcción de urbanizaciones e infraestructura asociadas. El proceso de terciarización que se inició en la década de los 60's trajo consigo en las décadas posteriores un modelo económico basado en la construcción de viviendas con una intensidad desproporcionada con la evolución demográfica del país denunciando su carácter especulativo (apartado 7). El aluvión de nuevas construcciones e infraestructu-



ras que se construyeron alrededor de las denominadas burbujas inmobiliarias-financieras de los años 1986-1992 y 1996-2007 provocó un proceso impresionante de cambios en los usos del suelo que fomentó la ocupación de suelo fértil (en su mayoría agrícola) y su sellado irreversible, que impiden cualquier otro aprovechamiento del mismo.

Para darse cuenta de la rápida evolución e intensidad del proceso hay que señalar que sólo entre los años 1987 y el 2005 se transformó una superficie correspondiente al 15% de todo lo construido hasta el momento en la historia de España. La superficie artificializada se ha incrementado en un 54 por 100 entre 1987 y 2005, siendo muy preocupante el ritmo alcanzado en el primer quinquenio de esta década. En efecto, entre 2000 y 2005, asociado a la gran burbuja inmobiliaria de 1996-2007, se ha duplicado el ritmo anual de artificialización del



Fuente: Berta Martín-López

territorio con respecto al período 1987-2000, pasando de las 13.106 has/año a las 27.666 de media anual en los primeros años del primer decenio del siglo XXI. Entre 1987 y 2005 las superficies artificiales habrían pasado de 669.222 hectáreas a 1.017.356, lo cual implica un aumento de 348.134 ha totales. Al año son 19.340 hectáreas, al día unas 53 hectáreas y a la hora alrededor de 3 hectáreas en forma de urbanización e infraestructuras (Prieto et al, 2010) (apartado 7).

En cualquier caso, es casi seguro que estas tendencias –ya de por sí insostenibles– sean más graves dado que el grado de resolución del Proyecto Corine- Land Cover en el que se basan los datos aportados, solo alcanza una resolución de 25 hectáreas por pixel, por lo que deja fuera importantes expansiones urbanísticas registradas por el planeamiento. Es el caso de la Comunidad de Madrid, donde, por fotointerpretación y planimetría, se ha alcanzado un nivel de detalle muy superior, y detectado procesos de urbanización y artificialización que escapaban a la red del Corine Land-Cover (Naredo y García Zaldivar, 2008). En este caso de la Comunidad de Madrid, la superficie ocupada artificialmente equivaldría en 2005 al 20 por 100 del territorio, mientras que con la metodología del Corine-Land Cover el suelo ocupado se cifraba sólo en el 13 por 100. Lo que, en términos absolutos, suponen 56.159 hectáreas de diferencia. Resultados como estos hacen pensar que, aun siendo importantes las cifras proporcionadas por el Proyecto Corine-Land Cover, el deterioro producido por la burbuja inmobiliaria y la expansión de las infraestructuras es todavía más significativo, preocupante e insostenible de lo estimado (capítulo 29).

Durante el tiempo que ha durado el proceso especulativo (suelo/vivienda) asociado a la burbuja inmobiliaria-financiera de 1986-1992 y



¿CUÁLES SON LOS PRINCIPALES IMPULSORES DIRECTOS DEL CAMBIO DE LOS ECOSISTEMAS DE ESPAÑA Y SUS SERVICIOS?

especialmente la de 1996-2007, se ha destruido más ecosistemas que en todo el siglo XX. De todas formas, el proceso de artificialización no ha afectado por igual a todos los tipos operativos de ecosistemas siendo los litorales, con diferencia, los más perjudicados por el proceso de continua ocupación y sellado del suelo (Cuadro 7.2., capítulo 13).

La explotación intensiva de servicios de abastecimiento. Agotando el flujo de servicios.

El modelo de desarrollo económico español, con actividades muy intensivas en el uso de los servicios de los ecosistemas genera unas pautas de explotación insostenibles al superar con creces las tasas de renovación de sus flujos. La sobrepesca en los ecosistemas fluviales y marinos de especies de interés comercial y la explotación intensiva de acuíferos son dos ejemplos ilustrativos.

Una de las formas más extendida de sobreexplotación en España es la sobrepesca, entendida como la superación de la cantidad límite de individuos que se pueden extraer de la población por pesca, para que compense la cantidad media de individuos de esa especie que entra para sustituirlos de forma natural. Esta explotación intensiva de las comunidades de organismos marinos conduce a la reducción sustancial de la abundancia de las especies, cambios en la composición de especies, estructura de la comunidad y a la merma en la diversidad genética de la población. Las grandes especies, las de crecimiento lento, o las de madurez tardía, disminuyen en abundancia más velozmente que las especies más pequeñas, o de rápido crecimiento. Como las grandes especies típicamente se alimentan de niveles tróficos elevados, lo que se espera es que la sobrepesca reduzca el nivel trófico medio de las comunidades de peces explotadas (Cuadro 5.1.).



Fuente: Berta Martín-López



CUADRO 5.1. La sobreexplotación de los servicios de abastecimiento de alimentos de los ecosistemas acuáticos

Se está produciendo una situación crítica debido a la explotación de las tasas de renovación de algunos servicios de abastecimiento de los ecosistemas. Es especialmente llamativo de las poblaciones de algunas especies, cercanas al punto de no retorno que pueden llevarlas a la extinción, como es el caso de la sobrepesca de nuestros ecosistemas acuáticos continentales y marinos.



Otro ejemplo muy claro de explotación intensiva es el sufrimiento de las aguas subterráneas, que provoca principalmente un impacto directo sobre sus servicios de abastecimiento y regulación. Algunas de las consecuencias más notables son la disminución de la magnitud de los flujos de descarga natural, modificando los hidro-periodos de muchos ecosistemas acuáticos dependientes de esas descargas. Un ejemplo paradigmático, de entre los muchos que salpican la geografía española, es el de las Tablas de Daimiel. También induce la movilización de aguas subterráneas salinas que antes estaban en equilibrio dinámico, salinizando volúmenes de acuífero antes ocupados por agua dulce. A pesar de que sus efectos negativos se conocen en nuestro país desde hace más de 30 años, la insuficiencia de los flujos

superficiales para abastecer la creciente demanda de agua para agricultura, ciudades y complejos turísticos continúa, y la explotación de aguas subterráneas sigue aumentando a pesar del creciente número de acuíferos con problemas de cantidad y calidad de agua (Capítulo. 12).

El Cambio Climático. Un impulsor transversal

España, por las características biogeofísicas de su territorio, su situación geográfica y su modelo económico, es uno de los países más vulnerables de la UE ante los efectos previsibles del Cambio Climático. Se espera que el cambio climático en España desempeñe un papel importante en la pérdida de biodiversidad y que afecte a las funciones de sus ecosistemas y por tanto a su flujo de servicios.



¿CUÁLES SON LOS PRINCIPALES IMPULSORES DIRECTOS DEL CAMBIO DE LOS ECOSISTEMAS DE ESPAÑA Y SUS SERVICIOS?

Se han realizado múltiples simulaciones, empleando distintas tipologías de modelos acoplados con varios escenarios climáticos, para estimar el impacto del cambio climático en nuestro país a lo largo del siglo XXI, dentro del programa de actividades propuestas en el Primer Programa de Trabajo del Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático. Aunque existen diferencias en los resultados, todos coinciden cualitativamente en pronosticar una reducción muy significativa de las precipitaciones, lo cual desencadenaría en una progresiva “mediterraneización” del norte y la “aridización” del sur peninsular. Estos cambios en las condiciones climáticas modificarían la distribución de muchas especies de plantas europeas, mediterráneas y españolas hacia el norte y hacia mayor altura. La veloci-

dad de estos cambios combinada con la fragmentación de hábitats provocada por obstáculos como carreteras y otras infraestructuras, es probable que dificulte la migración de muchas especies vegetales y animales, y puede que provoque también cambios en la composición de las comunidades y un continuo descenso de la biodiversidad en estas zonas. Además, la fenología de las plantas y los ciclos de vida de los distintos grupos de animales, tanto terrestres como marinos, a buen seguro se verá alterada por el cambio climático. Por otro lado hay expectativas de que se intensifiquen los eventos extremos o perturbaciones naturales como sequías, inundaciones, grandes tormentas y tornados, grandes incendios, plagas y vectores infecciosos subtropicales.



Fuente: Berta Martín-López



Actualmente la evaluación considera que la intensidad de sus efectos a nivel estatal es moderada (Figura 5.1. medio-baja) y no es capaz de explicar, por sí mismo, el cambio que se ha producido en los últimos 50 años en los ecosistemas españoles. A pesar de ello, se espera una tendencia al aumento en el contexto de los escenarios climáticos desarrollados. De cualquier forma el grado de afectación actual y las tendencias son diferentes según el tipo de ecosistema considerado (Tabla 5.1.)

Los ecosistemas donde se espera que tenga mayores efectos el cambio climático son los acuáticos y los ecosistemas de montaña (Tabla 5.1.). En los sistemas marinos son las comunidades bentónicas y, entre ellos, los ecosistemas que están conformados por los organismos más longevos y de crecimiento más lento (por tanto más vulnerables), como son los corales rojos del Mediterráneo y los corales negros de Canarias, los campos de algas y las praderas de posidonia (Cuadro 4.1.), los que se espera resulten más afectados (capítulo 14).

En los ecosistemas fluviales se considera que ya está influyendo la merma en la cantidad de agua que se recoge en las cuencas española por efecto de la disminución de las precipitaciones y también la reducción del agua contenida en el suelo por efecto del aumento de la evapotranspiración. El incremento extraordinario del número de embalses y balsas de riego para abastecer la agricultura intensiva en los últimos 20 años (un 12,3% de superficies de agua libre) en aras de mitigar los efectos del Cambio Climático, constituye una medida poco adaptativa a la realidad de este impulsor de cambio (capítulo 10). Se espera que por efecto del cambio climático parte de los ecosistemas acuáticos continentales españoles pasen de ser permanentes a

estacionales y que algunos, como más de uno de los humedales endorreicos del interior, desaparezcan (capítulo 11).

Para los ecosistemas litorales, el cambio climático constituye una amenaza real y en ciernes, habida cuenta de la previsible subida del nivel del mar y el retroceso de la línea de costa. Las previsiones existentes hasta ahora hablan de que, si bien los efectos derivados de la elevación de las temperaturas y la variación de las precipitaciones se mostrarán, lógicamente, más atenuados en la orla litoral que en el interior peninsular, el ascenso de la rasante marina traerá también consecuencias socioecológicas muy importantes para la línea de costa (capítulo 13).

Con relación a los ecosistemas terrestres, los efectos del cambio climático se espera sean diferentes para los ecosistemas de la región Atlántica, condicionados por el régimen de temperatura (Bosque atlántico, Montaña alpina), que para los de la región Mediterránea, limitados por la disponibilidad de agua (Montaña mediterránea, Bosque esclerófilo, Zonas áridas) (Tabla 5.1.). De igual manera, ya se está registrando en algunos tipos de ecosistemas (Montaña mediterránea; capítulo 9), se están produciendo cambios en la fenología y las interacciones entre especies, así como migraciones altitudinales y extinciones locales.

Por último no hay que olvidar la influencia de la dimensión económica sobre el cambio climático que se ha revelado fundamental en los últimos años. La conexión directa entre el incremento del PIB y el aumento de las emisiones españolas de CO₂ a la atmósfera han colocado a nuestro país en una difícil tesitura dentro de la UE. España no ha cumplido el compromiso adquirido en el Protocolo de Kioto de no superar en un 15 por 100 las emi-



¿CUÁLES SON LOS PRINCIPALES IMPULSORES DIRECTOS DEL CAMBIO DE LOS ECOSISTEMAS DE ESPAÑA Y SUS SERVICIOS?



Fuente: Ignacio Palomo

siones de gases invernaderos en 2008-2012 respecto de los niveles de 1990 Este dato revela que el incremento de las emisiones provocadas por el transporte, la industria, la agricultura y los servicios, ha sido superior al propio crecimiento del PIB, agravando así la ineficiencia ambiental del modelo por el lado de los residuos. No hay que obviar la trascendencia del transporte en este dato, denunciando la preocupante tendencia creciente de una movilidad motorizada insostenible estimulada por el despliegue de infraestructuras llevado a cabo en las últimas décadas como parte del boom inmobiliario (capítulo 29).

Las especies exóticas invasoras. Conservar la integridad ecológica y la resiliencia de los ecosistemas es la mejor medida preventiva

Las especies exóticas invasoras (EEI) constituyen uno de los principales impulsores directos de cambio, siendo reconocidas como la segunda causa más importante de pérdida de biodiversidad en el contexto mediterráneo. El cambio en la biodiversidad producido por la extinción de unas especies y la aparición de otras se ha producido siempre, sin embargo es ahora, en el contexto de Cambio Global, cuando la componente humana recibe mayor atención, por la clara vinculación entre la translocación global de organismos y las actividades antrópicas. El problema se produce cuando las especies introducidas se convier-

ten en EEI, afectando en la composición, estructura y funcionamiento de las comunidades biológicas. Esto a su vez repercute en el funcionamiento de los ecosistemas y consecuentemente en servicios de los ecosistemas esenciales para el bienestar humano; además de interactuar de forma sinérgica con otros impulsores de cambio.

En Europa hay registradas más de 10.000 especies exóticas de las que 1.400 se encuentran en España (Cuadro 5.2.). Se trata así de un factor de cambio muy importante para determinados tipos operativos de ecosistemas, especialmente los acuáticos continentales y marino (Tabla 5.1.). Efectivamente, el número de especies introducidas e invasoras en ríos y riberas españolas afecta a todos los grupos de organismos pero especialmente a las especies de vertebrados (capítulo 10.). El 32% del total de las especies de vertebrados de los ríos españoles son introducidas siendo la comunidad de peces la que contiene más especies exóticas. Por efecto de este impulsor, junto con la alteración de sus hábitats, los peces continentales son el grupo de vertebrados de España que se encuentran más amenazados y que presenta una tasa mayor de extinción (Figura 3.2.). En los ecosistemas marinos las aguas de lastre que los barcos petroleros transportan es la fuente más importante de entrada de especies exóticas. Se estima que 85 de las 1285 especies de macrófitos marinos presentes en el Mediterráneo son introducidas. De ellas, ocho pueden ser consideradas como especies invasoras y están causando grandes cambios en los ecosistemas marinos españoles. Según el Censo de Vida Marina, el Mediterráneo es la región marina más afectada por la invasión de especies, habiéndose registrado 637 de estas EEI procedentes de otros mares, lo que lo sitúa como el mar con más especies invasoras de cuantos se han estudiado (capítulo 14).



CUADRO 5.2. Las invasiones de las especies exóticas. Un impulsor asociado al Cambio Global

Las EEI conocidas hasta ahora en España son 173 plantas, 10 hongos, 25 peces de agua continentales, 2 anfibios, 10 reptiles, 37 aves, 16 mamíferos, y varios invertebrados, que introducen cambios en la composición, estructura y funcionamiento de las comunidades biológicas y ecosistemas que ocupan, y consecuentemente, en servicios de los ecosistemas esenciales para el bienestar humano. La mejor medida de gestión consiste en la prevención de nuevas entradas y así limitar su posible establecimiento, una vez introducidas los siguientes pasos son la erradicación cuando sea posible y el control a través de medidas paliativas.

Algunas EEI incluidas en las listas de especies más dañinas TOP 20 (España) y TOP 100 (mundo)

Gestión de EEI en España:

- Para conocer el estado de la cuestión y unificar la gestión de las EEI, se promueve la creación de un Catálogo de EEI dentro de la Ley de Patrimonio Natural y Biodiversidad (Art. 61, Ley 42/2007, de 13 de diciembre, BOE, nº 299) competencia de las comunidades autónomas.
- España constituye el país europeo con mayor número de proyectos LIFE centrados en la gestión de EEI



1
Dreissena polymorpha
Distribución: Cuencas del Ebro y Júcar
Procedencia: Mar Caspio, Aral y Negro
Impactos: Daños infraestructuras



2
Carpobrotus edulis
Distribución: Litoral mediterráneo y atlántico
Procedencia: Sudáfrica
Impactos: Ocupación del hábitat



3
Caulerpa taxifolia
Distribución: Litoral mediterráneo y Canarias
Procedencia: Mares tropicales
Impactos: Ocupación hábitat plataforma costera, competencia con *Posidonia*



4
Eichornia crassipes
Distribución: Cuenca del Guadiana
Procedencia: Ríos amazónicos
Impactos: Ocupación hábitat neústico de los ríos



5
Rhynchophorus ferrugineus
Distribución: Alicante y Canarias
Procedencia: Egipto
Impactos: Daños en las palmeras



6
Procambarus clarkii
Distribución: *P. clarkii* toda España
Procedencia: Norteamérica
Impactos: Daños en comunidades receptoras de ríos y humedales, portadores afanomicosis



7
Gambusia holbrooki
Distribución: toda España
Procedencia: Norteamérica
Impactos: Daños en comunidades receptoras de ríos y humedales. Competencia con *Aphanius ibericus* y *Valencia hispanica*

Coste monetario de la gestión EEI en España:

- El coste total en gestión de plantas exóticas durante la última década ha sido 50.5 millones € (Vilà et al, 2008).
- La comunidad autónoma andaluza es la que ha invertido más en la prevención, control y manejo de EEI, 29.5 millones € en la última década.
- Actualmente se financian actividades de control de varias EEI. P.ej. las campañas de divulgación, prevención y actuaciones de extracción mecánica continuadas por la Confederación Hidrográfica del Ebro de *Dreissena polymorpha* (mejillón cebra), suponen un gasto de 2.7 millones € cada cuatro años-

También en algunos ecosistemas terrestres como los bosques atlánticos, las especies exóticas invasoras constituyen un impulsor de cambio importante, pero no se trata, como ocurre la mayoría de las veces, de introducciones accidentales sino de la expansión intencionada de plantaciones de especies forestales. Fundamentalmente se trata de eucaliptos y pinos que sustituyen a importantes superficies de bosques autóctonos y empobrecen el flujo global de servicios de este tipo operativo de ecosistemas (capítulo 7). Por su carácter insular, el impacto de las especies invasoras se magnifica en los ecosistemas macaronésicos.

En Canarias, se estima que las especies introducidas rondan el 11% del total de especies registradas y se considera que las especies invasoras producen uno de los impactos más importantes sobre sus 100 especies autóctonas más amenazadas (capítulo 15).

Sin obviar todo lo anterior, es también importante tener una “mente abierta” frente al grave problema de las especies exóticas especialmente en la cuenca mediterránea en donde de forma milenaria se han introducido especies que ahora forman parte de la biodiversidad y diversidad funcional de muchos tipos de eco-



¿CUÁLES SON LOS PRINCIPALES IMPULSORES DIRECTOS DEL CAMBIO DE LOS ECOSISTEMAS DE ESPAÑA Y SUS SERVICIOS?



Fuente: Rubén Barone

sistemas y hoy día no son consideradas invasoras. En un contexto de Cambio Global, donde se han intensificado el transporte de personas y mercancías, la homogeneización biológica del planeta se ha convertido en un proceso continuo e intrínseco de la globalización de los mercados. No podemos actuar sobre este impulsor directo de cambio centrándonos en las actividades de erradicación y/o mitigación de sus efectos sino fundamentalmente en estrategias preventivas relacionadas con el mantenimiento de la integridad ecológica y la resiliencia de los

ecosistemas potencialmente susceptibles de ser invadidos. Los efectos negativos más importantes se producen sobre ecosistemas que ya estaban alterados antes de la invasión.

La Tabla 5.2. trata de establecer criterios para la priorización de acciones de gestión que tengan como objetivo principal la conservación de aquellos servicios o grupos de servicios que, siendo esenciales para el bienestar humano, se encuentran amenazados por uno más impulsores directos de cambio.



¿CUÁLES SON LOS PRINCIPALES IMPULSORES DIRECTOS DEL CAMBIO DE LOS ECOSISTEMAS DE ESPAÑA Y SUS SERVICIOS?

Tabla 5.2 La Importancia relativa del servicio para el bienestar humano y su tendencia de conservación en relación a la presencia de impactos generados por uno o más impulsores directo de cambio nos permite establecer un estado o grado de vulnerabilidad que nos sirve para priorizar estrategia de acción encaminadas a detener la degradación de los servicios más vulnerables.

Servicios de los ecosistemas	Tendencia	Importancia	Estado*	Indicador	Impulsores directos						
					Cambios de uso suelo	Cambio climático	Contaminación	ciclo biogeoquímico	Sobre-explotación	Esp. exóticas invasoras	
ABASTECIMIENTO	Alimentos	Agricultura	Alta	No vulnerable	Producción de cereales, frutales y olivos	✓	✓		✓	✓	✓
		Ganadería	Alta	Poco vulnerable	Producción de carne		✓		✓	✓	✓
		Apicultura	Medio-alta	Vulnerable	Producción de <i>Apis mellifera</i>		✓				✓
		Acuicultura	Alta	Poco vulnerable	Producción total acuícola					✓	
	Agua dulce	Se mantiene	Medio-baja	Vulnerable	Captación de agua para uso humano	✓	✓	✓	✓	✓	
	Mat. bióticos	Madera	Medio-alta	Vulnerable	Producción de madera	✓			✓	✓	✓
		Papel	Medio-baja	Vulnerable	Producción pasta papel	✓			✓	✓	✓
	Material geótico	Se mantiene	Medio-baja	Vulnerable	Producción de cemento	✓				✓	
	Energía renovable	Se mantiene	Medio-baja	Vulnerable	Potencia hidroeléctrica instalada		✓			✓	
	Acervo genético	Disminuye	Alta	Muy vulnerable	Basado en evaluación de ecosistemas	✓					✓
Med. naturales	Disminuye	Medio-baja	Vulnerable	Basado en evaluación de ecosistemas		✓			✓		
REGULACIÓN	Climática local y regional	Disminuye	Muy vulnerable	Ratio entre emisiones y secuestro de CO ₂	✓	✓	✓	✓	✓		
	Aire	Se mantiene	Medio-baja	Vulnerable	Emisiones de gases contaminantes	✓	✓	✓	✓	✓	
	Hídrica	Disminuye	Alta	Muy vulnerable	Almacenamiento de agua en el suelo, nieve, recarga de acuíferos y capacidad autodepuradora	✓	✓	✓	✓	✓	
	Control de la erosión	Disminuye	Alta	Muy vulnerable	Basado en evaluación de ecosistemas	✓	✓				
	Fertilidad del suelo	Disminuye	Medio-baja	Vulnerable	Necesidad de utilización de fertilizantes nitrogenados	✓		✓	✓	✓	
	Perturbaciones naturales	Disminuye	Alta	Muy vulnerable	Incendios forestales	✓	✓		✓	✓	
	Control biológico	Disminuye	Medio-baja	Vulnerable	Capacidad de regulación de especies exóticas	✓	✓	✓	✓	✓	
	Polinización	Se mantiene	Medio-baja	Vulnerable	Basado en evaluación de ecosistemas	✓	✓	✓		✓	
CULTURALES	Conocimiento Científico	Alta	Poco vulnerable	Número de publicaciones españolas sobre ecosistemas	✓	✓	✓				
	Actividades Recreativas	Alta	Poco vulnerable	Número de alojamientos turísticos, visitantes y pernoctaciones	✓	✓	✓				
	Disfrute estético	Se mantiene	Medio-baja	Vulnerable	Basado en evaluación de ecosistemas	✓	✓				
	Educación ambiental	Alta	Poco vulnerable	Equipamientos destinados a educación ambiental		✓	✓		✓	✓	
	Conocimiento ecológico local	Disminuye	Alta	Muy vulnerable	Aprovechamiento tradicional del corcho y ovejas en trashumancia	✓			✓	✓	
	Disfrute espiritual	Alta	Poco vulnerable	Poco vulnerable	Basado en evaluación de ecosistemas	✓		✓			
	Identidad cultural y sentido pertenencia	Disminuye	Medio-baja	Vulnerable	Basado en evaluación de ecosistemas	✓				✓	

SERVICIOS DE LOS ECOSISTEMAS				IMPULSORES DE CAMBIO
Tendencia	Importancia	Estado		
	Aumenta	Alta	No vulnerable	✓ Impulsores directos de cambio que afectan al suministro de servicios de los ecosistemas La relación de los impulsores directos de cambio con los servicios de los ecosistemas se ha medido principalmente con correlaciones de Pearson basado en los indicadores establecidos, así como por criterio de expertos.
	Se mantiene	Medio-alta	Poco vulnerable	
	Disminuye	Medio-baja	Vulnerable	
	Aumenta	Baja	Muy vulnerable	
	Se mantiene	Baja	Muy vulnerable	
	Disminuye	Baja	Muy vulnerable	
	Disminuye	Baja	Muy vulnerable	

*El estado de los servicios de los ecosistemas es la resultante del análisis de la tendencia y su importancia





6

¿Cómo están afectando al bienestar humano los cambios en los servicios de los ecosistemas?

Un análisis multidimensional de la calidad de vida en España

MENSAJES CLAVE

- ◆ **El bienestar humano en España, al igual que ocurre para el resto de países, depende directa e indirectamente de los ecosistemas, a través de la capacidad de estos de generar diferentes tipos de servicios a la humanidad.** De esta forma, cambios en los servicios de los ecosistemas conllevarán siempre cambios paralelos en el bienestar humano. Por ello, ante el progresivo proceso de degradación que los servicios de los ecosistemas españoles están sufriendo, el bienestar humano de sus habitantes se está viendo afectado negativamente.
- ◆ **Los resultados del análisis multidimensional desarrollado para evaluar el bienestar humano en España muestran como este ha sufrido un contrastado deterioro durante las últimas décadas.** Mientras que algunos aspectos -como la salud física, la educación o la seguridad vial- han mejorado notablemente, otros, más intangibles y menos negociables mercantilmente - como la libertad respecto al uso del tiempo o las buenas relaciones sociales- se han visto negativamente afectados.
- ◆ **Existe una confusión tradicional en España entre Nivel de vida y Calidad de vida que durante las últimas décadas ha tenido serias repercusiones sobre la conservación de los ecosistemas.** El incremento de la *calidad de vida* no debe tener repercusiones negativas sobre los ecosistemas, sin embargo la defensa del *nivel de vida* (consecuencia de un modelo socioeconómico que ensalza el crecimiento económico y las conductas de consumo) lo que realmente está degradando la capacidad de generar servicios de los ecosistemas en España, sin que esto se traduzca en incrementos del bienestar humano. Esta situación no solo compromete el bienestar humano de las generaciones actuales sino también el de las venideras.
- ◆ **El actual estilo de vida predominante en España, sustentado en una organización social que cada vez más gira en torno a las ciudades, nos está haciendo olvidar el sentido comunitario de la existencia y la dependencia de los ecosistemas que durante siglos ha caracterizado al estilo de vida mediterráneo.** Se hace necesario promover estilos de vida más próximos a la concepción multidimensional de *bienestar humano*, desplazándose del nivel de vida como aproximación económica del bienestar a la *calidad de vida* como aproximación socioecológica y sostenible del *bienestar humano*: **una vida buena dentro de los límites biofísicos de los ecosistemas.**

¿Ha puesto la naturaleza límites a esto, los ha puesto a comer y a beber, y tú, sin embargo, avanzas más allá de lo que es suficiente? (...) Pues no te quieres a ti mismo, porque realmente también amarías tu naturaleza y el deseo de esta.

Marco Aurelio (121-180)

LOS VÍNCULOS ENTRE EL BIENESTAR HUMANO Y LOS SERVICIOS DE LOS ECOSISTEMAS

El *bienestar humano* ha pasado de ser un concepto mayoritariamente tratado desde el ámbito de la filosofía a trascender en los últimos años al terreno público, social e incluso político. La mayor parte de los países del Norte, haciéndose eco del creciente interés social al respecto, han comenzado a incorporar en sus agendas políticas iniciativas que tratan de explorar estrategias alternativas o complementarias al PIB a la hora de evaluar el bienestar humano y el progreso social de sus naciones. Cabe destacar en este sentido el proyecto mundial de la OCDE *Measuring the progress of Societies*, en el que partici-

pa España a través de la Embajada de España ante la OCDE, el INE, la Oficina Económica del Presidente, el Club de Roma y el OSE.

A partir de 2003, con la Evaluación de los Ecosistemas del Milenio, surge por vez primera la preocupación desde el ámbito de las ciencias socioecológicas por el concepto de bienestar humano y sus vínculos con el estado de conservación de los ecosistemas a través de sus servicios (cuadro 6.1). Si aceptamos que somos parte de los sistemas naturales debemos conceptualizar los ecosistemas como la base de la subsistencia

CUADRO 6.1. Conexiones entre los servicios de los ecosistemas y las diferentes dimensiones del bienestar humano en España. Estas conexiones han sido caracterizadas a partir de las evaluaciones del estado y tendencias de los servicios de los distintos tipos operativos de ecosistemas considerados

SERVICIOS DE LOS ECOSISTEMAS	BIENESTAR HUMANO
Abastecimiento (Ej. Alimentos, agua, energía)	1. Materiales básicos para una vida buena
	2. Seguridad y estabilidad de vida
	3. Salud
	4. Libertad de acción y elección
	5. Buenas relaciones sociales
Regulación (Ej. Hídrica, climática, calidad del aire)	1. Materiales básicos para una vida buena
	2. Seguridad y estabilidad de vida
	3. Salud
	4. Libertad de acción y elección
	5. Buenas relaciones sociales
Culturales (Ej. Conocimiento ecológico local, identidad, paisaje)	1. Materiales básicos para una vida buena
	2. Seguridad y estabilidad de vida
	3. Salud
	4. Libertad de acción y elección
	5. Buenas relaciones sociales

Legenda: Conexión débil Conexión media Conexión fuerte



humana -incluyendo su desarrollo sociocultural y económico- y, en definitiva, como la base de nuestro propio bienestar.

El mensaje más importante del MA es que **el bienestar humano depende directa e indirectamente de los ecosistemas a través de su capacidad para generar diferentes tipos de servicios a la humanidad**. Es decir, se conceptúa el bienestar humano como un subsistema de la esfera biofísica de los ecosistemas de la cual depende (Figura 6.1).

Sin embargo, el MA también pone en evidencia otras dos conclusiones de trascendental importancia:

- 1) *Los servicios de los ecosistemas han sufrido durante los últimos años un proceso de degradación a escala planetaria.*
- 2) *El bienestar humano se está incrementando a escala global, principalmente por la conversión de los servicios de abastecimiento (alimento, fibras, fuel...) en demandas para la humanidad.*

Es decir, a pesar del contrastado deterioro que se ha venido produciendo en los servicios de los ecosistemas a escala planetaria, el MA sostiene que el bienestar humano se está incrementando a escala global. Esto significaría aceptar que el bienestar humano mundial ha aumentado a costa de la degradación de los ecosistemas y de la pérdida de biodiversidad del planeta. Esta aceptación sintoniza con la percepción popular mayoritariamente extendida de que la mejora del bienestar humano debe de tener un coste en términos de degradación de ecosistemas y pérdida de biodiversidad. Pero, ¿es esto realmente así?

Por otro lado, si aceptamos el esquema conceptual del MA de que el bienestar humano - como subsistema de la esfera biofísica- depende del buen funcionamiento de los ecosistemas para suministrar servicios a la sociedad (Figura 6.1), entonces ¿cómo es posible que el bienestar humano se esté incrementando a escala global mientras que los servicios de los ecosistemas se están perdiendo o degradando? Nos encontramos claramente ante una paradoja.



Figura 6.1. Las cinco dimensiones del bienestar humano dependen, en mayor o menor medida y de forma directa e indirecta, de los tres tipos de servicios que son proporcionados por los ecosistemas y su biodiversidad: los servicios de abastecimiento, los servicios culturales y, sobre todo, los servicios de regulación. Un bienestar humano sostenible exige respetar los límites biofísicos de nuestros ecosistemas. (Modificado de MA, 2005).



¿CÓMO ESTÁN AFECTANDO AL BIENESTAR HUMANO LOS CAMBIOS EN LOS SERVICIOS DE LOS ECOSISTEMAS?

Esta paradoja, denominada por Raudsepp-Hearne *et al.* (2010) como la paradoja del ambientalista, ha sido explicada por EME a través de la metodología utilizada para la evaluación del bienestar humano. Mientras que el MA evalúa el bienestar humano a escala global exclusivamente mediante el Índice de Desarrollo Humano (IDH), EME lo ha hecho de forma multidimensional, mediante 90 indicadores y adoptando las cinco esferas definidas por el MA, siempre bajo una aproximación socioecológica que conceptúa el bienestar humano como un subsistema de la esfera biofísica de los ecosistemas.

El IDH, impulsado por Naciones Unidas en 1990, es un indicador que no ha dejado de incrementarse a escala global desde que comenzó a medirse (en España, dicho incremento ha sido del 18%). Está construido a partir de tres componentes: la salud (medida a través de la esperanza de vida), la educación (valorada mediante la tasa de alfabetización adulta y la tasa bruta de matriculación) y el desarrollo económico, evaluado a través del Producto Interior Bruto (PIB) per cápita. Así pues, un tercio del índice viene determinado por el PIB per cápita. De esta forma el IDH arrastra un sesgo económico que -ignorando importantes aspectos del bienestar humano como los sociales o los culturales- le hace medir, antes que el propio

bienestar humano, el efecto del crecimiento económico sobre el bienestar humano. A pesar del importante paso que supuso la aparición de este índice, transcurridos 20 años de su diseño, se están comenzando a aceptar sus limitaciones desde Naciones Unidas como indicador capaz de evaluar el bienestar humano.

La respuesta a la *paradoja del ambientalista* se halla por lo tanto en la confusión que se establece entre los conceptos de Nivel de vida y Calidad de vida (cuadro 6.2). **Al evaluar el bienestar humano a través del IDH, el MA lo que realmente está midiendo no es la Calidad de vida (o aproximación socioecológica y multidimensional del bienestar humano), sino el Nivel de vida como aproximación económica del bienestar.** Medidas del bienestar humano alternativas al IDH que se desmarquen del sesgo economicista que conlleva incorporar el PIB y que se desplacen hacia la *Calidad de vida* (como es el caso del *Índice del Planeta Feliz*) arrojan como resultado un descenso de dicho bienestar; descenso que, ahora sí, es coherente con la contrastada degradación que los servicios de los ecosistemas están sufriendo. En este caso la degradación de los servicios de los ecosistemas llevaría consigo la lógica disminución del bienestar humano, resolviéndose así la citada paradoja.



Fuente: César López Santiago



CUADRO 6.2. Definiciones de algunos términos relacionados con el concepto de Bienestar humano en torno a los cuales suelen producirse confusiones

- ✓ “Bienestar” (*de bien y estar*) presenta tres entradas según la RAE: i) *conjunto de las cosas necesarias para vivir bien*; ii) *vida holgada o abastecida de cuanto conduce a pasarlo bien y con tranquilidad*; iii) *estado de la persona en el que se le hace sensible el buen funcionamiento de su actividad somática y psíquica*.
- ✓ “Calidad de vida” (definición adoptada de Gildenberger, 1978): *capacidad que posee el grupo social ocupante de satisfacer sus necesidades con los recursos disponibles en un espacio natural dado. Abarca los elementos necesarios para alcanzar una vida humana decente*.
- ✓ “Nivel de vida”: *grado de bienestar, principalmente material, alcanzado por la generalidad de los habitantes de un país, los componentes de una clase social, los individuos que ejercen una misma profesión, etc* (RAE).
- ✓ “Valor de uso”: *grado de utilidad o aptitud de las cosas para satisfacer las necesidades o proporcionar bienestar* (RAE).
- ✓ “Valor de cambio”: *cualidad de las cosas en virtud de la cual se da por poseerlas cierta suma de dinero o algo equivalente* (RAE).

Sin presentarse como antagónicas, sino como extremos de un mismo gradiente (el Estilo de vida), su aplicación tiene serias repercusiones sobre la conservación de los ecosistemas y la biodiversidad.



CONCEPTUALIZACIÓN Y EVALUACIÓN DEL BIENESTAR HUMANO EN ESPAÑA

El bienestar humano ha sido evaluado en EME desde una perspectiva multidimensional, considerándolo como el *fin último* de la investigación; siendo los servicios de los ecosistemas

la *herramienta* para lograr dicho fin. Se ha evaluado a través de las series temporales de 90 indicadores que permitieron asignar tendencias al alza o a la baja. Estos indicadores fueron a su



¿CÓMO ESTÁN AFECTANDO AL BIENESTAR HUMANO LOS CAMBIOS EN LOS SERVICIOS DE LOS ECOSISTEMAS?

vez ordenados en 20 sub-dimensiones diferentes dentro de las cinco dimensiones básicas que el MA establece (Figura 6.1). De esta manera - como los resultados del análisis de evaluación y tendencias han puesto de manifiesto- el bienestar humano de los españoles, a diferencia de lo sucedido según el MA a escala global, parece haber sufrido un contrastado proceso de dete-

rioro. Tal y como en la Tabla 6.1 se aprecia, a pesar de que algunos componentes del bienestar han aumentado claramente durante los últimos años (como la seguridad sanitaria, la seguridad vial, la paridad de género o la educación), muchos otros se han degradado (como la equidad socioeconómica, el uso del tiempo o las buenas relaciones sociales).



Fuente: Mateo Aguado



Tabla 6.1. Síntesis de las tendencias de las sub-dimensiones y dimensiones del bienestar humano analizadas en España así como algunos ejemplos de los indicadores utilizados para ello.

DIMENSIONES	SUB-DIMENSIONES	Ejemplo de indicadores utilizados	EVALUACIÓN DE LA TENDENCIA	
			Sub-dimensión	Dimensión
I. MATERIALES BÁSICOS PARA UNA VIDA BUENA		Tasa de riesgo de pobreza	↓	↓
II. LIBERTAD DE ACCIÓN Y ELECCIÓN	Libertades civiles	Índice de libertades civiles	↑	↑
	Libertad ciudadana	Interrupción voluntaria del embarazo	↑	
	Educación	Tasa de escolaridad % población analfabeta	↑	
	Paridad de género	% Mujeres en Congreso y Senado	↑	
	Equidad socioeconómica	Desigualdad distribución riqueza entre hogares	↓	
	Libertad respecto al tiempo	% Horas vacaciones	↓	
III. SALUD	Mortalidad y esperanza de vida	Esperanza de vida	↑	↓
	Morbilidad y hábitos saludables	Población obesa	↓	
	Salud psicológica	Tratamientos por abuso de hipnosedantes	↓	
IV. BUENAS RELACIONES SOCIALES		Consumo TV, Divorcios	↓	↓

Resulta significativo el hecho de que, por norma general, sean precisamente las sub-dimensiones más intangibles (e independientes del crecimiento económico) las que más se han deteriorado en los últimos años (como el uso del tiempo o las buenas relaciones sociales). Así pues, parece que el crecimiento económico indefinido que el actual modelo de desarrollo ha venido defendiendo en España durante las últimas décadas ha favorecido, por norma general, aque-

los aspectos del bienestar humano que son más monetarizables o negociables mercantilmente.

Conclusiones similares fueron obtenidas por Jackson (2009), quien evidenció cómo al preguntar a la población por los factores que más influyen en su bienestar, la inmensa mayoría se decantaba por las relaciones sociales, como el factor más importante (47%), seguido de la salud (24%). En este sentido, el afán por incrementar



¿CÓMO ESTÁN AFECTANDO AL BIENESTAR HUMANO LOS CAMBIOS EN LOS SERVICIOS DE LOS ECOSISTEMAS?

DIMENSIONES	SUB-DIMENSIONES	Ejemplo de indicadores utilizados	EVALUACIÓN DE LA TENDENCIA	
			Sub-dimensión	Dimensión
V. SEGURIDAD Y ESTABILIDAD DE VIDA	Mínima material	Precio de la vivienda relativo a la renta media	↓	↓
	Sanitaria	Médicos colegiados por 100.000 habitantes	↑	
	Ciudadana	Muertes por homicidios y lesiones	↓	
	Vial	Nº muertos y heridos de tráfico	↑	
	Protección social	Afiliación a la SS Prestación por desempleo	↑	
	Política	Desconfianza en los partidos políticos	↓	
	Familiar	Denuncias por malos tratos	↓	
	Existencial	Edad de maternidad Edad de emancipación	↓	
	Frente a los efectos del Cambio Global	Emisiones de CO ₂ Nº perturbaciones naturales	↓	

los ingresos y aumentar el consumo parece perjudicar seriamente las relaciones sociales a la vez que reduce considerablemente el tiempo de disfrute de los individuos. Esto invita a pensar que promover el crecimiento económico, en contra de lo comúnmente pensado, es perjudicial para el bienestar humano. De esta forma, los resultados obtenidos refuerzan las tesis que desde la segunda mitad del siglo XX tratan de romper la idea frecuentemente extendida de que cuanto mayor sea el nivel de ingresos de un individuo mayor será su bienestar subjetivo (capítulo 29).

La Figura 6.2 muestra, de forma sinóptica, las tendencias de las cinco dimensiones del bienestar humano en España, mientras que la Figura 6.3

muestra, a modo de ejemplo, la tendencia temporal de algunos de los indicadores que fueron utilizados para dicha evaluación.



Fuente: Berta Martín-López



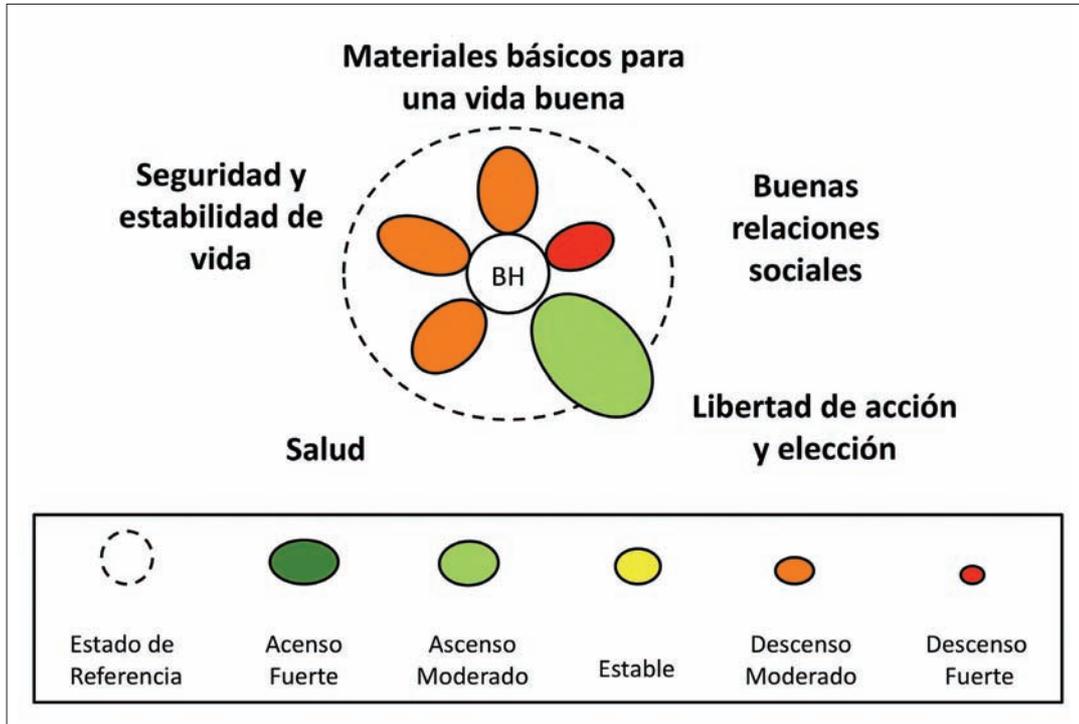
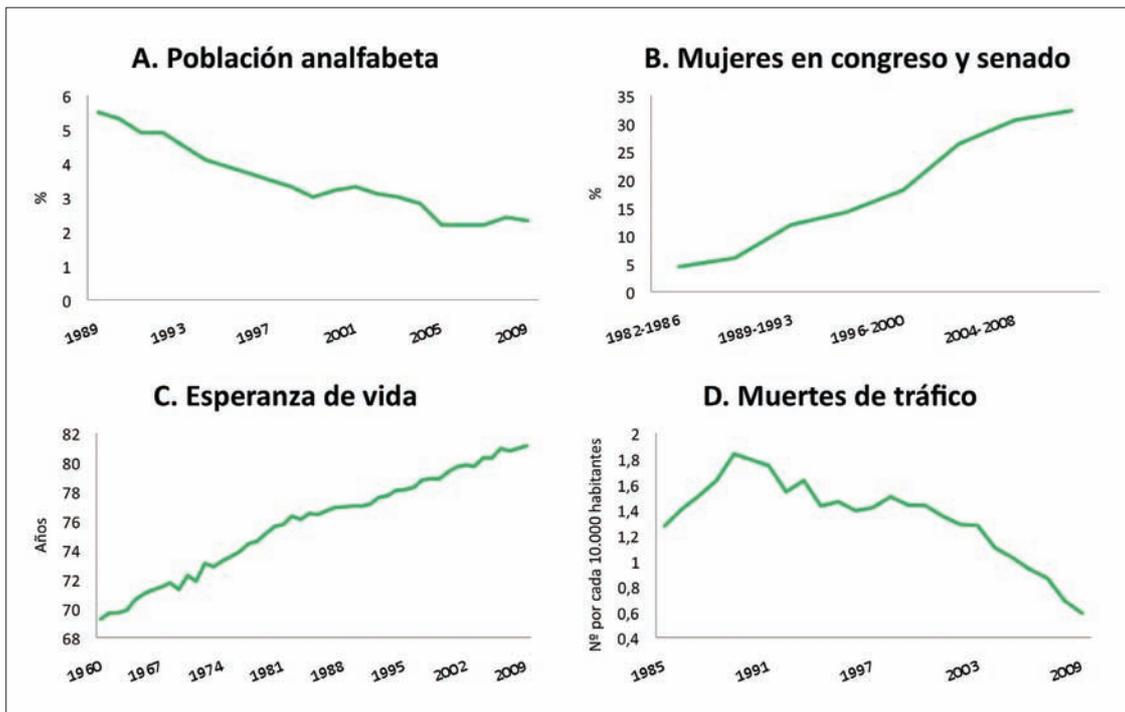


Figura 6.2. Diagrama en flor para las cinco dimensiones del bienestar humano en España, donde se aprecia de forma gráfica el ascenso/descenso de cada una de ellas. Como se observa, la única dimensión que parece haberse incrementado en los últimos años es la *Libertad de acción y elección*, cuya tendencia al alza viene determinada por la mejoría acaecida en aspectos tales como la educación o la paridad de género. Por el contrario, la dimensión que más se ha erosionado durante las últimas décadas parece haber sido las *Buenas relaciones sociales*, que a través de indicadores tales como el número de divorcios, denuncias por malos tratos, consumo de televisión o altas por alcoholismo y ludopatía ha evidenciado una importante degradación de la cohesión social en España. Los *Materiales básicos para una vida buena* se han representado con un descenso moderado, ya que, a pesar de que todos los indicadores analizados en esta dimensión se vieron degradados, se entiende que muchas de estas necesidades mínimas -tales como agua o alimento- están resueltas desde hace décadas para la inmensa mayoría de la población española, siendo preocupación de minorías marginales difíciles de percibir mediante indicadores.



¿CÓMO ESTÁN AFECTANDO AL BIENESTAR HUMANO LOS CAMBIOS EN LOS SERVICIOS DE LOS ECOSISTEMAS?

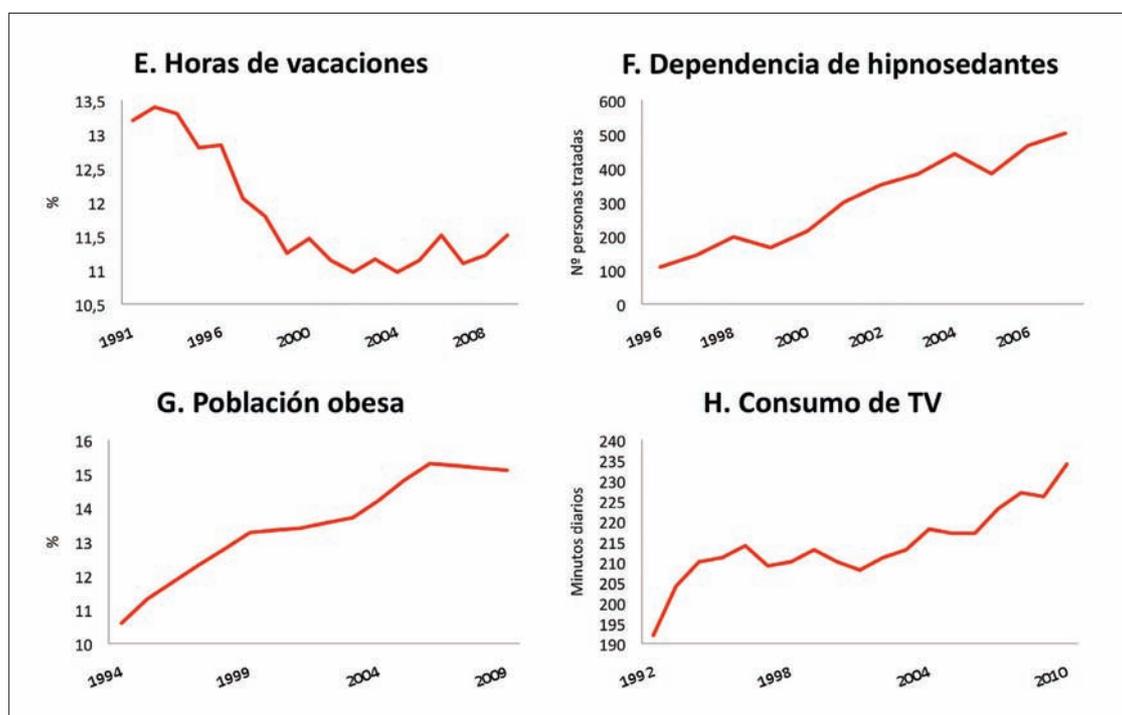


Figura 6.3. Evolución temporal de ocho indicadores seleccionados de entre los 90 utilizados para la evaluación del bienestar humano en España. Los cuatro primeros (en verde) manifiestan notorias mejorías en su contribución al bienestar humano, como la esperanza de vida, que se ha incrementado un 17% desde 1960; las muertes de tráfico, que se han reducido en más de un 50% desde 1985; el porcentaje de mujeres en el congreso y senado, que se ha multiplicado por más de 7 durante las últimas ocho legislaturas; o la población analfabeta, que se ha logrado reducir en más de 3 puntos porcentuales desde 1989. El segundo grupo de indicadores, por el contrario, evidencia tendencias negativas sobre el bienestar humano (en rojo): la población obesa se ha incrementado un 42% en los últimos 15 años; el consumo de televisión un 22% desde 1992, las horas de vacaciones han descendido un 13% desde 1991, y la dependencia de hipnosedantes se ha multiplicado por 4,6 desde 1996. (Fuentes: A. INE; B. Instituto de la Mujer; C. Gapminder; D. DGT; E. MTIN; F. PNSD; G. MSPS; H. Barlovento Communication).

Existen dos aspectos fundamentales que han marcado el estilo de vida de la sociedad española en las últimas décadas: los hábitos alimentarios (o dieta) y los hábitos sedentarios. Tal y como en la Figura 6.3 se muestra, la población obesa se ha incrementado un 42% en los últimos 15 años mientras que el consumo de televisión lo ha hecho un 22% desde 1992.

La tasa de obesidad en España es actualmente superior a la media de la OCDE: el 62% de los adultos españoles tiene exceso de peso y el porcentaje de grasas de la dieta española ha aumentado al menos un 41% desde 1970, suponiendo a día de hoy el 37% de las calorías ingeridas (de las cuales, el 12% son saturadas, cuando la OMS recomienda no sobrepasar el 7%). Ante este panorama no sorprende que los

costes totales que supone la obesidad en España se sitúen ya en aproximadamente el 7% del gasto total en salud (Ortiz y Álvarez-Dardet, 2009). Mientras, el tiempo que los españoles dedican a actividades que implican estar sentado se sitúa ya cercano a las 30 horas semanales (donde destaca el protagonismo de la televisión y el ordenador) (Banegas *et al.*, 2011). De esta forma, el reciente informe ENRICA sobre nutrición y riesgos cardiovasculares en España concluye que aproximadamente el 85% de los adultos españoles llevan una vida sedentaria.

Estos dos aspectos (hábitos alimentarios y vida sedentaria), lejos de ser inconexos, tienen la peculiaridad de afectar de una manera especial a la población más joven. Según un reciente informe sobre obesidad infantil presentado por



el Ministerio de Sanidad, Política Social e Igualdad (MSPS) y la Estrategia NAOS, el 45% de los niños y niñas españoles entre 6 y 10 años tienen sobrepeso (26%) u obesidad (19%) (ALADINO, 2011). Somos ya el segundo país de la Unión Europea en tasa de niños gordos, solo superados por Inglaterra. Este estudio pone además de manifiesto cómo el peso de los niños españoles, además de estar relacionado obviamente con los hábitos alimentarios familiares (la pérdida de la tradicional dieta mediterránea), se correlaciona con la tenencia por parte de estos de televisión, videoconsola o DVD en su cuarto; de manera que el normopeso es 13 puntos porcentuales superior al de aquellos niños que no poseen este tipo de aparatos en su habitación.

Esta normalización de la vida sedentaria y pérdida de hábitos alimentarios de tradición mediterránea (sobre todo entre la juventud española) podrían derivar en un futuro próximo en un incremento de enfermedades crónicas que afecten gravemente el bienestar humano de las generaciones venideras. Así, paralelamente a estos cambios en el estilo de vida de los españoles, la tasa de casos declarados de colesterol se ha incrementado en un 85% en los últimos 15 años (hoy, uno de cada dos españoles adultos tiene alto el colesterol). Otras enfermedades, como pone de manifiesto el MSPS, están viéndose incrementadas de una forma alarmante: las tasas de casos declarados de diabetes, hipertensión y enfermedades del corazón se han incrementado en España entre 1994 y 2009 un 34%, un 56% y un 86% respectivamente (a día de hoy, uno de cada tres españoles sufre hipertensión). De esta forma -en contra de la percepción popular mayoritaria- parece que las mejoras económicas del país no llevan consigo asociadas mejorías en la salud de sus ciudadanos. Como afirma Tapia Granados (2005), es en las épocas de mayor expansión económica cuando los indicadores de salud más han empeorado. Esto, nuevamente, nos invita a dudar de la relación directa y

socialmente aceptada entre el aumento de los ingresos y el incremento del bienestar humano.

Muy relacionado con todo esto está el papel esencial que juegan las mujeres en la gestión del hogar español. La incorporación de las mujeres españolas al mercado laboral ha traído consigo una *crisis de los cuidados* cuyas repercusiones socioecológicas son muy importantes. Las mujeres, fundamentalmente de los países del Norte, sin tiempo para los trabajos de cuidados que demanda su núcleo familiar, tienen que recurrir a comprarlos, poniendo en manos de mujeres principalmente inmigrantes la gestión de sus hogares. Este cambio en el modelo de gestión del hogar, además de implicar, por lo general, un incremento en la presión humana sobre los ecosistemas (en forma de más agua, energía y materiales consumidos, abandono de la dieta mediterránea, etc.), conlleva un sentimiento de culpabilidad en la mujer que (incapaz de reconciliar la vida profesional y la familiar) le hace sentirse más estresada. Así lo refleja el reciente informe “La mujer del mañana” (Nielsen, 2011), donde se refleja como el 66% de las mujeres españolas se sienten **estresadas y presionadas** por la falta de tiempo para dedicarse a las tareas domésticas y de los cuidados; un porcentaje que las sitúa en el primer puesto de todos los países desarrollados y en el quinto del mundo. No extraña en este sentido que la adicción a los hipnosedantes (que se aludía en la Figura 6.3-F) sea superior en las mujeres, siendo el único consumo de sustancias psicoactivas con una prevalencia superior en las mujeres.

Junto a todo esto, los dos aspectos del bienestar humano que probablemente más se hayan visto erosionados en España durante las últimas décadas son la *Libertad respecto al uso del tiempo* y las *Buenas relaciones sociales*. **La degradación de estos dos aspectos intangibles y no monetarizables del bienestar humano presenta**



¿CÓMO ESTÁN AFECTANDO AL BIENESTAR HUMANO LOS CAMBIOS EN LOS SERVICIOS DE LOS ECOSISTEMAS?



Fuente: Mateo Aguado

una estrecha vinculación entre sí, lo que apunta hacia una pérdida de cohesión social como eje vertebrador. Indicadores como el número de personas que viven solas, el consumo de televisión, los casos de alcoholismo y ludopatías, así como los tratamientos por consumo de drogas no han dejado de aumentar en España durante los últimos años. Mientras tanto, el tiempo dedicado al ocio, a la diversión, a la vida social o a la familia han ido disminuyendo.

Así pues, parece estar imponiéndose en España un estilo de vida individualista, sedentario y aislado que, sustentado en una organización social que gira en torno a las ciudades, nos está haciendo olvidar el sentido comunitario de la vida y la dependencia de los ecosistemas que durante siglos caracterizó al estilo de vida mediterráneo. Recuperar cohesión social a través de las buenas relaciones sociales y de un uso del tiempo más orientado al bienestar personal (junto al rescate de la tradicional dieta mediterránea) se vislumbra como fundamental, no solo

para alcanzar mejores cotas de calidad de vida, sino para la eficiente gestión de los servicios de los ecosistemas y su biodiversidad (cuya relación con el capital social ha sido reportada por numerosos autores). Y en este sentido se dibuja fundamental buscar estrategias conjuntas entre hombre y mujeres que rompan con la actual crisis de los cuidados dirigiendo los esfuerzos hacia un modelo de gestión del hogar que vuelva a colocar a las mujeres (desde el reconocimiento y la legitimación social) como el cimiento fundamental a través del cual se construye cohesión social y bienestar humano en los hogares y, por lo tanto, en la sociedad en general.

Resumiendo, los resultados del análisis de tendencias desarrollado revelan (al contrario que sucede en el MA con el IDH) que **el bienestar humano en España ha sufrido un proceso de erosión en su conjunto durante las últimas décadas**, pues de sus cinco dimensiones, cuatro se han visto degradadas de forma clara, mientras que solo una parece haber mejorado. Esto pone de manifiesto como **la contrastada degradación que en los ecosistemas españoles se está produciendo** (el 45% de los servicios de los ecosistemas españoles se han degradado o usado de manera insostenible durante las últimas décadas; apartado 5) **lleva consigo un deterioro paralelo del bienestar humano**, al ser ambas esferas (bienestar humano y ecosistemas) fruto de una misma interacción dinámica (Figura 6.1).

Por el contrario el *Nivel de vida* en España no ha dejado de aumentar año tras año bajo un sistema que ha defendido el crecimiento de la economía y el consumo de materiales como un fin en sí mismo. Así ha sucedido no solo con el PIB o el IDH, sino con cualquier indicador que haya seguido la estela monetarista marcada por el crecimiento económico (como el consumo de energía, de carne o de papel entre otros).



EME pone de manifiesto como el bienestar humano de los habitantes de España no puede mejorar ante un panorama de degradación de sus ecosistemas y pérdida de biodiversidad, pues depende del buen funcionamiento de su Capital Natural para disfrutar de los servicios que este genera a la sociedad. Alcanzar determinadas cotas de bienestar humano no tiene por qué significar un coste en términos de destrucción de ecosistemas y pérdida de biodiversidad, sino al contrario.

No es pues el incremento del *bienestar humano* lo que está degradando los servicios de los ecosistemas en España, sino la concep-

ción mercantilista del bienestar, entendida como *nivel de vida* y ligada a un estilo de vida consumista, despilfarrador y contaminante.



Fuente: Berta Martín-López

EN BUSCA DE LA SOSTENIBILIDAD DEL BIENESTAR HUMANO

El incremento en el *nivel de vida* que la sociedad española ha experimentado en las últimas décadas es el principal foco de insostenibilidad de España. El modelo de desarrollo al que España se incorporó en la penúltima década del siglo XX no es universalizable en un planeta de biocapacidad finita.

España, a pesar de ser el tercer país más grande de Europa y ocupar el puesto 22 en densidad de población, presenta un déficit ecológico (diferencia entre la huella ecológica y la biocapacidad) altísimo, siendo el cuarto mayor de toda Europa, tras Bélgica, Holanda y Macedonia. Mientras que desde 1961 la biocapacidad española práctica-



¿CÓMO ESTÁN AFECTANDO AL BIENESTAR HUMANO LOS CAMBIOS EN LOS SERVICIOS DE LOS ECOSISTEMAS?

mente no ha sufrido cambios, la huella ecológica se ha duplicado. Así, actualmente la biocapacidad de España es de 1,6 hectáreas globales per cápita mientras que la huella ecológica es de 5,4.

Esto significa que cada ciudadano español tiene un déficit ecológico tras de sí equivalente a 3,8 hectáreas. De esta forma, tal y como afirma WWF en su informe Planeta Vivo 2010, a día de hoy serían necesarias casi 3,5 Españas para satisfacer las demandas de consumo de la población española. Dicho de otro modo, serían necesarios tres planetas Tierra para satisfacer las demandas de consumo global si el ciudadano medio del planeta aspirase a vivir como vive hoy el español medio.

Este desajuste es subsanado en España, en parte, mediante el aporte de servicios de los ecosistemas (básicamente de abastecimiento) de países principalmente localizados en el Sur que logra mantener el flujo de energía, materiales, agua y biomasa que la economía española demanda para mantener los estilos de vida de sus habitantes (apartado 7).

Bajo un marco de aceptación de los límites biofísicos de los ecosistemas, tratar de ensalzar y defender una visión del bienestar humano basa-

da en las aspiraciones materiales y en el crecimiento continuo (*nivel de vida*) puede traernos inquietantes consecuencias.

La sociedad española debe preguntarse en qué consiste realmente una vida buena. Debemos redibujar la concepción popular del bienestar humano, hoy dominante hacia un nuevo paradigma, que bajo el prisma de las ciencias socioecológicas reconozca los límites biofísicos de la ecosfera.

Debemos desplazarnos del *nivel de vida* como aproximación económica del bienestar humano a la *calidad de vida* como aproximación socioecológica y sostenible del *bienestar humano*. Y en este sentido cabe mencionar la importancia de indicadores sensibles con los ecosistemas a la hora de evaluar el bienestar de las personas, como el Índice del Planeta Feliz (HPI, de sus siglas en inglés: *Happy Planet Index*), que combina el bienestar humano (entendido este como el producto de la esperanza de vida y la satisfacción subjetiva con la vida) con el impacto ambiental (medido mediante la huella ecológica) (Figura 6.4). El objetivo de este indicador es evaluar la capacidad de una nación de transformar eficientemente los servicios de los ecosistemas en vidas largas y satisfactorias para sus ciudadanos.



Fuente: Ignacio Palomo



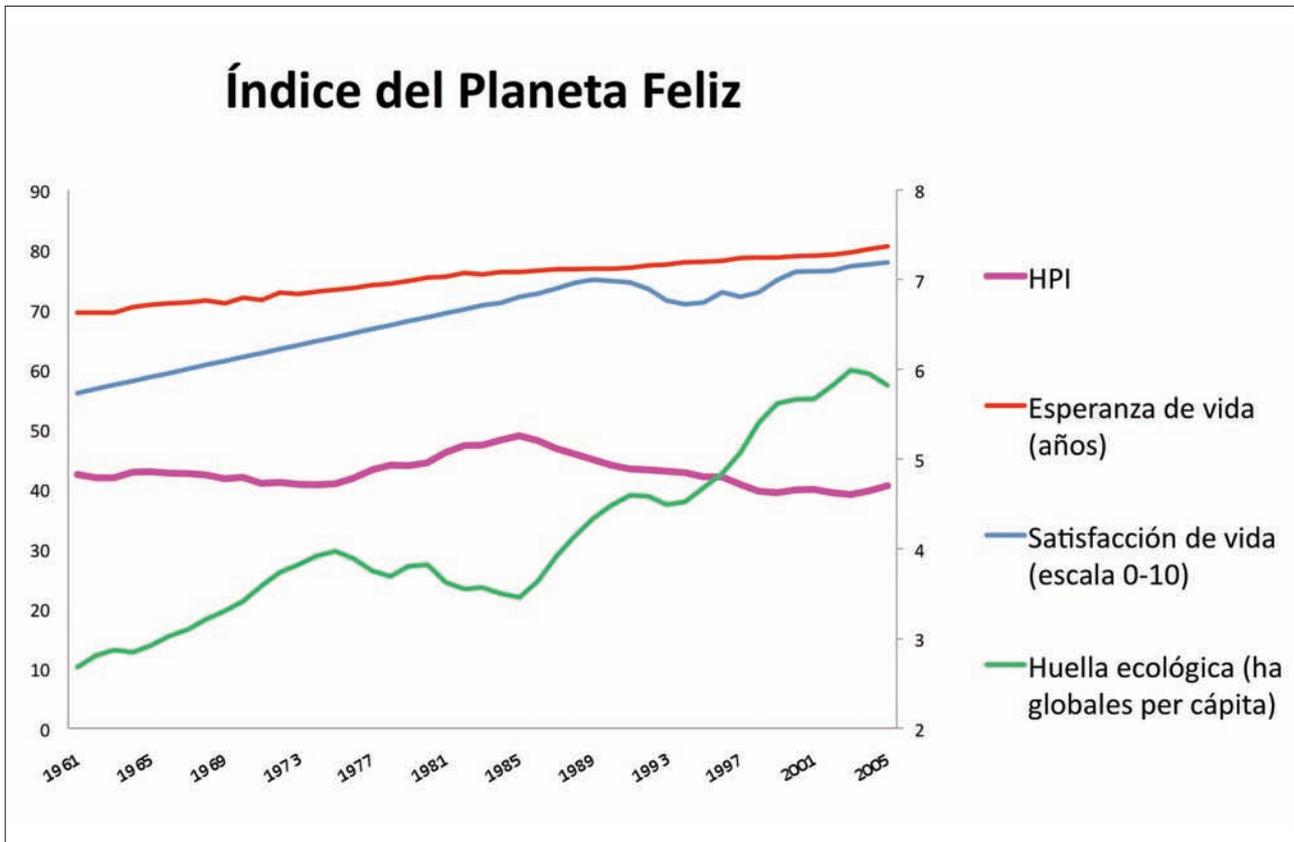


Figura 6.4. Evolución del HPI en España (línea morada), así como de sus tres componentes. España, según el último informe *The Happy Planet Index 2.0* (Abdallah et al., 2009) ocupa un puesto intermedio en el ranking mundial (puesto 76 de los 143 países que fueron estudiados). El descenso que se aprecia a partir de 1985 (flecha roja) responde casi exclusivamente al aumento de la huella ecológica, ya que tanto satisfacción como esperanza de vida han mantenido una ascensión bastante estable desde 1985. (Elaboración propia a partir de www.happyplanetindex.org).

Tal y como muestra la figura, hacia mediados de la década de los 80 tuvo lugar un importante aumento en la huella ecológica que, según argumenta Carpintero (capítulo 29) se corresponde con un cambio sustancial en el comportamiento de la economía española. La completa apertura de los mercados españoles con la entrada en la Unión Europea consolidó el desplazamiento de una economía basada en la producción a una economía de la adquisición (apartado 7). Esta transición supuso el afianzamiento de la pérdida del estilo de vida mediterráneo que, relegando a un segundo plano la afamada cultura de la siesta y la buena dieta, nos hizo perseguir un estilo de vida importado que ensalzaba el nivel de vida

olvidando las verdaderas fuentes de bienestar humano.

La decisión sobre dónde localizar nuestro *estilo de vida* en el amplio espectro que existe entre el *nivel de vida* y la *calidad de vida* determinará en los próximos años el futuro socioecológico de España. **La alternativa a la insostenibilidad que el actual modelo socioeconómico ha provocado dependerá en gran medida de la capacidad que tengamos como sociedad de desplazar nuestro estilo de vida del nivel a la *calidad de vida*.** Es decir, de la capacidad de acomodar la creciente población española a un bienestar humano que sea sostenible ecológicamente y equitativo socialmente: ***una vida buena dentro de los límites biofísicos de los ecosistemas.***





¿Cuáles son las causas del deterioro del “capital natural” de España?

Un largo camino de insostenibilidad socioecológica. Lo contrario es lo conveniente.

MENSAJES CLAVE

- ◆ **El modelo de desarrollo económico seguido por España en los últimos 50 años se ha mostrado socioecológicamente insostenible, tanto por el lado de la utilización de los diferentes tipos de servicios de los ecosistemas, como por el lado de la capacidad de absorción de los residuos.** Con el paso de una economía de la producción a una economía de la adquisición España, ha consolidado un proceso de terciarización y europeización económica que tiene importantes repercusiones sobre sus ecosistemas (España utiliza hoy unas cuatro veces más energía y materiales por unidad de PIB que la que utilizaba en 1960).
- ◆ **España no es autosuficiente respecto al suministro de algunos alimentos, fibras, agua y energía que su modelo económico demanda, dependiendo a día de hoy en aproximadamente un 30% de los servicios de abastecimiento y recursos geóticos procedentes de otros ecosistemas del mundo. Sobrepasando nuestros límites biofísicos y territoriales estamos ejerciendo una doble presión sobre otros ecosistemas fuera de nuestras fronteras, que ejercen tanto de abastecedores de servicios como de sumidero de nuestros residuos.** Esta dependencia del exterior lleva consigo considerables repercusiones ecológicas y sociales. También la subordinación exterior denuncia la gran vulnerabilidad de la economía española frente a las crisis globales de los mercados.
- ◆ **El modelo económico español ha generado un efecto muy importante en los patrones demográficos de España, favoreciendo al litoral frente al interior y lo urbano frente a lo rural.** El abandono del medio rural promovido por este modelo ha dado lugar a un envejecimiento y a una masculinización de su población que tiene repercusiones directas sobre la conservación de los servicios de regulación; los cuales se generan -en gran medida- en este medio, y dependen de las ancestrales relaciones ser humano-naturaleza que caracterizan la historia del paisaje mediterráneo.
- ◆ **La actual crisis socioecológica ha abierto una ventana de oportunidad para construir un nuevo sistema económico que acepte la finitud del planeta y que base su progreso en el respeto de los límites biofísicos de los ecosistemas y no sólo en el optimismo tecnológico.**

“Produce una inmensa tristeza pensar que la naturaleza habla mientras el género humano no escucha”

Víctor Hugo (1802-1885)

“No tenemos afán para ir a las raíces de nada, pero nos sobra para decorar las consecuencias”

Jorge Riechmann (nacido en 1962)

LAS CAUSAS DEL CAMBIO DE LOS ECOSISTEMAS

Los impulsores directos de cambio, ya sean de origen físico, químico o biológico, impactan sobre los ecosistemas afectando a su capacidad de generar servicios y, por tanto, a su aptitud para contribuir al bienestar humano. Estos impulsores operan como resultado de las decisiones que toman diferentes actores sociales (individuos y pequeños grupos locales, ONG, sector privado, gobiernos, etc.) a diversos niveles (local, regional, estatal, Unión Europea, internacional) (capítulo 33). Eliminar o minimizar los impactos que generan estos impulsores directos –ya sean estos los cambios de uso del suelo, el cambio climático o la contaminación (apartado 5)- en los ecosistemas y su biodiversidad consti-

tuye el objetivo central de la mayoría de las políticas ambientales actuales.

De forma reiterada, en los múltiples foros internacionales sobre conservación de la naturaleza se viene anunciando y denunciando que la única forma eficaz de detener las alarmantes tasas de pérdida de biodiversidad del planeta -incluidas las de España (apartados 3, 8 y capítulo 4)- es hacer que las políticas ambientales se centren en gestionar las causas de su deterioro (impulsores indirectos) y no sólo en minimizar los impactos (impulsores directos) como se ha venido haciendo de forma reiterada.

EME promueve un cambio de paradigma en las políticas de conservación, no solo al abordar los efectos (impulsores directos) del deterioro de los ecosistemas y su biodiversidad, sino también caracterizando las causas (impulsores indirectos) o factores sociopolíticos que generan cambios no deseados en el “capital natural” de España y que, en último término, ponen en tela de juicio el futuro del bienestar de su población.

Además de los cinco impulsores indirectos propuestos por el MA (demográficos, económicos, sociopolíticos, ciencia y tecnología, y culturales) EME ha tenido en cuenta el impulsor de género, al considerar que para que la sociedad y el sistema socioeconómico actual se sostengan es imprescindible la realización de una gran cantidad de trabajos asociados al cuidado de la vida humana que son mayoritariamente realizados por mujeres. Estos trabajos en los hogares además tienen repercusiones importantes en la conservación de los ecosistemas y su biodiversidad (capítulo 31).

La labor de identificar las causas del deterioro ecológico de España en aras de solucionarlas no es tarea fácil. Por un lado porque la toma de decisiones es un proceso complejo y multidimensional y, por otro, porque las interacciones complejas

que se establecen entre los impulsores directos e indirectos de cambio, que explican la merma del flujo de servicios, generan nuevas formas de interacción y bucles de realimentación que son muy difíciles de detectar y aún más de cuantificar.

Por ejemplo, la mayoría de los análisis sobre las causas del deterioro de nuestros ecosistemas y la pérdida de la biodiversidad que albergan, se suele centrar en las repercusiones negativas que genera el funcionamiento del sistema económico y que a menudo son olvidadas desde la perspectiva del enfoque económico convencional. Pero sería una visión demasiado simple achacar la pérdida de biodiversidad al impulsor indirecto económico, dado que éste atraviesa muchas dimensiones del bienestar humano. La economía interacciona de forma compleja con el resto de impulsores indirectos, afectando, a través de los



impulsores directos, a la práctica totalidad de los tres tipos de servicios de los ecosistemas considerados. Por tanto, el impulsor económico es clave al atravesar casi todas las dimensiones, de modo que, sin representar la totalidad, sí que desempeña un papel clave en la dinámica general (capítulo 29).

Esta realidad exige abordar las interacciones complejas entre naturaleza y sociedad desde un enfoque transdisciplinario y bajo un pensamiento sistémico, característico de ciencias heterodoxas como la Ecología de sistemas, la Economía ecológica, la Ecología industrial, la Antropología ecológica o la Ética ecológica, todas ellas englobadas en la emergente Ciencia de la Sostenibilidad (apartado 10).

Para cumplir con esta exigencia de abordar la interfase naturaleza-sociedad en España desde un pensamiento sistémico, en primer lugar, se ha hecho un análisis particularizado de los seis impulsores indirectos considerados (económico: capítulo 29; demográfico: capítulo 30; género: capítulo 31; ciencia y tecnología: capítulo 32; sociopolítico: capítulo 33; cultural: capítulo 34). Posteriormente se han caracterizado las interacciones complejas y sinérgicas que se establecen entre ellos, determinando diferentes periodos del desarrollo socioecológico de la sociedad española.

Para tratar de diagnosticar el acoplamiento o desacoplamiento entre el flujo de servicios de los ecosistemas españoles y el bienestar humano de su población, se han empleado dos procedimientos: en primer lugar se ha utilizado como eje articulador el impulsor indirecto demográfico. El análisis demográfico es una buena herramienta para revelar el estado y las tendencias de la sostenibilidad socioecológica de un territorio. Las tasas de crecimiento y la distribución de la población en un territorio, son dos de los principales factores que impulsan la demanda de servicios de los eco-

sistemas. De este modo, la población que habita un territorio interactúa con él adaptándolo y modificándolo en función de sus necesidades, explotando y gestionando los servicios que ofrecen los diferentes tipos de ecosistemas terrestres y acuáticos y empleando modelos de administración más o menos tradicionales, integrados y sostenibles (capítulo 30).

España es el segundo país más extenso de la UE y, desde el año 2008, el quinto más poblado con 45 millones de habitantes (equivalente al 9% de la población de la UE). Al igual que el resto de países de la UE ha sufrido en el siglo pasado fuertes pulsiones demográficas, incrementándose su población en 2,39 veces en el último siglo (pasando de poco más de 18 millones de habitantes a más de 45 actuales). Bajo esta dinámica, en los últimos 50 años se han producido extraordinarios desequilibrios demográficos en la geografía española, con grandes crecimientos en algunos territorios frente a despoblamientos de otros. Estos desequilibrios, tienen claras consecuencias en la conservación de los ecosistemas españoles y su flujo de servicios (apartados 4 y 5).

Los patrones demográficos que se han desarrollado en España durante este corto periodo de tiempo (unas dos generaciones), han tenido características propias respecto al resto de los países de la UE. No han sido lineales ni predecibles, y han tenido fuertes repercusiones sobre las funciones del territorio, o lo que es lo mismo, sobre su capacidad de generar servicios.

Se puede emplear la densidad de población como una medida de la presión que se ejerce sobre los ecosistemas, ya que evalúa la distribución del número de habitantes a través del territorio. España, actualmente, tiene una densidad de población de 93,2 hab/km², cifra inferior a la de la mayor parte de países de la UE (114 hab/Km²). Esta cifra, sin embargo, oculta los grandes desequilibrios demográficos de nuestro país. Por



¿CUÁLES SON LAS CAUSAS DEL DETERIORO DEL “CAPITAL NATURAL” DE ESPAÑA?

ejemplo, en Barcelona y su área metropolitana se registran densidades de población que superan los 15.000 hab/km², mientras que en la mayoría de los municipios del Sistema Ibérico la densidad de población es menor de 5 hab/km².

La densidad de población de España ha pasado de 36,6 hab/km² en 1900 a 93,2 en la actualidad. Se duplicó entre 1857 y 1960 y se ha incrementado un 50% entre esta última fecha y nuestros días, con un espectacular aumento en la primera década del siglo XXI fruto de la llegada de

un gran flujo de inmigrantes. Este acelerado y desigual incremento pone de manifiesto la fuerte demanda de servicios que se ha generado en determinadas zonas del territorio estatal.

Se ha empleado el crecimiento anual acumulado como un indicador para caracterizar los diferentes periodos socioecológicos de la evolución reciente de España. Pues explica, en parte, la relación que se establece entre el ritmo de crecimiento de una población y su presión sobre los ecosistemas de un territorio (Figura 7.1).

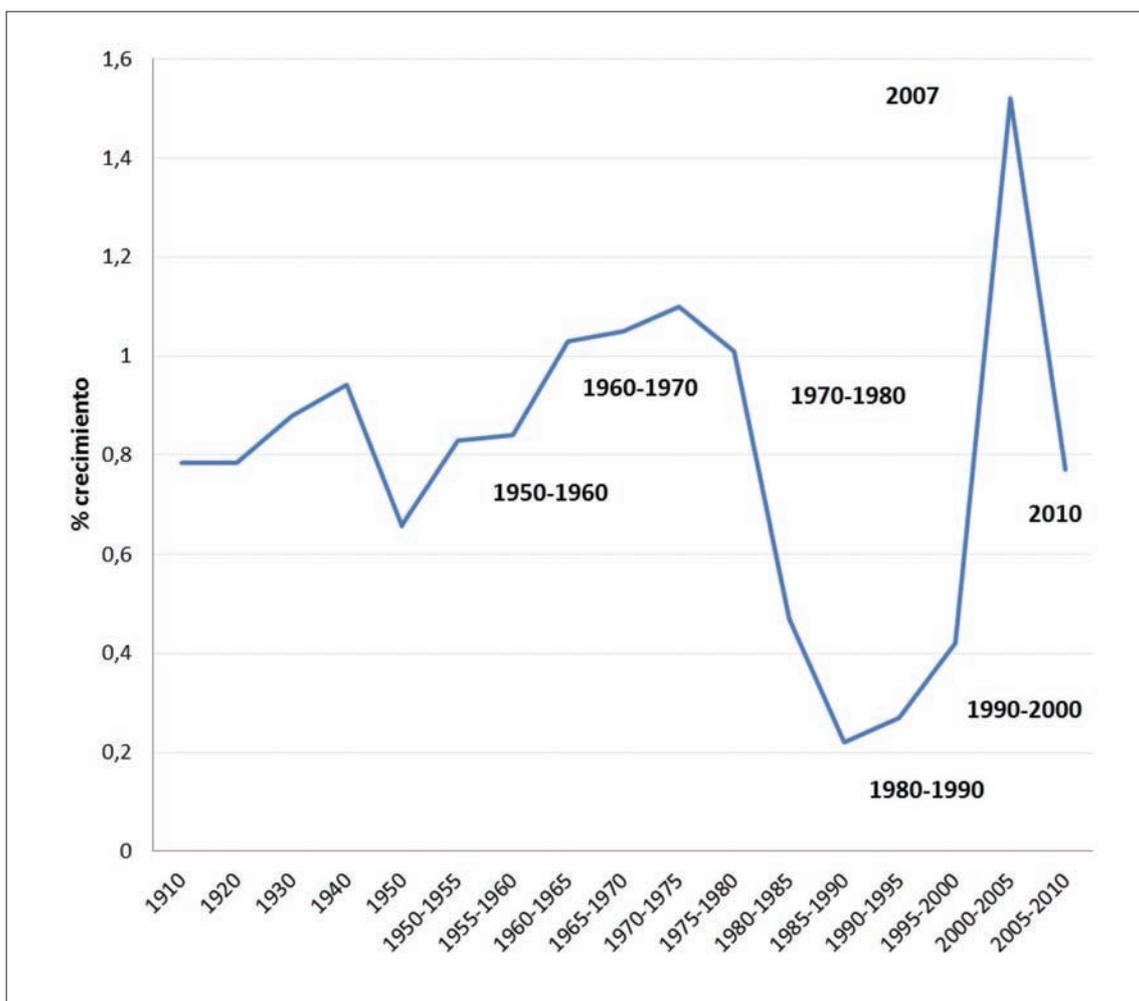


Figura 7.1. La evolución de la tasa del crecimiento anual acumulado muestra cómo en los últimos cincuenta años la población de España ha sufrido importantes oscilaciones que nunca antes se habían dado. Se pueden caracterizar cinco periodos diferentes. Tras un periodo de muy bajo crecimiento (en los años 80 y 90, debido a la disminución de la natalidad) en la mitad de la primera década de este siglo se ha registrado un crecimiento histórico nutrido por un alto flujo migratorio. La crisis financiera del año 2007 ha reducido este flujo migratorio y disminuido la población inmigrante. Aunque su evolución está cargada de incertidumbre, la proyección de la población española a largo plazo identifica un escenario en el que el crecimiento natural será negativo a partir de 2020 y la población mayor de 64 años se duplicará en solo 40 años, llegando a representar más del 30% del total de la población.



En segundo lugar se ha realizado, mediante estadística multivariante, un análisis con más de 40 indicadores relacionados con las dimensiones evaluadas: i) estado de la biodiversidad,

ii) estado de los servicios de los ecosistemas, iii) bienestar humano, y iv) la presión que ejercen los impulsores indirectos y directos de cambio (Figura 7.2 y capítulo 35).

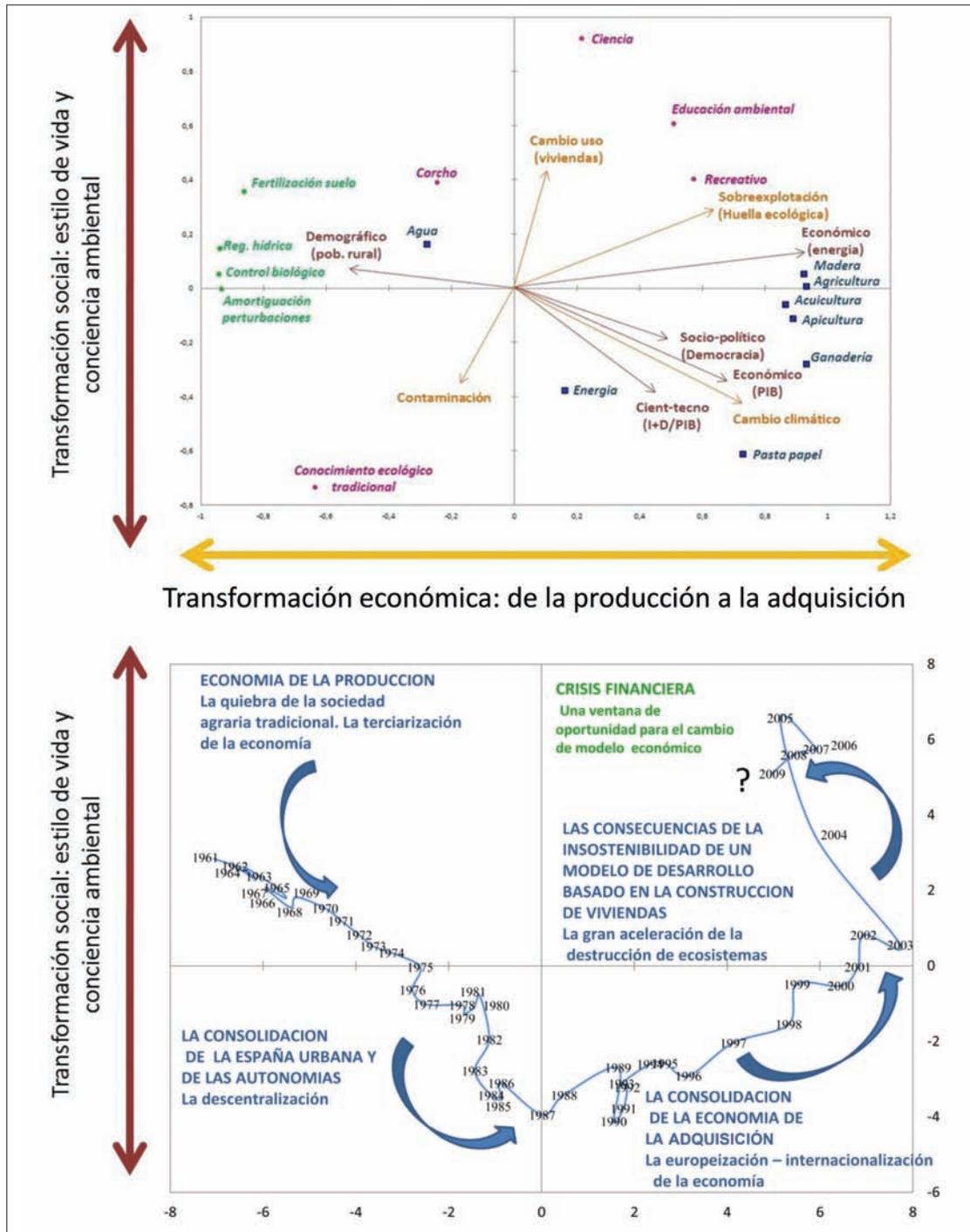


Figura 7.2. Diagramas de dispersión resultado del análisis multivariante de 40 indicadores biofísicos, socioeconómicos, socioculturales y sociopolíticos. Arriba se muestra el conjunto de variables utilizadas (evolución de los servicios de los ecosistemas, la biodiversidad, los impulsores de cambio y el bienestar humano). En cursiva se presentan los servicios de los ecosistemas incluidos en el análisis: abastecimiento (en azul), regulación (en verde), culturales (en violeta), los impulsores de cambio directos (en naranja) e indirectos (en granate). Abajo se muestra cómo el conjunto de los años estudiados (1961-2009) se ordenan en cinco periodos que explican la evolución de la interfase naturaleza-sociedad en España desde una perspectiva socioecológica.



¿CUÁLES SON LAS CAUSAS DEL DETERIORO DEL “CAPITAL NATURAL” DE ESPAÑA?

En ambas aproximaciones pueden caracterizarse claramente cinco periodos en la evolución de las relaciones naturaleza-sociedad en España, vehiculados por la interacción sinérgica de

los impulsores indirectos que a través de los impulsores directos afectan al flujo de servicios de sus ecosistemas y, por tanto, al bienestar humano de la población.

DE LA ESPAÑA RURAL A LA ESPAÑA URBANA. TRASPASANDO EL PRIMER UMBRAL DE CAMBIO; LA QUIEBRA DE LA SOCIEDAD AGRARIA TRADICIONAL

1º Periodo. La década de los 60.

El incremento del crecimiento vegetativo de la población española que se venía produciendo desde los años 20 fue frenado por la Guerra Civil para posteriormente empezar a recuperarse durante la década de los 50 (Figura 7.1). En esta década, aunque todavía se observaba un fuerte componente rural en el territorio estatal, ya se había iniciado un intenso flujo migratorio del campo a la ciudad. Si en 1930 el 40,2% de los españoles vivían en municipios de menos de 5.000 habitantes y el 19,8% vivían en municipios de más de 50.000 personas, en 1950 sólo un 33,5% de la población vivía en localidades de la primera categoría y un 30,2% en la segunda. En la España campesina de los 50 todavía dominaba una economía de producción acoplada al flujo de los servicios de los distintos tipos de ecosistemas. La unidad doméstica era un lugar de autoproducción y autoconsumo y la organización descansaba sobre una complementariedad fundamental del trabajo hombre-mujer.

Los países europeos que se vieron afectados por la Segunda Guerra Mundial iniciaron un proceso de reactivación económica a finales de los años 40 con el Plan Marshall. Pero España, por el aislamiento de la dictadura y por la autarquía y nacionalismo de su economía, comenzó su desarrollo económico una década más tarde. Con el Plan de Estabiliza-



Fuente: José González



ción, aprobado por el Gobierno en 1959, se pusieron en marcha una serie de medidas para afianzar, liberalizar y abrir al exterior la economía española que supuso el inicio durante los años 60 de un periodo de crecimiento económico que, con altibajos, se extiende hasta nuestros días. Durante esta

década se produce el gran abandono del medio rural y el inicio de la consolidación definitiva de lo urbano (Figura 7.3). Se produjeron dos grandes flujos migratorios: uno interior, principalmente hacia las grandes urbes consolidadas como Madrid, Barcelona y sus periferias, y otro exterior hacia el extranjero.

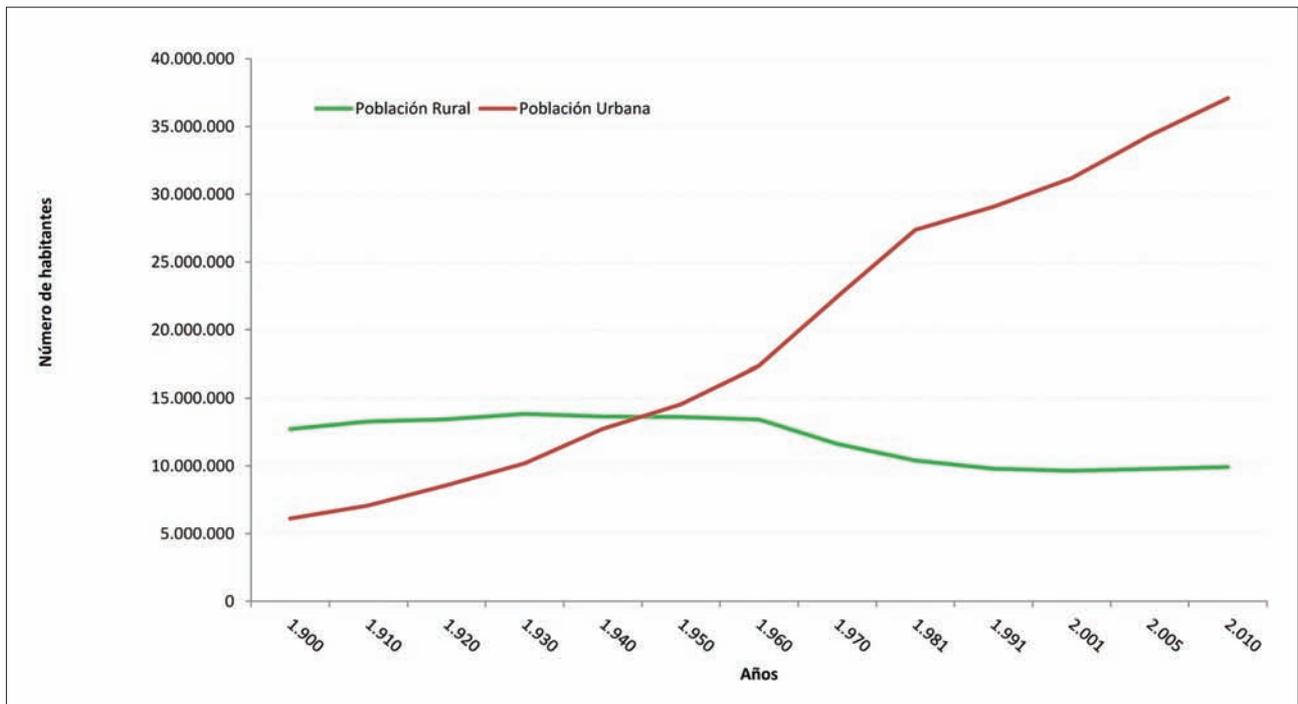


Figura 7.3. Aunque es a principios de los años 50 cuando se produce el punto de inflexión entre la población que vive en las ciudades y la que vive en el campo, hay que esperar a la década de 1960 para que se consolide la transición de la España rural a la España urbana. Traspasar, sin retorno, este umbral de cambio trajo consigo importantes consecuencias en la conservación de los ecosistemas españoles y su biodiversidad; especialmente por el inicio de los cambios de usos del suelo relacionados con el abandono rural. A nivel mundial no se consolida el planeta urbano hasta el año 2007.

Por tanto, es en esta década de 1960 cuando se traspasa el primer gran umbral de cambio de la evolución socioecológica reciente de España, al vivir más españoles en las ciudades medias y grandes que en el medio rural. Se pasa de un modelo rural a un modelo urbano con importantes consecuencias en el funcionamiento de los ecosistemas españoles y, por tanto, en su flujo de servicios. **Supone una década clave por el cambio drástico que tiene lugar en la estructura productiva de la economía española, como consecuencia, principalmente, de la quiebra de la sociedad agraria**

tradicional en favor de la industria, la construcción y, sobre todo, el sector servicios. Se inicia un proceso general de terciarización de la economía española que se asocia a un intenso crecimiento de la industria turística bajo un modelo de sol y playa. **Se introduce la mitología del crecimiento económico y del aumento ilimitado del PIB, que obvia los procesos de producción basado en los servicios de regulación de los ecosistemas. Una vez invisibilizados se eliminaban las restricciones biofísicas a la explotación de los servicios de abastecimiento y culturales.**



LA CONSOLIDACIÓN DE LA ESPAÑA URBANA Y EL NUEVO MODELO DE ORGANIZACIÓN TERRITORIAL DE LAS COMUNIDADES AUTÓNOMAS

2º Periodo. La década de los 70 y la primera mitad de los 80. Del baby-boom a la crisis económica de 1975-1985.

La década de los setenta es el momento de la consolidación de las grandes áreas metropolitanas o *aglomeraciones* urbanas que constituyen la base del actual entramado de la red urbana española como consecuencia de la intensificación del transvase campo-ciudad. Este periodo representa el gran desplazamiento del campo a la ciudad y la industrialización española con los Planes de Desarrollo que se concentran en las ciudades intermedias y en las capitales de provincia. En cifras absolutas, y aun contando con la emigración de españoles a Europa, la población española creció casi diez millones de habitantes durante este periodo con tasas de crecimiento anual acumulativo del orden del 1% (Figura.

7.1). La disminución de la mortalidad y el incremento de la natalidad se tradujeron en un aumento notable de la población, dando lugar al fenómeno conocido como *baby-boom*, caracterizado por una población joven concentrada en las ciudades, en hogares en los que llegan a convivir hasta tres generaciones. Este fenómeno del *baby-boom* (que nunca se había producido antes en toda la historia moderna de España) se produjo con 10 años de retraso respecto a Europa Occidental (capítulo 30).

Lo más significativo de este periodo es el crecimiento y la metropolización de las grandes ciudades y la pérdida de peso demográfico relativo de Madrid y Barcelona en favor de sus áreas metropolitanas. Se inicia también el éxodo de las generaciones más jóvenes (y de



Fuente: Marina García Llorente



ciertas clases acomodadas) hacia la primera y segundas coronas metropolitanas por las substanciales mejoras de las infraestructuras de transporte. Durante estos años se acomete la construcción de infraestructuras y la ampliación de numerosas urbes, con la edificación de viviendas para acoger a una población creciente procedente de la migración interior, que alimentó, como mano de obra, la expansión industrial. También en este periodo se promulga en 1975 la Ley de Espacios Naturales Protegidos (15/1975) que establece las figuras básicas de protección que hoy se manejan.

Tras la aprobación de la Constitución de 1978 se introduce el llamado Estado de las Autonomías, una forma federal o cuasi federal de Estado, que establece un nuevo modelo de organización territorial en España vertebrado en 17 Comunidades Autónomas (aunque se mantiene la división en provincias implantada en 1811). Se produce así la descentralización administrativa del estado. Bajo este marco, la España rural continuó su acelerado proceso de despoblación, especialmente en los ecosistemas de alta y media montaña. Este proceso fue más intenso cuanto más inaccesibles eran las localidades y más débiles numéricamente eran sus pobladores.

Con el traspaso de las competencias del Estado a las Comunidades Autónomas tiene lugar un incremento importante de declaraciones de espacios naturales protegidos. Si en 1975 existían 15 áreas protegidas, en 1980 eran ya 22, y en 1986 se contabilizaban 78. Es por tanto en este periodo cuando se consolida **la creación de espacios naturales protegidos como la herramienta más demandada para preservar retazos de naturaleza de gran valor naturalístico de los efectos de los cambios de uso del suelo ocasionados por el modelo de economía convencional establecido en la**

década anterior; pero también para tratar de fijar las dinámicas de pérdida de población de las áreas de montaña promoviendo el turismo de naturaleza.

El crecimiento económico iniciado en la década de 1960 tuvo una prolongación no deseada años más tarde. Desde el punto de vista de la explotación de los recursos de origen geótico, la crisis económica que se instaló en España entre 1975 y 1985 hizo decaer sensiblemente la utilización de inputs de materiales en la economía española. En este escenario, y habida cuenta la coyuntura internacional de los elevados precios del petróleo que duró hasta la mitad de los ochenta, se alentaron tanto la apertura de minas de carbón abandonadas años antes, como una mayor extracción de las que ya estaban en funcionamiento. A partir del Plan Energético Nacional de 1978-1987 se propusieron una serie de medidas encaminadas a la reducción en la dependencia del crudo exterior, como fueron el Plan de Construcción de Centrales Térmicas de Carbón o los incentivos para la sustitución de fuel-oil por carbón en los grandes consumidores industriales (capítulo 29).



Fuente: José González Novoa



TRASPASANDO EL SEGUNDO GRAN UMBRAL DE CAMBIO: LA CONSOLIDACIÓN DE LA ECONOMÍA DE LA ADQUISICIÓN, FRENTE A LA ECONOMÍA DE LA PRODUCCIÓN

3^o Periodo. Desde la segunda mitad de 80 a la primera mitad de los 90.

La década de los ochenta supuso el fin del *baby-boom* y el inicio de la transición demográfica de la población española con tendencias natalicias similares a las de los países más desarrollados de Europa. Tuvo lugar aquí una etapa de estancamiento demográfico que, llegando hasta finales del siglo XX (Figura 7.1), paradójicamente se tradujo territorialmente en un importante crecimiento de las superficies urbanas en toda España como resultado de la segunda aceleración de la economía española. Durante este periodo se produjo un incremento generalizado del nivel de vida y de la esperanza de vida, así como de la fragmentación de la familia tradicional y la incorporación de nuevos modelos de convivencia, lo que provocó un aumento de la demanda de viviendas para residencia principal o secundaria.

Durante esta década se agravaron y se aceleraron las tendencias insostenibles que se produjeron a inicios de los 80 (cuadro 7.1). En esta etapa de aceleración, jugaron un papel fundamental tanto las tendencias internas (boom inmobiliario e ineficiencia energética) como las externas (mayor inserción internacional de la economía española tanto a nivel europeo como internacional).

La entrada de España en la Comunidad Económica Europea (CEE) en 1986 supuso una apertura aún mayor de su economía y un fuerte incremento de la inversión extranjera. Esto hizo que se

comenzara a salir de la crisis de los 70, que en España comenzó con cierto retraso y de la que también se salió algo más tarde que a nivel mundial. El aumento del PIB durante este auge económico se apoyó en la recuperación internacional que ejercía de polo de atracción de las exportaciones españolas (el precio del petróleo volvió a niveles “normales”) y en el sector de la construcción, que se erigió en el factor clave del crecimiento, arrastrando al resto de sectores. Esto favoreció enormemente el boom inmobiliario de la segunda mitad de los 80, a lo que es preciso sumar el incremento muy notable de inversión pública en infraestructuras con destino al mismo sector (programa de autovías y autopistas, AVE a Sevilla, Ciudades del 92, etc.), lo que se tradujo en un aumento considerable de los Requerimientos Totales de Materiales (RTM). En esos años, aunque de manera más llamativa desde finales de los 90, se produjo un importante aumento del consumo asociado al “efecto riqueza” derivado de la revalorización del patrimonio inmobiliario (viviendas) y financiero (renta variable) de los hogares (capítulo 29).



Fuente: José González Novoa

La inserción internacional de la economía española y su apertura en los mercados europeos abrieron el camino hacia una terciarización de la economía que terminó de consolidar un modelo económico adquisitivo que, basado en promocionar a toda costa la producción de bienes y servicios, está originando alarmantes consecuencias socioecológicas sobre los ecosistemas de todo el planeta.

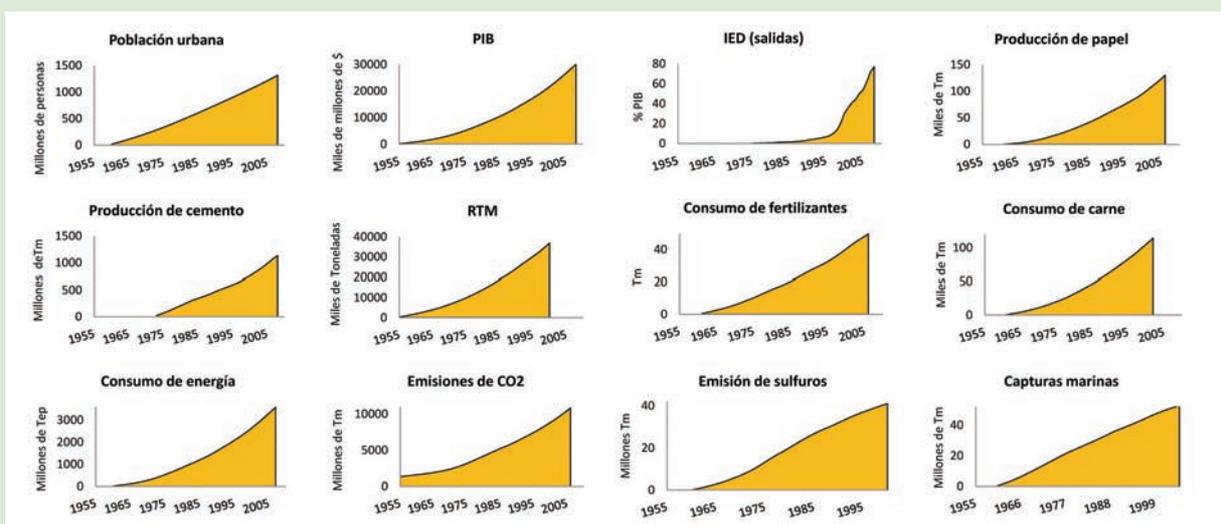


CUADRO 7.1. La Gran aceleración española: cómo el modelo económico español ha multiplicado su impacto sobre los ecosistemas en las últimas décadas

El ser humano ha transformado y adaptado su entorno natural desde sus orígenes. Sin embargo, sobre todo a partir de la mitad del último siglo, esta transformación ha alcanzado una dimensión tal que condiciona el presente y el futuro de todo el planeta Tierra, hasta el punto de que se ha llegado a definir una nueva era, el *Antropoceno* (o la era de los humanos): una era en la historia del planeta en la que una nueva fuerza, la cultural asociada a la actividad humana, condiciona el funcionamiento del Sistema Tierra (Crutzen, 2000). Dentro de este *Antropoceno* ha tenido lugar un proceso concreto que ha dinamizado considerablemente las ya existentes tendencias de impacto sobre los ecosistemas y su biodiversidad. Este proceso particular y único en la historia de la humanidad, conocido como la *Gran aceleración*, se inició de forma general después de la II Guerra Mundial, como consecuencia de un potente desarrollo tecnológico y económico que trajo consigo un fuerte incremento poblacional y en el consumo per cápita; sobre todo, en los países del Norte. Así, en los últimos 60 años (lo que representa únicamente el 0,025% de la historia humana sobre la Tierra) los seres humanos hemos transformado los sistemas ecológicos más rápidamente que en ningún otro período de su historia, para satisfacer unas demandas crecientes de alimento, agua dulce, madera, fibra y combustible (MA, 2005).

Durante esta reingeniería del planeta, el sistema biofísico siempre ha respondido de forma paralela a los cambios del sistema socioeconómico. Así, el acelerado incremento de la presión humana sobre los ecosistemas y, consecuentemente, la pérdida de biodiversidad, se ha producido mayoritariamente, en respuesta al incremento del PIB y al desarrollo industrial que ha experimentado el mundo (fundamentalmente las naciones más ricas y desarrolladas) durante las últimas seis décadas. Este paralelismo entre el sistema socioeconómico y el sistema biofísico nos recuerda que el Cambio Global es, al fin y al cabo, un hecho social, pues sus causas y consecuencias están ligadas indiscutiblemente al ser humano (Duarte et al., 2009).

Esta dinámica de aceleración no ha pasado desapercibida en España. Sin embargo, debido a la particular casuística española (que, entre otras cosas, se vio envuelta en una Guerra Civil y se mantuvo al margen de la II Guerra Mundial), los tiempos de la gran aceleración española son algo diferentes a los marcados por el conjunto de los países del Norte. Así, se distinguen dos claros puntos de ruptura en España. El primero de ellos se produjo en la década de 1960, con el inicio



Representación gráfica del proceso de la gran aceleración en España para 12 indicadores seleccionados.



de la transición de una economía de la *producción* a una economía de la *adquisición* (Carpintero, 2005). La quiebra de la sociedad agraria tradicional en favor de la industria, la construcción y el sector servicios (que consolidaron a España en un proceso general de terciarización de la economía), así como la apertura económica al exterior, ejercieron como condicionantes principales en dicha transformación económica. El segundo punto trascendental que afianzó la citada ruptura tuvo lugar a mediados de la década de 1980, con la entrada española en la CEE (que consolidó la mencionada apertura exterior de la economía) y el auge económico que la apuesta por el sector de la construcción tuvo en España y que ejerció de imán para el resto de sectores, favoreciendo manifiestamente el boom inmobiliario que comenzó en la segunda mitad de los 80.

Frente a semejante transformación no es de extrañar que para comienzos del siglo XXI la economía española esté utilizando unas cuatro veces más energía y materiales por unidad de PIB que la que utilizaba en 1960. De esta forma, a pesar de que en el periodo 1955-2007 la población española apenas se incrementó en un factor de 1,6, los inputs directos de la economía se multiplicaron por más de 8 (donde los inputs geóticos -o no renovables- lo hicieron por más de 19), mientras que los flujos energéticos (extraídos e importados) con cargo a las reservas de la corteza terrestre lo hicieron por casi 10 y los minerales no metálicos y productos de cantera por 7 y 40 respectivamente (Carpintero, 2005; capítulo 29). Todo esto, junto a otros acelerados incrementos (como el acaecido en las emisiones de CO₂, el uso de fertilizantes, la producción de papel, el consumo de carne o la producción acuícola), pone de manifiesto, al fin y al cabo, como en apenas dos generaciones la sociedad española se ha embarcado en un inquietante proceso transformador que -emulando a las naciones más ricas- ha concebido el incremento del nivel de vida como un fin en sí mismo, ignorando las consecuencias ecológicas y sociales que dicho comportamiento implicaba. El afán ciego por el aumento del PIB y el crecimiento de la producción y el consumo han puesto paralelamente en marcha un proceso de destrucción de ecosistemas sin precedentes en la historia española que amenaza con comprometer seriamente el bienestar humano de las generaciones presentes y futuras, denunciando la creciente y alarmante ineficiencia del actual modelo económico español.

El desmantelamiento progresivo del sector público fue otra característica que acompañó a esta segunda etapa de la aceleración económica iniciada en el segundo quinquenio de los 80, que culminó a finales de los 90 con la venta total al capital privado de las principales empresas públicas rentables. Los ingresos procedentes de la venta de este patrimonio empresarial se destinaron a reducir el déficit público español, cumpliendo así con los requisitos impuestos por el Tratado de Maastricht para ingresar en la UEM.

Este auge experimentado por la economía española en el segundo quinquenio de la década de los ochenta puso de manifiesto algo que en la siguiente década se intensificaría: la contribución que sobre dicho crecimiento tuvieron

la energía importada (petróleo y gas natural) y la extracción doméstica de los productos de cantera. La masiva utilización de ambos proporcionaron los suficientes recursos con que alimentar el boom inmobiliario y económico de finales de los ochenta (1985-1991) que deparó tasas de crecimiento que, como en el caso de los productos de cantera, doblaron al incremento del PIB (capítulo 29).

El impacto que generó esta expansión económica en los ecosistemas españoles y en su biodiversidad (por la intensificación de algunos impulsores directos de cambio como la artificialización del territorio, la contaminación o la explotación de servicios de abastecimiento tradicionales) se intentó mitigar declarando más



espacios protegidos y promulgando nuevas leyes ambientales (Ley de aguas, Ley de Costas, Evaluación de Impacto Ambiental, Residuos Tóxicos, etc.). En este periodo también se aprobó, a nivel estatal, la Ley 4/89 de Conservación de los Espacios Naturales y de la Flora y Fauna Silvestre y se crearon dos nuevos Parques Nacionales. También las Comunidades Autónomas promulgaron leyes específicas sobre espacios protegidos y declararon numerosas áreas protegidas. Solo en el año 1992 se crearon 189 nuevos espacios. La aprobación de la Directiva Hábitat en 1992 (92/43/CEEE) para la creación de la red ecológica europea denominada Natura 2000 fue la respuesta a nivel de la UE a los efectos de la pérdida de biodiversidad por la insostenibilidad socioecológica del modelo económico.

Después de esta expansión económica que demandó gran cantidad de servicios de los ecosistemas españoles y de otros países, en 1992-1994 apareció una breve aunque intensa crisis fruto tanto del final de los eventos asociados al año 1992 (Olimpiadas de Barcelona, Exposición Universal de Sevilla...) como de las consecuencias de una política económica que permitió los comportamientos especulativos y la emergencia de una “burbuja” inmobiliario-financiera de gran calado. Ambas burbujas (inmobiliaria y financiera) de finales de los 80 pincharon en 1992 como consecuencia del estrangulamiento financiero y la devaluación de la peseta para corregir la sobreapreciación de la moneda (capítulo 29).

Así las cosas, se puede considerar que en este periodo se atravesó un segundo umbral de cambio hacia un cuadro de insostenibilidad socioecológica, de difícil retorno, por la consolidación del modelo económico que se inició en la década de los 60. **Se cambió de una economía sostenible de la producción, apoyada fundamentalmente en la utilización sensata de los**

servicios renovables de los ecosistemas (servicios de abastecimientos asociados a la Producción Primaria Neta) a una economía insostenible de la adquisición que, hasta día de hoy, se abastece básicamente de recursos geóticos no renovables (combustibles fósiles, minerales) procedentes tanto de ecosistemas de España como del resto del mundo (Carpintero, 2005 y capítulo 29).

Con todo esto se afianzó un fuerte desacoplamiento entre los sistemas ecológicos y los sistemas humanos (Figura 7.4). Como ejemplo de ello, tenemos las labores agropecuarias tradicionales acopladas a la productividad y a las características edafoclimáticas de los ecosistemas del territorio, que fueron sustituidas por un modelo de agricultura y ganadería industrial desconectado de la vocación productiva de los territorios –acorde con sus características biofísicas– y de los aprovechamientos a los que habían sido destinados. De esta forma la agricultura, con la introducción de cultivos muy exigentes en agua y nutrientes en zonas de la península no muy bien dotadas para ello, provocó situaciones de sobreexplotación y de utilización masiva de recursos energéticos no renovables (petróleo) procedentes de otros territorios. Se transformó una actividad que tradicionalmente se apoyaba en la energía renovable en otra subsidiada por los combustibles fósiles. También la orientación productivista de la ganadería ha incentivado la estabulación y el abandono de los pastos, lo que ha traído consigo la extinción de las razas autóctonas mejor adaptadas (apartado 4). La misma lógica también se extendió a la política forestal española, sustituyéndose especies autóctonas por otras de crecimiento rápido, transformándose superficies importantes de algunos tipos de bosques (como los atlánticos) en plantaciones o cultivos forestales que suministran un reducido flujo de servicios y generan considerables impactos ecológicos (capítulo 29).



¿CUÁLES SON LAS CAUSAS DEL DETERIORO DEL “CAPITAL NATURAL” DE ESPAÑA?

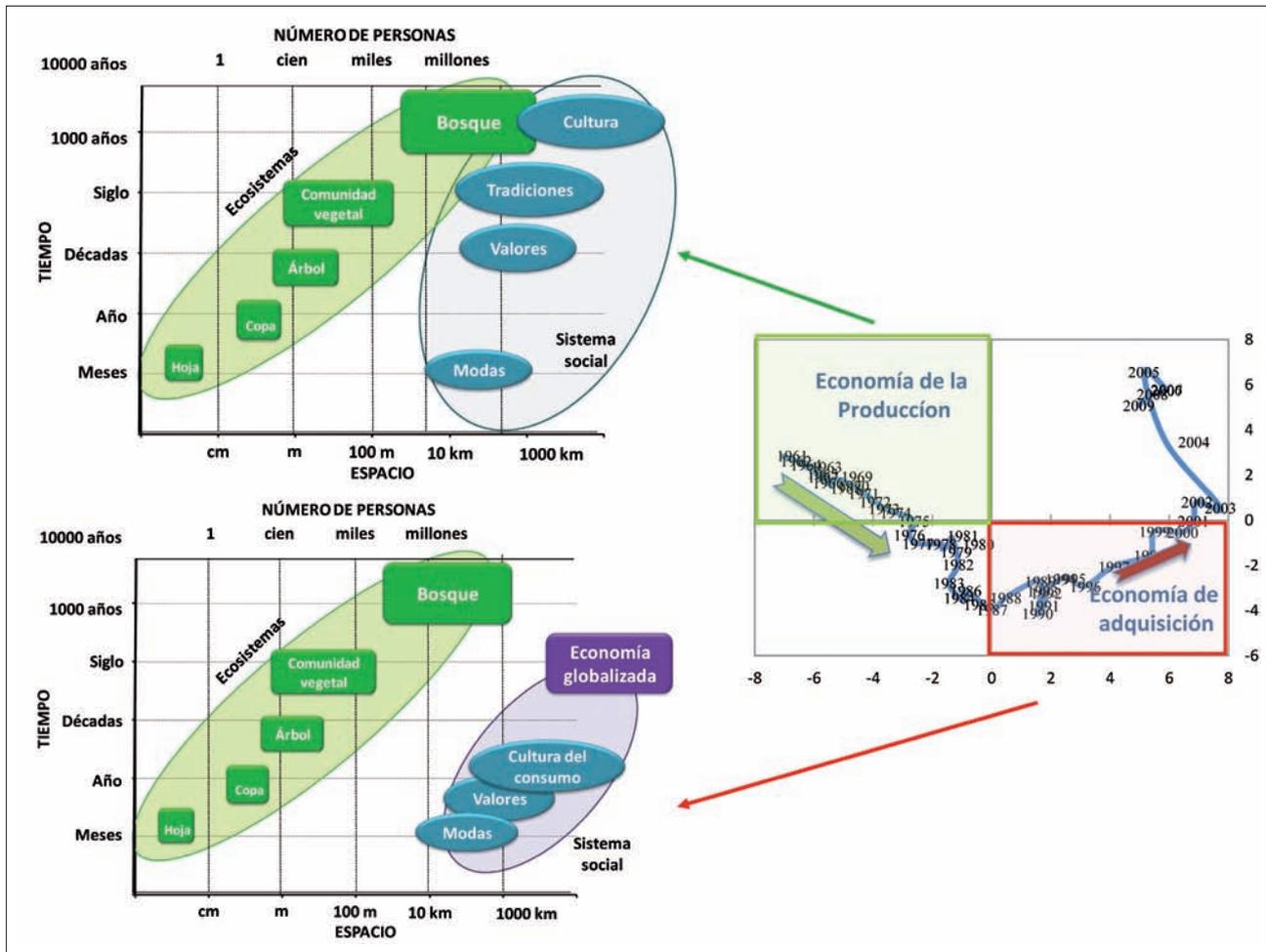


Figura 7.4. Dimensiones espacio-temporales de la transformación de los sistemas socioecológicos españoles en los últimos 50 años. Hasta la década de los 60 se daba un acoplamiento secular entre los ecosistemas y el sistema social, a través de la gestión de sus servicios, bajo la premisa de que las instituciones no formales del mundo rural (familia, valores, tradiciones) se encontraban acopladas a los tiempos y las dinámicas de los sistemas ecológicos. Con la consolidación de la economía de la adquisición, en la segunda mitad de los años 80 y la primera mitad de los 90, se generó un importante desacoplamiento entre los sistemas ecológicos y los humanos, espoleado desde el mundo urbano. El desarrollo de una economía globalizada está suponiendo un cambio en el estilo de vida de la sociedad española, con la consecuente pérdida de los valores y las tradiciones de una cultura milenaria que se desarrolló coevolucionando con la dinámica de los ecosistemas. Fuente: Adaptado de Martín-López et al. (2009a).

LA GRAN ACELERACION DE LA DESTRUCCION DE ECOSISTEMAS POR LA INSOSTENIBILIDAD SOCIOECOLÓGICA DEL MODELO DE DESARROLLO

4º periodo. Desde la segunda mitad de los años 90 a la crisis financiera de 2007.

Esta época constituye un periodo singular de la evolución socioecológica de España en el que se intensificaron las tendencias de insostenibilidad concretadas en el periodo anterior. El elevado crecimiento económico que tuvo lugar en este

periodo se apoyó sobre una gran oleada de inmigración extranjera que alteró los patrones demográficos de la población española. En las dos últimas décadas, España ha pasado de ser un país emigrante que exportaba mano de obra al resto del mundo a un país netamente inmigrante que capta mano de obra y población de otros países.

España, desde el año 2000, se ha convertido en el segundo país mundial receptor de extranjeros, solo superado por Estados Unidos. De hecho, **resulta muy difícil explicar el auge económico de este período sin la participación de los casi 6 millones de inmigrantes que llegaron a nuestro país en este período y que desempeñaron su trabajo fundamental en la construcción, la agricultura y los servicios y los cuidados, con bajos salarios y condiciones laborales muy mejorables.** Este flujo inmigrante también ha contribuido a incrementar el tamaño de la población (Figura 7.1) y al rejuvenecimiento de una población española muy envejecida y con una tasa de natalidad muy baja (capítulo 30).

A partir de mediados de los 90 y hasta 2007, se produjo una gran expansión de la economía española levantada sobre el sector de la construcción que conllevó un gran incremento del crecimiento económico con elevadas tasas del PIB a costa de un grave deterioro ecológico y social.

La liberalización del suelo, promovida por la Ley 6/1998 sobre el régimen del suelo y valoraciones, fomentó el último gran “boom” inmobiliario-financiero (1996-2007) que generó una fuerte especulación urbanística (suelo/vivienda) del territorio peninsular e insular. España es hoy el país record en viviendas por cada 1.000 habitantes de toda la UE, y desde 2001 supera en viviendas iniciadas totales a Alemania y Francia juntas. También ostentamos el récord europeo de viviendas desocupadas y secundarias, con más de 3 millones de pisos vacíos en 2001. Somos el país con mayor número de viviendas por habitante pero nos encontramos a la cola en viviendas principales por habitante (destinadas al hogar). Estos datos denuncian un uso no ordinario (sobre todo para inversión, o segunda residencia) y un claro sesgo especulativo en la construcción de viviendas que se ha llevado a cabo al margen de la evolución demográfica del país (capítulo 29).



Fuente: José González Novoa

Por otra parte, la sobrevaloración e incremento de precios, muy superior al de la renta de los hogares, ha provocado un grave problema de acceso a la vivienda. Por tanto, el problema de la vivienda en España no es un problema de cantidad o número de residencias disponibles, sino de acceso a las mismas, generándose una burbuja inmobiliaria única en el continente europeo por su intensidad y alcance (capítulo 29).

Este boom inmobiliario ha tenido importantes impactos ambientales. Por un lado, la construcción de las viviendas junto con las infraestructuras asociadas ha generado una gran demanda de recursos geóticos no renovables (fundamentalmente piedra, arena y grava, pero también metales, plásticos, pinturas, etc.) y de energía fósil. Pero sobre todo ha inducido, de manera irreversible, los cambios de uso del suelo de diferentes tipos operativos de ecosistemas, como los agroecosistemas, la alta montaña o, sobre todo los ecosistemas litorales, cuya intensa artificialización ha hecho que se encuentren entre los más amenazados de España (apartado 4). Aproximadamente la mitad de todas las viviendas iniciadas



durante el último boom se construyeron en las provincias del litoral (básicamente las del litoral mediterráneo) y en las grandes metrópolis. **Se ha generado por tanto un proceso urbanizador con dinámicas tanto centrífugas como centrípetas que se realimentan del tránsito de la población desde lo rural a lo urbano y desde el interior a la periferia** (capítulo 29).

Los ecosistemas litorales están afectados por el proceso destructivo de la “litoraliza-

ción” (cuadro 7.2); un proceso de importantísima relevancia si tenemos en cuenta que en la franja costera vive más de la mitad de la población española (capítulo 13). Por otro lado, el proceso urbanístico ha reforzado el papel de las grandes urbes como centros atractores de población. No en vano, este proceso de concentración ha provocado que casi el 40% de la población se concentre en apenas el 1% del territorio (Madrid, Barcelona, Valencia, y Sevilla).

CUADRO 7.2. La destrucción “a toda costa” de los ecosistemas litorales: la *litoralización* española

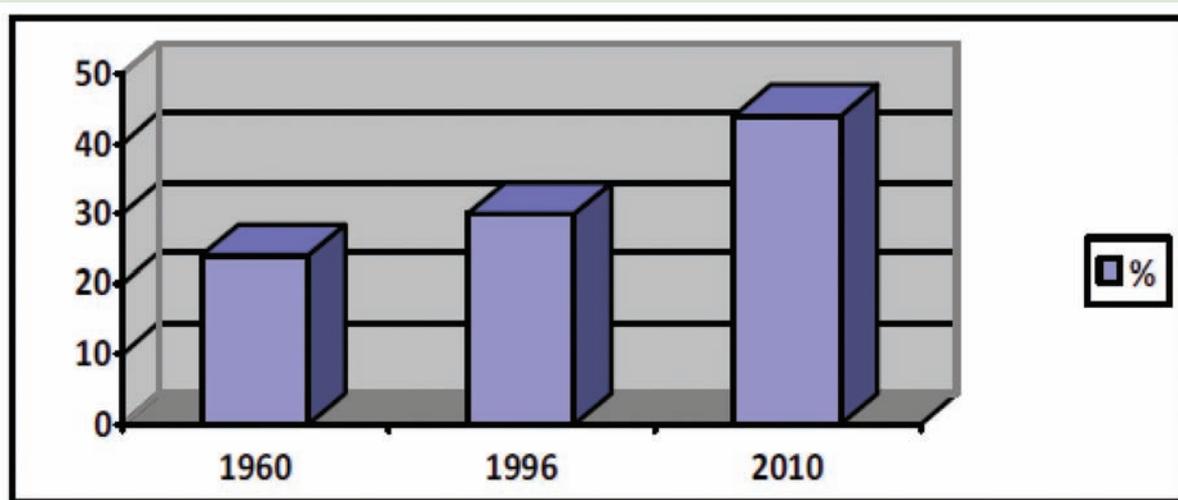
El paso de la economía de la producción a la economía de la adquisición ha traído consigo la concentración de las actividades económicas en determinados tipos de ecosistemas, sobre todo aquellos con gran capacidad de generar servicios de abastecimiento y culturales que contribuyan a corto plazo a incrementar el nivel de vida de la población. Las características biofísicas singulares y geostratégicas de los ecosistemas litorales españoles ha hecho que estos aglutinen, en un espacio reducido, un intenso crecimiento urbano, actividades industriales, turismo, agricultura industrial y acuicultura. A este nuevo modelo de poblamiento del litoral se le ha denominado “litoralización”.

El porcentaje de población residente en los municipios costeros españoles ha experimentado un acelerado incremento durante las últimas cinco décadas. Así, a pesar de representar tan sólo el 7% del territorio estatal, el porcentaje de población que aquí vive ha pasado de representar el 24% en 1960 al 44% de la actualidad (INE, 2010). Son alrededor de 45 millones los turistas extranjeros que cada año eligen este tipo de ecosistema para pasar sus vacaciones. También lo hacen el 90% de los jubilados europeos que residen en España (más de 1.200.000 personas).

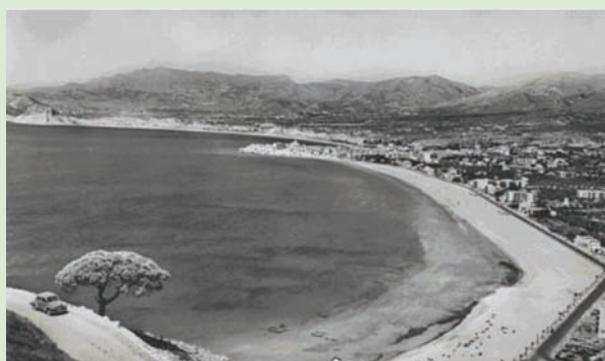
De esta forma se ha producido una gran transformación y humanización de los litorales españoles. En algunas Comunidades Autónomas más del 75% de los terrenos colindantes al mar son ya urbanos o urbanizables. Con ello, casi el 25% del litoral es ya costa artificial, mientras que en el arco mediterráneo casi un 60% de las playas están en entornos urbanizados.

Estas conductas humanas, como no podía ser de otra manera, tienen un efecto importante sobre los ecosistemas litorales. En los últimos 50 años se han eliminado, degradado o alterado más ecosistemas litorales españoles que en cualquier otro período de la historia, como respuesta a demandas vinculadas con la industria, la agricultura industrial y, sobre todo, con el negocio inmobiliario y la urbanización asociados al turismo de sol y playa. De esta forma, los ecosistemas litorales hoy se encuentran entre los más productivos pero también entre los más amenazados de España. Se ha perdido casi el 60% de la superficie de humedales costeros; tan sólo el 20% de los sistemas dunares se encuentra en buen estado y el 70% de las lagunas costeras han desaparecido o han sido alteradas. Como consecuencia de la “litoralización”, el 71% de los servicios de los ecosistemas litorales españoles se están degradando o usando de forma insostenible en la actualidad (capítulo 13).





Porcentaje de la población española que vive en municipios litorales. Fuente: INE, 2010.



Fuente: Juan Barragán, Benidorm Comunidad valenciana



La superficie artificial en España se ha incrementado en un 54% entre 1987 y 2005, siendo alarmante el ritmo alcanzado en el primer quinquenio de esta década. Entre 2000 y 2005 se ha duplicado el ritmo anual de artificialización con respecto al período 1987-2000, pasando de las 13.106 has/año a las 27.666 de media anual en los primeros años del primer decenio del siglo XXI.

Las ciudades son ecosistemas artificiales heterotróficos que demandan grandes cantidades de energía, materiales y otros tipos de servicios de los ecosistemas del territorio y de otras regiones y países, utilizando a éstos, en gran medida, como sumidero de los residuos generados. Dependiendo de que se construya

un modelo de ciudad compacta o dispersa su impacto será mayor o menor.

Se estima que cerca de un 0,7% del total de la superficie española se ha transformado en urbana en un periodo inferior a 20 años. Esto se debe, en gran medida, a la dominancia del modelo aplicado de urbanización dispersa y discontinua que requiere del desarrollo de importantes infraestructuras de transporte, fundamentalmente privado. Es incuestionable el mayor impacto que genera la ciudad dispersa o difusa frente a la compacta en términos del incremento de la movilidad, del consumo de agua, del consumo energético, de la producción de residuos, de emisiones a la atmósfera, de la ocupación de suelo o de la homogenización y



banalización del paisaje. Este modelo de ciudad tiene también grandes dificultades para ser dotada de servicios de salud o educación, siendo difícil el desarrollo de procesos de cohesión social indispensables para construir bienestar humano (apartado 6).

En este contexto, las grandes transformaciones urbanísticas de las ciudades han incrementado la dificultad para garantizar el bienestar y el cuidado de la vida humana. Al igual que la ciudad difusa fragmenta el territorio generando importantes impactos, el modelo dominante del urbanismo actual fragmenta los espacios físicos y los tiempos donde se desarrollan las diferentes dimensiones de la vida de las personas, obligando a invertir a una gran cantidad de horas en los desplazamientos del trabajo a casa, al colegio, a la casa de los mayores que hay que atender, al médico, o a la compra. Claramente el modelo actual de ciudad potencia la crisis de los cuidados que tiene una fuerte repercusión en la conservación de los ecosistemas al perderse eficacia en la gestión socioecológica de los hogares (capítulo 31).

Antiguamente las concentraciones urbanas tenían una enorme influencia en el territorio próximo; influencia que iban perdiendo con la distancia. Hoy, con el auge de las comunicaciones, se están creando nuevos espacios de vida más alejados de los lugares de residencia o trabajo. La civilización urbana actual lleva asociada una mayor movilidad espacial con importantes consecuencias socioecológicas. Más de 16,3 millones de ciudadanos en España se desplazaron diariamente en 2001 fuera de su municipio de residencia por motivos de trabajo. Esta situación es más evidente en los entornos metropolitanos de Madrid y Barcelona, en los que casi el 20% de la población emplea más de una hora en desplazarse por motivos de trabajo y estudio. La gente que trabaja, estudia o tiene una segunda residencia fuera del municipio en



Fuente: José González Novoa

el que reside es alrededor del 28,45% (capítulo 30). Estos resultados muestran que la distribución de gran parte de la población no sigue el modelo tradicional que la ligaba a un espacio concreto, lo que conlleva una importante pérdida de identidad cultural y sentido de pertenencia al lugar.

El extraordinario incremento de la producción que tuvo lugar en este periodo, como consecuencia de la expansión del modelo económico, dio lugar al doble déficit actual de la economía española. Por un lado, se generó un gran déficit físico en término de la demanda de energía y materiales sufragado por un comercio internacional favorable en las relaciones de intercambio con los países del Sur (cuadro 7.3) y por otro, se generó un elevado déficit territorial (medido a través del déficit ecológico) que pone en relieve cómo la huella ecológica de España, asociada a nuestro modelo de producción y consumo, exige un territorio ecológicamente productivo 3,5 veces superior a nuestras disponibilidades (capítulo 29).



CUADRO 7.3. La deuda ecológica española: ¿Cuánto necesitamos de los servicios de los ecosistemas no españoles?

El incremento en el nivel de vida experimentado en el último medio siglo por la sociedad española encierra tras de sí un gran déficit ecológico (diferencia entre la huella ecológica y la biocapacidad). Este *déficit ecológico* es subsanado en España mediante el aporte de servicios de los ecosistemas (básicamente de abastecimiento) procedentes del exterior; lo que alimenta la existencia de la deuda ecológica española. Esta deuda permite mantener el flujo de energía, materiales, agua y biomasa que la economía española demanda para mantener los estilos de vida de sus habitantes. Un ejemplo de esta deuda queda bien reflejado en la Figura, donde se aprecia cómo el Requerimiento Total de Materiales (RTM) de la economía española ha incrementado en los últimos 50 años su dependencia de los ecosistemas no españoles. De esta forma, mientras que en 1955 el 95% de los materiales que la economía española demandaba eran cubiertos por los propios ecosistemas españoles (RTM domésticos), en el año 2000 este porcentaje apenas llegaba al 40%, recayendo el grueso del requerimiento de materiales sobre ecosistemas localizados más allá de las fronteras españolas (RTM importados). Esta demanda de materiales con cargo a ecosistemas del resto del mundo evidencia el déficit ecológico español, que ha experimentado en las últimas décadas un crecimiento que ha llevado a España a poseer actualmente el cuarto mayor déficit ecológico de toda Europa (Carpintero, 2005; capítulo 29). Con ello, actualmente serían necesarias casi 3,5 Españas para satisfacer las demandas de consumo de su población (WWF, 2010). O dicho de otro modo, necesitaríamos tres planetas Tierra para satisfacer las demandas de consumo global si el ciudadano medio del planeta aspirase a vivir como vive hoy el español medio.

En 2007, por cada tonelada de energía y materiales que salía de España hacia el resto del mundo entraban 2,6. Dicho de otra manera, España depende en un 30% de los recursos naturales procedentes del resto del mundo. Pero esta deuda ecológica con cargo al resto del mundo no recae por igual en todos los países. Son los países del Sur los que suministran el grueso de las importaciones españolas: mientras que para finales de la década de los 90 la proporción era ya de dos terceras partes, para el año 2000 el déficit comercial español en tonelaje contraído con los países más pobres de África, Asia y América Latina alcanzó el 90% (capítulo 29; Carpintero 2005).

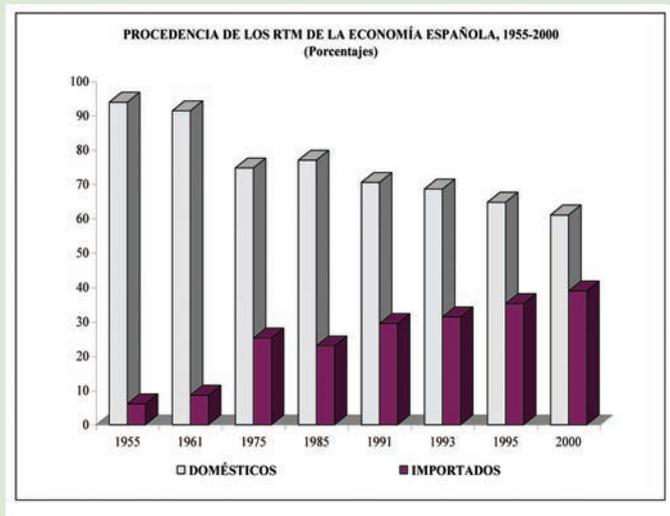
Hasta 1975 la región hegemónica de procedencia era Asia (gracias principalmente a los combustibles fósiles de Arabia Saudí, Irak e Irán). Sin embargo, a partir de la década de los 80 se produce un cambio importante, pasando a ser América Latina y África los principales abastecedores de la economía española: gas de Argelia; petróleo de Libia, Nigeria, Egipto, México y Venezuela; metales de Sudáfrica, Brasil y Chile; fosfatos de Marruecos; cereales de Brasil y Argentina; minerales de Venezuela, Colombia y Chile; piensos y alimentos para animales de Argentina; grasas animales de Colombia...

Los países ricos como España basan pues sus actuales estilos de vida -y su crecimiento económico- en la extracción de capital natural más allá de sus fronteras, despreocupándose la mayoría de las veces por las consecuencias ambientales, económicas y sociales que dichos comportamientos tienen en los países de origen. La carrera hacia el “desarrollo” ha resultado esconder perversas injusticias socio-ecológicas generalmente desconocidas o ignoradas. El modelo colonialista llevado a cabo por las naciones del Norte ha sido el que en última instancia ha desembocado en la actual situación de desigualdad y cambio global que azota actualmente al planeta.



¿CUÁLES SON LAS CAUSAS DEL DETERIORO DEL “CAPITAL NATURAL” DE ESPAÑA?

Las desigualdades sociales existentes entre los países del mundo y la crisis ecológica están por lo tanto íntimamente relacionadas. Se trata de un sobre-bienestar colonial que el Norte sostiene a base de apoderarse de los recursos del Sur, usurpando una biocapacidad que se les hace insuficiente (ciñéndose a su territorio nacional) para mantener sus actuales estilos de vida. Se trata, a fin de cuentas, de un comercio ecológicamente desigual que traslada materiales y energía del Sur al Norte y residuos del Norte al Sur (Anderson y Lindroth, 2001; Carpintero, et al. 1999; Carpintero 2005; Hornborg, 1998; Muradian y Martínez Alier, 2001; Aguado, 2010).



Evolución del porcentaje de los RTM de la economía española. Se aprecia claramente cómo la dependencia de materiales procedentes de ecosistemas de otros países cada vez es mayor. Fuente: Carpintero 2005, y capítulo 29.



Fuente: Fundación para la Conservación del Quebrantahuesos

El déficit ecológico de España, evaluado por la diferencia entre la huella ecológica y la biocapacidad, es muy alto (el cuarto mayor de toda Europa). Como muestra la Figura 7.5, mientras que la biocapacidad de España (línea verde)

prácticamente no ha sufrido grandes cambios desde 1961, la huella ecológica (línea roja) no ha parado de crecer, pasando de 2,7 hectáreas globales per cápita en 1961 a 5,7 en 2005 (www.footprintnetwork.org).



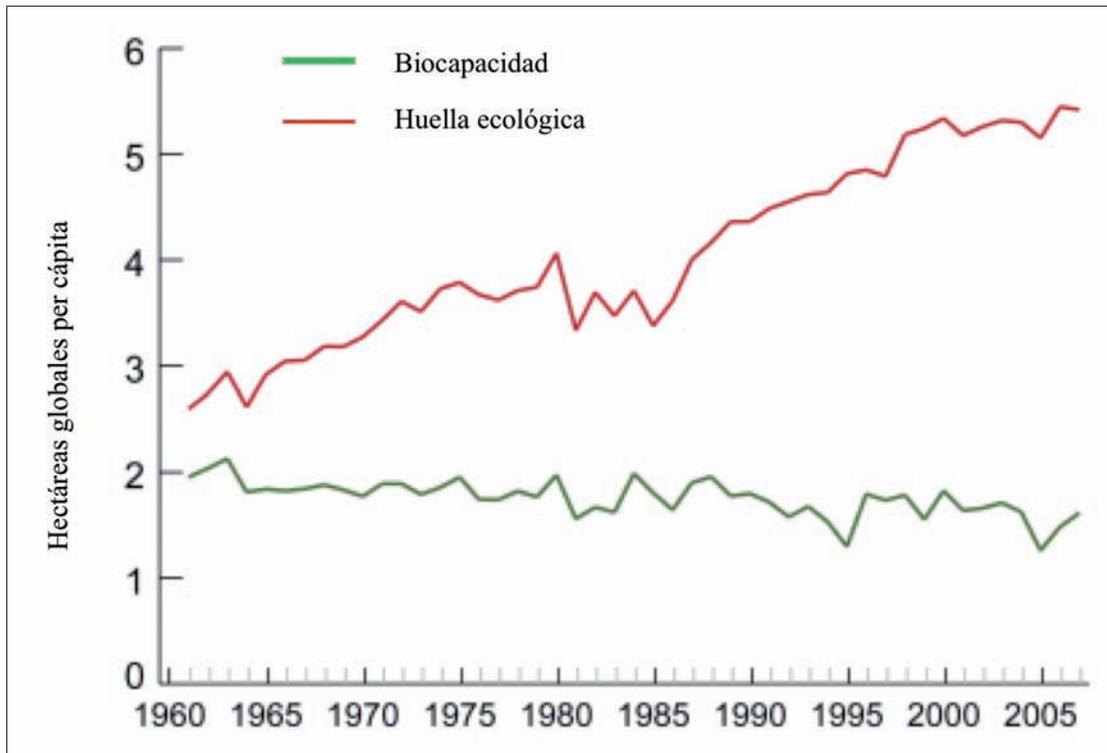


Figura 7.5. Evolución de la huella ecológica española y de la biocapacidad nacional desde 1960. Mientras que la biocapacidad prácticamente no ha sufrido grandes cambios, la huella ecológica sí, pasando de 2,7 hectáreas globales per cápita en 1961 a las 5,7 de 2005. (Tomado de Global Footprint Network: www.footprintnetwork.org).

Se aprecia cómo a partir de la segunda mitad de los 80, con la mayor apertura de la economía española hacia los mercados internacionales - como consecuencia de nuestra integración en la Comunidad Económica Europea- ambas líneas aceleran su separación. De esta forma, la figura muestra **los dos periodos de ruptura del modelo productivo de la economía española que han tenido graves consecuencias en la conservación de los ecosistemas españoles y su biodiversidad. Por un lado, la quiebra de la sociedad agraria tradicional en la década de los 60, y por otro la consolidación de la economía de la adquisición en la segunda mitad de los 80 y la primera mitad de los 90.**

En resumen, el rasgo ambiental característico de la economía española, especialmente durante este periodo, ha sido su ineficiencia. El uso de servicios de abastecimiento ha crecido a un mayor ritmo que el PIB. **La economía española utiliza hoy cuatro veces más energía y materia-**

les por unidad de PIB que la que utilizaba en 1960. Estos datos denuncian que más que avanzar hacia una situación de desmaterialización relativa o absoluta (utilización de menos energía y materiales por unidad de PIB, o menor consumo de servicios de los ecosistemas y recursos geóticos con mayor producción de bienes y servicios) se observa claramente la tendencia rematerializadora a largo plazo de la economía española (capítulo 29).

Por tanto, cada vez usamos más energía, agua y materiales para producir la misma cantidad de bienes y servicios en el sistema económico. Es decir, cada vez la economía española es más ineficiente. Ejemplos de esta ineficiencia -que además de generar un importante impacto ambiental, incrementa la vulnerabilidad de España frente a acontecimientos externos como crisis económicas o perturbaciones naturales- aparecen bien reflejados para los casos del agua y la energía en los cuadros 7.4 y 7.5 respectivamente.



CUADRO 7.4. La huella hídrica española: incrementando la dependencia del agua externa

La huella hídrica de España se ha estimado en torno a los 48.000 hm³ anuales (Rodríguez et al., 2008), equivalente a 1.150 m³ per cápita y año. Con ello, España -a pesar de ser el país más árido de Europa- es uno de los países que más agua consume (2.300 m³ per cápita y año) (Aldaya et al., 2010), siendo el quinto país con mayor huella hídrica per cápita del mundo (Chapagain y Hoekstra, 2004). Sin embargo, las sequías recurrentes y el clima mediterráneo que caracterizan a España (y que fomentaron durante el pasado siglo un gran desarrollo en las infraestructuras encaminadas a su gestión: España es hoy el país con más presas por número de habitantes del mundo, y sólo superado en valores absolutos por: China, India y EEUU) hacen que ésta dependa especialmente del agua subterránea, la cual representa del orden del 30% de los recursos totales de agua (unos 110.000 hm³/año). El consumo de estas aguas se ha incrementado de forma exponencial durante las últimas décadas, pasando de un consumo de 2.000 hm³/año en 1960 a más de 7.500 hm³/año en el año 2006. Con estas aguas se abastece alrededor del 30% de la superficie regada en el país y es el recurso fundamental para el abastecimiento del 35% de la población, unos 14 millones de habitantes (MARM, 2000).

Al analizar la captación total de agua por sectores, observamos como el sector agrícola acapara el grueso del consumo total, representando aproximadamente el 80% de la huella hídrica española (el 20% restante queda para las demandas urbana, turística, industrial y de ocio). Esto hace del uso agrícola de regadío el foco central a la hora de proyectar medidas de ahorro y eficiencia.

Sin embargo, al igual que sucede con la energía, no toda la huella hídrica española es abastecida por los ecosistemas españoles: el ratio de dependencia de las importaciones de agua virtual oscila entre el 55 y el 65%. Esto significa que más de la mitad de los recursos hídricos necesarios para producir los bienes y servicios consumidos en España proceden de otros países, lo que nos hace especialmente responsables del deterioro de los ecosistemas acuáticos de otros países, principalmente del Tercer Mundo. Cultivos como soja y maíz (que sirven de base para la alimentación de los animales) conllevan especial relevancia, arrastrando una importante deuda hídrica que, en forma de importaciones de agua virtual, compromete el buen estado de ecosistemas localizados más allá de las fronteras españolas (de media se importa más de 20.000 hm³ en forma de productos agrícolas procedentes de recursos hídricos extranjeros). Aunque sólo sea brevemente, estos desequilibrios e insostenibilidad hídrica también se produce a escala regional y urbana (a veces de manera agravada). Este es el caso de la Comunidad de Madrid, donde la importación de agua virtual multiplica por 8 a la generada en el propio territorio, y con gran peso en el sector alimentario (Naredo et al., 2009). O el paradójico ejemplo de Andalucía que, siendo un territorio no especialmente bien dotado hídricamente, se ha especializado en la exportación de cultivos con gran contenido de agua virtual (verduras, patatas, cítricos y hortalizas) mientras que importa aquellos con una menor exigencia hídrica como cereales y cultivos herbáceos (Velázquez, 2007).



Fuente: Berta Martín López



CUADRO 7.5. El comportamiento energético de España: hacia un consumo creciente, fósil y cada vez más dependiente del exterior

El consumo energético en España: fuentes y tendencias

Tal y como representa la Figura A, más del 80% de la energía primaria consumida en España procede de fuentes fósiles (petróleo, gas natural y carbón). Las energías renovables y la energía nuclear terminan de configurar las fuentes del abastecimiento energético español.

Tras los procesos de transformación y distribución (durante los cuales se producen pérdidas de casi el 28%) el consumo final de energía recae mayoritariamente sobre carburantes y combustibles (que representan el 79% del consumo total final), cuyo destino principal son los sectores del transporte y la industrial, que acaparan el 72% del total. Focalizar los esfuerzos de ahorro y eficiencia en estos sectores es pues primordial.

Si atendemos a la evolución temporal mostrada por el consumo total de energía en España (Figura B), vemos como éste ha mostrado una marcada tendencia de aumento durante las últimas dos décadas, aumentando casi en un 40% sólo desde la década de 1990.

Suficiencia energética en España

Según datos del INE, la producción total de energía primaria en España para el año 2007 únicamente cubrió el 18,7% del consumo final total de energía primaria. Es decir, que la producción interior de energía primaria en España no es suficiente para satisfacer las demandas nacionales, lo que obliga a recurrir a la producción extranjera. Este grado de autoabastecimiento -tal y como refleja la Figura C- ha ido descendiendo durante los últimos años; tanto por el aumento en el consumo energético como por la disminución en la producción primaria de energía, pasando del 32,9% en 1991 al 18,7% del 2007 (lo que supone un descenso de casi el 57% en tan sólo 16 años).

Así, España presentó en 2007 un ratio de dependencia energética superior al 80%, lo que significa que dependió en más de un 80% del extranjero para satisfacer las demandas energéticas que su modelo económico exige. Dicho de otro modo, para satisfacer los estilos de vida -consumistas y despilfarradores- de su población, España necesita los servicios de abastecimiento de energía que suministran ecosistemas localizados fuera del territorio nacional, exportando una gran huella ecológica más allá de sus fronteras (en España casi el 68% del peso de la huella ecológica total recae sobre la energía).

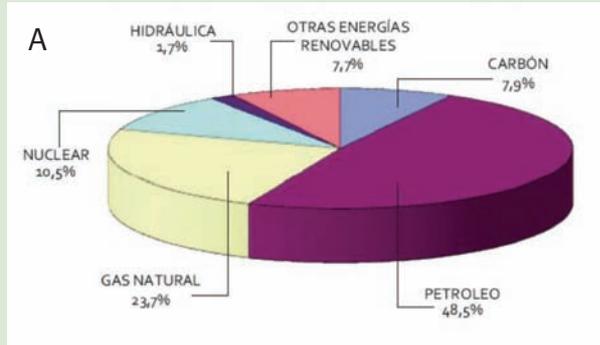
Las buenas cotas de producción en energías renovables que España ha alcanzado en los últimos años (actualmente es el mayor productor de energía eólica de Europa y el segundo en la producción de energía fotovoltaica) no llegan a cubrir las necesidades energéticas que demanda el estilo de vida predominante en España. Así, en términos socio-ecológicos podría decirse que el servicio de abastecimiento de energía que generan los ecosistemas españoles (energías renovables) es insuficiente para satisfacer el nivel de vida de su población; es decir, que cada vez España es más frágil y vulnerable desde el punto de vista energético.

A pesar de que el modelo productivo energético español ha experimentado importantes avances hacia la sostenibilidad en los últimos años -con un importante progreso en las energías renovables y una cada vez menor producción de carbón- lo cierto es que esta situación es engañosa, pues, como hemos visto, más del 80% de la energía primaria consumida no es de producción española, sino que procede del exterior (en forma, mayoritariamente, de combustibles fósiles). Por lo tanto, aunque la



¿CUÁLES SON LAS CAUSAS DEL DETERIORO DEL “CAPITAL NATURAL” DE ESPAÑA?

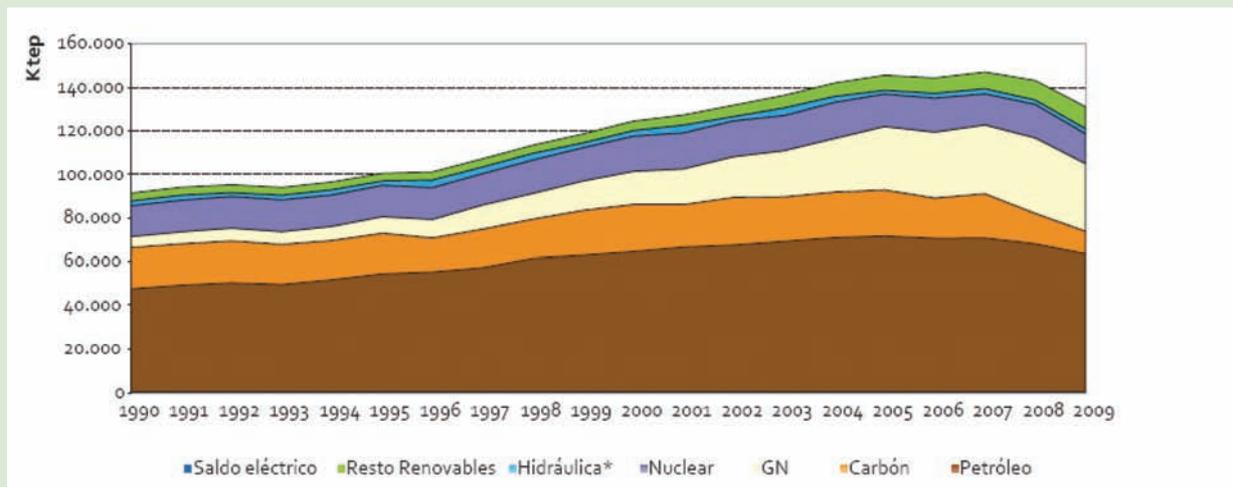
producción energética española esté mejorando desde el punto de vista de la sostenibilidad, dado el bajísimo porcentaje que esto supone respecto al consumo final de energía, el sistema energético español no puede ni mucho menos calificarse bien en términos de sostenibilidad, ya que se nutre a expensas de una importante deuda ecológica mediante la cual obtiene del exterior la mayor parte de la energía que necesita para mantener su modelo de producción y consumo.



Consumo de energía primaria en España para el año 2009. De la figura se desprende la dependencia que la economía española tiene de la energía fósil. Fuente: MITYC, 2009.



Evolución temporal del porcentaje de energía primaria producida en suelo español que cubre las necesidades nacionales totales. Fuente: Elaboración propia a partir de INE, 2010.



Evolución temporal del consumo de energía primaria en España. Se aprecia bien cómo a partir de 2007 (coincidiendo con el comienzo de la crisis económica) la tendencia al alza queda interrumpida, dando paso a un periodo de descenso en el consumo energético. Fuente MITYC, 2009.

Por otro lado, el hecho de que las proporciones de importaciones y exportaciones respecto al PIB no hayan dejado de incrementarse -aunque las primeras lo han hecho a un ritmo muy superior a las segundas- refleja la debilidad y dependencia de la estructura productiva española respecto de los servicios y recursos geóticos procedentes de ecosistemas del resto del mundo (cuadro 7.3.). **Todo esto pone de manifiesto la creciente insostenibilidad socioecológica de la economía española en la forma en que, sobrepasando nuestros**

límites biofísicos y territoriales, estamos ejerciendo una doble presión sobre el resto del mundo: como demandantes de servicios y recursos geóticos y como sumidero de nuestros propios residuos (capítulo 29).

Si entendemos, como reclama la Economía Ecológica, que el sistema económico es un subsistema del sistema ecológico y, por tanto, su funcionamiento debe respetar los límites biofísicos de los ecosistemas, un





Fuente: Juan Manuel Barragán Muñoz

buen indicador para saber el impacto del metabolismo económico y social sobre la sostenibilidad del flujo de servicios (que en última instancia proceden de la fotosíntesis, a través de la Producción Primaria Neta) lo constituye la Apropiación Humana de la Producción Primaria Neta (AHPPN) (Carpintero, 2007). Este indicador evalúa el tamaño o escala que el subsistema económico ocupa dentro del total del sistema ecológico. Por ejemplo, Schwarzmüller (2009) estima para la economía española una AHPPN del 67%, lo que denuncia la gran expansión del modelo económico español dentro de la finitud de nuestros ecosistemas. Es decir, vivimos claramente en una España con un “capital natural” cada vez más “lleno”. Este tamaño tan enorme de la economía española respecto a su base biofísica pone de relieve que **España está perdiendo gran parte de su capacidad; tanto para abastecerse de servicios indis-**

pensables para el bienestar humano de su población como para cerrar los ciclos de materiales.

La respuesta institucional al incremento del impacto ambiental del modelo imperante de economía de la adquisición se acrecentó durante este periodo básicamente con la creación tardía (respectos a otros países de la UE) del Ministerio de Medio Ambiente en 1996 **y con el mayor incremento de superficie protegida de los últimos 50 años (alrededor del 50%)** (cuadro 8. 2.).

Por otro lado, es importante tener en cuenta que durante este periodo se consolidaron las asimetrías territoriales de la distribución de la población, que se habían ido configurando fundamentalmente desde la década de los 60, y que va a tener una gran incidencia en la conservación de los ecosistemas y la biodiversidad y, por tanto, en el flujo de servicios (Figura 7.6).



¿CUÁLES SON LAS CAUSAS DEL DETERIORO DEL “CAPITAL NATURAL” DE ESPAÑA?

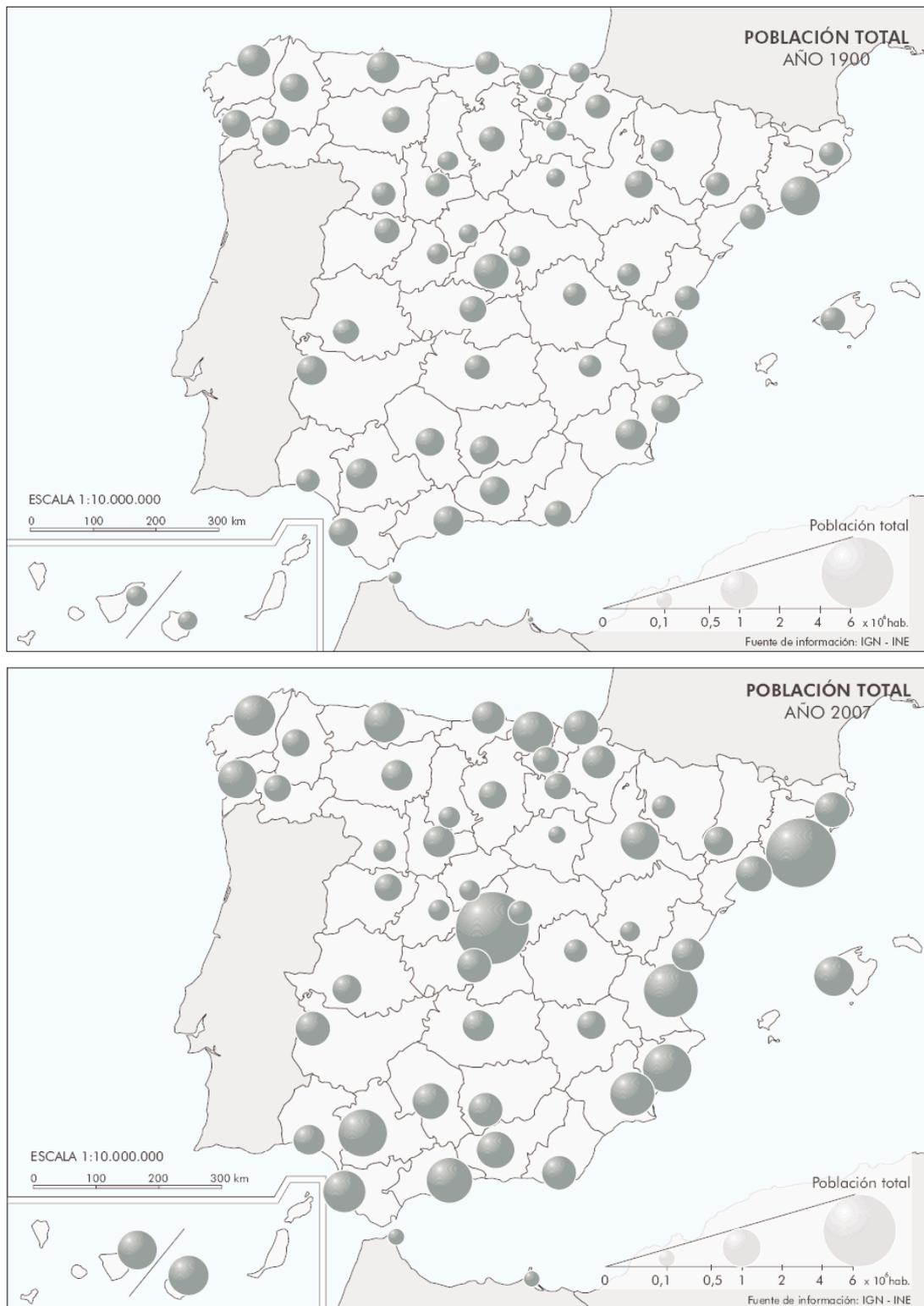


Figura 7.6. Los cambios que en los últimos 50 años han tenido los patrones demográficos espaciales en España han condicionado, en gran parte, la conservación y el flujo de servicios de sus ecosistemas. Por un lado se ha producido la destrucción irreparable de ecosistemas por la artificialización del territorio, especialmente del litoral mediterráneo y macaronésico y en el entorno de las grandes metrópolis del interior. Por otro lado, el vaciado poblacional de diferentes regiones del interior peninsular ha traído consigo una pérdida del conocimiento ecológico local que ha afectado al carácter multifuncional de la mayoría de los tipos de ecosistemas de España (arriba: población total por provincias para el año 1900, abajo: para el año 2007. Fuente: Atlas Nacional de España 2008).



Por ejemplo, en los últimos 50 años se ha producido un tránsito de la población desde lo rural a lo urbano, y desde el interior a la periferia, que ha configurado una España diferenciada demográfica y socioeconómicamente entre una mitad septentrional y otra meridional, en la que se señala la predominancia del litoral mediterráneo peninsular en detrimento de los ecosistemas del interior que conforman el medio rural.

En efecto, el territorio considerado “rural” en España (PDRS, 2010) supone el 85% de la superficie estatal y está sufriendo un intenso vaciado poblacional. La población rural española ha descendido en la última década con respecto a la urbana, pasando de suponer el 21% a tan sólo un 16%. Esto implica directamente un importante cambio en las características del espacio rural, ya que la gran mayoría de los municipios rurales (casi un 80%) pierden continuamente población. Los escenarios elaborados denuncian que si no cambia la tendencia en 20 años el medio rural español quedaría despoblado, con las importantes consecuencias socioecológicas que ello supondría. Además, la llegada de población inmigrante ha supuesto un ligero aumento adicional de población, especialmente en los municipios litorales y cercanos a las ciudades medias del interior.

Una gran extensión de superficie del territorio español -principalmente de las dos Castillas, Extremadura, Aragón y las provincias del norte de Andalucía- ha reducido sensiblemente su densidad de población. El bosque y matorral esclerófilo, el bosque y matorral mediterráneo continental, el bosque atlántico, la montaña mediterránea y los agroecosistemas son los tipos operativos de ecosistemas que más han sufrido este vaciado poblacional.

Esta situación se agrava con dos claros problemas. En primer lugar, no se está produciendo



Fuente: Marina García Llorente

do un relevo generacional que reciba la memoria socioecológica del territorio rural, ya que cada vez es mayor el proceso de envejecimiento de su población (más de un tercio supera los 65 años). Aquí la población inmigrante está jugando un papel importante, al mantener algunas actividades rurales tradicionales que se estaban perdiendo como el pastoreo (un 70% de los pastores que trabajan en la Comunidad de Madrid son ya inmigrantes). En segundo lugar, existe un claro proceso de masculinización que se pone de manifiesto en una pirámide poblacional por género claramente desequilibrada. Este fenómeno, que en los años ochenta se consideraba un hecho coyuntural, se considera hoy ya un fenómeno crónico. La masculinización rural está causada por una diferente intensidad migratoria entre hombres y mujeres. La situación de subordinación patriarcal en la que se desarrollan las actividades agropecuarias en el medio rural (además de todos los trabajos invisibles relacionados con los cuidados del hogar) ha provocado un rechazo generacional de las mujeres a vivir en el campo. Las muje-



res se han convertido en un impulsor indirecto de cambio muy importante en el abandono rural. La ausencia de mujeres en los territorios rurales después de varias generaciones ha terminado estancando la población masculina, con hombres sin hijos ni pareja y con edades ya maduras. Este fenómeno amenaza con dejar desiertos un buen número de pueblos en España (capítulo 31).

En este contexto, **dos procesos explican la homogenización del mosaico de ecosistemas que conforma el medio rural español (lo que acarrea graves consecuencias en la conservación de los ecosistemas y su biodiversidad y, por tanto, en su flujo de servicios). Estos procesos se manifiestan a modo de un gradiente en cuyos extremos encontramos, por un lado, el abandono rural, con un grado de reversibilidad muy importante, y por otro la intensificación agraria y la urbanización, con una capacidad de restauración baja o nula.**

Parece evidente que el vaciado, el envejecimiento y la masculinización de la población rural, con la consiguiente pérdida cultural que esto representa, supone un gran cambio en el paisaje rural y un serio problema de conservación del “capital natural” de España. Cerca del 70% de este capital corresponde a territorios que contienen buenas representaciones de monte mediterráneo donde se mantiene un paisaje montaraz valioso y con buenas perspectivas para el recreo y el turismo cultural, además de poseer buena parte de la biodiversidad de España (sobre todo de animales emblemáticos) y los mayores valores registrados de diversidad biológica vegetal.

Menos del 20% de la población española habita casi el 90% del territorio. Este importante dato, sin embargo, no puede servir para justificar una supuesta pérdida de peso o importancia del medio rural para el bienestar de una

población cada vez más urbana. Hay que tener presente que es en el medio rural donde se producen gran parte de los servicios de abastecimiento para el resto de la sociedad. También los ecosistemas del medio rural generan importantes servicios culturales (no olvidemos que las naciones dependen de su historia y de sus tradiciones). Pero sobre todo, lo más importante que generan los ecosistemas rurales son los esenciales servicios de regulación (mesoclima, hidrología, suelos, nutrientes, etc.). Estos servicios permiten mantener la capacidad adaptativa o de amortiguación de la mayor parte del territorio estatal frente a las perturbaciones, básicamente las relacionadas con los cambios del clima. Por todo esto, **el abandono y la intensificación rural suponen una merma considerable del flujo de servicios para la población, especialmente urbana. Su consideración debe ser un componente importante de la política nacional, y aún más cuando España es uno de los países que, según los diferentes escenarios de cambio climático, se verán más afectados en un futuro próximo.**



Fuente: José González Novoa



LA CRISIS ECONÓMICA Y LA APERTURA DE UNA VENTANA DE OPORTUNIDAD PARA EL CAMBIO

5º Periodo. Desde 2007 hasta la actualidad.

El modelo de crecimiento económico del periodo anterior -basado en la construcción de viviendas- dio lugar a un auge especulativo con una intensidad y duración sin precedentes que arrastró al país a una crisis financiera también sin precedentes. Cuando los mercados financieros percibieron el riesgo asociado a las operaciones de endeudamiento de hogares y empresas españolas, terminaron con la financiación barata y abundante de la que había gozado la economía española y se produjo el consabido pinchazo de la burbuja inmobiliaria-financiera, con todas sus consecuencias socioecológicas.

Por todos es sabido el aforismo “a grandes crisis, grandes oportunidades”. Las grandes crisis, como la que estamos sufriendo actualmente, generan quebrantos en el sistema socioeconómico que abren grandes ventanas de oportunidad para realizar cambios importantes. En tiempos de crisis, la sociedad, en

general, está más predispuesta que nunca para cambiar comportamientos insostenibles. Por ejemplo, con la bajada del consumo provocado por la crisis, en 2009 las emisiones de gases de efecto invernadero en España se redujeron un 8,2% respecto a los valores de 2008 (OSE, 2011). Las crisis deberían crear nuevas oportunidades para intentar buscar soluciones innovadoras para salir de ellas y no seguir incidiendo en los mismos errores del pasado.

Actualmente la sociedad española está constatando las realidades no deseadas, a las que nos ha conducido el modelo insostenible de desarrollo por el que se ha apostado durante las últimas cinco décadas. La crisis socioecológica actual ha abierto una ventana de oportunidad para construir un nuevo sistema económico que acepte la finitud del planeta basando su crecimiento en el respeto de los límites biofísicos de los ecosistemas y no sólo en el optimismo ecotecnológico (cuadro 7.6.).



Fuente: Ignacio Palomo



CUADRO 7.6. La crisis como oportunidad para cambiar el modelo de desarrollo actual

La situación actual de crisis económica obliga, sin duda, a recordar y repensar muchas cosas, y en esa labor serán de mucha utilidad las viejas y las nuevas enseñanzas. Necesitamos acometer profundos cambios en los enfoques y teorías con que analizamos las relaciones economía-naturaleza-sociedad, en el modelo de producción y consumo propio de la civilización industrial, y en las reglas de juego que lo hacen posible. (...) Esto permitiría superar la mitología del crecimiento que está en el germen de las dinámicas económicas desatadas en las últimas décadas y se ha convertido en el objetivo supremo de las políticas económicas para mejorar el bienestar humano de la población.

Las limitaciones de la estrategia del crecimiento económico deberían revalorizar las posibilidades de las políticas redistributivas en todos los ámbitos y escalas; lo que pasaría, en primer lugar, porque los países de la OCDE redujeran su presión y apropiación sobre la energía, los materiales y la generación de residuos, liberando recursos y espacio ambiental para que una parte considerable de la población mundial pudiera aprovecharlos y, simplemente, vivir. Afortunadamente, sabemos bastantes cosas



Fuente: Juan Manuel Barragán Muñoz

sobre cómo hacerlo, sobre cómo acometer técnicamente esa reconversión económico-ecológica de las sociedades industriales. Sabemos, por ejemplo, cómo dar los pasos hacia un modelo energético más sostenible; cómo reducir nuestro consumo de recursos naturales fomentando políticas de demanda, ahorro y eficiencia; cómo ordenar las ciudades y el territorio para vivir más saludablemente; cómo procurarnos alimentos sanos y de calidad sin poner en peligro la salud de las personas y de los ecosistemas (agricultura ecológica); cómo producir industrialmente minimizando los impactos (industria limpia), cómo favorecer los consumos colectivos reforzando los servicios públicos; cómo desarrollar mecanismos de cooperación económica y social en detrimento de soluciones competitivas; cómo avanzar en una regulación más equitativa y sostenible del comercio y las finanzas, etc. Sabemos, en definitiva, que es posible “vivir (bien) con menos”. Esto exigirá tiempo, recursos y esfuerzo durante la transición, pero seguramente no menos recursos y esfuerzo que otras reconversiones industriales que se han acometido en el pasado y en las que tal vez nos jugásemos menos como sociedad.

Como no parece razonable encomendar la salida de la crisis al marco institucional y a los agentes económicos que nos han precipitado a ella, esta situación tiene un elemento de oportunidad indudable que es preciso aprovechar para encauzar el rumbo económico por derroteros más equitativos económicamente, justos socialmente y sostenibles ambientalmente.

O. Carpintero, (2009): “La sonrisa de la heterodoxia”, Principios. Estudios de Economía Política, 13, pp. 91-105.





¿Cómo de efectivas han sido las medidas para hacer frente al deterioro de los servicios de los ecosistemas de España?

Cuando seguir haciendo lo mismo no es la opción

MENSAJES CLAVE

- ◆ El análisis de tendencia y las tasas de cambio de los indicadores utilizados sugieren que el estado de la biodiversidad de España empeora, a la vez que aumentan las presiones de los impulsores de cambio, lo que implica una degradación de los servicios de los ecosistemas.
- ◆ Todo el proceso en su conjunto supone un ciclo de realimentación positiva en el que la biodiversidad y los ecosistemas siguen degradándose a costa del aumento de la presión de los impulsores indirectos y directos de cambio, que responde, en última instancia, a la exaltación del nivel de vida que la sociedad española ha venido defendiendo durante las últimas cinco décadas.
- ◆ La conservación de la biodiversidad, y los servicios de los ecosistemas que ésta provee, depende de que se traten las causas subyacentes a su pérdida, es decir, que se tomen medidas efectivas para gestionar los impulsores indirectos de cambio. Debido a que dichos impulsores de cambio tienen un carácter marcadamente global, la conservación de la biodiversidad debe estar gestionada bajo un sistema de gobernanza global, en coordinación con el resto de políticas sectoriales, y con base en la información socioecológica otorgada por las Ciencias de la Sostenibilidad.

“La idea de que la humanidad tiene una responsabilidad ante el conjunto de la naturaleza es un concepto ético que parece haber surgido sorprendentemente tarde”

Ernst Mayr (1904-2004)

La pérdida de biodiversidad y de los servicios que ésta genera es resultado del efecto de numerosos factores (impulsores de cambio) que, actuando de manera sinérgica generan múltiples presiones sobre los ecosistemas y la biodiversidad. De esta manera, los esfuerzos que se realizan por conservar la biodiversidad se enfrentan al desafío de gestionar los impulsores de cambio, tanto directos como indirectos.

Los impulsores de cambio no actúan de manera aislada sobre la biodiversidad y los ecosistemas, sino que normalmente uno de los impulsores acentúa los efectos de otro impulsor. De esta manera, el efecto sinérgico de los impulsores indirectos de cambio supone un aumento en la presión ejercida por los

impulsores directos de cambio –es decir de, los cambios de usos del suelo, contaminación, cambio climático, sobre-explotación de los componentes bióticos y geóticos, e introducción de especies exóticas invasoras-. De esta manera, los indicadores que se han utilizado para evaluar los impulsores directos de cambio han seguido una tendencia lineal creciente (Figura 8.1), con incrementos en: (i) la huella ecológica (la cual ha sufrido un incremento del 117% durante las últimas cuatro décadas), (ii) las emisiones de dióxido de carbono (que han experimentado un aumento del 510% desde 1961), y (iii) la explotación intensiva de agua subterránea (entre 1960 a 1990 se ha multiplicado por más de 600 la extracción de aguas subterráneas para riego).



Fuente: Berta Martín-López



Este espectacular aumento de los impulsores directos de cambio es debido principalmente a la tendencia seguida por las causas subyacentes en la degradación de la biodiversidad. De esta manera, la presión de los impulsores indirectos en España está aumentando también de manera lineal según muestra. Con base en la tendencia de los indicadores asociados con la economía (principal impulsor transversal al resto de impulsores indirectos), la demografía y la ciencia y tecnología (Figura 8.1). Por un lado, el crecimiento económico asociado con el mayor consumo *per cápita*, principalmente en las ciudades, ha generado un aumento de la demanda de servicios de abastecimiento como el agua potable o el alimento, contribuyendo a la tecnificación de las prácticas del medio rural así como al aumento de los impulsores directos relacionados con los cambios de usos del suelo, la contaminación del agua y del suelo, así como de sobre-explotación de los componentes bióticos y geóticos (Figura 8.1.A.). Por otro lado, la dependencia económica de la población rural española con respecto a los mercados globales y a las instituciones internacionales hace que la población rural sea muy vulnerable a los cambios generados en las instituciones de los niveles organizativos internacionales (capítulos 23 y 24). Por tanto, el efecto de ambos impulsores está generando tanto un proceso de despoblación del medio rural como un proceso de intensificación de prácticas agro-ganaderas, ocasionando en ambos casos la pérdida de los conocimientos locales y actividades de gestión tradicionales que son esenciales para la conservación de los ecosistemas y la biodiversidad (Cuadro 4.6.). Además, la intensificación y tecnificación de los servicios de abastecimiento de los ecosistemas del medio rural promueve cambios culturales que afectan al sistema de creencias, identidad local, y cosmovisión de las poblaciones rurales. De esta manera, se pone de manifiesto el efecto sinérgico que tiene la economía globalizada y la tecnificación de los sistemas agropecuarios del mundo rural sobre su población y su cultura.

La tendencia lineal y creciente tanto de los impulsores directos como indirectos de cambio implica una presión directa y progresiva sobre la biodiversidad. De hecho, el análisis de la tendencia de la biodiversidad medido a través del índice de las Listas Rojas muestra que en las últimas tres décadas se ha dado una continua erosión de la misma (apartado 3), afectando a su capacidad de suministrar servicios a la sociedad que construyan bienestar humano. Por tanto, se demuestra cómo procesos globales, relacionados con los mercados globales o las instituciones de gobernanza internacionales europeas, fomentan, a escala nacional y local, procesos de pérdida de biodiversidad, pese a que incluso ésta se encuentre protegida (capítulo 23) o cómo el cambio climático que intensifica las sequías en el Sahel afecta a la integridad ecológica de los lagos de alta montaña de la Península Ibérica (Cuadro 8.1.). Consecuentemente, en el contexto de Cambio Global en el que estamos inmersos la conservación de la biodiversidad debe ser gestionada a nivel global y en coordinación con el resto de políticas sectoriales.



Fuente: Ignacio Palomo



¿CÓMO DE EFECTIVAS HAN SIDO LAS MEDIDAS PARA HACER FRENTE AL DETERIORO DE LOS SERVICIOS DE LOS ECOSISTEMAS DE ESPAÑA?

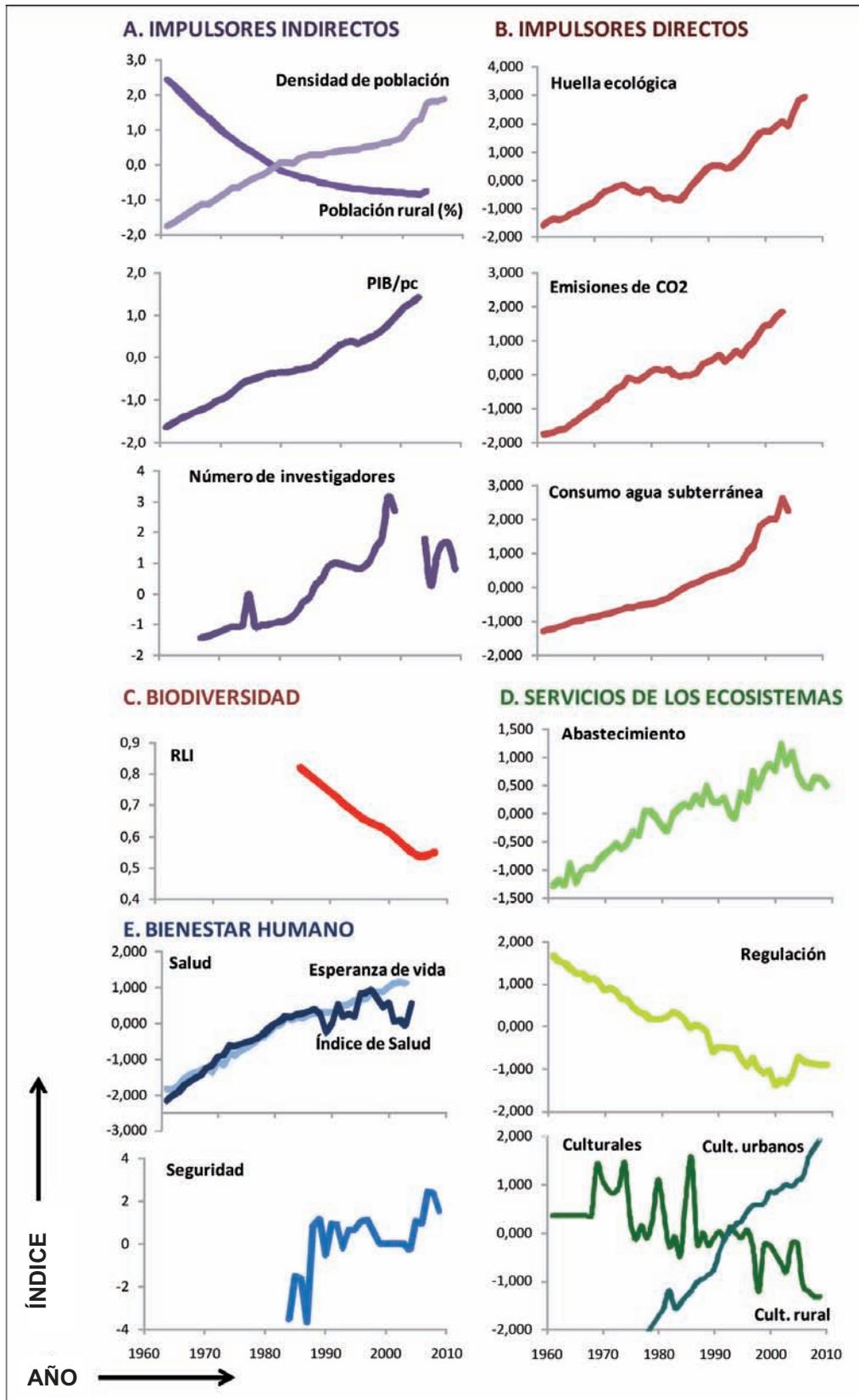


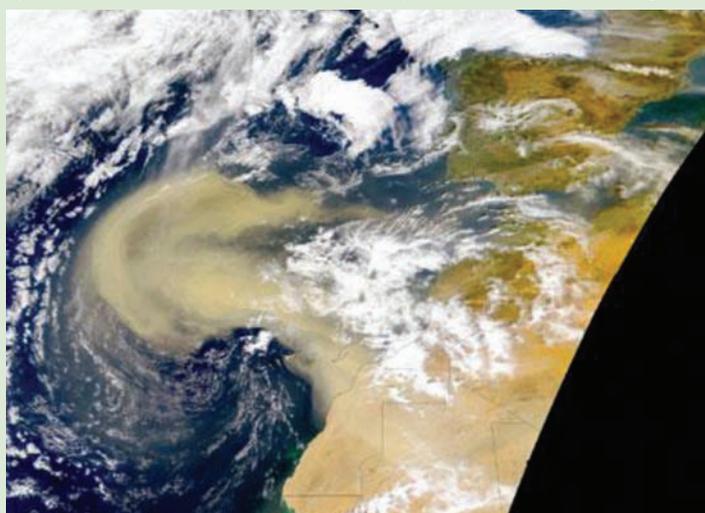
Figura 8.1. Tendencia de los indicadores integrados para cada uno de los componentes considerados en la evaluación (capítulo 2). (A) impulsores indirectos, (B) impulsores directos, (C) estado de la biodiversidad, (D) tendencia de los servicios de abastecimiento, regulación y culturales, y (E) el estado de algunas componentes del bienestar humano a lo largo de los últimos 50 años. RLI: Índice de Lista Roja (*Red List Index*).



CUADRO 8.1. Los impulsores de cambio de los ecosistemas no conocen fronteras

El flujo de microorganismos, aerotransportados por las nubes de polvo africano, que llega a la Península Ibérica y que puede generar problemas de conservación en algunos ecosistemas sensibles, denuncia la necesidad de desarrollar estrategias globales de acción a diferentes escalas al margen de los límites de países y regiones.

Una de las consecuencias más importantes asociadas al Cambio Climático es el incremento de las sequías que a su vez potencia la generación de aerosoles en cuyas partículas de polvo viajan bacterias, hongos y virus que sobreviven a largos viajes en la alta atmósfera. La zona del Sahel y del Sahara sufre una sequía desde hace 30 años cuyos efectos en la pérdida de su cobertura vegetal se han intensificado por el aumento de malas prácticas agrícolas y de la ganadería extensiva. La pérdida de la vegetación protectora hace que los vientos formen inmensas nubes de toneladas de polvo que llegan a España cargadas de millones de microorganismos, algunos patógenos, que se reparten por diferentes tipos de ecosistemas algunos tan sensibles como los lagos de alta montaña alterando sus comunidades microbianas. Constituye también un mecanismo de fertilización y por tanto de eutrofización de sus aguas oligotróficas al transportar materiales ricos en nitrógeno, fósforo y hierro. Por último, el polvo africano puede jugar un papel importante en la calidad del aire al provocar un aumento de la temperatura, disminuir la visibilidad o aumentar el barro de lluvia.



Fuente: Proyecto ECOSENSOR. Fundación BBVA

El efecto de los impulsores de cambio sobre el estado de la biodiversidad supone una pérdida generalizada de biodiversidad y de los servicios de regulación. Asimismo, como se mencionó anteriormente, el abandono rural y la tecnificación implican que los servicios culturales asociados con el medio rural (sentido de lugar y conocimiento ecológico local) hayan sufrido una reducción paulatina principalmente en las últimas dos décadas (Figura 8.1). Por otro lado, los servicios de abastecimiento y los servicios culturales asociados con las áreas urbanas han aumentado linealmente desde 1980 (Figura 8.1). Por tanto, parece existir una relación entre el

aumento de la presión ejercida por los impulsores indirectos y directos de cambio con la erosión de la biodiversidad y la degradación de los servicios de regulación y culturales asociados al medio rural (apartado 4). Todo ello demuestra que con el objetivo de responder al consumo de la población española se ha fomentado el suministro de servicios de abastecimiento tecnificados, lo que conlleva a la degradación de los servicios de regulación (Figura 8.2).

La pérdida de los servicios de regulación y los servicios culturales asociados con el medio rural a costa de aumentar los servicios de abasteci-



¿CÓMO DE EFECTIVAS HAN SIDO LAS MEDIDAS PARA HACER FRENTE AL DETERIORO DE LOS SERVICIOS DE LOS ECOSISTEMAS DE ESPAÑA?

miento tecnificados tiene un claro efecto sobre el bienestar humano. De hecho, mientras que algunas componentes monetarias del bienestar humano evoluciona de forma paralela a la evolución del PIB hasta la primera mitad de la década de 1980 (Figura 8.2), en los años posteriores se produce un desacoplamiento entre ambos; es decir, un desacoplamiento entre nivel de vida (o aproximación económica del bienestar) y calidad de vida (o aproximación socio-ecológica del

bienestar humano sostenible) (apartado 6). A partir de mediados de los 80's, con la entrada en la CEE el bienestar humano sigue una tendencia descendente mientras que el PIB continúa con su ascenso lineal, evidenciando como la defensa del crecimiento económico pierde su razón de ser en términos de calidad de vida y nos adentra en un peligroso escenario de insostenibilidad donde -como hemos visto- los impulsores de cambio se aceleran (Figura 6.4)



Fuente: Miren Onaindia



¿CÓMO DE EFECTIVAS HAN SIDO LAS MEDIDAS PARA HACER FRENTE AL DETERIORO DE LOS SERVICIOS DE LOS ECOSISTEMAS DE ESPAÑA?

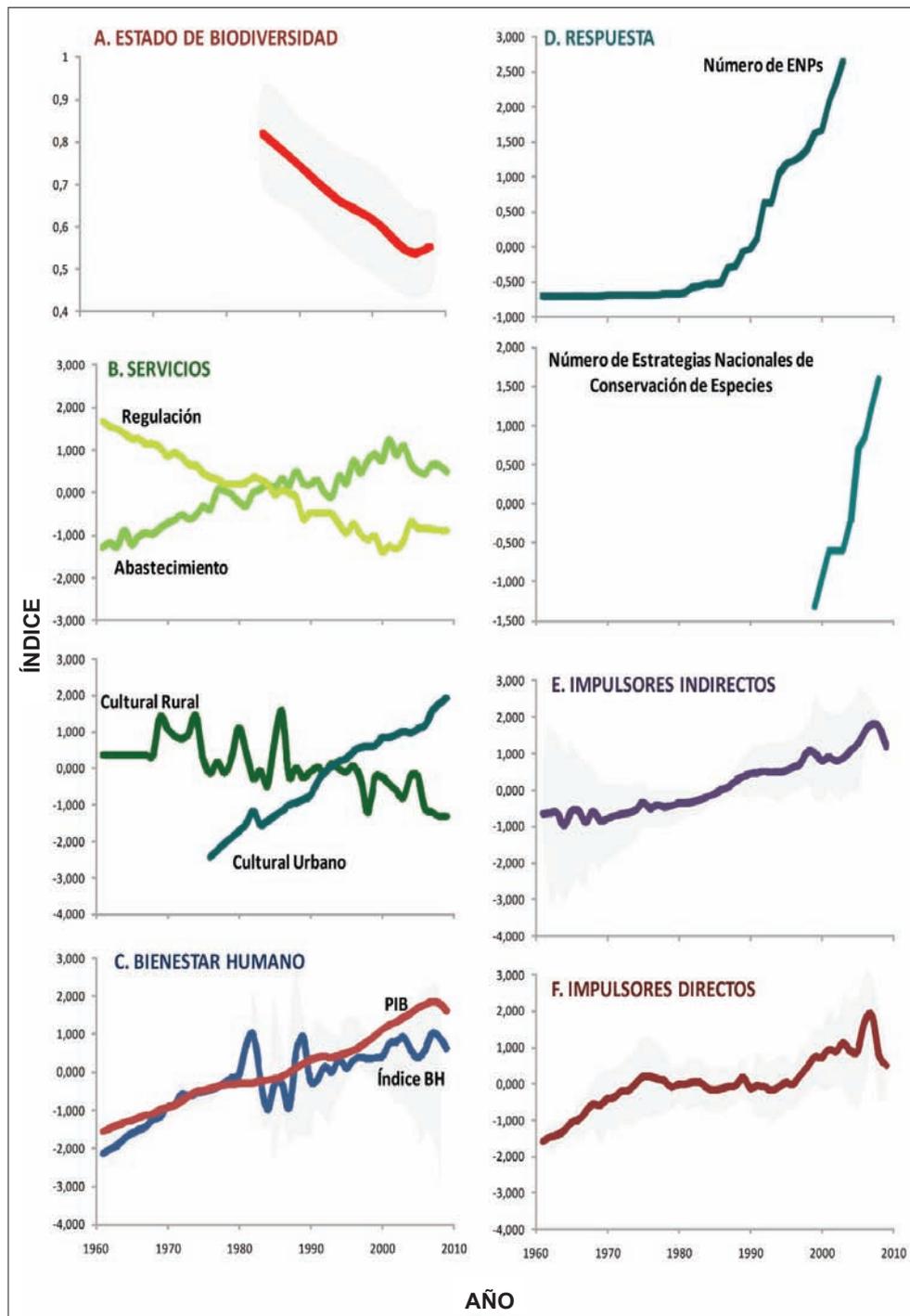


Figura 8.2. Índices agregados para cada una de las dimensiones evaluadas: (A) el estado de la biodiversidad basado en los indicadores de amenaza sobre los vertebrados y la vegetación, (B) la tendencia de los servicios de los ecosistemas basado en ocho indicadores de servicios de abastecimiento, cuatro indicadores de servicios de regulación y siete de servicios culturales, (C) la tendencia del bienestar humano usando como referencia seis indicadores, y comparándola con el PIB per cápita; (D) la tendencia de las estrategias de conservación basada en los espacios naturales protegidos y en la conservación de especies; (E) la tendencia de los impulsores indirectos de cambio basado en seis indicadores relacionados con la tendencia demográfica, el impulsor económico, y la tendencia de la investigación y tecnología, y (F) la presión ejercida por los impulsores directos de cambio basado en ocho indicadores relacionados con la huella ecológica, las emisiones de sulfuros y de dióxido de carbono, la introducción de especies exóticas invasoras, la sobre-explotación de servicios de abastecimiento relacionados con la pesca, la explotación intensiva de agua subterránea, y los cambios de usos del suelo asociados con la urbanización del territorio. Los datos se encuentran estandarizados según la media aritmética de la serie histórica entre los años 1960 y 2010. El sombreado indica el intervalo de confianza al 95% de cada uno de los índices integrados.

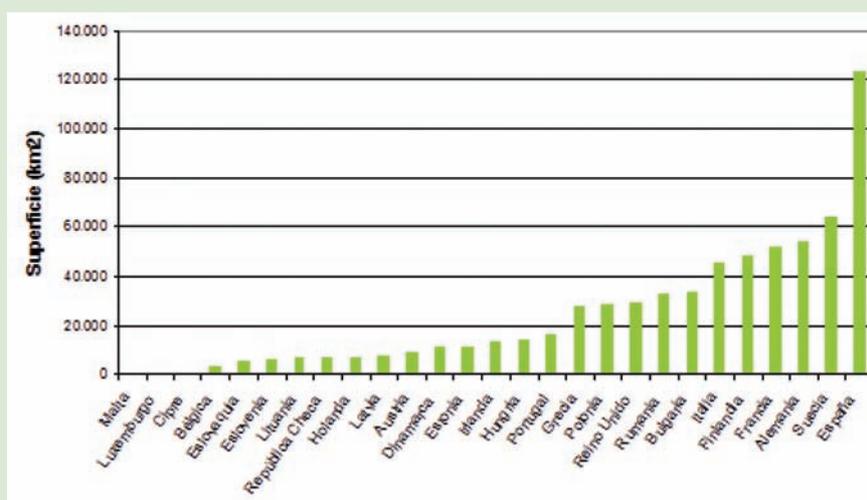


¿CÓMO DE EFECTIVAS HAN SIDO LAS MEDIDAS PARA HACER FRENTE AL DETERIORO DE LOS SERVICIOS DE LOS ECOSISTEMAS DE ESPAÑA?

La respuesta institucional principal frente a este escenario no deseado, en el que se erosiona la biodiversidad y se degradan los servicios que ésta genera, se relaciona con dos líneas de actuación principales: la conservación de especies y la conservación de espacios. Los indicadores asociados con ambas respuestas muestran una tendencia positiva, indicando que en los últimos años se está protegiendo más territorio y se están introduciendo más políticas de conservación de especies. Así, desde finales de los años 90 han aumentado linealmente el número de Estrategias Nacionales de Conservación (figura 8.2) las cuales según la Ley 42/2007, se deben desarrollar para todas las

especies en peligro de extinción presentes en más de una Comunidad Autónoma. Por otro lado, en las últimas dos décadas la superficie de los espacios naturales protegidos, así como el número de los mismos, ha aumentado de manera exponencial (figura 8.2), convirtiendo a España en el país que más superficie protegida aporta a la Red Natura 2000 (cuadro 8.2.). Sin embargo, este proceso no ha supuesto una mejora en el estado de la biodiversidad. Por tanto, es preciso reflexionar sobre la implementación de las políticas de conservación de la biodiversidad en España y explorar cuáles son los factores que subyacen a dichas estrategias de conservación.

CUADRO 8.2. España es el país que más superficie protegida aporta a la red europea natura 2000



Aportación de los países europeos a la Red Natura 2000 a través de la designación de LIC (Lugares de Importancia Comunitaria)

Los espacios naturales protegidos de España en cifras

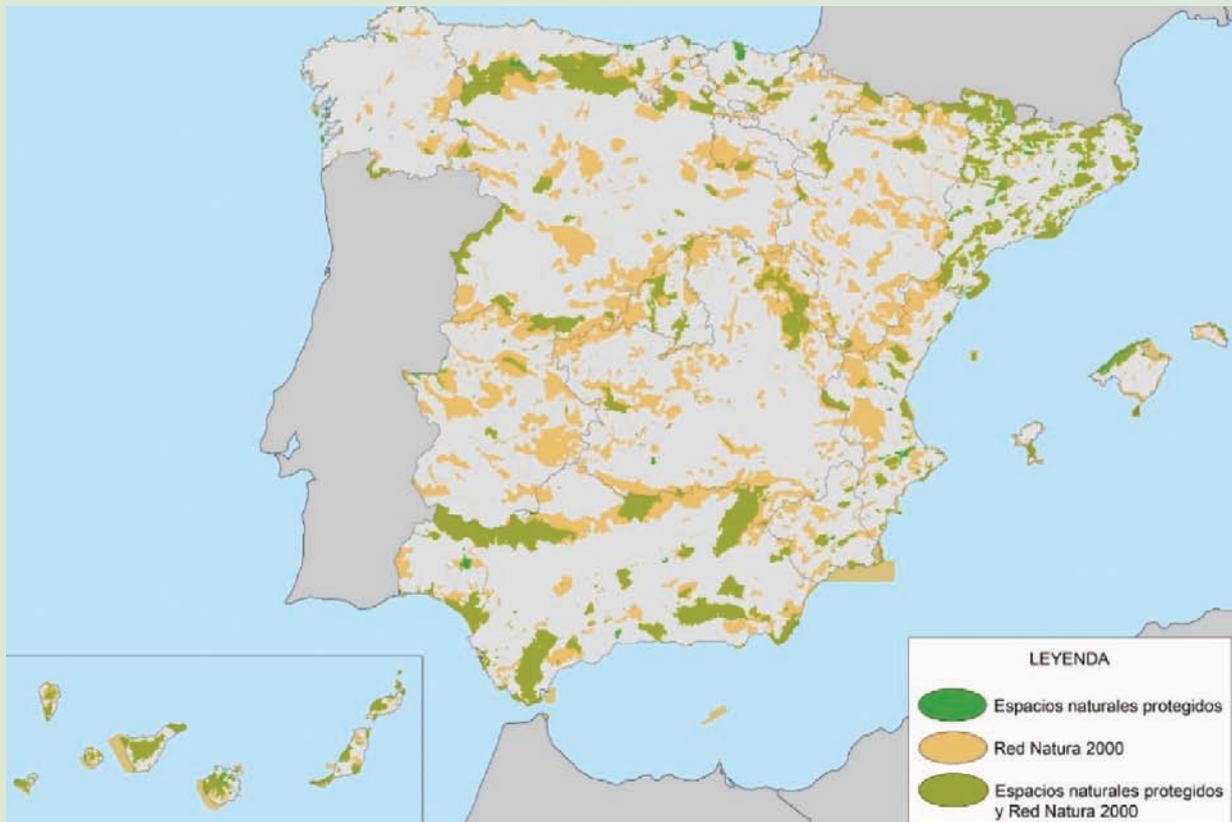
- El 12.1% de la superficie terrestre bajo alguna figura de espacio natural protegido (parque nacional, parque natural, reserva natural, monumento y paisaje protegido)
- El 28% del territorio español está incluido en la Red Natura 2000 (el 42% ya era ENP)
- Menos del 1% de la superficie marina bajo jurisdicción nacional está protegido.
- El 73% del territorio español por encima de 1.500 metros está protegido, contribuyendo al control de la erosión y a la captación de agua.
- El 64% de la superficie protegida son bosques que contribuyen a disminuir el riesgo de erosión por escorrentía y contribuyen a la captura de CO₂.



¿CÓMO DE EFECTIVAS HAN SIDO LAS MEDIDAS PARA HACER FRENTE AL DETERIORO DE LOS SERVICIOS DE LOS ECOSISTEMAS DE ESPAÑA?

170

- Cerca del 70% de los humedales, el 63% de las marismas y el 14.3% de la red de ríos tienen alguna designación como espacio natural protegido.
- Se ha pasado de la fase de declaración a la fase de desarrollo de los instrumentos de planificación y de gestión. A partir del año 2000 aumentan significativamente los planes de uso público y de desarrollo socioeconómico.
- El 80% de los parques tienen PORN y el 50% PRUG.
- Los espacios naturales protegidos reciben al menos 26 millones de visitas al año, contribuyendo al servicio recreativo.
- La media de personal por parque natural es de 23 personas, aunque el 77% no alcanza ese número. Más del 50% se dedica a tareas de vigilancia y mantenimiento. El área de uso público supone más del 20%, y la de conservación el 13%.
- La inversión promedio por parque natural es de 950.000 euros, aunque la variación es muy grande. La inversión media por hectárea es inferior a 35 euros.
- Los sistemas de calidad en la gestión toman cada vez más relevancia. El 40% de los parques europeos acreditados con la Carta Europea de Turismo Sostenible son españoles: 36 parques y 260 empresas.
- Todos los indicadores de desarrollo de la planificación y la gestión de los espacios naturales protegidos muestran una evolución positiva, pero aún no se ha evaluado para el conjunto la contribución a la conservación de la biodiversidad en España.



Fuente: Europarc-España



¿CÓMO DE EFECTIVAS HAN SIDO LAS MEDIDAS PARA HACER FRENTE AL DETERIORO DE LOS SERVICIOS DE LOS ECOSISTEMAS DE ESPAÑA?

La priorización de fondos para la conservación de especies depende de diferentes dimensiones asociadas indirectamente con la toma de decisiones: información científica existente, opinión pública y legislación vigente (Figura 8.3.). En general, la conservación de la biodiversidad parece ser más efectiva cuando está basada en el mejor conocimiento científico interdisciplinario disponible y es apoyada socialmente. Por un lado, la información científica existente, la cual es principalmente biocéntrica (apartado 3), conforma el criterio fundamental para la decisión de incorporar una especie

en la Lista Roja de especies amenazadas o en la legislación vigente, que a su vez y conjuntamente con la información científica influye sobre la priorización de fondos para la conservación de determinadas especies. Por otro lado, la opinión pública también se encuentra sesgada hacia los grandes vertebrados debido a que depende principalmente de los programas de información y comunicación ambiental existentes y de la divulgación científica. De esta manera, la sociedad española legitima el modelo de conservación de especies que fomenta la protección de unas pocas especies.

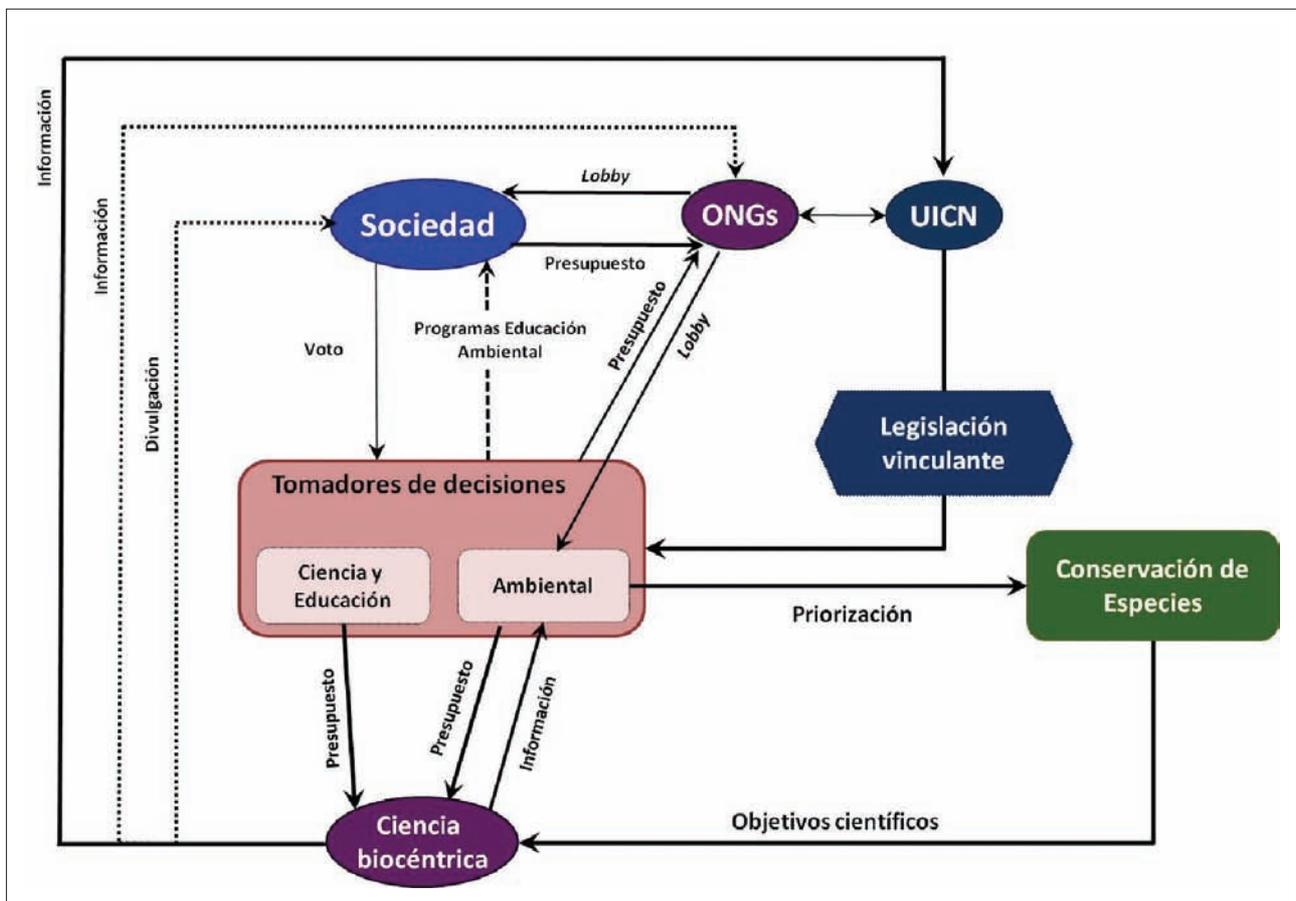


Figura 8.3. Modelo conceptual que representa los principales procesos que subyacen a la conservación de especies en España, en donde se observa que cuando una especie se considera objetivo de conservación, pasa a ser objetivo científico sobre el cual generar información básica para las Listas Rojas, las organizaciones no gubernamentales de conservación y para la sociedad en general. Fuente: Martín-López et al. (2011a, b).



Así, cuando una especie se convierte en objetivo prioritario de conservación directamente pasa a ser objetivo prioritario de investigación, generando así mayor información que se divulga hacia la sociedad y a las ONGs y que es usada por los tomadores de decisiones, promoviendo que la mayoría de los fondos se destinen a relativamente pocas especies (principalmente mamíferos y aves). Por tanto, es necesario un cambio de paradigma en la toma de decisiones relativa a la conservación de especies en donde se efectúe un mayor esfuerzo en la protección de la diversidad funcional asociada con aquellos grupos taxonómicos (microorganismos, vegetación e invertebrados) que son claves en el suministro de servicios que favorecen el mantenimiento del bienestar humano.

La estrategia de conservación basada en áreas protegidas supone el eje central sobre el que se asienta las políticas de conservación tanto en España como en el mundo. Sin embargo, este proceso no ha supuesto una mejora clara en el estado de la biodiversidad debido a que en los últimos años la creación de nuevas áreas protegidas se ha basado en espacios naturales cada vez más pequeños que no pueden incluir la génesis de los procesos ecológicos esenciales que vinculan a las especies con sus hábitats potenciándose un modelo de islas protegidas en una matriz territorial de desarrollo urbanístico o agrícola. Por otro lado, la ausencia de estrategias ecorregionales de gestión integrada de las áreas pro-

tegidas, que rompan el yugo de sus límites administrativos, potencia una administración individualizada que les hace perder eficacia para alcanzar los objetivos de conservación por las que fueron creadas. En cualquier caso, gracias a la intensa declaración de áreas protegidas en España se ha conseguido evitar la destrucción de muchos ecosistemas esenciales para el mantenimiento de tramas socioecológicas del territorio así como de muchos hábitats fundamentales para la conservación de especies en peligro de extinción.

La intensificación de los usos del suelo en el entorno de los espacios naturales protegidos (principalmente en los no montañosos) supone una pérdida global de servicios de los ecosistemas (cuadro 8.3.). Esta pérdida de servicios se debe a que el actual modelo de conservación en el interior del espacio natural y desarrollo económico en el exterior fomenta la transformación de un territorio multifuncional, resultado de las interacciones históricas entre el ser humano y la naturaleza, en territorios mono-funcionales: agricultura intensiva y urbanizaciones en el entorno del espacio natural, y conservación dentro del área protegida. Este modelo territorial implica que se establezcan importantes compromisos (o *trade-offs*) en los que se impulsa la provisión de los servicios de abastecimiento y los servicios culturales asociados con la demanda urbana, con la consiguiente degradación de los servicios de regulación y culturales asociados con el medio rural (Figura 8.4.).

Las áreas protegidas son necesarias, pero no suficientes por sí mismas, para conservar la biodiversidad sino se conceptúan como herramientas estratégicas para desarrollar una ordenación del territorio con base socioecológica.

Por tanto, la estrategia de conservación basada en áreas protegidas debería estar inmersa en una estrategia de gestión territorial en donde la conservación de la biodiversidad sea el denominador común y elemento

vertebrador para la coordinación de políticas sectoriales (agrícola, turismo, agua), con el fin de fomentar un flujo diverso de servicios que mantenga el bienestar de la sociedad (apartado 10).

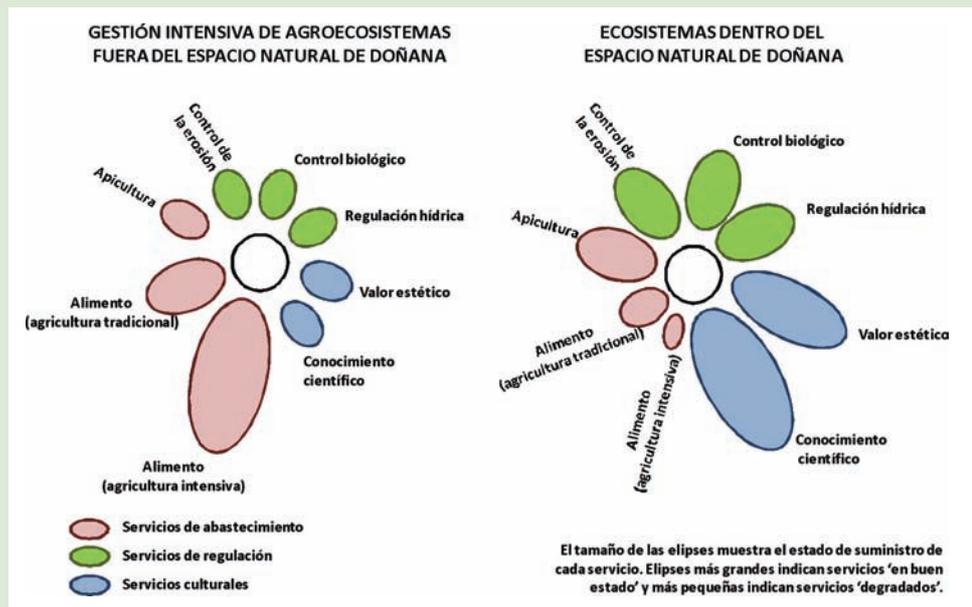


CUADRO 8.3. La consecuencia de no abordar las verdaderas causas de pérdida de biodiversidad: *trade-offs* de servicios entre los parques nacionales y su entorno

La mayoría de los ecosistemas en España se han visto afectados por los cambios de usos del suelo ya que la gestión del territorio se ha focalizado en la maximización del suministro de unos pocos servicios, generalmente de abastecimiento (alimento). Dicha gestión del territorio, por tanto, ha influido en la estructura y funcionamiento de los ecosistemas, afectando a la capacidad de los mismos de generar servicios. Como respuesta los Espacios Naturales Protegidos se han convertido en una pieza clave de las estrategias de conservación en España. Sin embargo, esta estrategia que promueve la conservación de especies y ecosistemas dentro de los límites administrativos del Espacio Natural Protegido fomenta, a su vez, la transformación del territorio aledaño en urbanizaciones, infraestructuras o campos de cultivos manejados intensivamente. Este modelo de conservación dentro de las áreas protegidas y desarrollo en el entorno genera en último término una pérdida de los servicios de los ecosistemas. Cuando la gestión del territorio se focaliza en unos pocos servicios, los *trade-offs* o compromisos generados entre ellos pueden generar resultados no deseados como el declive de la mayoría de servicios, como los de regulación o los culturales.

Por ejemplo, en Doñana, la intensificación agrícola (principalmente cultivos de fresas y arroz) que se ha dado en las últimas décadas en el exterior del Espacio Natural Protegido ha fomentado el suministro del servicio de abastecimiento relacionado con el ali-

mento. Sin embargo, la mayoría de los servicios de regulación –suministrados tanto en el interior como en el exterior del Espacio Natural Protegido–, así como los servicios culturales fuera del área protegida, se han visto seriamente degradados. Diferentes autores han demostrado cómo la agricultura intensiva desarrollada en Doñana genera un importante impacto en la erosión del suelo, en la regulación hídrica, y en la calidad del agua, tanto superficial como subterránea, debido a los elevados niveles de pesticidas y compuestos de nitrógeno y fósforo. Asimismo, el fomento de la agricultura intensiva tiene un efecto negativo en los servicios culturales, ya que no sólo se pierden servicios asociados con el medio rural como el conocimiento ecológico local relacionado con la agricultura tradicional, sino también servicios demandados por la población urbana como el turismo de naturaleza o el valor estético asociado con el paisaje.



Fuente: Martín-López et al. (2010, 2011c)





Fuente: Miren Onaindia

Recientes evaluaciones a escala global muestran similares tendencias a las obtenidas en EME, mostrando un declive generalizado en las poblaciones de especies de animales y vegetales en diferentes ecosistemas, implicando un declive continuado de los servicios de regulación y culturales –asociado a áreas rurales-, a pesar del aumento de la respuesta institucional por proteger la biodiversidad y los servicios que genera. Esto es debido a que tanto en España como a nivel global las medidas tomadas no tratan de lidiar con las causas subyacentes a los impulsores directos de cambio (Figura 8.4). Esas causas (impulsores indirectos de cambio) son más

difíciles de controlar dado que están relacionadas con tendencias sociales, demográficas, económicas y culturales, que finalmente subyacen en el estilo de vida de la sociedad española (apartado 7). Todo el proceso en su conjunto supone un ciclo de realimentación positiva en el que la biodiversidad y los ecosistemas siguen degradándose a costa del aumento de la presión de los impulsores indirectos y directos de cambio, que responde, en última instancia, a la exaltación del nivel de vida que la sociedad española ha venido defendiendo durante los últimos años a través del crecimiento económico y el consumo como un fin en sí mismo.

La eficacia de las estrategias implantadas para hacer frente a la pérdida de biodiversidad y de los servicios que ésta provee depende de que se traten las causas (o impulsores indirectos de cambio) que subyacen a las presiones (o impulsores directos de cambio) a las que los ecosistemas y la biodiversidad de España se encuentra sometida.



¿CÓMO DE EFECTIVAS HAN SIDO LAS MEDIDAS PARA HACER FRENTE AL DETERIORO DE LOS SERVICIOS DE LOS ECOSISTEMAS DE ESPAÑA?

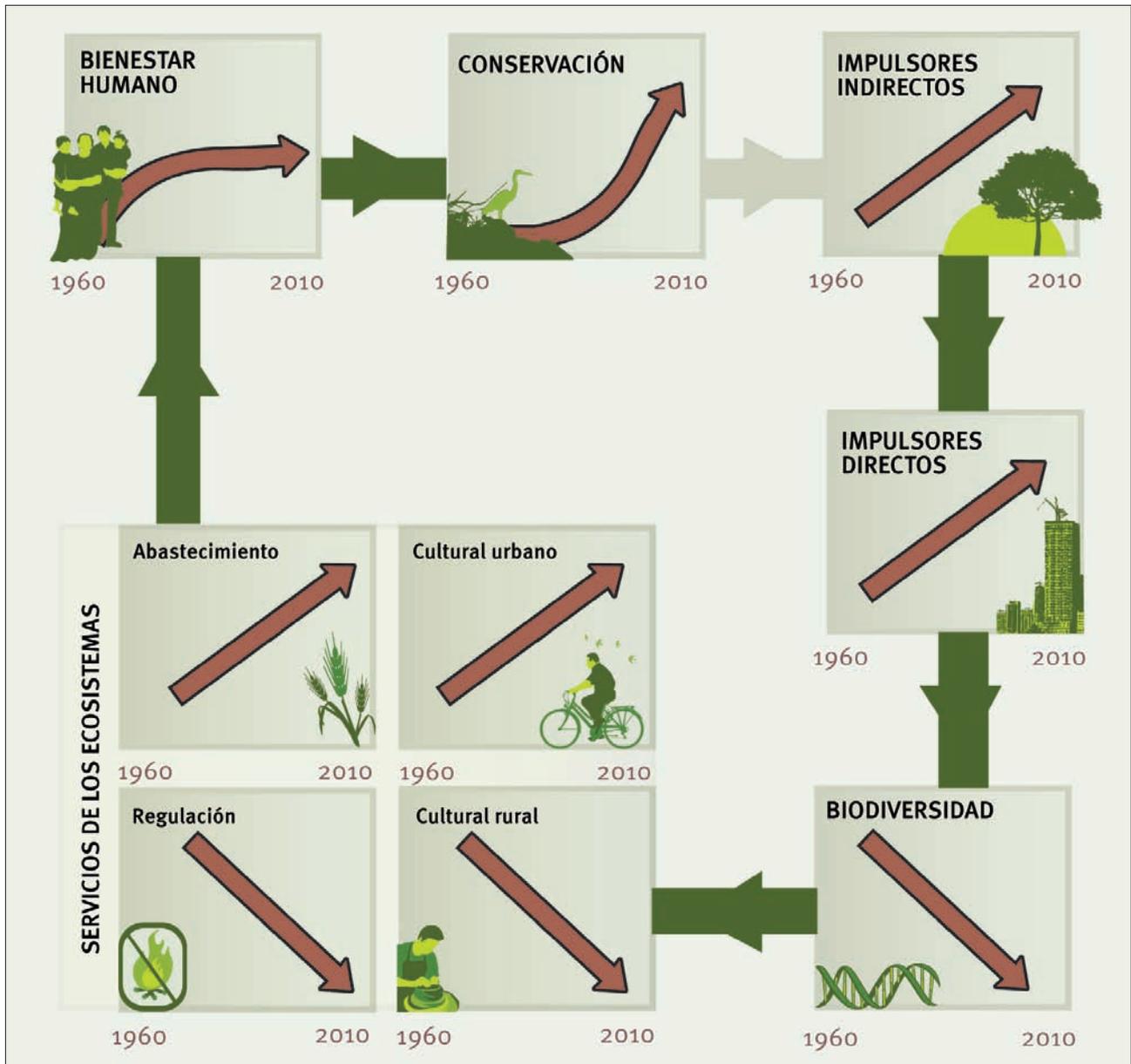


Figura 8.4. Ciclo de realimentación positiva que supone la pérdida constante y lineal de la biodiversidad de España así como de los servicios que ésta provee (principalmente servicios de regulación y culturales asociados al medio rural). El mensaje general que se deduce es que, a pesar del ingente esfuerzo que se está realizando por conservar la biodiversidad, la respuesta institucional no ha sido la adecuada debido a que no ha buscado reducir los factores que subyacen (o impulsores indirectos de cambio) a las presiones a las que está sometida. La flecha verde claro entre conservación e impulsores indirectos indica que de momento no han existido estrategias institucionales claras para lidiar con los impulsores indirectos de cambio.

Por tanto, este marco integrador muestra que la gestión de los ecosistemas y la biodiversidad basada fundamentalmente en la creación de espacios naturales protegidos y la conservación de especies no son suficientes para detener las tasas de erosión de la biodiversidad y la degradación de los servicios de los

ecosistemas, sino que hay diseñar una estrategia integrada, integradora y multinivel que se base en el conocimiento experimental y experiencial existente sobre las relaciones entre el ser humano y la naturaleza. Este es el objetivo prioritario de las Ciencias de la Sostenibilidad (apartado 10).



9

¿Cómo podemos comunicar a la población de España la importancia que tienen los servicios de los ecosistemas para su bienestar?

Del dicho al hecho. De la teoría a la acción

MENSAJES CLAVE

- ◆ De forma global, la población europea y la española no visibiliza los vínculos entre los ecosistemas, la biodiversidad y su bienestar. No sienten que el deterioro de los ecosistemas y la pérdida de la biodiversidad sea un problema que les atañe y además no saben qué papel deben desempeñar como ciudadanos para enfrentarse y actuar en su solución.
- ◆ Existe un gran potencial de participación e implicación de entidades gubernamentales y no gubernamentales que comparten los mismos objetivos y estrategias que propone EME y que pueden ser la base de cambios para la transición a la sostenibilidad.
- ◆ La conservación de los ecosistemas y la Biodiversidad no debe abordarse sólo por expertos en diferentes áreas de la naturaleza, es necesaria una estrecha colaboración entre científicos, gestores y la población a través de procesos participativos.
- ◆ La información que recibimos cotidianamente sobre la conservación de los ecosistemas y su biodiversidad será valiosa y útil cuando las personas sean capaces de emplearla y aplicarla en su vida cotidiana. Los mensajes que se proponen desde el EME van en esta dirección.
- ◆ Educar ambientalmente es también educar para un consumo sostenible, que implica nuevas formas de ver, pensar y actuar en relación con el consumo de bienes y servicios del sistema económico que proceden de nuestros ecosistemas y su biodiversidad.

Ecológicamente -la educación ambiental- consiste en restaurar la pérdida de conciencia de la repercusión de nuestras acciones y consiguientemente la posibilidad de adoptar conductas ambientalmente responsables, revisando y modificando ciertos aspectos de nuestra interacción con la Biosfera.

Fernando González Bernáldez (1933-1992)

LA PERCEPCIÓN SOCIAL DE LA BIODIVERSIDAD EN ESPAÑA

Para poder diseñar una intervención de comunicación es fundamental partir del nivel de conocimientos, opiniones o predisposiciones de la población sobre el tema concreto en el que se desea actuar. Los eurobarómetros realizados en 2007 y 2010 por la Comisión Europea sobre las actitudes de los europeos hacia la Biodiversidad, realizan una excelente fotografía de la situación social en Europa y en España y son un referente imprescindible en cualquier escenario de partida.

De los muchos datos recogidos por el eurobarómetro para 2010, se puede destacar que un porcentaje importante de la población española (70%) ha oído hablar en alguna ocasión del término biodiversidad, pero es llamativo que solo un 39% conoce su significado. Otros datos sugerentes apuntan a que **tan sólo un 24% de los españoles señalan que la pérdida de biodiversidad tiene en estos momentos un efecto directo sobre su vida cotidiana, mientras la mayoría, un 78% considera que no se verá afectado por este problema o solo tendrá cierta repercusión en el futuro.** También es curioso que el 97% está de acuerdo en apreciar que la naturaleza y la biodiversidad son una fuente de bienestar y calidad de vida o el 92% que indica que es indispensable para la producción de servicios para la sociedad. Pero, por el contrario, **sólo el 34% de los españoles indica haber realizado algún esfuerzo por proteger la biodiversidad.** Por otra parte, un 28% demanda mayor información sobre la importancia de la biodiversidad.

Como señala el informe del OSE 2011, el año Internacional de la Biodiversidad no ha servido para cambiar esta tendencia y sí para evidenciar que es importante y urgente cambiar de estrategia. Si la enfermedad avanza es urgente cambiar el tratamiento y la medicación que se está aplicando. Hay por tanto, un importante reto para

identificar y aplicar nuevas estrategias para implicar a la población en esta tarea.

Pero este escenario es aún más complejo si lo situamos en un momento de crisis económica como el actual, según recoge el estudio realizado por la Fundación Mapfre en el año 2011 sobre la sociedad española ante el cambio climático. En 2008 los problemas ambientales aparecían en cuarto lugar entre las principales preocupaciones de los españoles detrás del paro, los problemas económicos y el terrorismo. En la misma encuesta realizada en el año 2010, estos temas se desplazan hasta ocupar la octava posición, perdiendo importancia frente a otros problemas como la gobernabilidad, inmigración, crisis de valores o la seguridad ciudadana. En el caso concreto del cambio climático, señala el estudio, hay una clara pérdida de interés en la sociedad española por el tema. La disminución del número de personas que señala haber escuchado temas relacionados con este concepto es de 14 puntos porcentuales menor en 2010 con respecto a 2008 (solo con dos años de diferencia). Si esto ocurre en el tema ambiental más emblemático y de actualidad, la situación en relación con otras temáticas como la conservación de la biodiversidad es aún más alarmante. El cambio climático ha saltado a primera línea de fuego informativo al conseguir implicar a los sectores económicos y políticos de instituciones relevantes a nivel mundial en la búsqueda de respuestas. Es todo un éxito informativo, pero otras problemáticas como la conservación de los ecosistemas aún permanecen muy alejadas de las primeras páginas de los periódicos. Aún no se ha sido capaz de generar una preocupación socioeconómica por su conservación.

Parece claro que la situación social que se da en la actualidad en España ha relegado a un segundo plano la presencia de muchos mensajes ambientales en los medios de comunicación. Se



ha perdido presencia social y capacidad para sensibilizar a la población.

En el estudio precedente también se identifica a las grandes industrias, los gobiernos, la Unión Europea y los ayuntamientos como los principales responsables de actuar para controlar las causas que generan el cambio climático. Se descarga la responsabilidad sobre otras instituciones eludiendo los comportamientos propios. Concretamente sólo un 30% atribuye a los ciudadanos la responsabilidad de actuar y un 33% se muestra muy de acuerdo con el enunciado de “que los españoles deberíamos reducir el nivel de consumo energético actual”, mientras que 6 de cada 10 entrevistados indican que ya “hacen todo lo que pueden para ahorrar energía”. De forma global casi un 60% de la población española se caracteriza por su desapego y su indiferencia ante el

cambio climático a pesar de reconocer que es un problema importante. Aunque el problema llama a su puerta prefiere hacer oídos sordos y no asumir que su estilo de vida es una de las principales causas que ocasionan el problema.

Esta reflexión también podríamos trasladarla al uso de servicios de los ecosistemas. **La población tiende a considerar la conservación de los ecosistemas como asuntos que implican a científicos y a ciertas asociaciones conservacionistas que identifican como élites sociales muy distanciadas de sus intereses y preocupaciones.** La población se puede identificar con campañas muy específicas ligadas a la conservación de especies emblemáticas (las ballenas, el oso, le lince) pero aún están lejos de comprender y participar activamente de visiones más globales para actuar ante estos problemas.



Fuente: Equipo EME

LAS FUENTES DE INFORMACIÓN Y LA SENSIBILIZACIÓN AMBIENTAL

En este mismo estudio es muy interesante analizar las fuentes de información más fre-

cuentes que emplean los españoles para recibir información sobre el cambio climático. La



¿CÓMO PODEMOS COMUNICAR A LA POBLACIÓN DE ESPAÑA LA IMPORTANCIA QUE TIENEN LOS SERVICIOS DE LOS ECOSISTEMAS PARA SU BIENESTAR?

televisión, los periódicos, las campañas publicitarias, la radio e internet son las fuentes más citadas por orden de importancia. Siendo internet la que experimenta una mayor subida al comparar los datos de 2008 con los de 2010, sobre todo entre los jóvenes. Quedan más lejos otros recursos de información como los libros, las charlas, las revistas especializadas, las exposiciones o las clases, que son más seleccionadas por los grupos de la población con mayor nivel de estudios. **En el diseño de campañas de comunicación sobre temas ambientales dirigidas al público en general, sigue siendo muy significativa la función de sensibilización social que desempeñan los medios de comunicación. Pero algo está cambiando, pues las redes sociales virtuales cada vez ganan más adeptos entre los jóvenes.**

Las nuevas tecnologías de comunicación y los “nuevos” espacios de relación como “los cafés de ciencias” están sufriendo cada vez más la función de otros soportes de divulgación clásicos, logrando ser una referencia para las noticias científicas. La generación de nuevos canales de comunicación mediante blogs, foros de debate o las diversas “redes sociales” de Internet cada vez se están convirtiendo en unos medios más eficaces para facilitar la comunicación y generar debates o dinamizar a la sociedad en temas de actualidad. El movimiento actual de los indignados en España o las respuestas populares en los

países del norte de África han basado su éxito de comunicación en la utilización de estos soportes y son un claro referente.

Si analizamos otras preguntas de esta investigación, en la que se solicitaba al encuestado la identificación de algún elemento de comunicación concreto que recordara abordaba la temática del cambio climático, curiosamente más de la mitad de la población no fue capaz de citar ningún programa o elemento concreto. Las películas de ficción y los documentales como el de “Al Gore” aparecen como los más recordados. Como señala el estudio **las experiencias informativas que tiene la gente sobre el cambio climático tienden a ser muy pasivas y unidireccionales con muy poca interacción y participación.** Este dato se contrapone al de otros trabajos de investigación que han puesto de manifiesto que **las técnicas de comunicación son más efectivas cuanto más activas, participativas y más sentidos se encuentran implicados en el proceso de transmisión de la información.** Es decir, las personas son capaces de asimilar y estabilizar más información cuando ésta les llega mediante un proceso de transmisión personal que les permite interactuar, preguntar, debatir, argumentar. La comunicación persona a persona de información mediante la participación de cualquier tipo de educadores, amigos o familiares va a desempeñar un papel fundamental en asentar y afianzar los conocimientos y las opiniones sobre la biodiversidad y el medio ambiente.

La información ambiental que recibimos cotidianamente será valiosa y útil cuando las personas sean capaces de emplearla y aplicarla en su vida cotidiana, para construir patrones de consumo sostenibles.

Queda por tanto mucho por hacer para que realmente las intervenciones de sensibilización que se llevan a cabo puedan tener la efectividad suficiente para producir cambios. **De nuevo, la medicina que se está aplicando para**

curar al enfermo carece de la efectividad necesaria para lograr una mejoría significativa. Pero ya es posible identificar principios activos suficientes en los que basar las nuevas estrategias de acción para un nuevo cambio social.



LA COMUNICACIÓN DE LOS MENSAJES CIENTÍFICOS: NUEVOS DESTINATARIOS PARA ACTUAR

Uno de los problemas habituales de los proyectos científicos es su falta de interés, canales, recursos y habilidades para la comunicación fuera del propio ámbito científico. En demasiadas ocasiones los resultados de las investigaciones no van más allá de artículos en revistas especializadas y de los despachos y laboratorios de los investigadores. Por tanto, uno de los riesgos frecuentes es no tener en cuenta la necesaria aplicación de estos resultados, obtenidos en las investigaciones, para mejorar las propuestas políticas y de gestión que la sociedad demanda. **Una sociedad que no tiene en cuenta los avances científicos para adoptar las decisiones sobre temas clave está abocada a equivocarse.** Probablemente uno de los grandes fracasos de la iniciativa de “Cuenta atrás 2010” es que no ha sido capaz de transmitir a la sociedad el valor que tienen los ecosistemas y la biodiversidad que albergan. La esencia de la conservación de la naturaleza se convierte en una cuestión de valores.

Es urgente cambiar este escenario de progresivo divorcio entre el ámbito del conocimiento científico-técnico, por un lado, y los intereses, preocupaciones y actitudes del común de los ciudadanos, las empresas o de los gestores y políticos por otro. Si pretendemos que la población se implique en la conservación de los ecosistemas debemos hacerles llegar mensajes muy claros y por los cauces más efectivos sobre las razones por las que la conservación es importante para su bienestar y el futuro de sus hijos.

En la última década se ha comenzado a insistir en la necesidad de contar, en el proceso de generación del conocimiento, con los denominados grupos de usuarios (políticos/técnicos) que lo aplicarán a su práctica diaria. Son procesos de comunicación y participación para la construc-

ción de conocimientos útiles que permitan de forma colectiva superar los problemas ambientales. Esta nueva vía de cooperación entre la comunidad científica y los equipos gestores, se apoya en establecer relaciones no jerarquizadas y posiciones simétricas. Se entiende el conocimiento como una construcción compartida que necesita ser validado por interacciones sociales y deliberaciones públicas. De esta forma se tiende a ampliar el uso del conocimiento por la sociedad. Aunque en este escenario, los políticos y gestores raramente citen conclusiones de un estudio específico que ha influido en su toma de decisiones son conscientes de que la Ciencia paulatinamente les va proporcionando información, ideas y orientaciones con importantes consecuencias en su ámbito de trabajo.

Pero sólo se conseguirá ser efectivo si se consigue romper el círculo, ya un tanto vicioso, de producir elementos de comunicación dirigidos a un público ya sensibilizado, iniciado y cautivo. **No se consigue nada intentando convencer al convencido.** El reto se plantea en llegar a aquellos sectores sociales que muestran actitudes más reacias hacia la necesidad de conservar la biodiversidad y los servicios de los ecosistemas. Pequeños éxitos en este campo de batalla serán sin duda los cimientos de grandes victorias.

Por este motivo, proyectos como EME se han planteado desde su inicio para crear una línea específica de comunicación, en la que se trata de acercar los objetivos del proyecto a los diferentes grupos de interés (personal político y técnico, organizaciones ecologistas, empresas, movimientos sociales, etc.), así como a los equipos de investigación que están desarrollando el trabajo científico, buscando otra relación entre Ciencia y Sociedad. Se trata de tender puentes y romper



¿CÓMO PODEMOS COMUNICAR A LA POBLACIÓN DE ESPAÑA LA IMPORTANCIA QUE TIENEN LOS SERVICIOS DE LOS ECOSISTEMAS PARA SU BIENESTAR?

barreras entre el mundo de los investigadores, los decisores y la población en general que generalmente perciben de forma diferente su relación con los servicios de los ecosistemas (Cuadro 9.1.). Se ha planificado la comunicación en paralelo a la investigación, considerando fundamental abrir diversos canales y elementos de comunicación (página web, redes sociales, boletín trimestral, encuestas, etc.) para llegar a distintos tipos de destinatarios. El primer paso consiste en introducir los conceptos y resultados que surjan del proyecto entre sectores sociales con cierto grado de especialización en el tema. A la vez que se recoge la información generada por estos sectores sociales para tenerla en cuenta en la propia evaluación. Esta prioridad otorgada a la comunicación sirve para lograr los principios de legitimidad, credibilidad y relevancia en EME, que son

aquellos que se recomiendan en el proceso internacional. de continuación del MA.

Se pretende generar mensajes para implicar a la ciudadanía en general en los objetivos del proyecto. **El mensaje clave es que el bienestar humano de la población española depende del estado de conservación y de la capacidad de generar servicios de sus ecosistemas acuáticos y terrestres.** La idea de introducir los vínculos directos e indirectos de la conservación de los ecosistemas y la biodiversidad con la calidad de vida o bienestar de las personas pretende romper la concepción clásica y elitista de la conservación basada únicamente en valores intrínsecos. Debemos conservar también por nuestro propio interés; somos biodiversidad y dependemos de la biodiversidad.

The image shows a screenshot of the website 'ECOSISTEMAS para el bienestar humano'. The website has a green and white color scheme. At the top, there is a navigation bar with a logo on the left and a language selection dropdown on the right. Below the navigation bar, there is a main banner with a background image of a bee on a flower and a bowl of fresh vegetables. The banner text reads 'La polinización está en la base de la producción agrícola'. Below the banner, there are three main sections: '¿QUÉ ES EME?', 'DESTACAMOS...', and 'NOTICIAS'. The '¿QUÉ ES EME?' section contains a paragraph about the EME project and a 'MÁS SOBRE EME' button. The 'DESTACAMOS...' section features three featured articles with images and titles: 'Presentación oficial de los resultados de la primera fase de EME', 'UNESCO Etxea acaba de publicar el libro "Servicios de los ecosistemas y bienestar humano"', and 'Avanza la Evaluación de Ecosistemas del Milenio de Andalucía'. The 'NOTICIAS' section lists several news items with dates and titles, including 'Presentación oficial de los resultados de la primera fase de EME', 'Planet Under Pressure 2012 - New Knowledge towards solutions', 'HERITAGE 2012 - 3er Congreso Internacional sobre Patrimonio y Desarrollo Sostenible', 'II Congreso Internacional Ciudades Creativas', and 'Bios and Ecosystems: An Encyclopedia'. There are also buttons for 'Sindicación RSS', 'Más información', and 'Más actualidad en nuestro perfil de Facebook'. On the left side of the website, there is a vertical navigation menu with categories like 'Sobre EME', 'Organización', 'Socios', 'Documentos', 'El Boletín', 'Casos de estudio', 'Agenda de actividades', 'EME en los medios', 'Recursos EME', 'Iniciativas relacionadas', and 'Contacto'. At the bottom of the website, there is a footer with the text 'Página 1 de 1'.



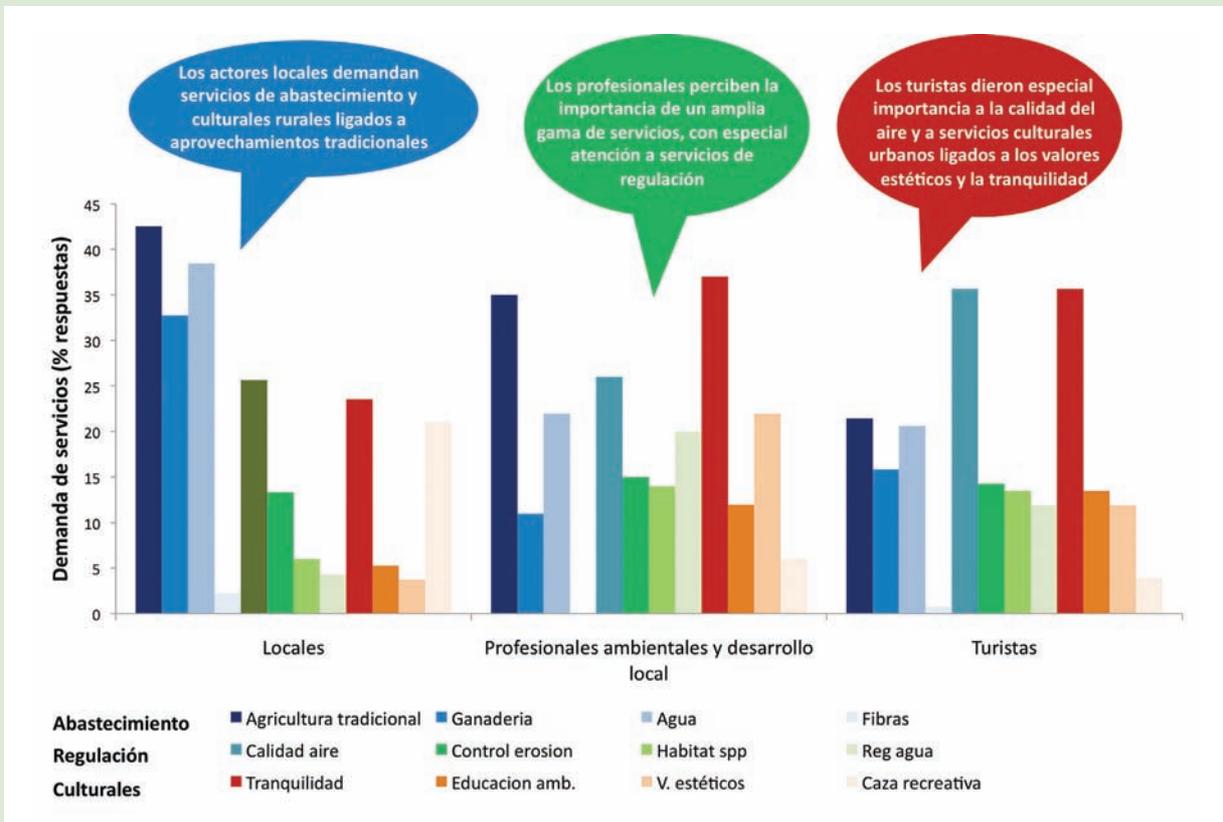
CUADRO 9.1. Hacia una comunicación que tienda puentes entre distintas formas de percibir los servicios de los ecosistemas por sus beneficiarios

Los actores locales tienen preferencia por demandar servicios de abastecimiento como la agricultura tradicional, la ganadería, el agua. Son conscientes de la importancia de mantener servicios culturales de atractivo para los visitantes (valores estéticos). Sin embargo, perciben en menor grado los servicios invisibles de regulación, sustento del resto de servicios de los ecosistemas. Por su parte, los profesionales muestran su preocupación por un amplio espectro de servicios, siendo conscientes también de la importancia de los servicios invisibles ligados a la calidad del aire, el control de la erosión, el hábitat para especies, y la regulación hídrica. Es decir, otorgan un peso importante a los servicios de regulación. También reconocen la importancia del conocimiento ecológico local en la zona. Por último, los turistas fueron especialmente demandados por los servicios culturales. Es importante resaltar, que le dan una importancia relativamente importante a la educación ambiental, buen indicador para la aceptación de futuras campañas de comunicación.



Fuente: Marina García Llorente

Por tanto, diferentes actores sociales prefieren mantener o se muestran preocupados por diferentes servicios de los ecosistemas, dependiendo de la percepción de la tipología de actor. Todo esto es indicador de cómo cada campaña de comunicación debe ser dirigida en función de cada casuística.



LA EDUCACIÓN COMO RESPUESTA

Mucho se ha andado y avanzado en proyectos e iniciativas de Educación Ambiental (EA) en nuestro país. Desde hace casi cuatro décadas la EA ha ido creciendo de forma exponencial en número de iniciativas, continuidad de programas y asignación de recursos en todas las Administraciones públicas. La elaboración del Libro Blanco de la EA en España (1999) y el desarrollo de las estrategias autonómicas o la más reciente creación de la Federación de Entidades de Educación Ambiental (2008), que agrupa a educadoras y educadores ambientales de todo el estado, son algunos indicadores que informan del buen nivel de desarrollo que ha adquirido en nuestro país este tipo de intervenciones. Este proceso de desarrollo lento de la EA ha permitido un refortalecimiento de las redes, creación de centros de recursos y documentación y por supuesto una mejora en los niveles de formación de los educadores, así como una coordinación más efectiva de acciones. Pero quizás lo más relevante es señalar que se ha podido comprobar que aquellas comunidades autónomas que tienen mejores indicadores de desarrollo de la EA también presentan una tendencia hacia mejores comportamientos ambientales de su población, la cual está más comprometida con el desarrollo sostenible.

Muy frecuentemente la información relevante para la gestión de nuestro territorio se queda en círculos cerrados como la comunidad científica o el ámbito político, y las acciones de EA sólo llegan a grupos ya convencidos y motivados. Por ello en EME se ha contemplado el diseño de materiales docentes para diferentes niveles educativos y perfiles de estudiantes en universidades, institutos, etc. Se pretende que los profesores y educadores ambientales puedan desempeñar una función fundamental al hacer de altavoces que difun-

den los conceptos, resultados y logros alcanzados por el proyecto acercando la investigación científica a los diferentes ámbitos de la EA. Metodológicamente se ha optado por el diseño de un taller didáctico que pretende generar una dinámica social que mediante diversas actividades faciliten el proceso de aprendizaje del alumnado sobre los objetivos de EME. El taller utiliza como base una presentación para proyectar en el aula con una programación de diversas actividades didácticas, trabajos en grupo, debates, juegos, y recursos complementarios diseñados en el proyecto como el póster y los vídeos anteriormente descritos. El recurso está diseñado para que cada educador/a pueda adaptarlo en función de sus necesidades en una o dos sesiones de una hora. Para facilitar su divulgación y uso, todos los materiales generados se pretenden poner a disposición de los docentes y público interesado desde la propia página web del proyecto.

El Informe Sostenibilidad en España 2009 muestra el proceso de incorporación de la Educación Ambiental a la sociedad española mediante el análisis de la penetración de la EA en los itinerarios formativos universitarios, el grado de interés de la población por la información ambiental, el número de visitas a ENP, la evolución de los equipamientos existentes (Cuadro 4.4) o la implicación de la administración local y autonómica con la EA. La EA en España se caracteriza por tener un progreso lento y dispar entre las distintas CCAA pero de continuo crecimiento. En la mayoría de las regiones, se han desarrollado Asociaciones y Estrategias de Educación Ambiental. Su trayectoria ha servido para reorganizar la EA, adaptando las herramientas a las distintas realidades regionales y mejorando en la evaluación de los recursos gene-





Fuente: Irene Iniesta

rados por la EA. Como resultado de este proceso se puede decir que **se ha producido un refortalecimiento de las redes, creación de centros de recursos y documentación y por supuesto una mejora en la formación y la coordinación de la EA.** Estas redes han crecido principalmente en medios urbanos aunque los servicios y actividades que realizan se ubican principalmente en el medio rural.

Parece por tanto, que apostar por la educación y participación de la sociedad es una excelente vía para minimizar los problemas que genera el modelo de desarrollo en el que esta-

mos inmersos, y por tanto mejorar la conservación de nuestros ecosistemas. El modelo de estrategias CEPA de Comunicación, Educación y Participación desarrollado por UICN, es el marco de referencia para el diseño de intervenciones sociales y es sin duda una excelente herramienta para este cambio (Cuadro 10.2). Pero aunque se ha transitado un buen trecho de camino aún quedan pendientes importantes retos futuros. Sin ninguna duda, uno de ellos es lograr una mayor implicación de aquellos sectores y colectivos sociales menos sensibles en el diseño colectivo de escenarios de futuro más comprometidos con la sostenibilidad.



PARTICIPAR PARA IMPLICARSE EN LA ACCIÓN DEFINIENDO ESCENARIOS DE FUTURO

La participación es la base de la acción e intervención social. Por este motivo, uno de los principales objetivos de la estrategia de comunicación del EME ha consistido en fomentar la creación de redes sociales y la implicación de entidades y personas en torno a los fines del proyecto. Para alcanzarlo es fundamental **fomentar procesos de implicación y participación, principalmente de aquellas entidades y actores que comparten la misma visión y campo de intervención en relación a la gestión de la capacidad de los eco-**

sistemas de generar servicios (apartados 10 y 11). Las actuaciones dispersas son poco efectivas y la confluencia de interés permite desarrollar proyectos más complejos y fuertes. La unión hace la fuerza. Por este motivo, la comunicación de EME apuesta por estar abierta y adaptada a diferentes posibilidades de relación entre agentes sociales. Se ha identificado el grado de interés que muestran distintos sectores sociales hacia el proyecto a partir de la encuesta realizada a un centenar de entidades (Figuras 9.1. y 9.2).

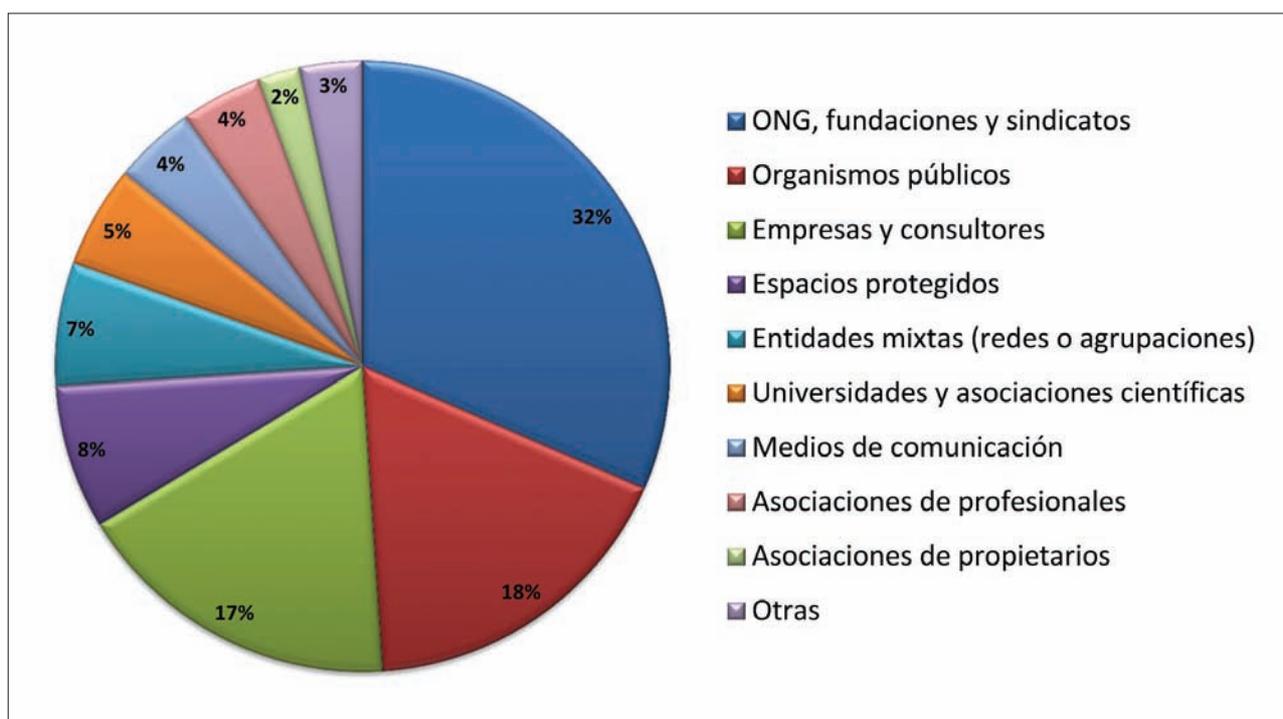


Figura 9.1. Tipos de entidades que han contestado a la encuesta de grupos de interés para participar activamente en fases futuras de EME. Un tercio de las entidades que muestran una buena disposición a esta implicación proceden de ONG, Fundaciones y sindicatos. Les siguen en importancia centros públicos y empresas diversas.

En las respuestas obtenidas es interesante señalar que las preocupaciones sobre los impactos en los ecosistemas que muestran los principales grupos de interés de EME reflejan un interés prioritario en los cambios en los

usos del suelo y el cambio climático. Preocupación que coincide con los resultados descritos en los impulsores directos de cambio en los diferentes ecosistemas estudiados (apartado 5).



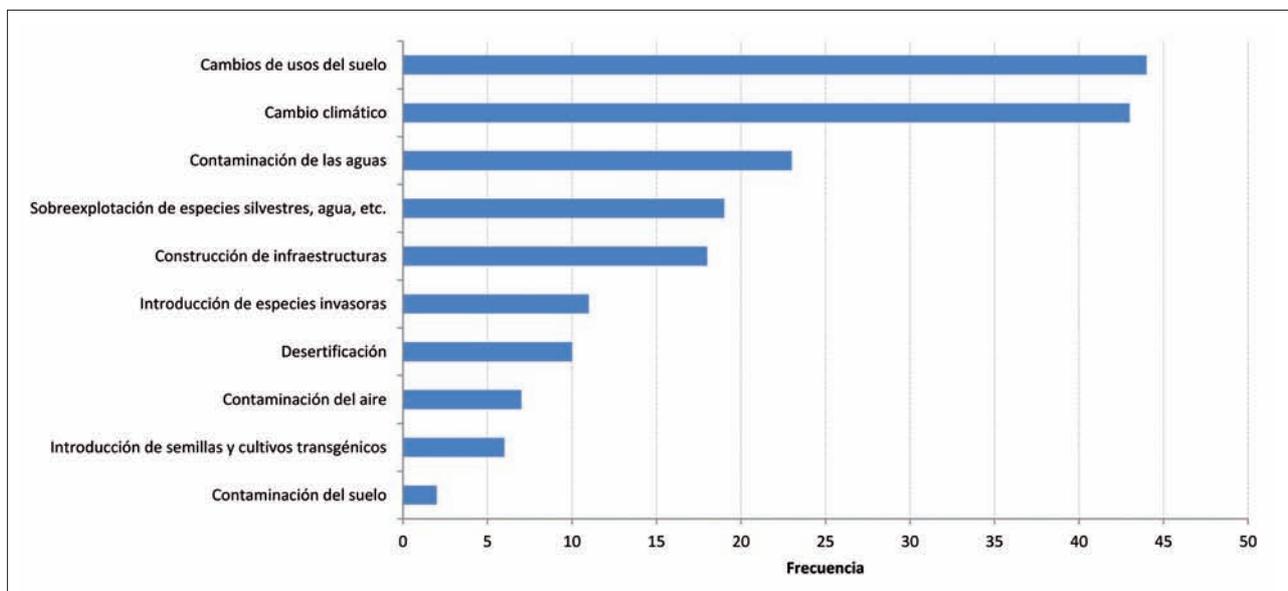


Figura 9.2. Los impactos sobre los ecosistemas que afectan a los servicios o contribuciones que genera la naturaleza al bienestar de la población humana es lo que más le preocupa a las entidades encuestadas. Los temas que más preocupan coinciden con dos de los impulsores directos de cambio mas importantes que impacta sobre el flujo de los ecosistemas españoles; la alteración provocada por los cambios de usos del suelo y el cambio climático.

Este estudio muestra que un estimulante 92% de las entidades que contestaron la encuesta estarían dispuestas a ser parte del EME. De forma más concreta la colaboración consistiría en la suscripción al boletín del EME (78,1 %), escribir un artículo para dicho boletín (36%) o difundirlo a través de sus canales de comunicación (58 %). Es aún más gratificante, que un 50% de las organizaciones, estarían dispuestas a establecer un grupo de trabajo permanente para profundizar en torno a los servicios de los ecosistemas o a la definición de escenarios de futuro. **Parece existir un gran potencial de participación e implicación de entidades que comparten los mismos objetivos y que pueden ser la base de los cambios que se están proponiendo desde el proyecto del EME.**

La experiencia desarrollada puede servir de referencia para futuras acciones de otros gestores y proyectos científicos, aunque los pasos dados hasta ahora han de ser completados en fases posteriores de EME, o proyectos similares, con nuevos elementos y mayor participación para el diálogo de saberes. La definición participativa de los posibles escenarios de futuro para los ecosis-

temas es sin duda uno de los retos planteados para la siguiente fase del proyecto. **Construir conjuntamente escenarios de futuro o ecofuturos puede permitir generar diálogo sobre las tendencias en los servicios de los ecosistemas y las posibilidades de cambio de la sociedad hacia la sostenibilidad, construyendo propuestas en este sentido que pueden tener mayor aceptación y repercusión social.**

Conocer el estado en el que se encuentran nuestros ecosistemas es básico, pero compartir ese conocimiento con la sociedad, dialogar con los saberes que ésta tiene, y responder a las inquietudes de la misma es fundamental para lograr una implicación social en su conservación. En este camino no podemos olvidar herramientas con amplia trayectoria en nuestro país como la Educación Ambiental. En los proyectos de conservación, las medidas de gestión y las actuaciones de educación, comunicación y participación CEPA deben ir asociadas y planificarse de una forma conjunta y coordinada (apartado 10). De esta forma mejoran mutuamente y se pueden lograr cambios sociales duraderos y de



¿CÓMO PODEMOS COMUNICAR A LA POBLACIÓN DE ESPAÑA LA IMPORTANCIA QUE TIENEN LOS SERVICIOS DE LOS ECOSISTEMAS PARA SU BIENESTAR?

mayor calado que permitan hacer visibles los vínculos invisibles entre los servicios de los ecosistemas y el bienestar humano. Es educar sobre una nueva forma de gestionar el mundo del que dependemos.

Como señalaba Gandhi el cambio que queremos ver en el mundo empieza por nosotros mismos. Si nuestro estilo de vida y nuestros patrones de consumo son uno de los principales factores de presión sobre los servicios de los ecosistemas debemos modificar nuestra forma de vivir cotidianamente. **Sin ninguna duda, la modificación de los estilos de vida jugará un papel vital en el camino para lograr una sociedad más comprometida con la sostenibilidad y con la conservación de los ecosistemas** (apartado 6 y 11). Para ello, es necesario plantear una reflexión sistémica y colectiva sobre la necesidad de cambiar el modelo de producción-distribución-consumo, la relación social con el consumo, y las prácticas cotidianas consumistas (Capítulos 29 y 34). Cambio que se puede plantear inicialmente desde la elección de los productos y servicios no sólo en base a su calidad y precio, sino también por su impacto ambiental o social, o por la conducta de las

empresas que los elaboran. Pero un planteamiento más crítico y comprometido, nos llevaría al compromiso de consumir menos, elegir consumir sólo lo necesario y estar atentos y a la defensiva hacia las estrategias de comunicación –principalmente publicitarias- de nuestra sociedad que pretenden justamente lo contrario, generar necesidades superfluas (Capítulo 34). **Educar ambientalmente es también educar para un consumo sostenible, que implica nuevas formas de ver, pensar y actuar en relación con el patrón de consumo de los bienes y servicios del sistema económico.**

Una educación que aborda la transformación social más allá de generar comportamientos individuales, como estrategia compartida para el cambio de estilos de vida colectivos. **Necesitamos impulsar un movimiento de personas informadas y formadas que puedan asumir esta actitud crítica y comprometida con la creación de nuevos estilos de vida basados en buscar la calidad y no el desarrollo económico. Una calidad de vida basada en la búsqueda de nuevas formas que nos permitan disfrutar de la vida y conservar los vínculos que nos unen con la biodiversidad no humana de la que dependemos** (Ver capítulo 11).



Fuente: Igone Palacios



10

¿Con qué estrategias y acciones podemos iniciar un proceso de transición a la sostenibilidad socioecológica de España?

De la Ciencia aplicada a la aplicación de la Ciencia

MENSAJES CLAVE

- ◆ Una verdadera transición hacia la sostenibilidad de España requerirá de la adopción de nuevos paradigmas basados en la aceptación de los límites biofísicos de los ecosistemas de España, así como del desarrollo de aproximaciones integrales a la gestión de los ecosistemas y sus servicios que trasciendan los enfoques sectoriales convencionales.
- ◆ La consolidación de la Ciencia de la Sostenibilidad, como disciplina centrada en el análisis de las interrelaciones dinámicas entre naturaleza y sociedad desde un enfoque transdisciplinario, contribuirá a sentar las bases y principios que permitan construir un proceso de desarrollo socialmente justo y ambientalmente sostenible.
- ◆ Una verdadera transición hacia la sostenibilidad sólo será viable bajo un nuevo marco institucional de gobernanza multinivel y sobre la base de un cambio en los valores y patrones de comportamiento a nivel social e individual.
- ◆ Para detener la degradación de los ecosistemas y la pérdida de biodiversidad en nuestro país será necesario desarrollar, de forma articulada e integradora, una “caja de herramientas” compuesta por medidas que vayan desde la legislación ambiental específica, hasta los incentivos económicos e instrumentos de mercado, las eco-tecnologías, la Planificación socioecológica del territorio, los modelos de cogestión adaptativa basados en la comunidad y, finalmente, las estrategias de educación para la sostenibilidad.
- ◆ El enfoque de los “servicios de los ecosistemas” abre una ventana de oportunidad para tender puentes y romper barreras entre las dos respuestas institucionales más importantes para la conservación de la biodiversidad y los ecosistemas que se han desarrollado recientemente en nuestro país: la Ley de Conservación de la Biodiversidad y el Patrimonio Natural y la Ley para el Desarrollo Sostenible del Medio Rural.

*Sólo obedeciéndola
se doblega a
la naturaleza.*

Sir Francis Bacon (1561-1626)

*Ni la sociedad, ni el hombre,
ni ninguna otra cosa
deben sobrepasar para ser buenos los límites
establecidos por la naturaleza.*

Hipócrates (460-370 A.C.)

UN MARCO CONCEPTUAL DE PARTIDA

Los ecosistemas españoles y la biodiversidad que éstos albergan han experimentado durante los últimos cincuenta años fuertes y acelerados cambios (apartados 4 y 5) que están teniendo serias repercusiones sobre el bienestar humano de la población (apartado 6).

Estos cambios están estrechamente relacionados con las actividades humanas derivadas del **modelo de desarrollo imperante en nuestro país y su contexto internacional, claramente insostenible, y son achacables a disfunciones en la interacción entre el modelo demográfico estimulado por el crecimiento económico, las instituciones que lo articulan, la tecnología que lo hace posible y el conocimiento y las actitudes sociales e individuales que lo respaldan** (apartado 7).

A menos que se tomen medidas urgentes que introduzcan cambios importantes en la forma de percibir los vínculos entre naturale-

za y sociedad y en la forma de gestionarlos por las instituciones, las tendencias socioecológicas no deseadas que se han caracterizado (apartados 4 y 5) seguirán incrementándose en el futuro con graves consecuencia no sólo para los ecosistemas y la biodiversidad de España sino también para el bienestar de su población.

EME propone un marco conceptual de referencia para hacer posible la transición del modelo actual de desarrollo hacia la sostenibilidad socioecológica de España (figura 10.1.). Más específicamente, se plantean un conjunto articulado de opciones de respuesta orientadas a frenar la degradación de los ecosistemas españoles y la pérdida de su capacidad de generar servicios esenciales para el bienestar de los ciudadanos. El conjunto de opciones de respuestas se integran en tres grandes niveles de actuación, que han de abordarse de forma integrada para facilitar una verdadera transición hacia un nuevo modelo de vida basado en la sostenibilidad.

Una verdadera transición hacia la sostenibilidad sólo podrá ser viable bajo un nuevo marco institucional de gobernanza integrado e integrador junto con un cambio en los valores y en patrones de comportamiento social e individual. Tales cambios han de estar fundamentados en el mejor conocimiento científico disponible sobre las interacciones recíprocas entre naturaleza y sociedad. EME aporta ese marco conceptual integrador y un método de trabajo adecuado para la confluencia de distintas disciplinas científicas y los saberes locales en la tarea de sentar las bases para esta transición.

1. El primer nivel de actuación está dirigido a desarrollar los grandes principios y directrices de un nuevo paradigma de sostenibilidad (apartado 11) que corrija planeamientos del pasado que se han demostrado erróneos y ofrezca una nueva visión sobre el desarrollo y el papel que los ecosistemas juegan en el bienestar humano (**Sentando las bases**).
2. El segundo nivel hace referencia a los aspectos estructurales fundamentales en la construcción de un marco o arquitectura institucional de gobernanza, propicio para la sostenibilidad (**Haciendo posible el cambio**). Las interacciones entre la sociedad humana y los ecosistemas han de estar moduladas por grandes reglas de juego coherentes con los valores y actitudes sociales y con el papel de la economía en



¿CON QUÉ ESTRATEGIAS Y ACCIONES PODEMOS INICIAR UN PROCESO DE TRANSICIÓN A LA SOSTENIBILIDAD SOCIOECOLÓGICA DE ESPAÑA?

un modelo de desarrollo justo socialmente y sostenible en términos ecológicos.

3. En el tercer nivel se plantean los distintos instrumentos y herramientas que serán necesarios para desarrollar estrategias y acciones que permitan poner en práctica el paradigma de sostenibilidad propuesto, centrado en gestionar las causas del

deterioro socioecológico y no sólo en tratar de frenarlo o mitigar sus efectos (**Desarrollando los instrumentos**).

Finalmente, el marco conceptual incorpora, con carácter transversal, la comunicación, educación y participación para la sostenibilidad, considerada como eje fundamental en los tres niveles de actuación (figura 10.1).



Figura 10.1. Marco conceptual de referencia, que a modo de una cascada de opciones de respuestas y estrategias, establece una hoja de ruta para hacer posible la transición hacia la sostenibilidad en España. El conocimiento científico interdisciplinario y el conocimiento experiencial de los que derivan los principios generales de sostenibilidad, conforman las bases sobre las cuales se pueden desarrollar instituciones sólidas y un modelo de gobernanza multinivel, influenciando las actitudes y comportamientos sociales, redefiniendo el marco legal y reconduciendo los impactos del metabolismo del modelo económico. Todo ello genera las condiciones necesarias para, en un tercer nivel, desarrollar los instrumentos que permitan frenar la degradación de los ecosistemas y la pérdida de su flujo de servicios. La comunicación, educación y participación para la sostenibilidad (CEPA) adquieren un carácter transversal dentro de este marco conceptual y resultan indispensables para implicar, de forma cooperativa, a los distintos actores sociales. El modelo se muestra como un Sistema de Conservación que mediante la creación de redes de instituciones interconectadas y grupos de interés generan una red de seguridad para conservar la biodiversidad para el bienestar humano.



SENTANDO LAS BASES PARA LA TRANSICIÓN HACIA LA SOSTENIBILIDAD

Sólo a través del mejor conocimiento científico disponible sobre cómo se organizan, funcionan e interaccionan los sistemas ecológicos y los sistemas sociales, y mediante el análisis riguroso de los vínculos existentes entre la bio-

diversidad, los servicios de los ecosistemas y el bienestar humano, se podrán tomar decisiones adecuadas y suficientemente robustas para construir un proceso de desarrollo socialmente justo y ambientalmente sostenible.

La investigación científica y el desarrollo e innovación tecnológica son fundamentales para la construcción de un nuevo paradigma de sostenibilidad socioecológica, y adquieren un carácter basal en el marco conceptual de referencia que se propone. Serán fundamentales en la transición hacia esa sostenibilidad basada en el conocimiento para el fortalecer de los vínculos entre ecosistemas, biodiversidad y bienestar humano.

Por este motivo, **se plantea la necesidad de desarrollar un programa de ciencia y tecnología flexible, adaptativo y transdisciplinario. Tal programa debe estar enmarcado en el paradigma emergente de la Ciencia de la Sostenibilidad** definida como la ciencia que estudia los socioecosistemas (figura 10.2). Se trata de consolidar una nueva aproximación epistemológica centrada en trabajar con las interrelaciones dinámicas entre naturaleza y sociedad. La Ciencia de la Sostenibilidad pone especial énfasis en observar e investigar cómo el cambio socio-cultural (y en especial el modelo económico y demográfico ligado a él) determina la integridad ecológica y la resiliencia de los ecosistemas frente a las perturbaciones. Paralelamente se ocupa de analizar cómo los cambios en los ecosistemas y su biodiversidad determinan el bienestar humano a través del flujo de servicios. A diferencia de otros cuerpos de conocimientos, focaliza su pensamiento y acción no en el análisis multidisciplinario de la componente biogeofísica o sociocultural sino en el análisis transdisciplinario de su interacción socioecológica; es decir, en la caracterización y la evaluación de los vínculos entre ecosistemas, biodiversidad y bienestar humano. Este es un

campo de investigación en el que existen todavía muchas lagunas de entendimiento y desde múltiples foros internacionales de investigación se ha venido reclamando la necesidad de que los Planes Nacionales de I+D+i se focalicen en él como tema prioritario.

La unidad de estudio y análisis de la Ciencia de la Sostenibilidad se focaliza en los socioecosistemas, los cuales son definidos como sistemas ecológicos que, de una forma compleja, se vinculan e interaccionan con uno o más sistemas sociales. El término socioecosistema se refiere a aquellos sistemas que integran la perspectiva ecológica, sociocultural y económica, o lo que es lo mismo, el ser humano en la Naturaleza. Al centrarse en la interfase naturaleza-sociedad esta aproximación epistemológica rompe las dicotomías estériles entre ciencias básicas vs aplicadas, naturales vs sociales y, fundamentalmente, la patología imperante en la gestión ambiental de enfrentar conservación vs desarrollo. Se trata de cambiar el lema actual de las políticas de conservación cimentadas en la búsqueda del “*equilibrio entre conservación y desarrollo*” por el lema de la “**Conservación para el Bienestar Humano**”.



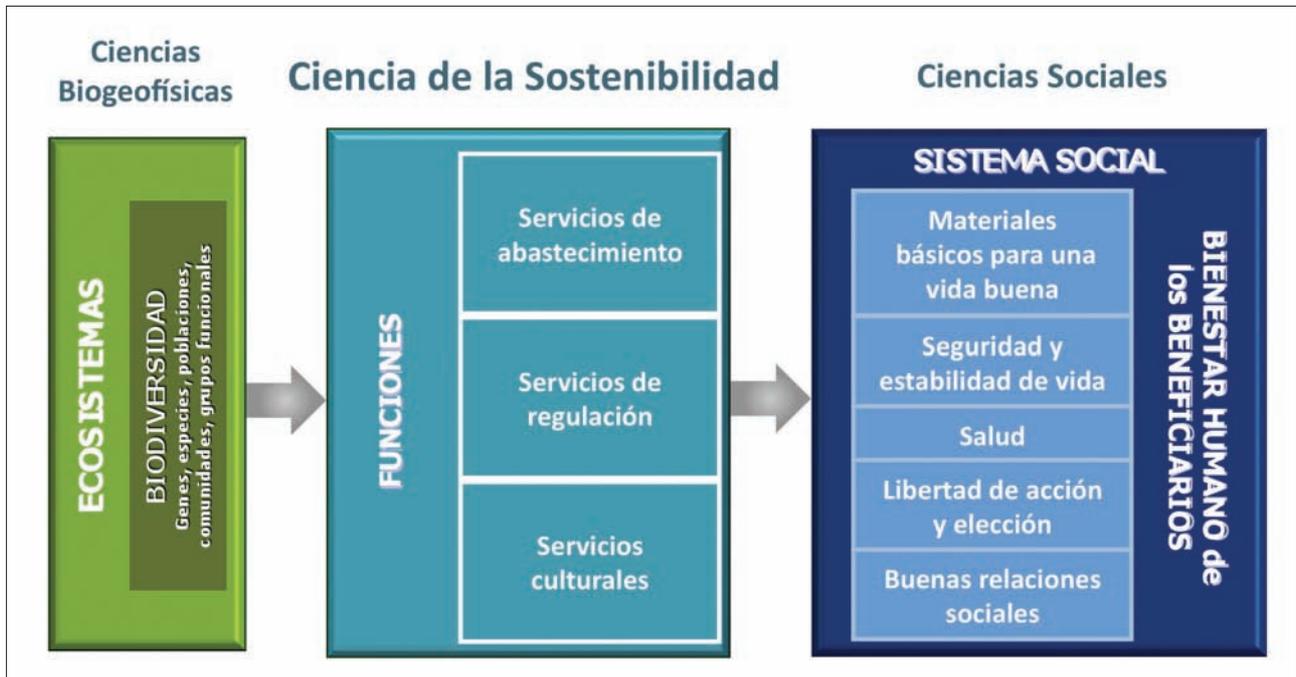


Figura 10.2. La Ciencia de la Sostenibilidad se centra en comprender las interrelaciones complejas y con dinámicas no lineales que se establecen entre los ecosistemas, su biodiversidad y los sistemas socio-culturales en sus distintas dimensiones con la finalidad de generar el mejor conocimiento experimental y experiencial posible para gestionar el binomio indisoluble naturaleza-bienestar humano. (Fuente: Martín-López y Montes, 2011).

Resulta de especial relevancia fortalecer los puentes de colaboración entre investigadores de las Ciencias Biogeofísicas (centrados en estudiar los ecosistemas y sus dinámicas) y de las Ciencias Sociales (más centrados en los grupos humanos y las dinámicas sociales). De igual modo, se hace imprescindible que los sectores científico-técnicos trabajen estrechamente con los gestores y tomadores de decisiones, en un contexto de colaboración mutua. Romper barreras y establecer puentes sólidos entre la investigación transdisciplinaria y la gestión es el único camino para poder superar los tradicionales modelos impuestos de arriba-abajo y desde afuera hacia a dentro en los que sociedad y naturaleza son gestionados de manera sectorial e independiente. De este nuevo paradigma emerge la necesidad de dar cabida y justo protagonismo en la planificación y gestión del territorio, mediante procesos de participación e integración social encaminados a la cons-

trucción de sistemas socioecológicos más “democráticos”, adaptativos y sostenibles, con estrategias establecidas de abajo-arriba y desde dentro hacia afuera.

Los conocimientos ecológicos acumulados de manera experiencial por las poblaciones locales a través de su estrecha vinculación histórica con la naturaleza han generado modelos tradicionales de gestión acoplados a las características biofísicas de los ecosistemas. Este proceso ha modelado los actuales paisajes culturales y multifuncionales de España que están recogidos en los tipos operativos de ecosistemas considerados. Los cambios de usos del suelo generados por el abandono rural y la consecuente pérdida de los modelos tradicionales de gestión se han mostrado como el impulsor directo de cambio más importante en un gran número de ecosistemas de España (los bosques atlánticos, los bosques esclerófilos y mediterráneos, la mon-



¿CON QUÉ ESTRATEGIAS Y ACCIONES PODEMOS INICIAR UN PROCESO DE TRANSICIÓN A LA SOSTENIBILIDAD SOCIOECOLÓGICA DE ESPAÑA?

taña alpina, la montaña mediterránea, las zonas áridas o los agroecosistemas), afectando intensamente sobre su capacidad de generar servicios, especialmente los de regulación (apartados 4 y 5). Resulta, entonces extremadamente valioso que los **conocimientos ecológicos locales**, objetivo de estudio esencial en la Ciencia de la Sostenibilidad, sean rescatados, puestos en valor y tenidos en cuenta a la hora de adoptar medidas sólidas de gestión adaptadas a la realidad de los ecosistemas.

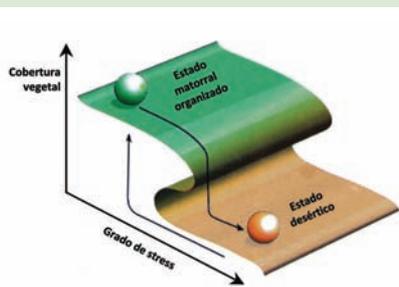
Otro aspecto esencial que aborda las Ciencias de la Sostenibilidad radica en la identificación de los umbrales de cambio o puntos de no retorno que caracterizan a muchas de las dinámicas de procesos ecológicos, sociales y socioecológicos (cuadro 10.1). Aceptar las dinámicas no lineales de los sistemas socioe-

cológicos para gestionar la incertidumbre que le es inherente, exige introducir un nuevo modelo de pensamiento y estrategias de acción en las políticas actuales de conservación. En este contexto es fundamental desarrollar estrategias basadas en la gestión de la resiliencia en el manejo de los umbrales de cambio y de esta forma evitar que un sistema socioecológico pase, sin retorno, a un estado no deseado en el que se produce una merma considerable del flujo de servicios, y por tanto del bienestar de la población. Para ello, es esencial que las políticas de conservación de la biodiversidad se focalicen en mantener la resiliencia ecológica a través de la protección de la diversidad funcional, ya que es ésta el componente principal de la biodiversidad con mayor capacidad de generar servicios de los ecosistemas (apartado 3).

CUADRO 10.1. Leyendo las señales... para evitar el colapso

Hace unos 6.000 años el clima de la región Sahariana era mucho más húmedo que el de ahora y mantenía una vegetación similar a la sabana africana actual. Hace unos 5.500 años un sutil cambio en la órbita terrestre generó una pequeña alteración en la radiación solar de la región que modificó el clima y la vegetación desencadenando una transición muy rápida a las condiciones de desierto actuales.

Un estudio desarrollado en varios ecosistemas áridos mediterráneos -incluido los del Cabo de Gata en Almería- ha caracterizado, a menor escala, las dinámicas no lineales de estos ecosistemas en su transición hacia cuadros ecológicos no deseados de desertificación. Una mala gestión del sistema lo aproxima a un umbral de cambio y lo hace muy vulnerable a perturbaciones como grandes sequías o un exceso de pastoreo. Pueden transformarse muy rápidamente y, muchas veces, sin retorno, en una zona desértica. El trabajo nos invita a aprender a leer si una zona árida está cerca del colapso analizando los patrones espaciales de la vegetación y por tanto a saber rectificar la dirección de modelos de gestión no sostenibles.



Fuente Kefi *et al*, 2007; C. Alados comunicación personal



¿CON QUÉ ESTRATEGIAS Y ACCIONES PODEMOS INICIAR UN PROCESO DE TRANSICIÓN A LA SOSTENIBILIDAD SOCIOECOLÓGICA DE ESPAÑA?

194

Sólo a través del conocimiento científico interdisciplinario, apoyado en el conocimiento ecológico local (cuando existe) y la participación directa de los actores sociales implicados,

se podrán elaborar y poner en práctica los modelos de gobernanza adaptativa que España necesita para hacer frente a los desafíos del cambio global.

La conservación de la biodiversidad en los ecosistemas españoles es reconocida cada vez más como un producto social, que no sólo debe focalizarse en las especies y los espacios protegidos sino también en las raíces culturales de la interacción naturaleza-sociedad. Se hace cada vez más necesario que los científicos de las ciencias de la naturaleza reconozcan la dimensión humana de la conservación, conceptuando al ser humano no como un elemento perturbador desde fuera de los ecosistemas, sino como el dinamizador de los procesos socioecológicos que se establecen dentro de ellos.

Con el fin de que las políticas de conservación se basen en la capacidad de los ecosistemas y la biodiversidad de generar servicios a la sociedad, es necesario que se fundamenten en el mejor conocimiento científico interdisciplinario disponible. Por todo ello, se propone, en el marco del Plan Nacional I+D+i, la creación de un programa de investigación transversal a sus diferentes Líneas instrumentales de Actuación y Estrategias que se focalice en la investigación interdisciplinaria de la interfase naturaleza-sociedad en España.

Sobre la base propuesta por la Ciencia de la Sostenibilidad, **todas las opciones de respuestas estratégicas necesarias para la transición de nuestra sociedad hacia un modo de vida sostenible se fundamentan en la aceptación de que el sistema socioeconómico es un subsistema del sistema ecológico, por lo que debe respetar los límites biofísicos y no puede crecer por encima de su capacidad de carga o acogida** (Figura 10.3).



Fuente: Berta Martín-López

Desde la atalaya que proporciona este paradigma, la conservación de los ecosistemas y la biodiversidad es condición previa para la sostenibilidad, el bienestar humano su finalidad y la economía el medio para alcanzarla.

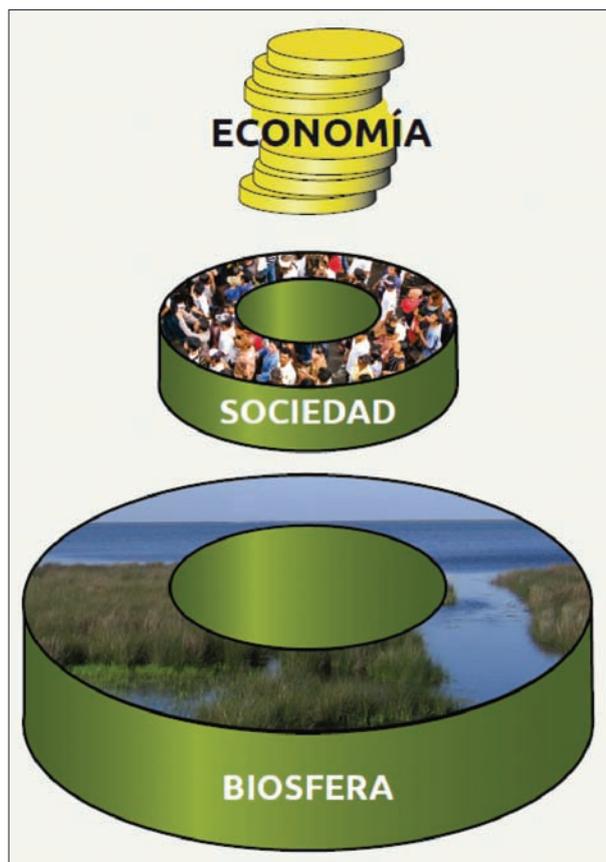


Figura 10.3. En una sociedad democrática, justa socialmente y sostenible ambientalmente, la esfera económica sólo tiene su razón de ser desde la aceptación de los fines ético-distributivos que la fundamentan y formando parte del sistema ecológico del que depende. Esto obliga a aceptar una realidad muchas veces obviada: la finitud biofísica de nuestros ecosistemas incluido nuestro planeta.



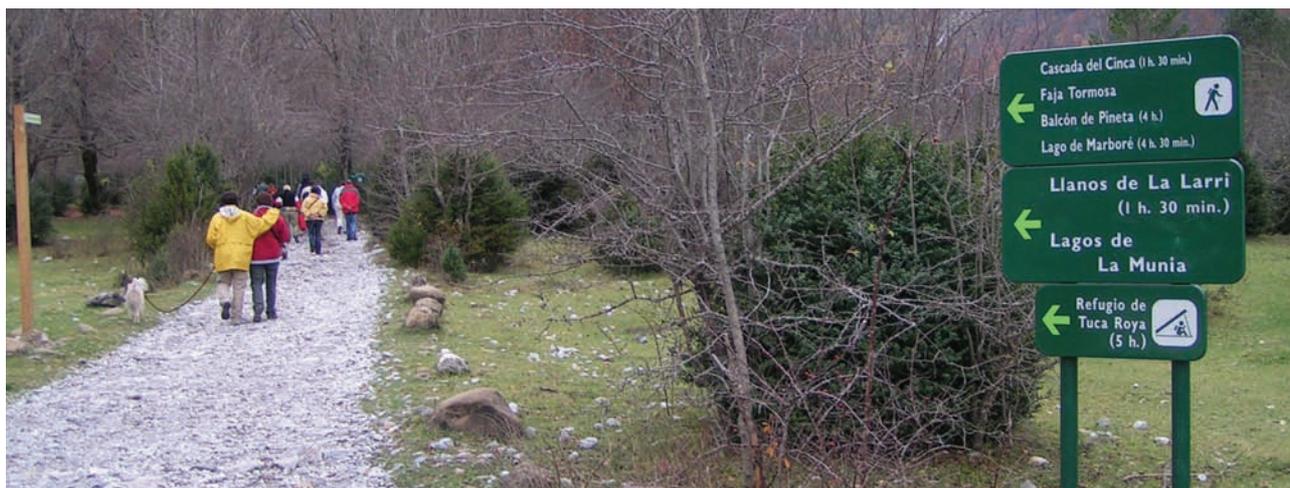
¿CON QUÉ ESTRATEGIAS Y ACCIONES PODEMOS INICIAR UN PROCESO DE TRANSICIÓN A LA SOSTENIBILIDAD SOCIOECOLÓGICA DE ESPAÑA?

Recientemente se han identificado y caracterizado nueve procesos con dinámicas no lineales que son esenciales para el funcionamiento del sistema Tierra, determinando los límites planetarios de los mismos que conformarían un “espacio operativo seguro” para evitar un colapso traumático de la humanidad (Röckstrom et al., 2009). La conclusión es que ya hemos superado los umbrales de seguridad para tres de los procesos esenciales evaluados: pérdida de biodiversidad, cambio climático y ciclo del nitrógeno. Los resultados de EME, en cuanto a la tendencia de los distintos impulsores de cambio, la biodiversidad y los ecosistemas españoles, ponen de manifiesto el riesgo de ir en esta misma dirección.

Partiendo de los sólidos argumentos que aporta EME, la dimensión socio-ecológica de los ecosistemas y la biodiversidad debe convertirse en el eje básico que englobe las distintas políticas y estrategias sectoriales de actuación dirigidas a no sobrepasar los límites biofísicos de nuestros ecosistemas y, por tanto, movernos dentro de un espacio operativo de seguridad. Esto significaría que todas las intervenciones habrían de estar supeditadas a la necesidad de conservar la integridad y resiliencia de los ecosistemas, con el fin de mantener su capacidad de suministrar servicios críticos para la construcción de bienestar humano de forma sostenible. En este sentido se proponen cinco grandes principios sobre los que

asentar todas las estrategias y acciones encaminadas a hacer viable una transición hacia la sostenibilidad. Estos principios de sostenibilidad se basan en la imitación y trasposición al ámbito social, institucional y económico de los fundamentos esenciales que rigen el funcionamiento de los ecosistemas (capítulo 29):

- (a) Desarrollo y optimización continua de los mecanismos orientados al cierre de los ciclos biogeoquímicos y la minimización de liberación de contaminantes;
- (b) Desarrollo tecnológico urbano-industrial basado al máximo en materiales y fuentes energéticas renovables;
- (c) Limitación de los niveles de consumo de servicios de los ecosistemas a las posibilidades determinadas por la capacidad de auto-renovación de los mismos, mediante una apuesta colectiva por la suficiencia, la auto-contención y la equidad en la distribución;
- (d) Gestión adaptativa (aprender haciendo) de los ecosistemas con objeto de preservar su integridad y su capacidad para mantener el flujo de servicios a la sociedad; y
- (e) Aplicación del principio de precaución, con el objetivo de evitar que cualquier intervención produzca efectos colaterales que den lugar a más perjuicios que beneficios.



Fuente: María Muñoz



HACIENDO POSIBLE LA TRANSICIÓN HACIA LA SOSTENIBILIDAD

Es frecuente que la toma de decisiones relativas a los ecosistemas y la biodiversidad tienda a saltar del primer nivel al tercero (Figura 10.1), es decir del conocimiento científico-tecnológico (muchas veces parcial y sesgado, como se ha mostrado para la biodiversidad en el apartado 3) al diseño de instrumen-

tos de tipo económico, legal o tecnológico, sin previamente garantizar que la estructura y funcionamiento institucional (tanto formal como no formal) sean los adecuados; así como que el comportamiento social hacia los ecosistemas posibilite la implementación correcta de dichos instrumentos.

Sobre la base del mejor conocimiento científico y experiencial disponible, será necesario construir un marco institucional de gobernanza y participación social propicio para la sostenibilidad.

Ante el fracaso de las políticas desarrolladas hasta la fecha para frenar la degradación de los ecosistemas (centradas especialmente en la declaración de especies y espacios naturales protegidos; apartado 8), se considera imprescindible la conformación de una estructura institucional y un sistema de gobernanza apropiados, capaces de usar el conocimiento acumulado para diseñar intervenciones más eficaces y sostenibles en el tiempo. Un elemento clave en este nuevo paradigma de sostenibilidad consiste en **‘reconectar’ a la sociedad española –cuya inmensa mayoría vive en entornos urbanos no conscientes de su dependencia de la naturaleza (apartado 11)- con los ritmos, pautas y umbrales de cambio de los ecosistemas**. Para ello, es necesario comprender bien en primer lugar los factores socio-ecológicos que subyacen a la conservación de los ecosistemas y la biodiversidad. Partiendo de ese conocimiento se podrán diseñar las vías para la necesaria reconexión entre los ciudadanos y la naturaleza de la que forman parte y que esto pueda traducirse en una movilización política y ciudadana, así como en la creación de instituciones sólidas y eficaces capaces de mantener esta tarea a largo plazo.

En este punto, se impone de nuevo una reflexión sobre la inercia que el sistema económico-financiero nacional e internacional le imprime a cualquier medida o intervención que se pretenda adoptar. Así, los principios de libre-mercado, que

permiten la predominancia de los intereses de grandes corporaciones transnacionales sobre los de las comunidades locales o sobre la integridad de los ecosistemas, unidos al devenir especulativo del sistema financiero internacional, acaban imponiendo fuertes barreras de viabilidad económica a la puesta en práctica de las medidas que facilitarían una transición hacia la sostenibilidad.

En este sentido, se debe asumir que **la gestión de los ecosistemas es extremadamente compleja y por tanto requiere de complejidad institucional**. En general, las instituciones españolas se han aproximado a la conservación de la biodiversidad y los ecosistemas, bien indirectamente a través de estrategias de mercado o directamente con planes y estrategias de conservación y restauración. Sin embargo, el proceso es mucho más complejo y, para lograr completar la institucionalización de la conservación de los ecosistemas y la biodiversidad, se requiere de varios niveles de organización institucional, actuando de forma coordinada.

Se propone un modelo de **gobernanza multinivel** (capítulo 33) definido por una serie de características sobre la relación entre las instituciones y los actores públicos y privados. En relación a las instituciones, **las claves están en la descentralización en la toma de decisiones, la especialización funcional, la articulación de los distintos**



¿CON QUÉ ESTRATEGIAS Y ACCIONES PODEMOS INICIAR UN PROCESO DE TRANSICIÓN A LA SOSTENIBILIDAD SOCIOECOLÓGICA DE ESPAÑA?

niveles territoriales, y su carácter policéntrico y no jerárquico. En relación a los actores, la propuesta resalta la necesaria interconexión entre éstos mediante la conformación de redes y la estrecha coordinación de actores públicos y privados.

El principal rasgo de una gobernanza multinivel es la conexión entre los distintos niveles territoriales; conexión que puede establecerse sin necesidad de una relación jerárquica entre ellos. En el caso español, la coordinación entre los distintos niveles territoriales resulta clave, dada la dificultad que plantean el complejo diseño institucional y la organización territorial del Estado. El traslado de competencias ambientales a las comunidades autónomas y la entrada en la Unión Europea constituyen dos hitos clave en el entramado institucional de nuestro país que, si bien han añadido más complejidad a la toma de decisiones, contribuyen a aportar mayor resiliencia institucional al sistema. En cualquier caso, **resulta fundamental lograr una buena coordinación de las políticas ambientales entre las administraciones europea, central y autonómica, a través de órganos de carácter consultivo, para la buena articulación de las distintas políticas relativas a la gestión de los ecosistemas y la conservación de su biodiversidad.**

Reconociendo que el modelo actual de administración pública, por fragmentado y descoordinado, no es el más adecuado para gestionar los ecosistemas españoles y sus servicios, se han desarrollado estrategias para la articulación de los distintos niveles implicados en la toma de decisiones. Para los ecosistemas litorales se ha desarrollado la denominada Gestión Integrada de Áreas Litorales, cuyos principios podrían aplicarse a otros tipos operativos de ecosistemas (capítulo 13). Esto reclama modelos de gestión que interpreten el sistema litoral como un todo; esto es, un espacio geográfico que alberga numerosos ecosistemas, muy frágiles desde el punto de vista

de sus límites biofísicos, y extremadamente necesarios para el bienestar humano.

En este contexto la Directiva Marco del Agua (DMA) ha supuesto una visión más integrada, en este caso, de los ecosistemas acuáticos y en especial de los sistemas fluviales que son esenciales en el mantenimiento de las tramas territoriales responsables del flujo de servicios (capítulo 10). A ella se le debe el importante esfuerzo de haber puesto al día la información del estado ecológico de los ríos y riberas europeos y españoles y la obligación de restablecer su calidad biofísica en un plazo relativamente corto (2015). No obstante, alcanzar el buen estado ecológico de los ecosistemas acuáticos es solo una parte de lo que supone recuperar la multitud de servicios que estos ecosistemas proporcionan para construir bienestar humano.

Existe la evidente necesidad de hacer una reconversión de los modos de gestionar los ecosistemas acuáticos en el contexto del ciclo del agua y sus cuencas superficiales y acuíferos (capítulos 10, 11 y 12). Es necesaria una visión más integrada de como los ríos y sus cuencas forman una unidad funcional e interdependiente entre el agua de lluvia, los flujos de agua azul (agua líquida) y verde (evapotranspiración), los servicios de los ecosistemas y el bienestar humano. Esta percepción nos ayudaría a repensar la política actual de conservación de suelos que se ha centrado básicamente en el control de la erosión, olvidándose, en gran parte, del agua situada a nivel de las raíces. Se precisa potenciar un nuevo modelo de gestión basado en la conservación integrada de la interacción suelo-agua-vegetación en el contexto de sus cuencas hidrográficas para el mantenimiento de las funciones de los ecosistemas del territorio, superando límites administrativos y conflictos jurisdiccionales entre comunidades autónomas.

Desde esta aproximación se podría corregir el



gran trade-off que conlleva la falsa dialéctica de agua para humanos (especialmente para servicios de abastecimiento de alimentos asociados a la agricultura y la ganadería tecnificada) vs agua para ecosistemas. El bienestar humano no sólo depende del agua azul visible suministrada por los ecosistemas acuáticos (ríos y acuíferos) sino también del agua verde invisible que abastece a los ecosistemas terrestres (bosques, matorrales, prados, cultivos de secano) que generan un flujo diverso de servicios esenciales.

Si nos aproximamos al concepto de institución, entendida de una forma amplia como el conjunto de reglas, normas, y estrategias adoptadas por los individuos dentro de una organización o a través de organizaciones, se plantea la necesidad de construir un nuevo modelo eficaz de gobernanza que incluya al menos tres niveles institucionales (figura. 10.4):

- (a) **Instituciones no formales.** Suponen el primer nivel, contenido en la sociedad, que reconoce las normas, tradiciones, costumbres, valores y creencias, así como otras reglas sociales de carácter no formal;
- (b) **Instituciones formales de carácter legal y normativo.** Suponen un segundo nivel

en el que se encontrarían las reglas formales que constituyen el marco legal del país (leyes y derechos de propiedad), así como las estrategias, convenios y mecanismos de coordinación institucional; e

- (c) **Instituciones formales basadas en los mercados.** Suponen un tercer nivel en el que estarían las instituciones mercantiles y financieras, operando a través del continuo ajuste de precios que se da en los mercados.

La Figura 10.4 pone de manifiesto la importancia de la diversidad institucional para hacer posible una transición hacia la sostenibilidad, y su forma piramidal trata de reflejar como la base de una gestión sostenible y a largo plazo del capital natural descansa en las instituciones no formales (valores, normas, tradiciones, familia...), al contrario de lo que sucede en la actualidad en nuestro país, con una pérdida progresiva del papel de las instituciones no formales y una clara predominancia de las instituciones formales de mercado que mostraría a la pirámide de la Figura 10.4 invertida.



Fuente: Marcos Pérez de Tudela



¿CON QUÉ ESTRATEGIAS Y ACCIONES PODEMOS INICIAR UN PROCESO DE TRANSICIÓN A LA SOSTENIBILIDAD SOCIOECOLÓGICA DE ESPAÑA?

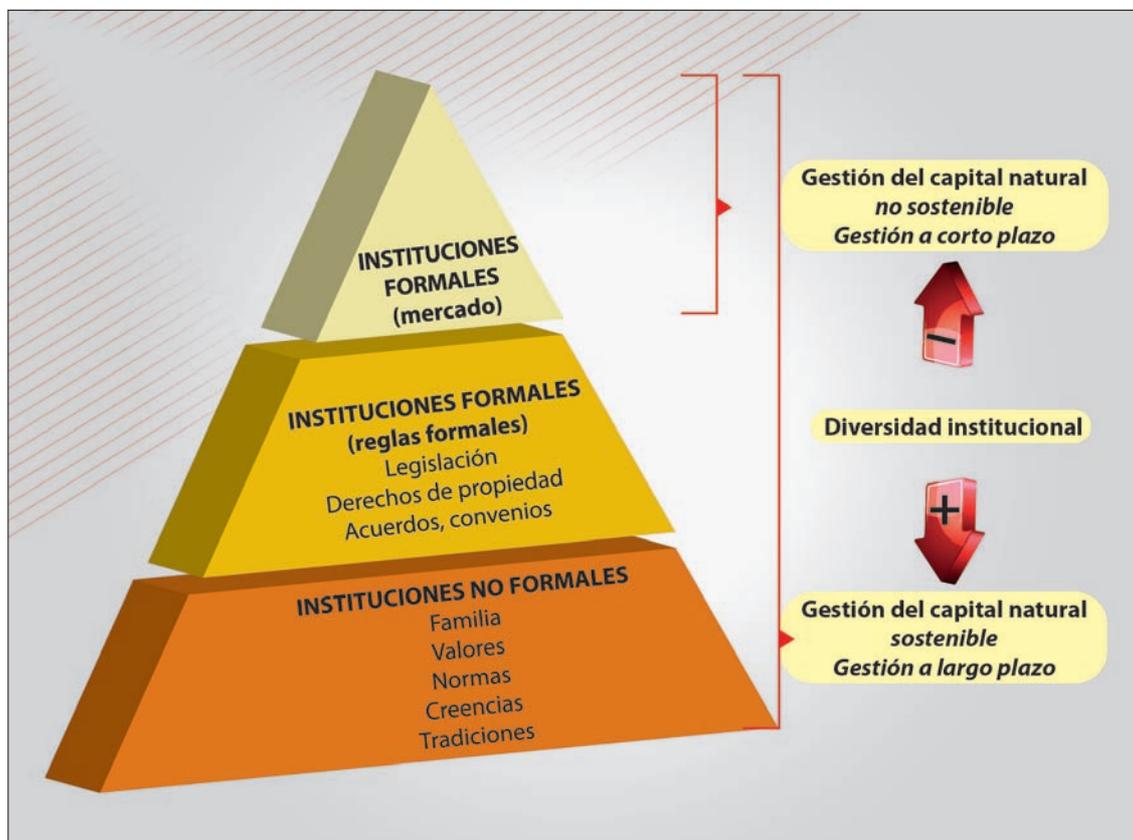


Figura 10.4. El segundo nivel de las opciones de respuesta a la insostenibilidad del modelo actual de desarrollo en España se centra en promover una adecuada arquitectura institucional para hacer posible el cambio. Un modelo de Gobernanza multinivel emerge como el más conveniente ya que establece relaciones entre los niveles institucionales y la gestión del capital natural que éstos llevan a cabo. La figura plantea cómo la gestión a través de diferentes escalas institucionales, a pesar de su mayor complejidad, permite un mayor éxito en la conservación de la biodiversidad y los servicios que ésta genera a largo plazo y, por tanto, de forma sostenible. La forma de la figura trata de reflejar cómo la base de la pirámide institucional debería estar conformada por el conjunto de instituciones no formales, sobre las que se asentarían las instituciones formales. En el desarrollo de esta escala la mujer juega un papel esencial a través de los cuidados asociados al mantenimiento de la vida humana. Las estrategias de gestión de los ecosistemas y su biodiversidad basadas exclusivamente en un nivel institucional formal implican una gestión del capital natural a corto plazo, distanciada de los ciudadanos y social y ecológicamente no sostenible (Basado en Martín-López et al., 2009a).

El modelo de gobernanza planteado por EME parte del nivel inferior (instituciones no formales) como cimiento para llevar a cabo la transición a la sostenibilidad, puesto que es el que está más estrechamente vinculado a la sociedad y la cultura. Los mecanismos de mercado por sí solos no pueden funcionar adecuadamente si no se tienen en cuenta tanto a las instituciones formales de carácter legal como a las instituciones no formales, especialmente aquellas más cercanas a la ciudadanía (capítulo 33). En este contexto de presentar a las instituciones no formales como los cimientos del edificio institucional, hay que resaltar el papel esencial

que tienen las mujeres en los trabajos asociados a los cuidados que se desarrollan en el entorno familiar y que tienen grandes repercusiones no sólo en el sistema económico sino también en la conservación de los ecosistemas (capítulo 31). Por ello se propone no sólo la integración de los distintos niveles de gobierno, sino que efectivamente las decisiones se tomen de forma flexible para responder a la complejidad que subyace a la gestión de los ecosistemas y del flujo de servicios que éstos generan.

Por otro lado, el hecho de que los ecosistemas y su biodiversidad generen servicios desde



la escala más local hasta las escalas globales, implica que la gestión de los mismos debe ser llevada a cabo por estructuras institucionales dispersas a diferentes niveles de autoridad; es decir, “**policéntricas**”. Perspectivas sistémicas de conservación basadas en la diversidad y la redundancia institucional multinivel, facilitan una aproximación multi-escalar tanto a los servicios generados por los ecosistemas y la biodiversidad, como a los actores sociales implicados en su producción, gestión y disfrute.

En el plano de las **instituciones mercantiles y financieras**, la propuesta considera imprescindible que los cambios sociales y las nuevas reglas formales se vean traducidos en una nueva forma de entender la economía como parte de la sociedad y en el marco de los límites biofísicos que imponen los sistemas naturales. En este sentido es de resaltar que **los bienes y servicios comunes o públicos (agua, áreas protegidas, bosques y pastos comunales, etc) necesitan ser gestionados principalmente desde instituciones formales legales e instituciones no formales participativas, en contraste con los bienes que puedan considerarse privados (como algunos de los servicios de abastecimiento productivos).**

En este sentido, se proponen un conjunto de opciones estratégicas cuya implantación sería clave para crear y consolidar un marco institucional propicio a la preservación de las funciones de los ecosistemas y por tanto al flujo presente y futuro de servicios. Si bien se trata de propuestas no exentas de dificultad y que implican enfrentarse a las inercias del modelo actualmente dominante, su puesta en práctica resulta fundamental de cara a avanzar hacia un nuevo modelo económico sostenible (capítulo 29). Algunas de estas propuestas podrían llevarse a cabo con sólo aplicar con mayor rigor el propio marco legislativo actual, mientras que otras requieren de una fuerte y sólida voluntad política para poder ponerse en práctica:

- (a) Reforma de la contabilidad nacional con vocación ecológico-distributiva que incorpore un sistema de cuentas de los servicios de los ecosistemas, así como indicadores sociales de bienestar humano;
- (b) Búsqueda y aplicación de nuevos indicadores de desarrollo y bienestar que vayan más allá del PIB y consigan capturar el grado de bienestar humano de los ciudadanos;
- (c) Planificación económica dirigida a la reducción de la presión sobre los ecosistemas, la demanda de servicios y la huella ecológica española (incluida la relativa a la adquisición exterior, es decir, deuda ecológica);
- (d) Implantación de un nuevo sistema financiero con criterios ético-ecológicos;
- (e) Implantación de un nuevo sistema fiscal profundamente progresivo en su recaudación y empleo de los recursos, revirtiendo la tendencia actual de reducción de impuestos y gravando el impacto ambiental de la producción y el consumo, entre otras opciones;
- (f) Adopción de planes sectoriales realistas y sólidos que reduzcan la utilización de recursos y la generación de residuos y contaminación, introduciendo de manera generalizada políticas de ajuste y minimización de la demanda y medidas de ahorro y eficiencia en el uso de los materiales y la energía; y
- (g) Revisión de la política general de incentivos, realizando un inventario de incentivos ecológicos perversos en los ámbitos de la agricultura, el transporte y la industria como paso previo a su reducción y posterior eliminación.

Finalmente, la propuesta de EME considera que la **participación activa e informada de los diferentes actores** resulta fundamental para la transición hacia la sostenibilidad. Dicha participación debe partir de procesos de generación de capacidades y de dotación de instrumentos apro-



¿CON QUÉ ESTRATEGIAS Y ACCIONES PODEMOS INICIAR UN PROCESO DE TRANSICIÓN A LA SOSTENIBILIDAD SOCIOECOLÓGICA DE ESPAÑA?

piados que permitan la creación de una verdadera cultura de co-responsabilidad. Esto significa que la participación alcance plenamente los distintos niveles de planificación, toma de decisiones, intervención y evaluación, sustentando así un verdadero modelo de abajo-arriba en el que las poblaciones vinculadas a los territorios y ecosistemas que se están gestionando, además de expresar sus aspiraciones e intercambiar puntos de vista, se puedan sentir co-responsables de la toma de decisiones y de su puesta en práctica. Se necesitan pasos firmes para facilitar procesos normativos, legales, políticos, técnicos, financieros y educativos que hagan posible y obligado el diálogo e intercambio de saberes y experiencias. Aunque complejo, se entiende que este es el único camino robusto para incrementar de forma sólida y socialmente sostenible las capacidades de los actores locales para la conservación de los ecosistemas y los servicios que proveen.

En relación con este nuevo marco institucional de gobernanza, el papel de los **movimientos sociales de base** resulta especialmente relevante en contextos de cambio como el que vive

actualmente nuestro país (capítulo 33), ya que su voz se ha hecho presente en los últimos años de forma muy activa en el debate público en torno a muchos de los temas abordados en EME. Muchos de estos movimientos sociales emergentes se caracterizan por un engarce particularmente sólido con la realidad, plasmado en un conocimiento directo de la misma, que a menudo es vital para perfilar alternativas eficaces. Otra característica importante que les dota de gran potencial para los procesos de participación es su notable capacidad de movilización cuando se trata de hacer frente a los problemas. Los movimientos sociales ofrecen, por añadidura, un cauce de reflexión más libre e independiente del que emerge en otras instancias del marco institucional formal, a veces muy politizadas. Esta independencia facilita un cuestionamiento, tan crítico como racional, del modelo económico y ecológico general. **Es por ello que se considera a la sociedad civil organizada como un factor clave para la construcción de nuevos modelos de gobernanza adaptativa y de carácter ampliamente participativo, que faciliten la transición hacia la sostenibilidad** (capítulo 33).



Fuente: Marcos Pérez de Tudela



DESARROLLANDO LOS INSTRUMENTOS PARA LA TRANSICIÓN HACIA LA SOSTENIBILIDAD: LA CAJA DE HERRAMIENTAS DE EME

Para el tercer nivel de intervención EME propone una “caja de herramientas” inspirada en los principios de sostenibilidad, que incluye diferentes instrumentos o estrategias de gestión interrelacionados que, actuando a diferentes escalas temporales, componen una hoja de ruta de transición hacia la sostenibilidad.

Los instrumentos que esta “caja de herramientas” pone sobre la mesa de los decisores para detener la degradación de los ecosistemas y la pérdida de biodiversidad se clasifican en varios grandes grupos, cada uno de ellos con sus ventajas y sus limitaciones: legislación ambiental específica aplicable a la conservación de la biodiversi-

dad y los ecosistemas, incentivos económicos y estrategias basadas en los mercados, eco-tecnologías y, estrategias de gobernanza adaptativa basadas en la comunidad, y estrategias de educación para la sostenibilidad (Figura 10.5). En cualquier caso, es preciso destacar que todo este conjunto de herramientas sólo tienen sentido cuando se utilizan conjuntamente a diferentes escalas espaciales y temporales pero nunca cuando se usan cada una de ellas individualmente como un fin en sí mismo. **En último término, se trata de ambientalizar las políticas sectoriales con incidencia territorial con el fin de construir un modelo de gobernanza adaptativa basado en el acoplamiento entre sistemas ecológicos y humanos.**

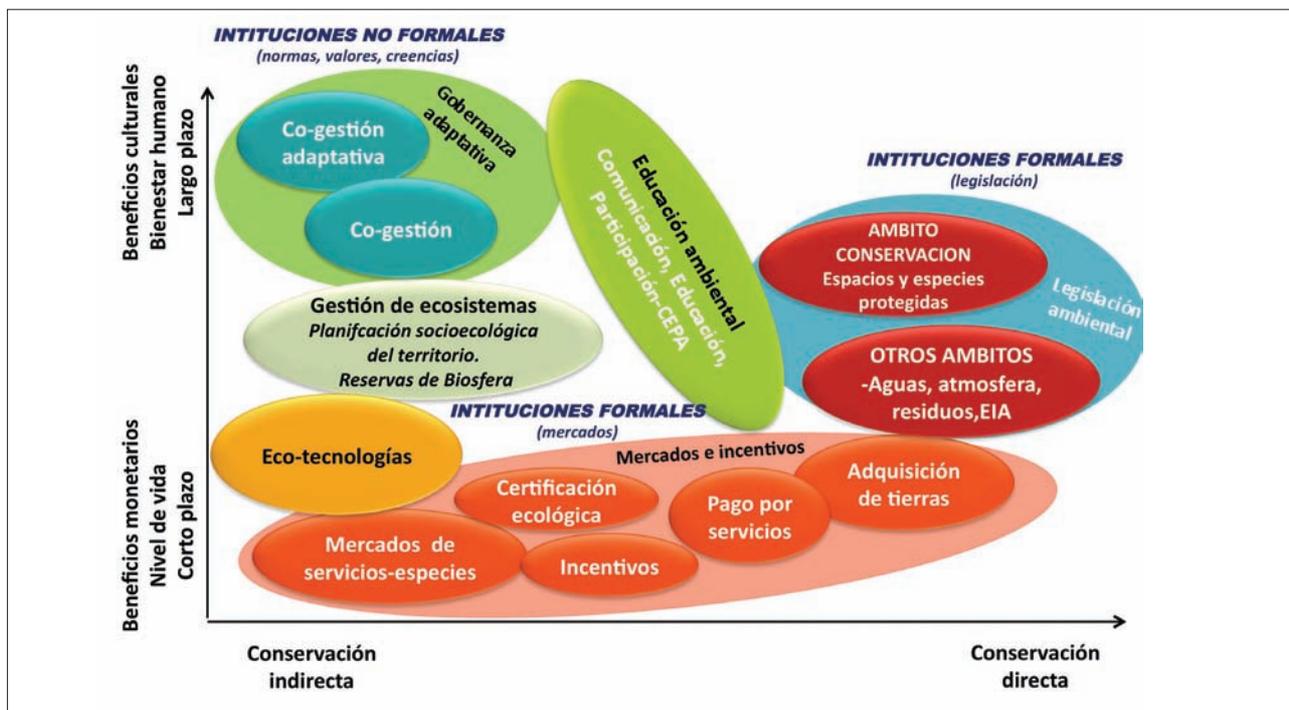


Figura 10.5. En el contexto de la cascada de opciones de respuesta en tres niveles, EME ofrece una “caja de herramientas” para los gestores que permite romper el desacoplamiento que existe entre satisfacer las necesidades a largo plazo de los modelos de gestión basados en la comunidad y las necesidades a corto plazo de la población que impacta a los ecosistemas y afecta a la toma de decisiones. Las estrategias y acciones que contiene, utilizadas de forma independiente y como un fin en sí mismo, no suelen resultar eficaces para detener la pérdida de biodiversidad, pero estratégicamente organizadas en función del modelo institucional multinivel propuesto conforman una hoja de ruta para la transición a la sostenibilidad. A modo de brújula de la sostenibilidad nos propone el empleo de herramientas de conservación directa y a corto plazo para detener el proceso actual de degradación de ecosistemas y la pérdida de especies y preparar el camino para el desarrollo de herramientas de Gobernanza Adaptativa que permitan a largo plazo construir, de forma sostenible, bienestar humano.



¿CON QUÉ ESTRATEGIAS Y ACCIONES PODEMOS INICIAR UN PROCESO DE TRANSICIÓN A LA SOSTENIBILIDAD SOCIOECOLÓGICA DE ESPAÑA?

La mayoría de las **instituciones formales relacionadas con las normas legales** que actualmente existen para conservar los ecosistemas y la biodiversidad en España están principalmente diseñadas para proteger especies singulares y/o amenazadas y sus hábitats (capítulo 3). Las primeras leyes y planes de actuación dirigidas a la conservación de la biodiversidad fueron pues de un corte marcadamente “biocéntrico”, siendo su principal debilidad la de no considerar suficientemente el papel que cumplía el ser humano y las sociedades locales en la propia gestión y funcionamiento de los procesos biofísicos esenciales de los ecosistemas que vinculan a las especies con sus hábitats. Esta es la razón por la que existe una importante normativa jurídica para proteger los elementos visibles de los ecosistemas (especies y espacios protegidos) y una escasez, casi general, de normas para proteger sus componentes invisibles (procesos ecológicos claves) que son esenciales para la conservación a largo plazo de la biodiversidad.

Dados los escasos logros alcanzados y la conflictividad social generada por esta forma de actuar, en los últimos años se ha desarrollado un considerable esfuerzo para implementar programas de conservación en los que se incorporara al ser humano y las comunidades locales como actores fundamentales. La propuesta de EME trata de hacer confluír el modelo de conservación biocéntrico basado en los valores intrínsecos de los ecosistemas y la biodiversidad con planteamientos más antropocéntricos (sin olvidar los primeros) vinculados a sus valores instrumentales para la construcción del bienestar humano de la población, haciendo inseparables ambas metas.

En este sentido, la aprobación de la Ley de Protección del Medio Marino (Ley 41/2010) del Catálogo Español de Especies Amenazadas y el proceso avanzado de elaboración de muchos de los documentos normativos establecidos en la Ley 42/2007 del Patrimonio Natural y la Biodiversi-



Fuente: María Muñoz

dad (como el catálogo de especies exóticas invasoras o las directrices de conservación de la Red Natura 2000) se encuentran entre los desarrollos normativos más relevantes que apuestan por la conservación de la biodiversidad en nuestro país. Se trata de un fuerte impulso legislativo que culmina con el Plan Estratégico del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad; el documento más importante en esta materia después de la propia Ley 42/2007. Con la puesta en práctica de este Plan Estratégico, España podrá despejar las dudas sobre su coherencia en política ambiental y la forma en que se integra la política de conservación en los distintos sectores a través de sus correspondientes ministerios.

Por otra parte, en España el medio rural supone más del 90% del territorio y se han documentado numerosos casos en que la conservación de los ecosistemas y la biodiversidad está, desde muy antiguo, estrechamente ligada a la actividad humana, en su mayor parte agropecuaria y forestal (capítulo 17). Más del 55% del suelo rural español es de alto valor ecológico y rico en biodiversidad, y en torno al 75% del territorio incluido en la Red Natura 2000 está dedicado a uso agrario, forestal o pastoreo. Es allí donde se producen prácticamente todos los servicios de regulación, la mayor parte de los de abastecimiento y aumenta constantemente la demanda de los culturales. Las muchas décadas de desarrollismo y políticas agro-ganaderas y forestales productivistas, han dado lugar a una intensificación extrema en las



áreas susceptibles de mayor rentabilidad económica que, en algunos casos, sobrepasa claramente los límites de explotación, e incluso desencadena efectos de degradación irreversibles (capítulo 17). Como contrapartida se ha producido una progresiva marginalización de la “agricultura territorial” de carácter extensivo y mucho más sostenible, quedando restringida a las áreas menos productivas. En nuestro país este tipo de agricultura se encuentra en grave peligro por la confluencia de varios factores: pérdida de rentabilidad –debido fundamentalmente al incremento de costes, estancamiento de los precios a la baja, disminución de la competitividad por efectos de la globalización, abandono de la actividad agraria, despoblamiento, falta de servicios y equipamientos básicos, envejecimiento, masculinización y falta de relevo generacional. El conocido éxodo rural y el consiguiente abandono de campos y pueblos está trayendo consecuencias muy negativas para la generación de servicios en estos ecosistemas secularmente gestionados por el ser humano. El problema reside, en gran medida, en la simplificación de los agroecosistemas y paisajes culturales, ya sea por su eliminación mecanizada o por la matorralización y avance espontáneo de la vegetación silvestre sobre los campos de labor.

Revertir estos procesos extremos pero simultáneos no es tarea fácil, pero es claro que **la manera en que se emprendan las estrategias de desarrollo rural será la que determine si se abren nuevas oportunidades para la conservación de la mayor parte de los ecosistemas españoles ligados a la actividad agropecuaria.** En este sentido hay que valorar muy positivamente la Ley para el Desarrollo Sostenible del Medio Rural (Ley 45/2007), que sienta las bases de un modelo muy en consonancia con las propuestas de cogestión adaptativa que se plantean aquí. Adapta políticas propuestas por la UE a las condiciones particulares de medio rural español, con vocación de superar las visiones sectoriales mediante una perspectiva integradora y anclada en el territorio. Las medidas establecidas en el Programa de Desarrollo Rural Sostenible (PDRS), instrumento básico de aplicación de la ley (RD 572/2010), fueron aprobadas tras un proceso de participación y por consenso. Hay que resaltar, además de su carácter multisectorial, que por primera vez las zonas rurales son priorizadas para su revitalización con arreglo a su marginalidad, su despoblamiento y sus valores de conservación asociados a la Red Natura 2000, con la consiguiente asignación presupuestaria. Por otra parte, se prevé un proceso participativo de elaboración de planes de



Fuente: Berta Martín-López



¿CON QUÉ ESTRATEGIAS Y ACCIONES PODEMOS INICIAR UN PROCESO DE TRANSICIÓN A LA SOSTENIBILIDAD SOCIOECOLÓGICA DE ESPAÑA?

cada zona, en el que las comunidades autónomas han de promover la constitución de órganos de participación específicos para cada zona rural. En ellos han de estar representados las corporaciones locales y los agentes económicos, sociales y ambientales con actividad en el territorio (estrategia multinivel) y su misión deberá ser la de seleccionar las actuaciones para adaptarse a las necesidades y peculiaridades del área rural con arreglo a la dotación presupuestaria disponible.

Como siempre, queda la incógnita de si la puesta en práctica del programa, su dotación presupuestaria y las sinergias con otras políticas sectoriales afines como la Política Agrícola Común (PAC), serán suficientes para lograr el impacto deseado en las áreas que han quedado fuera del desarrollo económico convencional. Se trata de otra oportunidad, ante la crisis del modelo vigente, para promover iniciativas económicamente viables y socialmente deseables que combinen innovación y tradición, construyan paisajes de calidad y conserven el patrimonio natural de los pueblos españoles. Sin duda una buena receta, todavía pendiente de ejecución, para dinamizar la vida en el medio rural, crear empleo, revertir su despoblamiento y promover el bienestar de las nuevas generaciones.

En este contexto la aproximación conceptual de EME para la transición a la sostenibilidad en España (figura 10.1.) evidencia la necesidad de utilizar aproximaciones integradoras abriendo una ventana de oportunidad para tender puentes y romper barreras entre las dos respuestas institucionales más importante del gobierno estatal para la conservación de la biodiversidad en Espa-



Fuente: Berta Martín-López

ña: la Ley de Conservación de la Biodiversidad y el Patrimonio Natural, que reconoce la dimensión socioecológica de la biodiversidad por el flujo de servicios que genera, y la Ley para el Desarrollo Sostenible del Medio Rural, que reconoce el carácter multifuncional de los ecosistemas culturales.

El carácter multifuncional de los espacios agrícolas es reconocido también por la política agrícola común europea y, en España, las dos leyes mencionadas ejemplifican la respuesta institucional; la primera incluyendo el concepto de patrimonio natural (que incluye muchos elementos y valores propios de la naturaleza humanizada), y la segunda, que le concede un papel protagonista a la conservación en la política de desarrollo. A ellas se añade la firma por parte de nuestro país del Convenio Europeo del Paisaje, que valoriza la figura de paisaje cultural y su evolución con los usos humanos. Existe asimismo numerosa legislación que afecta a distintos sectores de actividad y productivos (Ley de Montes, de Vías Pecuarias, de Caza y Pesca, etc.) con incidencia potencialmente positiva en los agroecosistemas.

En los próximos años se presenta en España una oportunidad única para poner los cimientos sólidos de una aproximación integrada e integradora de lo que puede ser una nueva generación de políticas de conservación cimentadas en la gestión de los vínculos entre los sistemas ecológicos, la biodiversidad y el bienestar humano, fundamentadas por la aproximación de los servicios de los ecosistemas y sustentada por el mejor conocimiento científico interdisciplinario disponible suministrado por la Ciencia de la Sostenibilidad.

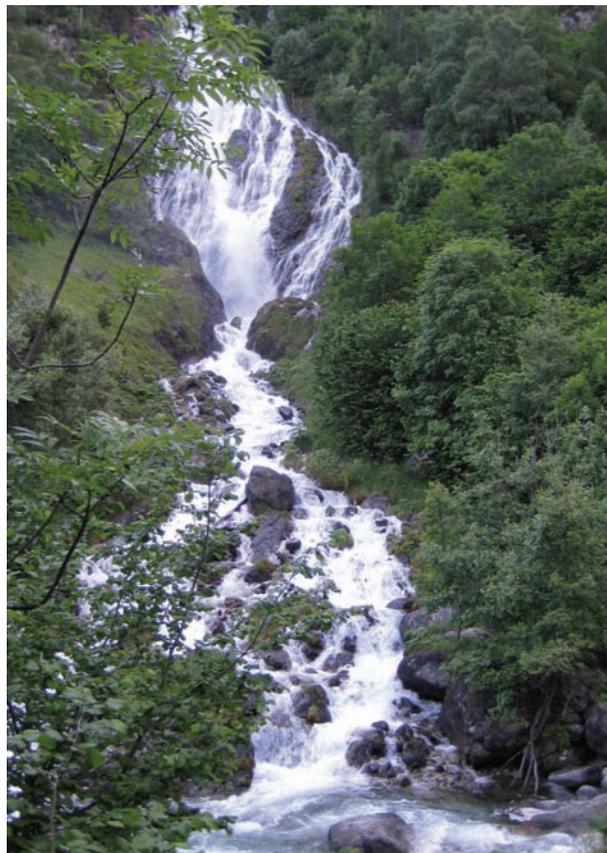


En cualquier caso, la puesta en práctica de las iniciativas legislativas debe ir acompañada, en muchas ocasiones, de **estrategias basadas en incentivos económicos y herramientas de mercado** (figura 10.5). Este tipo de instituciones formales están diseñadas, en general para modificar, a corto y medio plazo, el comportamiento de la población, e incluyen herramientas como la adquisición de tierras, mercados de servicios, certificación, subsidios y pago por servicios de los ecosistemas. Los incentivos económicos se suelen clasificar en indirectos y directos: los primeros (creación de mercados basados en servicios, p. ej. bioprospección, ecoturismo...) buscan conservar la biodiversidad a la vez que favorecen la economía local, mientras que los segundos (principalmente los subsidios y el pago por servicios) reconocen la necesidad de abordar mediante compensaciones los compromisos existentes o *trade offs* entre los intereses de los usuarios de los servicios, de los propietarios de tierra y de los actores externos.

La conservación de los ecosistemas basada en incentivos directos está cobrando gran auge a nivel internacional y nacional, especialmente en los últimos cinco años. Así, el proyecto internacional TEEB hace un llamamiento a la acción política internacional mediante la estimación del valor económico de la biodiversidad (cuadro 1.2). Por otro lado, a nivel nacional, el Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino ha desarrollado el Proyecto VANE, cuyo principal objetivo fue establecer el valor monetario de los servicios de los ecosistemas, considerados como activos naturales. Asimismo, en el Plan Estratégico de Patrimonio Natural y Biodiversidad se considera **el pago por servicios ambientales como estrategia financiera de conservación de la biodiversidad**. De hecho, se sugiere una aproximación combinada de pagos por servicios ambientales con otros

mecanismos de mercado ya que esta combinación ha resultado eficiente en la creación de nuevas oportunidades de negocio para aquellos que actúan a favor de la conservación (que reciben un ingreso complementario correspondiente al valor monetario de los servicios de los ecosistemas que proporciona su actividad habitual).

Sin embargo, las aproximaciones basadas exclusivamente en la valoración monetaria han provocado con frecuencia que las estrategias de servicios queden ligadas a sólo una herramienta, la del pago por servicios, dando lugar a lo que podríamos denominar una “conservación de mercado”. La filosofía de EME plantea que los pagos por servicios podrían resultar útiles como herramienta a corto plazo, pero siempre ligados al conjunto de estrategias de la caja de herramientas, nunca como un fin en sí mismos. En general,



Fuente: Ignacio Palomo



¿CON QUÉ ESTRATEGIAS Y ACCIONES PODEMOS INICIAR UN PROCESO DE TRANSICIÓN A LA SOSTENIBILIDAD SOCIOECOLÓGICA DE ESPAÑA?



Fuente: Emilio Menéndez

los incentivos directos resultan más efectivos y eficientes que los indirectos, así como más flexibles de aplicar en distintos lugares y momentos, si bien su utilidad se limita sólo al corto plazo ya que, cuando los pagos se acaban, la motivación de la población para conservar desaparece. Por tanto, para EME los **incentivos directos son importantes sólo cuando es necesaria una intervención inmediata o urgente, debido al impacto generado por una actividad antrópica** (p. ej. los pagos por conservar los bosques ante la amenaza de una explotación maderera intensiva), o como una estrategia inicial de gestión cuando una amenaza todavía no está materializada; pero posteriormente deberían dar paso a otro tipo de respuestas basadas en una mayor implicación y responsabilidad social en la conservación de los ecosistemas.

En el marco de las políticas de incentivos económicos resulta especialmente importante para España la futura reforma de la PAC. En su elaboración estarán muchas de las claves

para responder a los retos presentes y futuros en relación con la cohesión territorial, la protección de los ecosistemas y la seguridad alimentaria de nuestro país. Tras una larga historia de éxitos y fracasos de la PAC, en los últimos tiempos se ha caracterizado por la poca eficacia del enfoque de subvenciones para fijar población en el medio rural. La mayor parte de las ayudas actuales siguen siendo percibidas por explotaciones intensivas, más productivas pero frecuentemente con graves impactos sobre los ecosistemas. Por el contrario, prácticas tradicionales sostenibles, como las de la ganadería extensiva u otros sistemas de alto valor natural como muchas de las fincas que aportan su valor a la Red Natura 2000, reciben apoyos marginales. Sin embargo, el mantenimiento de estas actividades agrarias menos productivas supone un requisito esencial para la conservación de los ecosistemas y la generación de servicios (capítulo 17), por lo que EME insiste en la necesidad de articular medidas para limitar la tendencia al abandono de la actividad agraria



en dichas áreas y para facilitar la transición hacia un modelo agrícola y ganadero más ecológico y sostenible. Este necesario giro debería ir acompañado de una apuesta por la reducción de la dependencia del sector agrario de los recursos fósiles y de su vulnerabilidad frente a los mercados internacionales, así como frente al cambio climático (capítulo 29).

Dadas las características agroclimáticas de nuestro país y el actual escenario de globalización, cambio climático y mercados emergentes, sólo puede tener futuro una agricultura adaptada y respetuosa con los límites biofísicos del “capital natural”, que apueste por la calidad y la diferenciación frente a la producción indiferenciada en cantidad. En este sentido las nuevas medidas de la PAC deberían centrarse en una reforma de los criterios y requisitos para recibir ayudas públicas, entre



Fuente: Irene Iniesta

los cuales deberían primar: (a) que contribuya al mantenimiento de la población rural en el territorio; (b) que sea socialmente justa; y (c) que sea ecológicamente compatible con la salud de las personas y la integridad y resiliencia de los ecosistemas, centrándose en pagos ligados a objetivos no solamente comerciales. Estos principios implican el refuerzo de la llamada **condicionalidad de las ayudas**, así como su control real sobre el territorio, con el objeto de evitar a toda costa el fraude y que sigan recibiendo ayudas públicas explotaciones que mantienen prácticas agrarias que puedan tener impactos negativos sobre los ecosistemas (deterioro del suelo y el relieve, contaminantes, amenazas a la biodiversidad, regadíos en ecosistemas de zonas áridas...). Se trataría de eliminar los llamados “**subsidios perversos**” y rediseñar aquellas medidas que hayan demostrado ser insostenibles, aunque lleven aparejado un elevado número de empleos. Esto implica un proceso de reajuste hacia una agricultura más ecológica que asegure un futuro sostenible para las personas que dependan de estos sectores intensivos. Tal proceso, en aras de una redistribución equitativa de las ayudas, debería romper con la situación actual en la que el 20% de los beneficiarios –en general grandes explotaciones, de carácter más intensivo– acaparan el 85% de los fondos, estableciéndose un tope máximo de ayudas por explotación que evitaría el acaparamiento de fondos públicos por un pequeño número de beneficiarios.

La actual fórmula de cálculo de las ayudas directas (pago básico de apoyo a la renta) también debería evolucionar hacia la aplicación de un criterio inverso a los índices de rendimientos (apoyando a las producciones de carácter más extensivo, pero mayor valor ambiental y social), así como al cumplimiento de una serie de prácticas básicas: la diversifi-



¿CON QUÉ ESTRATEGIAS Y ACCIONES PODEMOS INICIAR UN PROCESO DE TRANSICIÓN A LA SOSTENIBILIDAD SOCIOECOLÓGICA DE ESPAÑA?

cación o rotación de cultivos herbáceos, el mantenimiento de la vegetación leñosa, la conservación de los pastos permanentes o el establecimiento de un 10% de áreas de reserva ecológica en las explotaciones, entre otras.

Es fundamental defender en la futura reforma de la PAC el reconocimiento de la función que ejercen los agricultores y ganaderos en la generación de servicios de los ecosistemas a la sociedad, especialmente los de regulación, que no son remunerados por el mercado, facilitando la revitalización de la agricultura familiar que reside y crea empleo en el medio rural y cuya principal renta y dedicación proviene de la actividad agrícola y ganadera (capítulo 17). Una agricultura familiar de pequeñas explotaciones fijada en el medio rural es idónea para favorecer la multifuncionalidad del territorio. Una herramienta potencialmente idónea para lograr este objetivo lo constituyen los contratos territoriales de explotación regulados en la Ley para el Desarrollo Sostenible del Medio Rural. De igual modo, las medidas agroambientales fomentan la convivencia de una actividad productiva con la conservación de la biodiversidad y los ecosistemas, mantienen el empleo en el medio rural -gestionando de una manera sostenible el territorio- y suponen un complemento plenamente justificado a la renta de los agricultores y ganaderos, por lo que merecen un fuerte impulso y apoyo presupuestario de la mano de la condicionalidad.

Finalmente, es imprescindible que se emprendan acciones para mejorar el funcionamiento de la cadena agroalimentaria, a través del apoyo a mercados locales, cadenas cortas de distribución que hagan que el valor añadido quede en el medio rural y ofrezcan un precio justo a los agricultores y ganaderos por sus productos. Además, deberían desarrollarse campañas de sensibilización al consumi-

dor orientadas a frenar el desperdicio de alimentos (que en la Unión Europea alcanza un 30% de la producción) y al fomento del consumo de alimentos de razas y variedades locales, de temporada y de producción ecológica.

Entre las estrategias indirectas más importantes para la transición hacia la sostenibilidad en nuestro país se encuentran la utilización de herramientas vinculadas con la **eco-eficiencia** y la promoción de las **eco-tecnologías** (figura 10.5). Es evidente que es necesario introducir tecnologías limpias tanto en la producción agrícola como en la industrial y en las pesquerías para minimizar el impacto de dos de los impulsores directos más importantes que reducen la capacidad de generar servicios de muchos de los ecosistemas de España: la contaminación y la explotación intensiva de los servicios de abastecimiento (aparta-



Fuente: Jesús Juan Rodríguez Barbero





Fuente: María Muñoz

do 5). En cualquier caso debe evitarse caer en planteamientos de fe ciega en la tecnología (tecnolatría), que la convierten en un fin en sí misma (en forma de PIB verde, puestos de trabajo verdes, etc.) y alimentan la “ilusión” ficticia de que las pérdidas de capital natural pueden siempre ser reemplazadas por nuevos desarrollos tecnológicos (capítulo 32).

En este contexto de potenciar el empleo de las eco-tecnologías, hay que tratar de evitar el conocido “efecto rebote”, que denuncia como la eficacia y el progreso tecnológico están vinculados usualmente al aumento del consumo. En efecto, las ganancias concretas en la eficiencia del uso de los servicios de los ecosistemas conseguidas en la producción y utilización de ciertos productos (coches que, al mejorar la eficiencia de sus motores, consumen la mitad de gasolina por kilómetro recorrido; envases más ligeros; teléfonos móviles más pequeños que los fijos, etc.) se ven, sin embargo, más que compensadas por aumentos en el consumo de servicios (tenemos el triple de vehículos que recorren el doble de kilómetros,

el auge de los teléfonos móviles no ha sustituido a los teléfonos fijos sino que se han sumado al consumo de telecomunicaciones, etc) (capítulo 29). En este sentido **las políticas energéticas que potencian el uso de las tecnologías verdes, deberían ir dirigidas no a incrementar continuamente la oferta, sino a gestionar la demanda formando consumidores responsables** (apartado 9).

En cualquier caso, se plantean en este ámbito varias opciones de respuesta relativas al sector industrial que pasan por generalizar en todas las actividades los principios básicos de la industria limpia, lo que quiere decir avanzar en los procesos productivos reduciendo al máximo la contaminación y los residuos no aprovechados. La apuesta por el cierre del ciclo de materiales (filosofía “de la cuna a la cuna” desde la Ecología Industrial) en nuestra sociedad urbana y consumista constituye una de las necesidades estratégicas más urgentes para gestionar adecuadamente el binomio residuos-recursos. Esto sólo es posible priorizando aun más la prevención, reducción y reutilización, así como la recogida



¿CON QUÉ ESTRATEGIAS Y ACCIONES PODEMOS INICIAR UN PROCESO DE TRANSICIÓN A LA SOSTENIBILIDAD SOCIOECOLÓGICA DE ESPAÑA?

selectiva de la materia orgánica para su compostaje, frente a otras opciones de abuso del vertido y la incineración.

Como respuesta al problema energético (cuadro 7), se plantea una apuesta decidida por la reestructuración de la demanda de energía, basada en la eficiencia y el ahorro, penalizando comportamientos de derroche injustificados y remodelando sectores como el del transporte bajo la óptica de estos principios. En el contexto de la sostenibilidad es ineludible la apuesta seria por las energías renovables, y en particular por la energía eólica, que se ha constituido en nuestro país como una industria relativamente bien estructurada cuya consolidación podría pasar por la sustitución de máquinas obsoletas que permitiera aumentar la potencia instalada sin nuevas ocupaciones masivas de suelo. Una ventaja muy importante de las **energías renovables** es su compatibilidad con las propuestas de desarrollo rural sostenible en zonas marginales donde las infraestructuras de distribución de energía son deficientes, además de como sistema de aprovechamiento de recursos locales.

Sin embargo, es preciso alertar de los riesgos que entraña **conceptualizar la conservación de los ecosistemas y la biodiversidad exclusivamente en términos económicos y eco-tecnológicos. Esto podría tener grandes costes ecológicos y socio-culturales al invisibilizar los servicios de los ecosistemas asociados con prácticas locales** (p.ej. servicios de abastecimiento tradicionales y servicios culturales rurales), así como la marginación de instituciones no formales encargadas de gestionar los ecosistemas con base a criterios no monetarios ni tecnológicos, gracias a un conocimiento experiencial secular y fundamentado en aspectos éticos, espirituales y culturales (p.ej. prácticas tradicionales, creencias, custodia comunal del territorio, etc.), mucho más sostenibles y armónicos con los ritmos y pautas de los ecosistemas.

En este sentido, **el enfoque basado en los ecosistemas se erige como una estrategia de conexión entre las herramientas basadas en los mercados, las eco-tecnologías y las herramientas basadas en promover el capital social de las comunidades.** Este enfoque es aceptado por el CDB, Ramsar, UNESCO-MaB e IUCN como herramienta de gran alcance para la gestión integrada del suelo, el agua y los recursos vivos, promoviendo la conservación y el uso sostenible de una forma equitativa.

La Aproximación de Ecosistemas nos acerca al paso final del círculo de sostenibilidad que promueve EME: la planificación socioecológica del territorio (figura 2.2). Se trata de un modelo de Planificación Territorial que, aplicando la trama conceptual de la Gestión de los Socio-Ecosistemas, promueve un Ordenamiento Territorial que construye **territorios resilientes** con el fin de asegurar su capacidad (funciones) de generar un flujo sostenible de servicios que mantengan el bienestar de sus habitantes. Dada la cada vez mayor superficie de territorio protegido en España (28% incluido en Natura 2000), **los espacios protegidos se erigen como una herramienta esencial para la articulación de este modelo de ordenamiento territorial.** (cuadro 8 y figura 10.5). También, desde este enfoque de Ordenación Territorial con base socioecológica, **el modelo de Reservas de Biosfera es ejemplar para hacer que las herramientas basadas en las Instituciones no formales sean mucho más eficientes para alcanzar los objetivos de sostenibilidad en un contexto de cambio e incertidumbre bajo el que cada vez más pierden validez los límites estáticos de los espacios protegidos (cuadro 10.2). Otra herramienta de naturaleza participativa para construir territorios resilientes es la Custodia de Territorio, que constituye un conjunto de estrategias e instrumentos que pretenden implicar a propietarios y usuarios para un mejor uso de sus valores socioecológicos (cuadro 10.3).**



CUADRO 10.2. Las Reservas de la Biosfera: cuando el modelo es el cambio

La cultura de la creación de espacios protegidos, basada en priorizar usos del suelo relacionados con la conservación dentro de unos límites administrativos frente a usos que promueven el crecimiento económico fuera de ellos, genera un notable antagonismo entre territorios protegidos y no protegidos que dificulta si no impide la gestión de la biodiversidad.

Con la idea de que las sociedades humanas son factores clave en la modelación territorial, la UNESCO creó en 1974, dentro de su Programa Hombre y Biosfera (MaB), un modelo integrador, dinámico y flexible de ordenamiento territorial al que denominó Reservas de la Biosfera. La filosofía de este Programa se basa en considerar al ser humano y su dimensión cultural como parte esencial de los sistemas ecológicos. El territorio es conceptualizado como un sistema integrado de naturaleza y seres humanos, es decir como un socioecosistema, olvidándose de la necesidad de determinar ‘cuánto de natural’ debe ser considerado. Concibe una zonificación territorial con límites ‘difusos’, en términos de tramas biofísicas y sociales, incluyendo áreas urbanas y reforzando la idea de Reservas de la Biosfera en constelación para, de esta manera, romper con la dualidad conservación vs desarrollo.



Fuente: Berta Martín-López



Fuente: Berta Martín-López

Reservas no ha supuesto una verdadera aplicación de la filosofía del Programa MaB, quedándose la figura de Reserva de la Biosfera en una especie de “marca de calidad” internacional para espacios protegidos pre-existentes.

Fuente: Manifiesto La biosfera y sus reservas: cuando el modelo es el cambio.

www.unia.es/sostenibilidad

Conservar la biodiversidad aislando la biodiversidad no parece ser la solución más adecuada. Los espacios naturales protegidos deben conceptuarse como herramientas esenciales en la Planificación socioecológica del territorio y no como entidades estáticas, conectadas o no por corredores biológicos, al margen de las tramas territoriales.



CUADRO 10.3.

La Custodia del Territorio. La gestión participativa de los espacios naturales.

La **custodia del territorio** es un conjunto de estrategias e instrumentos que pretenden implicar a los propietarios y usuarios del territorio en la conservación y el buen uso de los valores y los recursos naturales, culturales y paisajísticos. Para conseguirlo, promueve acuerdos y mecanismos de colaboración continua entre propietarios, entidades de custodia y otros agentes públicos y privados. **Un acuerdo de custodia** es un procedimiento voluntario entre un propietario y una entidad de custodia (organizaciones públicas o privadas sin ánimo de lucro) para pactar el modo de conservar y gestionar un territorio.



Fuente: Fundación Biodiversidad

En este sentido la custodia del territorio:

- es una estrategia complementaria, y no sustitutiva, de otros mecanismos de sostenibilidad.
- tiene como objetivo último la conservación a largo plazo de los valores naturales, culturales y paisajísticos de un lugar determinado.
- implica principalmente a los propietarios de las fincas y a las entidades de custodia, con el posible apoyo de administraciones públicas, usuarios y patrocinadores.
- se dirige principalmente a terrenos privados o municipales.
- se vale del acuerdo de custodia como instrumento primordial que permite la colaboración entre entidades de custodia y la propiedad.
- se basa en el principio de voluntariedad y sus acuerdos se fundamentan en la motivación y la confianza mutua de propietarios y entidades de custodia.
- promueve modelos de gestión de las fincas coparticipativos.
- se alimenta de diversas disciplinas como la educación, las relaciones públicas, la mediación, el desarrollo comunitario, la gestión y los usos del territorio y de la naturaleza, los acuerdos jurídicos o el urbanismo.

Desde el año 2007, la Fundación Biodiversidad recoge las iniciativas que se llevan a cabo en el ámbito de la custodia del territorio a nivel nacional y ha creado un foro de encuentro de los agentes involucrados en la misma, en la que se conoce como Plataforma de Custodia del Territorio.

www.custodia-territorio.es

Las **instituciones no formales** han sido y son actualmente clave para la conservación de los ecosistemas y la biodiversidad en nuestro país, dado que promueven el mantenimiento de **la memoria socioecológica local**, generan capital social, contribuyen a empoderar a la población local y mantienen una población activa en el medio rural. Estas herramientas constituyen el fin último de la propuesta de transición a la sosteni-

bilidad y necesitan de tiempos largos para hacerla, además de la implicación jerárquica y coordinada de múltiples actores sociales trabajando desde las instituciones formales legales y formales de mercado (figura 10.5). Se centran en promover **estrategias de gobernanza adaptativa basadas en la comunidad**, ya que contribuyen, de forma importante, a alcanzar una mayor justicia social, a la vez que se logran los objetivos de con-



servación de una forma más sólida y sostenible a largo plazo. Su presencia en los procesos de participación que plantea el **Programa de Desarrollo Rural Sostenible** es sin duda fundamental. En especial, la participación de las mujeres en estas nuevas estrategias de gobernanza en términos de equidad aporta la inclusión necesaria en un contexto rural en el que se ha producido una masculinización vinculada a un fenómeno de abandono diferencial (capítulo 31).

La lógica que subyace a las estrategias de gobernanza basadas en la comunidad es la de fomentar el interés y la participación de la propia población local para conservar la biodiversidad y los ecosistemas. Compartir la responsabilidad de la gestión implica construir vínculos institucionales entre grupos de usuarios, comunidades locales, agencias de gobierno y organizaciones no gubernamentales. Adicionalmente, la cogestión a largo plazo requiere que los actores sociales implicados -que comparten la responsabilidad de la gestión- aprendan de sus propias acciones con el fin de mejorarla. Este modelo de “cogestión adaptativa” puede entenderse como un proceso por el cual los acuerdos institucionales y el conocimiento ecológico son evaluados y revisados en un continuo proceso de aprendizaje y mejora basado en la prueba y error.

Ambos grupos de estrategias (incentivos económicos y gobernanza adaptativa basada en la comunidad) tienen un aspecto que les vincula, y es que los incentivos para la conservación vienen dados por la creación de unos derechos de propiedad para la comunidad que son importantes para la gestión de todos los servicios de los ecosistemas, especialmente los de regulación y los culturales. La diferencia radica básicamente en cómo los gestores entienden los beneficios. Mientras que las estrategias basadas en incentivos económicos entienden los beneficios como monetarios, en las estrategias de gobernanza basadas en la comunidad estos son concebidos

más allá de lo simplemente material, reconociendo también los beneficios sociales y culturales (p. ej. sentimiento de apropiación o equidad social). Este tipo de estrategias permiten llegar más lejos que los incentivos puramente económicos, ya que una vez lograda la equidad social y la apropiación del territorio y de los servicios, la comunidad se hace mucho más capaz de gestionar la biodiversidad y los ecosistemas, así como de obtener beneficios (económicos o no) de ello.

EME entiende que las aproximaciones integradas e integradoras de cogestión adaptativa (en las que los incentivos económicos formen parte sólo de las primeras etapas de un programa de conservación mucho más amplio, basado en la educación y concienciación pública, así como en la implicación social) pueden suponer una mejor alternativa al paradigma clásico de conservación basado en los espacios estrictamente protegidos. Por tanto, las estrategias adecuadas de conservación deben actuar desde una aproximación institucional sistémica y multi-escalar que necesariamente ha de integrar la política ambiental de los diferentes sectores. Este modelo debe impregnar todas las iniciativas legislativas vinculadas con la gestión sostenible del territorio y los servicios de los ecosistemas (patrimonio natural, desarrollo rural, agricultura, política pesquera, costas, agua, etc.) y su puesta en práctica a tres niveles: (1) establecer incentivos económicos que estén regulados por instituciones legales que fomenten la conservación y los usos compatibles del territorio, (2) aumentar la participación pública en las estructuras de gobierno y gestión relativas a los usos del territorio, y en especial los vinculados con la conservación, y (3) ajustar la percepción y los valores sociales sobre la biodiversidad y el papel de los ecosistemas en el bienestar, promoviendo una ética de la conservación.

Estos dos últimos ámbitos de acción y respuesta chocan con una fuerte barrera cultural en nuestro país: el limitado conocimiento mostrado



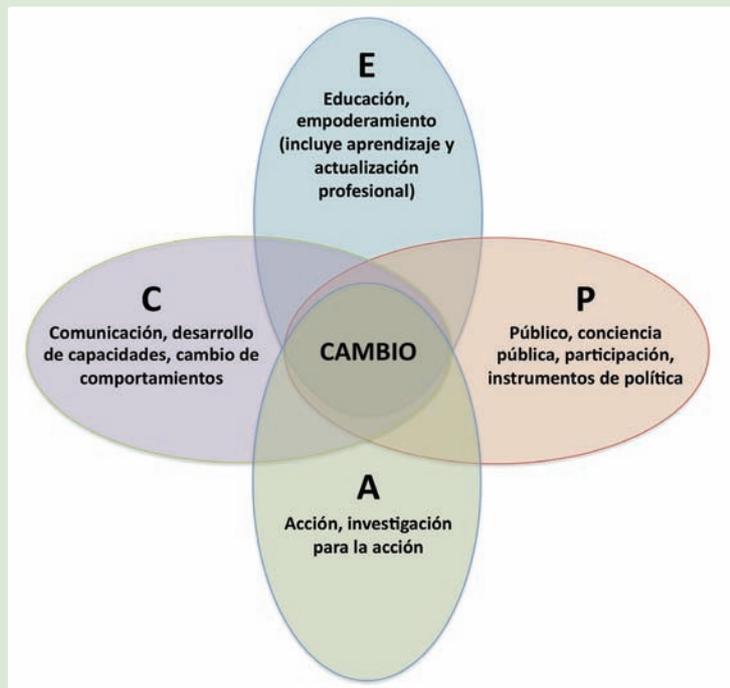
¿CON QUÉ ESTRATEGIAS Y ACCIONES PODEMOS INICIAR UN PROCESO DE TRANSICIÓN A LA SOSTENIBILIDAD SOCIOECOLÓGICA DE ESPAÑA?

en las últimas décadas por la sociedad española sobre los problemas socioecológicos y las consecuencias de la degradación de los ecosistemas y la pérdida de servicios. En gran medida, este déficit puede hacerse extensible a parte de las instituciones públicas y de los agentes tomadores de decisiones. Por ello EME plantea la urgente necesidad de desarrollar e implementar, con carácter transversal, sólidas **estrategias de comunicación,**

educación y participación para la sostenibilidad (Estrategia CEPA, Cuadro 10.4). Es fundamental impulsar un proceso educativo orientado a generar un cambio de concepciones, valores, actitudes y comportamientos hacia los ecosistemas que reduzca el nivel de conflictos existente, facilite acuerdos satisfactorios y conduzca a una relación más responsable y armónica entre los ciudadanos y la naturaleza.

CUADRO 10.4. El modelo de Comunicación, Educación y Participación propuesto (CEPA) promueve procesos de intervención social para generar cambios hacia la transición a la sostenibilidad

La estrategia CEPA se erige como una herramienta transversal y esencial que permite construir, de manera compartida, un nuevo significado para el concepto de vida buena, desde valores de equidad, justicia, suficiencia, mesura y autocontención; contrarrestando la “amnesia ecológica” y el carácter central del consumo que caracteriza a las sociedades predominantemente urbanas; y haciendo partícipe a toda la población de la trascendencia que nuestros actos y decisiones rutinarias tienen sobre los ecosistemas que nos sustentan y hacen posible la vida. Son necesarios cambios en los patrones de consumo y en los estilos de vida acordes con la limitación del consumo de servicios de los ecosistemas, y estos han de ser promovidos a partir de la educación, la comunicación y la participación para la sostenibilidad. Son los procesos de participación ciudadana para la construcción de un entorno comunitario fundamentado en las interacciones sinérgicas entre lo ambiental, lo social y lo económico, los que fomentan el aprendizaje y la inteligencia colectiva que harán posibles los cambios orientados hacia la sostenibilidad.



Fuente: Equipo comunicación EME





¿Cómo podemos gestionar el flujo de los servicios de los ecosistemas de España para asegurar el bienestar de su población?

¿Qué hemos aprendido? Más fuerte juntos

MENSAJES CLAVE

- ◆ **El desafío de la transición a la sostenibilidad en España pasa por la gestión adaptativa de su capital natural para el bienestar de su población. Se trata de un cambio de modelo cuyo objetivo central sea mantener la capacidad de los ecosistemas de suministrar servicios a la sociedad gestionando su integridad ecológica y su capacidad adaptativa (o resiliencia socioecológica) frente a sorpresas o perturbaciones de origen natural o antrópico.** Se trata pues de influir estratégicamente en la dirección y en las condiciones que ese cambio adopta para adaptarse a él de forma sostenible dentro de los límites biofísicos que imponen los ecosistemas.
- ◆ **La alternativa a la insostenibilidad que el actual modelo de desarrollo ha provocado dependerá de la capacidad que tengamos como sociedad de transformar nuestro *estilo de vida*.** Se hace necesario promover un cambio en el modelo de pensar de la población relacionado con la percepción del significado y el papel que juegan los ecosistemas y la biodiversidad de España para su bienestar humano.
- ◆ **La fuerza que están adquiriendo los movimientos sociales actualmente se interpreta como una clara señal de que la sociedad española se encuentra predispuesta a llevar a cabo cambios importantes desde la ventana de oportunidad que ha abierto la reciente crisis financiera.** Se trata de impulsar procesos socioecológicos de creación, innovación y experimentación que fomenten las capacidades adaptativas de los ecosistemas, los individuos, la sociedad y sus instituciones para cambiar con el cambio y no ser víctima de él.
- ◆ **Solo a través de la participación se puede conseguir la cohesión social necesaria para alcanzar dicho cambio.** La transición hacia la sostenibilidad pasa por la conciencia individual y por un mayor conocimiento sobre los vínculos naturaleza-sociedad que hagan entender al ciudadano las consecuencias globales que sus decisiones cotidianas tienen sobre los ecosistemas locales, regionales y de todo el planeta, así como sobre su propio bienestar.
- ◆ **El proceso de transición hacia la sostenibilidad propuesto pasa por cambiar la concepción actual del urbanismo y el modo de vida de las ciudades españolas,** las cuales deben ser rediseñadas como unidades suministradoras de servicios en un contexto territorial a través de redes socioecológicas de áreas verdes que potencien la cohesión social y la reconexión con la naturaleza.
- ◆ **Luchar contra la amnesia ecológica** -que nos hace olvidar que formamos parte de los sistemas ecológicos y que dependemos de ellos para todo- **así como contra la anestesia tecnológica** -que nos hace reposar la esperanza en un optimismo ciego hacia las tecnologías presentes y futuras- **será fundamental para promover el cambio social que desde el cambio individual alimenten la tan necesaria transición hacia la sostenibilidad.**

¿Para qué repetir los errores antiguos habiendo tantos errores nuevos que cometer?

Bertrand Russell (1872-1970)

Aunque nada cambie, si yo cambio, todo cambia.

Marcel Proust (1871-1922)

LA NECESIDAD DE UN NUEVO PARADIGMA EN LAS RELACIONES NATURALEZA-SOCIEDAD

EME, al igual que el MA, ha puesto de manifiesto, a través de datos empíricos, como las diferentes componentes del bienestar humano de los habitantes de España dependen en gran parte de la capacidad de sus ecosistemas y su biodiversidad de generar servicios de abastecimiento, de regulación y culturales a la sociedad. De esta manera, **del buen funcionamiento de los ecosistemas españoles depende en gran medida el bienestar humano de sus habitantes, no pudiendo existir, en las condiciones actuales, conservación sin bienestar humano ni bienestar humano sin conservación, pues si queremos preservar el bienestar de las generaciones futuras deberemos conservar el pre-**

sente de nuestros ecosistemas y su biodiversidad. No es posible por lo tanto construir capital social en España desvinculándose de la conservación del capital natural que supone la excepcional diversidad de sus ecosistemas y su elevada biodiversidad y agrobiodiversidad. Nuestros ecosistemas y su biodiversidad no sólo constituyen la base del bienestar de la población de España, sino también su mejor seguro para gestionar los efectos de las crisis socioeconómicas, así como de las perturbaciones naturales que, lejos de ser acontecimientos excepcionales, constituyen una de las señas de identidad del proceso emergente del Cambio Global en el que está inmerso el planeta.

La conservación de los ecosistemas y la biodiversidad de España no es un lujo de sociedades desarrolladas o un deseo de un sector elitista de la sociedad relacionado con el mundo científico o las ONG conservacionistas, sino una necesidad acuciante para afianzar el bienestar humano de toda su población. El debate sobre la conservación de los ecosistemas y su biodiversidad no puede separarse por lo tanto del debate social. Bajo el marco de incertidumbre e impredecibilidad generado por el Cambio Global, el futuro del capital natural de España debería convertirse en una cuestión de estado.

Pero a pesar de esta realidad evidente, y al igual que sucede para el resto del planeta a escala global, **en los últimos 50 años la sociedad española ha transformado** (fundamentalmente por el efecto de los cambios de uso del suelo) sus ecosistemas (sobre todo los acuáticos, litorales y macaronésicos) y, por tanto, el flujo de servicios que estos suministran a la sociedad, **más rápida e intensamente que en ningún otro periodo de su historia reciente** (apartados 4 y 7). Esto supone una grave amenaza para el bienestar humano de las generaciones actuales y futuras en España.

A pesar de ello, EME también ha puesto de manifiesto como **todavía queda suficiente Capital Natural en España (es decir, ecosistemas que mantienen sus funciones) como para darle a esta**

y a las próximas generaciones un futuro prometededor que tome como referencia el bienestar de sus habitantes. Sin embargo, de no tomarse urgentemente las medidas necesarias (que implican importantes cambios estructurales para detener y revertir el actual proceso de degradación de los ecosistemas y pérdida de biodiversidad) nos aproximaremos a un umbral de cambio que, una vez sobrepasado, puede hacernos entrar en un cuadro no deseado de insostenibilidad socioecológica (cuadros 3.4 y 10.1). **Con la progresiva pérdida de capital natural a la que estamos asistiendo, nuestro país es cada vez más vulnerable frente a crisis socioeconómicas internacionales, al incrementar su dependencia de ecosistemas de fuera de nuestras fronteras para satisfacer las demandas de servicios de abastecimiento que**



reclama el estilo de vida actual de los españoles (apartado 7 y capítulo 29). De seguir este proceso de degradación, España -dadas sus peculiares características geográficas y climáticas- será cada vez más débil y vulnerable frente a perturbaciones naturales (tales como sequías, inundaciones, olas de calor o grandes incendios) que bajo los escenarios previstos del cambio climático se espera que se intensifiquen en nuestro país. La capacidad para lidiar con estas perturbaciones depende directamente de la resiliencia de los ecosistemas, a través, fundamentalmente, de los servicios de regulación que estos proporcionan (regulación hídrica, regulación climática, fertilidad del suelo, control de la erosión, de la calidad del aire, climática, etc.).

En cualquier caso, estos cambios acelerados e intensos que hemos generado por el impacto del metabolismo de nuestro modelo económico sobre los ecosistemas y la biodiversidad de España -que nos acercan cada vez más a sobrepasar puntos de no retorno que nos conducen a cuadros socioecológicos no deseados- demandan reconsiderar la percepción social que se tiene del papel de nuestro capital natural, y consecuentemente de los modelos de gestión que estamos utilizando para nuestro beneficio.

Es evidente que en el contexto de incertidumbre e impredecibilidad característico del cambio global, donde los problemas ambientales son cada vez más complejos y dinámicos, **no podemos seguir gestionando nuestros ecosistemas y su biodiversidad desde los modelos estáticos de Dominio y Control**. Estos modelos intentan solucionar los problemas de conservación controlándolos mediante tecnologías, con el fin de reducir fluctuaciones y eliminar perturbaciones para evitar lo inesperado. Es decir, se intenta alcanzar, desde un pensamiento lineal y predictivo, un estado ideal de conservación de especies y ecosistemas buscando estrategias basadas en la búsqueda de un equilibrio entre la conservación y

el desarrollo. Pero en el contexto de cambios rápidos e intensos en el que nos encontramos -que actúan a diferentes escalas espaciales y temporales- es necesario un cambio de modelo cuyo objetivo central sea **mantener (en un contexto de Ordenación Territorial con base socioecológica) la capacidad de los ecosistemas de suministrar servicios a la sociedad, gestionando su integridad ecológica y su capacidad adaptativa (o resiliencia) frente a sorpresas o perturbaciones de origen natural o antrópico** (apartado 10). La gestión de la resiliencia de los socioecosistemas, conceptualizada como la capacidad que posee este tipo de sistemas complejos para lidiar con las perturbaciones sin pasar a un estado no deseado, se convierte así en un elemento esencial para la **transición a la sostenibilidad en un mundo cambiante**.



Fuente: Equipo Montaña mediterránea

Desde esta perspectiva no se pretende controlar los problemas de conservación, sino gestionarlos, tratando de influir en la dirección del cambio y así poder esperar lo inesperado. **No se trata de intentar parar o frenar los cambios sino de influir estratégicamente en la dirección y en las condiciones que ese cambio adopta para adaptarse a él de forma sostenible dentro de los límites biofísicos que imponen los ecosistemas**.

Bajo esta aproximación, en la Figura 11.1 se presenta un modelo conceptual que resume el



¿CÓMO PODEMOS GESTIONAR EL FLUJO DE LOS SERVICIOS DE LOS ECOSISTEMAS DE ESPAÑA PARA ASEGURAR EL BIENESTAR DE SU POBLACIÓN?

desafío de la sostenibilidad en España, basado en la gestión de su capital natural y en la libertad de elección por parte de su población de dirigirse hacia un estilo de vida sustentado en la acumulación de riquezas (nivel de vida) o en la aptitud de las cosas para satisfacer las necesidades y vivir bien (calidad de vida) (apartado 6). La figura muestra la interacción dinámica aplicada a las tendencias que durante las últimas décadas ha venido experimentando el desarrollo humano y los servicios de los ecosistemas. El crecimiento económico experimentado en España desde

mediados del siglo pasado ha conducido a un incremento sin precedentes en el nivel de vida de su sociedad (línea azul). Como contrapartida, este modelo de desarrollo ha conllevado una degradación en las funciones de nuestros ecosistemas que ha traído consigo una pérdida o degradación paralela considerable de su capital natural y, por tanto, de su capacidad de generar servicios (línea verde). Como se ha evidenciado, el 45% de los servicios de los ecosistemas españoles se han degradado o se están usando de manera insostenible.

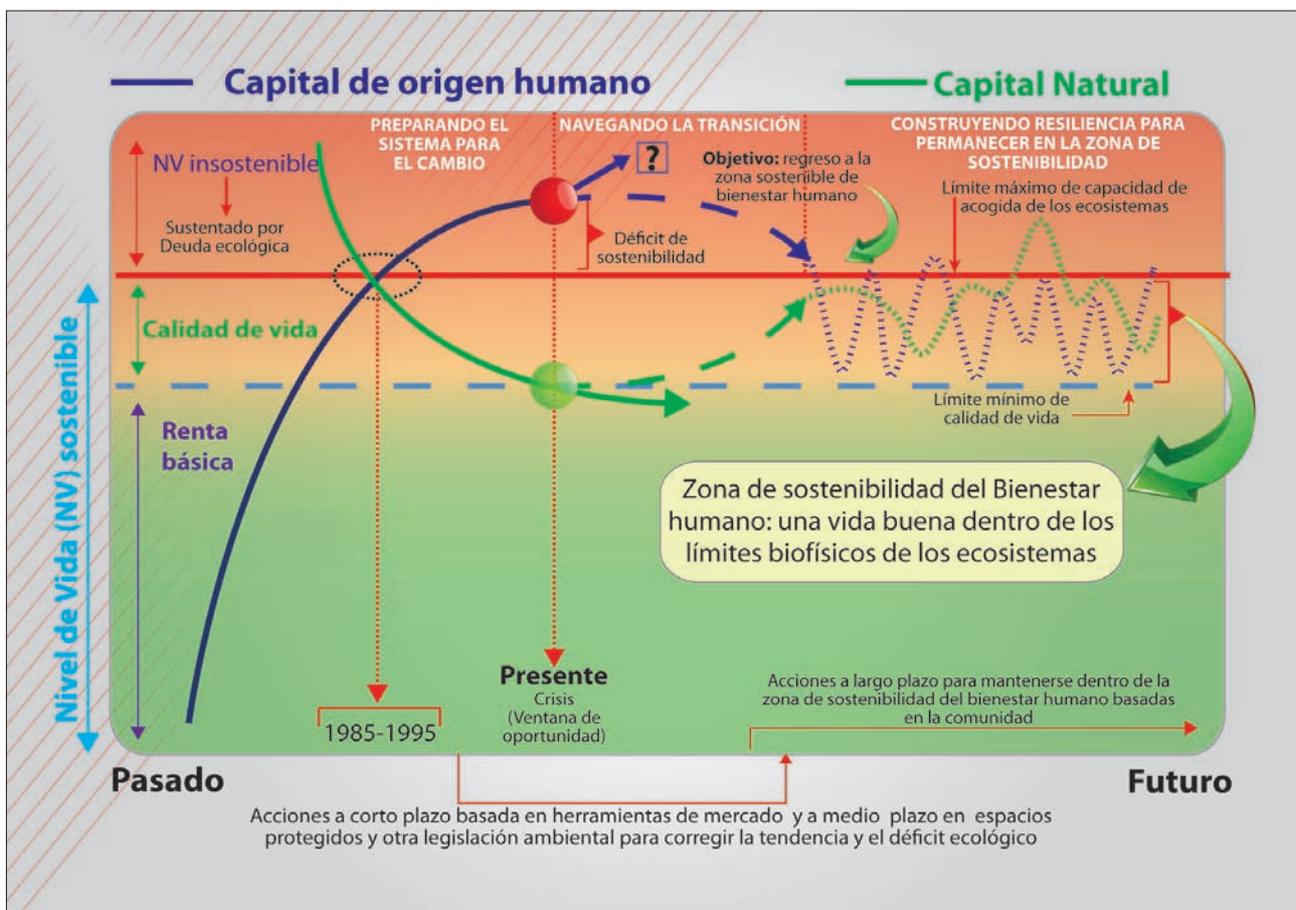


Figura 11.1. Modelo conceptual que trata de sintetizar el desafío de la transición a la sostenibilidad en España desde el nuevo paradigma de la gestión adaptativa de su capital natural en un mundo cambiante. Se muestra cómo el capital de origen humano y el capital natural evolucionan de forma antagónica a medida que el metabolismo económico se va incrementando e impactando sobre la capacidad de generar servicios de los ecosistemas. A partir de un determinado punto, seguir defendiendo el crecimiento económico como un fin en sí mismo trae consigo consecuencias negativas, al superarse los límites biofísicos de los ecosistemas y adentrarse en la zona de insostenibilidad, lo que genera un déficit de sostenibilidad (sustentado por una deuda ecológica) y, por lo tanto, un deterioro del bienestar humano. Estrategias y acciones en el marco de la cascada de opciones de respuestas propuesta (apartado 10) permitirían volver al espacio de seguridad donde iniciar una coevolución o baile adaptativo entre el capital natural y el de origen humano. Esta transición a la sostenibilidad constaría de tres fases: a) Preparando el sistema para el cambio, b) Navegando en la transición c) Construyendo resiliencia bajo un nuevo modelo de gobernanza.



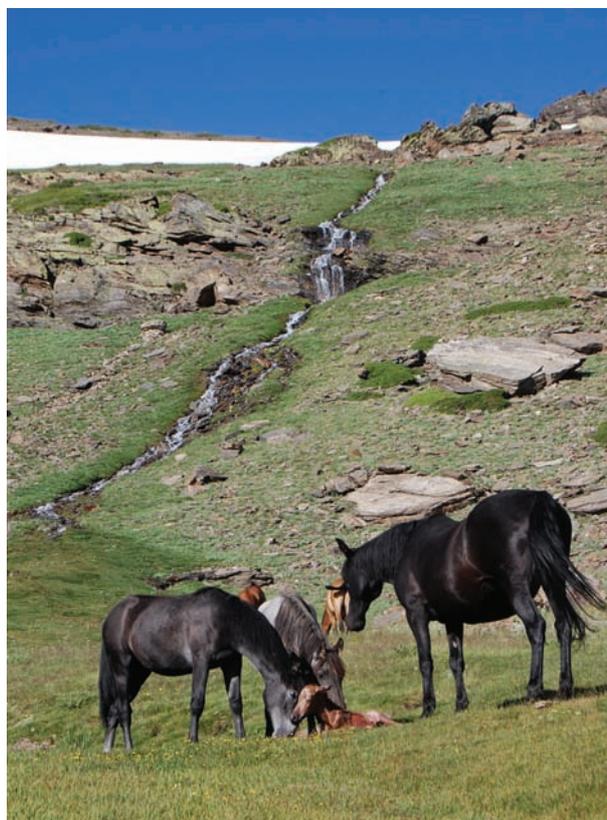
Durante una primera etapa, el nivel de vida evoluciona hasta cubrir las necesidades mínimas que permiten alcanzar el umbral de calidad de vida. Una vez alcanzado este, sin embargo, la tendencia creciente continúa hasta sobrepasar los límites máximos de capacidad de acogida de los ecosistemas. A partir de ese punto, seguir defendiendo el crecimiento económico como un fin en sí mismo trae consigo consecuencias negativas, al sobrepasarse la franja de calidad de vida y adentrarse en la zona de insostenibilidad. En España, el inicio del déficit de sostenibilidad se produjo en la década que va desde el segundo quinquenio de los 80 hasta el primer quinquenio de los 90, con la concreción del paso de una economía de la producción a una economía de la adquisición (apartado 7 y capítulo 29).

Desde ese momento, el incremento en el nivel de vida ha sido sustentado por un déficit ecológico en aumento ligado al deterioro progresivo de los servicios de los ecosistemas (apartado 5). Con ello, actualmente, cada ciudadano español tiene un déficit ecológico tras de sí que, medido en términos de huella ecológica, es equivalente a 3,8 hectáreas (casi cinco veces el que tenía en 1960 y aproximadamente tres veces el que tenía en 1985). Esto provoca una **situación de insostenibilidad** que ha sido **mantenida hasta el presente gracias a una importante deuda ecológica con cargo a ecosistemas externos de los países del sur** (cuadro 7.3 y figura 11.1) que plantea un reto hacia el futuro: regresar a la zona de sostenibilidad, o espacio de seguridad, para construir de forma sostenible bienestar humano de forma equitativa y con justicia social.

Para evitar traspasar umbrales de cambio que no permitan el retorno del capital de origen humano a la zona de sostenibilidad (por sobrepasar un punto de no retorno en la recuperación de las funciones del capital natural), **se hace necesario poner en marcha, de forma urgente, acciones correctoras a corto y medio-largo plazo para cam-**

biar la tendencia de insostenibilidad predominante hasta ahora. Estas estrategias y acciones necesarias para la transformación adquieren su significado bajo la cascada de opciones de respuesta -integradas y coordinadas en tres niveles- que propone EME para la transición a la sostenibilidad (apartado 10, figura 10.1).

Es importante resaltar, como se hizo en el apartado anterior (apartado 10), que el empleo de herramientas de gestión sectoriales implementadas de forma aislada no es eficiente para gestionar la complejidad de los problemas de la interfase naturaleza-sociedad y redirigir la dirección de insostenibilidad del sistema. Esta es la razón por la que desde diferentes foros internacionales de conservación (incluidas las Evaluaciones de los Ecosistemas del Milenio de otros países) se han propuesto aproximaciones integradas e integradoras conformadas por acciones coordinadas a distintos niveles institucionales, incluyendo la participación ciudadana.



Fuente: Equipo Montaña mediterránea



LAS TRES FASES PARA LA TRANSICIÓN A LA SOSTENIBILIDAD

El proceso de transición a la sostenibilidad propuesto se ha adaptado, en cierta manera, a las tres fases consideradas por Olsson et al. (2006) para la transformación de los sistemas socioecológicos vinculados a la presencia de una ventana de oportunidad: a) Preparando el sistema para el cambio, b) Navegando en la transición c) Construyendo resiliencia bajo un nuevo modelo de gobernanza.

Se parte de la percepción de que la crisis financiera del último periodo de la evolución socioecológica de España (2007-2011), creada por un modelo de desarrollo claramente insostenible (apartado 7 y capítulo 29), ha servido en gran medida para cocinar una cierta conciencia social (apartado 9 y capítulo 33) sobre el hecho de que es imposible mantener por más tiempo un estilo de vida consumista, despilfarrador y contaminante (hoy la economía española utiliza ineficientemente cuatro veces más energía y materiales por unidad de PIB que la que utilizaba en 1960) que destruye y degrada ecosistemas y, consecuentemente, erosiona nuestra biodiversidad sin obtener una clara mejora en el bienestar general de la población (apartado 6). Durante este corto periodo de tiempo, la interacción transversal del impulsor indirecto económico, actuando básicamente a través del impulsor directo de cambios de usos del suelo, ha actuado con tal intensidad destructiva que se han alterado más ecosistemas desde entonces que en ningún otro periodo de la historia de España. Casi el 60% del litoral mediterráneo español es costa artificial (cuadro 7.2); se ha destruido o degradado alrededor del 93% de las riberas fluviales; entre el 40 y el 68% de las especies evaluadas en España se encuentran amenazadas (apartado 3), y nuestra dependencia del suministro de los servicios de abastecimiento de ecosistemas localizados fuera de nuestras fronteras no deja de incrementarse. España depende ya en un 30% de los servicios de

abastecimiento procedentes de terceros países (cuadro 7.3) y la razón de dependencia de las importaciones de agua virtual oscila ya entre el 55 y el 65% (cuadro 7.4). Todos estos datos son el reflejo del paso de una economía de la producción, acoplada con el suministro de servicios de nuestros ecosistemas, a una economía de la adquisición cada vez más desacoplada de nuestro capital natural y dependiente del efecto de impulsores de cambio externos no controlados por el país (apartado 7 y capítulo 29).



Fuente: Emilio Menéndez

Las fuertes repercusiones socioecológicas que está teniendo la crisis financiera mundial en España han abierto una gran ventana de oportunidad para volver a reconectar a la sociedad española con su capital natural (apartado 7). Durante los tiempos de crisis, la sociedad en general y la española en particular está más predispuesta a realizar cambios en comportamientos insostenibles (apartado 9). **La fuerza que están adquiriendo los movimientos sociales actualmente se interpreta como una clara señal de que la sociedad española se encuentra predispuesta a llevar a cabo cambios importantes** en su modelo socioeconómico; cambios que nos llevarían a una siguiente fase de “navegar en aguas turbulentas” hacia la transición a la sostenibilidad, que traería consigo, si se sabe gestionar, una reconexión con



nuestros ecosistemas y su biodiversidad fundamentada tanto en sus valores intrínsecos como instrumentales. Para iniciar esta fase es necesario acomodar los estilos de vida de la población española a la conocida **Renta básica**: Un derecho que debería tener cada ciudadano por el cual recibiría unos ingresos periódicos suficientes para asegurar las necesidades materiales mediante las cuales alcanzar un nivel de vida digno, que le permitiese, a partir de ahí, expandir su calidad de vida, siempre dentro de los límites biofísicos de los ecosistemas (Figura 10.1). Es decir, alcanzar un bienestar humano que sea sostenible ecológicamente y equitativo socialmente (apartado 6).



Fuente: Emilio Menéndez

En la fase de preparación del sistema socioecológico hacia la transformación, es muy importante desarrollar, a través de procesos participativos con distintos actores sociales, una **“Visión Compartida”** (todos ganan porque todos pierden algo; soluciones ganador-ganador) sobre qué modelo de desarrollo quiere la sociedad española para las generaciones actuales y futuras que

sea alternativo al actual por su insostenibilidad socioecológica. Construir conjuntamente escenarios de futuro sobre los vínculos de interdependencia entre ecosistemas, biodiversidad y bienestar humano (ecofuturos), y cómo caminamos hacia ellos desde el presente, permite generar un diálogo sobre las tendencias en los servicios de los ecosistemas y las posibilidades de cambio de la sociedad hacia la sostenibilidad (apartado 9).

Esta visión compartida debería reflejarse en la elaboración de un modelo de Ordenamiento Territorial -con base socioecológica- que cambie la percepción maniquea actual de que todo lo que no está protegido puede alterarse. Necesitamos mantener las tramas socioecológicas del territorio que mantienen la capacidad de los ecosistemas de suministrar servicios para el bienestar de la sociedad. **La gestión socioecológica del territorio para la conservación de nuestro capital natural es la mejor estrategia para afrontar los desafíos que plantea el proceso emergente del cambio global.**

La fase de **“navegando la transición”** debería ponerse en marcha lo antes posible (dado los elevados niveles de degradación de nuestro capital natural), desarrollando acciones correctoras de corto plazo dirigidas a cambiar la tendencia insostenible del capital de origen humano (Figura 11.1). Estas deberían basarse, por un lado, en implementar estrategias de mercado e incentivos económicos (como el Pago por Servicios Ambientales, la certificación ecológica o la creación de mercados hipotéticos para valorar monetariamente determinados servicios sin precio) que detengan, a corto y medio plazo, la pérdida de biodiversidad y la destrucción de los ecosistemas por los beneficios monetarios que trae consigo su conservación (apartado 10, Figura 10.5).

Por otro lado, también es urgente reducir la vulnerabilidad de los ecosistemas frente a perturbaciones mediante el empleo de ecotecnologías (disminuyendo su exposición a contaminantes y a



¿CÓMO PODEMOS GESTIONAR EL FLUJO DE LOS SERVICIOS DE LOS ECOSISTEMAS DE ESPAÑA PARA ASEGURAR EL BIENESTAR DE SU POBLACIÓN?

los riesgos e impactos creados por otros impulsores directos) **con la finalidad de conservar la biodiversidad y la funcionalidad de los suelos y del ciclo del agua, reconocidos como los componentes básicos del capital natural de España con mayor capacidad de generar servicios** (Figura 10.5). En este contexto España posee la suficiente legislación ambiental a diferentes niveles como para apoyar dichas acciones.

También en esta fase es primordial desarrollar estrategias y acciones para mejorar la capacidad adaptativa o resiliencia de los sistemas socioecológicos. Esto pasa, en gran medida, por crear espacios de creatividad y renovación. Se trata de impulsar **procesos socioecológicos de creación, innovación y experimentación que fomenten las capacidades adaptativas de los ecosistemas, los individuos, la sociedad y sus instituciones** para cambiar con el cambio y no ser víctima de él.

La fase de “navegando la transición” parte del escenario conceptual de que una vez cubiertas unas necesidades mínimas y básicas en términos de una renta básica, la población debería desmarcarse del culto al crecimiento indefinido (predominante en la sociedad actual) para orientarse, desde la mesura y la autocontención, en torno a una aproximación socioecológica del bienestar humano que repose sobre la componente inmateria de la cultura: las **ideas, creencias, normas y valores** ligadas al factor institucional no formal del modelo de Gobernanza Adaptativa propuesto (apartado 6, Figura 10.4 y capítulo 34).

La vuelta a la zona de sostenibilidad, una vez padecidas las consecuencias socioecológicas no deseadas de un modelo de desarrollo como el actual, daría inicio a una fase de armonización entre el capital natural y el de origen humano (tercera fase). Dentro de esta fase se produciría una especie de **“baile adaptivo” entre el desarrollo humano y los servicios de los ecosistemas que giraría alrededor de la sostenibilidad del bien-**

tar humano (Figura 11.1). En momentos de crisis socioeconómica es posible superar moderadamente los límites biofísicos de los ecosistemas, siempre por debajo de sus niveles de resiliencia ecológica. Una vez superada la crisis es necesario restaurar las funciones alteradas durante la explotación intensiva de algunos o varios de sus servicios para volver a la zona de sostenibilidad (Figura 11.1). En este contexto adquieren un gran protagonismo las técnicas y procedimientos de la nueva tendencia de la restauración ecológica centrada en la restauración del capital natural para recuperar las funciones de los ecosistemas con capacidad de generar servicios a la sociedad. Dentro de esta zona es posible desarrollar, a largo plazo, **una vida buena dentro de los límites biofísicos que imponen los ecosistemas españoles**. Esta es la definición de bienestar humano, equivalente a la de sostenibilidad, que EME ha adoptado (apartado 6).

En esta última fase, que es resultado del éxito de haber sabido “navegar en la transición”, las estrategias y acciones a desarrollar se encaminarían a promover procesos que construyan resiliencia socioecológica para poder gestionar las crisis y perturbaciones venideras sin comprometer la base biofísica del bienestar humano indispensable para su sostenibilidad.

Son muchas las estrategias que se proponen para aumentar la resiliencia socioecológica de un socioecosistema. Algunas de ellas ya se incluyen en el modelo de cascada de respuestas propuesto en EME (apartado 10), pero tal vez cabría destacar las relacionadas, en primer lugar, con promover la diversidad de ecosistemas funcionales y su biodiversidad, la diversidad de modelos económicos, la diversidad institucional y la diversidad cultural. En segundo lugar potenciar espacios de aprendizaje social a través de procesos de creación e innovación, a modo de laboratorio de ideas. Por último, adaptar los modelos de gobernanza a las condiciones cambiantes actuales.



LA ESPAÑA HUMANA Y URBANA. LAS CIUDADES COMO LOS CENTROS FOCALES DE LA TRANSICIÓN A LA SOSTENIBILIDAD

Desde la necesidad urgente e inevitable de iniciar un proceso de transformación socioecológica antes de que se cierre la ventana de oportunidad abierta por la crisis financiera actual, es muy importante centrar las estrategias y las acciones en el que se ha convertido, al igual que en el resto del planeta, en el **“hábitat natural” de los españoles: los ecosistemas urbanos**. Alrededor del 80% de la población española vive en ciudades de más de 10.000 habitantes y el espacio ocupado por las ciudades españolas ha crecido más rápido que la población, ocupando ya alrededor del 4% del territorio estatal (capítulo 18). Si bien el interés y el compromiso por la naturaleza se ha incrementado enormemente en los últimos años (sobre todo en algunos sectores de la sociedad) actualmente la gran mayoría de la población española de las ciudades (sobre todo el sector más joven) pasa cada vez menos tiempo al aire libre, como resultado, entre otras cosas, de la utilización obsesiva de las nuevas tecnologías (televisión, DVD, videojuegos, ordenadores, teléfonos móviles...) o de la disminución de los espacios verdes urbanos. La “escapada virtual” se ha generalizado en una sociedad urbana cada vez



Fuente: Rubén Barone

más desconectada de su significado ecológico como especie (capítulo 34).

A pesar del poco espacio que los ecosistemas urbanos suponen para el total de la superficie estatal, en ellos encontramos las causas directas e indirectas que han generado y están generando las grandes alteraciones que han sufrido nuestros ecosistemas acuáticos y terrestres. El modelo de ciudad dispersa que hemos construido (básicamente durante las últimas tres décadas) potencia su carácter heterotrófico, demandando grandes cantidades de servicios de abastecimiento (alimentos, agua, energía, materiales) de otros ecosistemas de España y de otros países que degradan o cuestionan la capacidad de generar servicios para las poblaciones locales. También la ineficiencia de su metabolismo genera un importante volumen de residuos a la atmósfera o a otros ecosistemas acuáticos y terrestres. Las ciudades son ejemplos de entidades funcionales que, actuando localmente, generan grandes alteraciones regionales y globales. La concepción actual de la ciudad española, ya sea desde el interior o, especialmente, desde el litoral (cuadro 7.2), condiciona directa o indirectamente el flujo de servicios del resto de ecosistemas, a través, fundamentalmente, del impulsor directo de cambio más importante en nuestros ecosistemas durante los últimos 50 años: la transformación de los usos del suelo del territorio (apartado 5).

No es de extrañar que el Secretario General de la Cumbre Mundial de Río 1992, Maurice Strong, afirmara que “la batalla por la sostenibilidad se ganaría o perdería en las ciudades”; aunque más que en las ciudades será en los hogares de las ciudades. En este contexto las mujeres realizan trabajos ineludibles de crianza, socialización y atención en la vejez que son esenciales para que



¿CÓMO PODEMOS GESTIONAR EL FLUJO DE LOS SERVICIOS DE LOS ECOSISTEMAS DE ESPAÑA PARA ASEGURAR EL BIENESTAR DE SU POBLACIÓN?

la sociedad, el sistema socioeconómico y el buen funcionamiento de los ecosistemas se sostengan. Como escribe Riechmann (2008) *“el estado produce bienes públicos, el mercado bienes privados y el “tercer sector” (incluyendo la producción doméstica garantizada sobre todo por las mujeres) bienes relacionales colectivos propios de una “economía del compartir”*.

Por otro lado, y como ejemplo de la insostenibilidad creciente de los hogares urbanos, la proporción de las viviendas unipersonales en España ha aumentado extraordinariamente en las últimas décadas, pasando del 7,5% en 1970 a casi el 21% en 2001. Esta tendencia individualista y aislante, que probablemente continuará durante los próximos años, conlleva una enorme presión sobre el territorio y un aumento en la ineficiencia de los hogares, al aumentar drásticamente tanto la demanda per cápita de agua como la de energía, lo que, una vez más, alimenta la tendencia de insostenibilidad del actual modelo socioeconómico español. A todo esto habría que añadir las consecuencias que sobre el bienestar humano tiene el hecho de vivir solo, desapareciendo las relaciones sociales que de forma frecuente acostumbran a acompañar el día a día de los hogares españoles (apartado 6).

Estos aspectos relacionados con el incremento del individualismo en las ciudades se realimentan con los datos ya proporcionados (apartado 6) sobre las crecientes tasas de obesidad en España, así como con el espectacular aumento en el consumo de televisión y de enfermedades relacionadas con una vida sedentaria (como el colesterol alto, la hipertensión, la diabetes o las enfermedades del corazón). Parece estar normalizándose en España un **estilo de vida urbano, aislado, tecnofílico y sedentario que nos está haciendo olvidar la dependencia que tenemos de los ecosistemas así como el sentido comunitario de la vida** que durante siglos caracterizó al estilo de vida mediterráneo y que tan importante es para

tejer la cohesión social necesaria para gestionar la transición a la sostenibilidad en la dirección correcta (Figura 11.1).

El proceso de transición hacia la sostenibilidad propuesto pasa por cambiar la concepción actual de las ciudades en nuestro país. En este sentido la concepción desde la Ecología Urbana de la ciudad como un ecosistema significó un cambio de paradigma importante, centrando su sostenibilidad en la aplicación de los principios de suficiencia (crecimiento limitado), coherencia (cerrar ciclos), ecoeficiencia (ecotecnologías) y garantía pública (marco jurídico coherente) para crear el menor impacto posible territorial y generar la mayor cohesión social posible de sus habitantes. Sin embargo, el modelo y principios propuestos por la Ecología Urbana son necesarios pero no suficientes para cambiar el modelo de insostenibilidad que generan actualmente nuestras ciudades. Se entiende que es necesario avanzar en la concepción de **la ciudad como un ecosistema heterotrófico que consume servicios tratando de minimizar su impacto** en el territorio; pero también como una unidad suministradora de servicios -fundamentalmente desde una red socioecológica de áreas verdes (parques, jardines, huertos urbanos, cementerios)- que generan servicios en un contexto territorial. **Considerar la ciudad como otro ecosistema más en el contexto territorial exige una nueva concepción de la planificación urbana y territorial que es objeto de la Nueva Ecología Urbana** (capítulo 18).

Pero en este proceso de transformación socioecológica no solo se demanda de la sociedad española un cambio en la concepción territorial de los ecosistemas urbanos, sino también un cambio a través de las nuevas tendencias de urbanismo social, creando espacios de cohesión social para el cambio del modelo del estilo de vida que promueve la ciudad actual (basado en los valores de cambio frente a los valores de uso y en el nivel de vida frente a la calidad de



vida). El estilo de vida de la ciudad española no es el más adecuado para que sus habitantes sean conscientes de que su bienestar depende del ciclo del agua, la fertilidad del suelo o la bio y agrobiodiversidad de los ecosistemas. No es fácil comunicar a los ciudadanos de las ciudades medias y grandes españolas que **es necesario limitar sus niveles de consumo para respetar los límites biofísicos de los ecosistemas** regionales y estatales así como para reducir la deuda ecológica, que genera injusticia socioecológica en los países del sur.

Este claro desacoplamiento entre naturaleza y sociedad que se está produciendo fundamentalmente en las ciudades explica, en parte, la degradación de nuestros ecosistemas y la pérdida de biodiversidad. Es evidente que la ignorancia colectiva de los vínculos indisolubles entre los ecosistemas, la biodiversidad y el bienestar humano genera una indiferencia colectiva por los temas ambientales que han dejado de ser prioritarios para los ciudadanos urbanos (apartado 9).

Aprender a gestionar el balance entre el estilo de vida rural y el urbano determinará en gran medida el futuro socioecológico de España. Apostar por un flujo migratorio de calidad de vida desde el campo a la ciudad que favorezca la reconexión de la sociedad urbana con los sistemas ecológicos, a través de las sabidurías tradicionales rurales, es apostar por la sostenibilidad del bienestar humano en España.

Por otro lado, el optimismo tecnológico que impera en la mentalidad de los ciudadanos genera una especie de **“anestesia tecnológica”** que hace pensar a los habitantes de las ciudades que no es necesario cambiar su estilo de vida consumista y despilfarrador ya que los problemas ambientales que se generan podrán ser solucionados aplicando tecnologías verdes o ecotecnologías. El optimismo tecnológico, tan arraigado en la actual cultura capitalista, es un factor de riesgo (capítulo 32).

La recuperación de la memoria ecológica y el despertar ecotecnológico son dos de los grandes desafíos en el camino de la transición a la sostenibilidad de la sociedad española.

Se origina por tanto una especie de **“amnesia ecológica” que nos hace olvidar que somos biodiversidad, que vivimos de la biodiversidad y que, por tanto, no estamos aparte sino formando parte de los sistemas ecológicos.**

Urge promocionar el modo de vida del medio rural frente al estilo de vida urbano; es decir, promover una vida en sintonía con los sistemas ecológicos y próxima a la concepción de calidad de vida frente a la concepción materialista y derrochadora de nivel de vida que se está erigiendo como norma nacional en las ciudades. Para ello, medidas interesantes a considerar incluirían la articulación y fomento de cédulas de cambio que revertan las tendencias hasta ahora dominantes de abandono rural hacia las ciudades, así como dinámicas intrusivas de personal asociado al estilo de vida rural en las ciudades que participe, entre otras cosas, en dinamizar huertos urbanos a la vez que avivar la conciencia ecológica de las personas del medio urbano, hasta ahora inmersas en una alarmante amnesia ecológica.

nibilidad de la sociedad española. En este contexto, la estrategia CEPA (Comunicación, Educación, Participación) (apartados 9 y 10) se erige como una excelente herramienta para **promover el cambio social desde el cambio individual.**



Fuente: Ignacio Palomo



TODO PASA POR EL CAMBIO INDIVIDUAL PARA EL CAMBIO SOCIAL

Es importante tener en cuenta que un proceso de transformación socioecológica es mucho más complejo que realizar un cambio de legislación, crear nuevos subsidios o incentivos económicos o introducir nuevas restricciones en la explotación de nuestros ecosistemas. Es necesario, en último término, **un cambio del modelo mental de la población** relacionado con la percepción del significado y el papel que juegan los ecosistemas y la biodiversidad de España para su bienestar humano. Por tanto, y como ya se ha reivindicado, **la alternativa a la insostenibilidad que el actual modelo económico ha provocado dependerá, en gran medida, de la capacidad que tengamos como sociedad de transformar nuestro *estilo de vida***, hasta ahora volcado en

maximizar los niveles de consumo, hacia un bienestar humano que no sobrepase los límites biofísicos que nos imponen los ecosistemas (capítulo 34).

Esta transición no podrá llevarse a cabo sin la participación activa de toda una sociedad concienciada y desde la fuerza transformadora de los movimientos sociales (capítulo 33). Los esfuerzos científicos y políticos serán estériles si no se cuenta con la complicidad de una sociedad de individuos concienciados de la necesidad de iniciar un proceso de transformación socioecológica. El primer paso para poner en marcha este proceso es abandonar las causas que nos han llevado a la actual crisis socioecológica o de civilización



Fuente: Berta Martín-López



de la que, como se ha venido diciendo reiterativamente, **la crisis financiera es solo la punta del iceberg**.

Dos son las negaciones más importantes que nos han conducido a una doble crisis que es necesario gestionar para salir de la insostenibilidad actual. En primer lugar, el no aceptar la finitud de nuestros ecosistemas y creer que es posible alcanzar el bienestar de la población a través de un modelo de economía monetaria que demanda un consumo continuo de agua, materiales y energía (que nos ha llevado a la actual **crisis ecológica**) (apartado 29). En segundo lugar está el no aceptar que todos, en algún momento de nuestra vida, necesitaremos cuidados, especialmente en una sociedad rural y urbana cada vez más envejecida. Esto ha eclipsado el reconocimiento del papel que juegan las mujeres en la construcción de bienestar humano desde la gestión sensata de los hogares y, por tanto, desde la base de las instituciones no formales (Figura 10.4). Obviar esta obviedad ha generado la actual **crisis de los cuidados** (capítulo 32) que tiene claras repercusiones en la conservación de los ecosistemas españoles.

Saber gestionar estas dos crisis, en cuyas causas se encuentra la explicación de la insostenibilidad del modelo de desarrollo actual, pasa por tener una sociedad informada y concienciada de la gravedad del problema. En una sociedad donde a través de Internet y las redes sociales la información está globalizada, probablemente no se requiera más información, sino individuos capaces de internalizar la dimensión del problema y generar un cambio de creencias, normas, valores y comportamientos que se traduzca en un cambio en su estilo de vida. Invocar retóricamente los valores de la ética ecológica no nos acerca a ellos es necesario la reacción para la acción (capítulo 34). **Solo a través de la participación individual y colectiva se puede conseguir la cohesión social necesaria** para alcanzar dicho cambio. **La transición hacia la sostenibilidad pasa irremediablemente por la conciencia individual y por un mayor conocimiento sobre los vínculos naturaleza-sociedad que hagan entender al ciudadano las consecuencias globales que sus decisiones cotidianas tienen sobre los ecosistemas locales, regionales y de todo el planeta.** En último término se demanda una especie de Ecología del Interior que reclama el cambio individual para el cambio social.









Bosque y matorral esclerófilo (Capítulo 5)



Fuente: Alfonso San Miguel

Los bosques y matorrales esclerófilos mediterráneos, conocidos como dehesas en España y montados en Portugal, suponen aproximadamente un 28% de la superficie estatal y son parte de un tipo de paisaje sabanoide que se encuentra entre los más representativos de la Península Ibérica.

El monte termófilo constituye un sistema interconectado con pastizales anuales históricamente aprovechados por animales silvestres, muchos de ellos de interés cinegético, y domesticados, entre los que destacan un número notable de razas autóctonas emblemáticas. De esta interacción depende la propia estructura de la vegetación, la del suelo y la del paisaje, así como el mantenimiento de su elevada diversidad biológica y la producción de alimentos de muy alta calidad. Concorre aquí una elevadísima diversidad

vegetal, particularmente en los pastos de plantas anuales y una notable diversidad cultural “marginal”, identificada en construcciones, pascicultura, limpiezas, actividades cinegéticas, alimañeras y tramperas, costumbres y tradiciones, artesanía, festividades, etc. No obstante, las “listas rojas” de especies amenazadas llaman la atención sobre una alarmante proporción de vertebrados asignables al monte esclerófilo que precisan medidas de conservación. Algunas de sus especies como el Lince o el Águila Imperial son banderas de la conservación en España. Junto a la diversidad silvestre, la de razas autóctonas asociadas a este tipo de ecosistema, también consideradas amenazadas, es muy considerable.

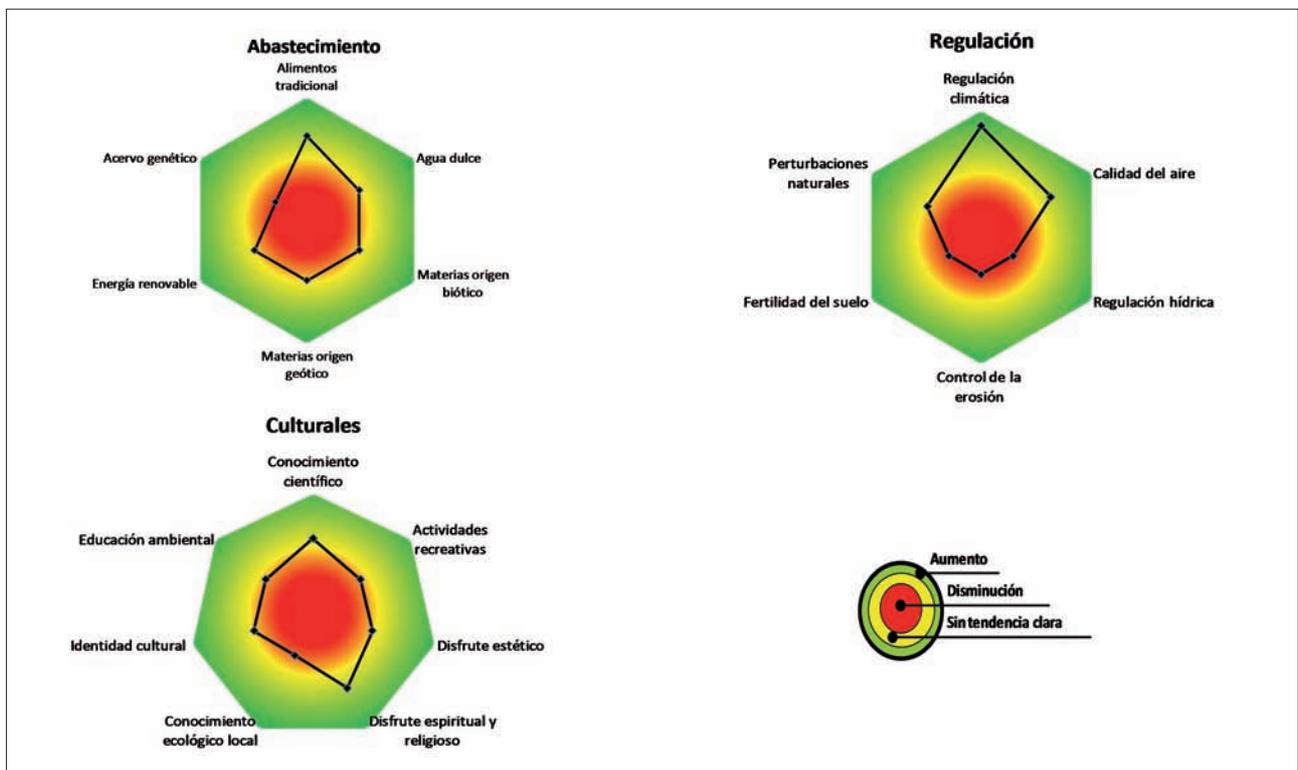
El Bosque y matorral esclerófilo permite disponer de alimentos de calidad extraordinaria. La interacción entre monte y pastos anuales resulta

clave en la conexión y trasiego alimentario de la fauna silvestre y del ganado. A pesar de su relativa escasa productividad, la cultura rural en estas “áreas marginales” ha utilizado históricamente las ventajas energéticas de esos trasiegos, explotando singularmente frutos invernales, insectos y mamíferos para la puesta en valor de alimentos muy competitivos.

El monte esclerófilo genera importantes servicios de regulación hídrica. Contribuye a proteger decisivamente el ciclo del agua. Los suelos desarrollados en este ecosistema, y particularmente el humus que contienen, son un patrimonio formidable de los pueblos mediterráneos. En las cabeceras de cuenca que ocupan estos sistemas, los suelos facilitan la infiltración y la lenta escorrentía subsuperficial y, en zonas de contacto entre zócalos rocosos y terrenos sedimentarios, favorecen la recarga de acuíferos. Este papel es singularmente destacable en los ambientes de marcado estrés hídrico estacional que ocupan en España estos bosques y matorrales.

Los bosques y matorrales ocupan posiciones topográficas elevadas, tanto a escala regional como local, de manera que desempeñan un papel importante en el inicio y ralentización del flujo superficial y subterráneo del agua, también a esas escalas y, en consecuencia, juegan también un papel importante en el funcionamiento de un amplio tejido territorial conectado vectorialmente con ellos.

Actualmente la erosión supone una pérdida media de 20 t/ha·año de suelo en los territorios donde este ecosistema se encuentra bien representado. El servicio de regulación hídrica que prestan estos ecosistemas se encuentra, en consecuencia, seriamente afectado, por concernir esta pérdida a la capacidad de infiltración de los suelos y a la formación de humus. Los efectos de esto se prolongan en las comarcas bajas, en los ríos que las drenan y en los humedales y tienen consecuencia en la fertilidad de los suelos de los agroecosistemas.

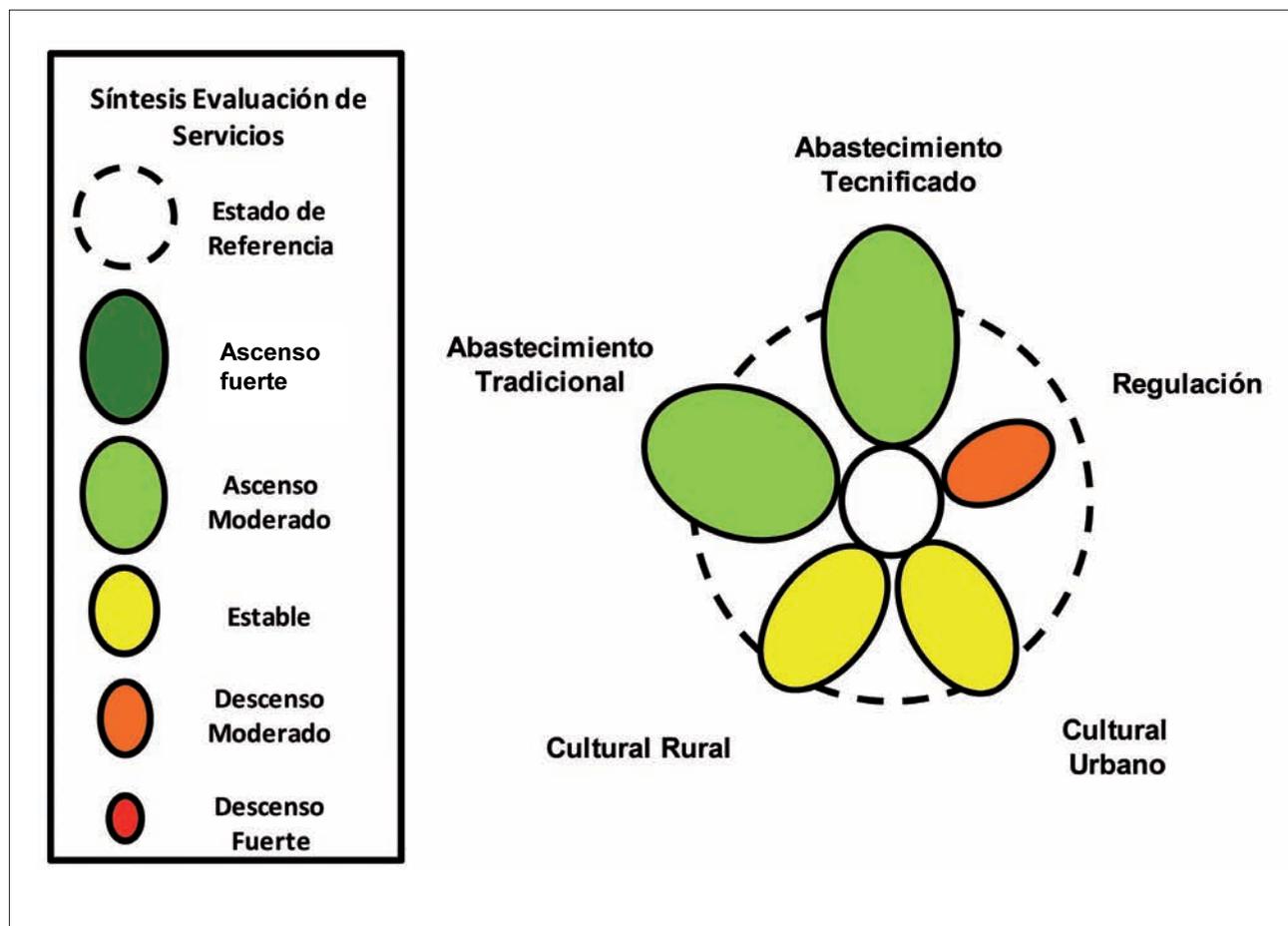


El 26% (5 de 19) de los servicios evaluados en los ecosistemas de “monte” con bosque y matorral esclerófilo mediterráneo están perdiendo eficacia. Entre estos servicios, la regulación hídrica que proporcionan los suelos y la vegetación del monte está siendo afectada por cambios socioeconómicos y de uso ocurridos en las últimas tres décadas, así como por la regularidad con que se producen los incendios y la erosión.



En el monte esclerófilo existen refugios de sosiego que tienen una demanda social creciente. Muchos de estos espacios están atravesados por antiguos ferrocarriles o por vías pecuarias ancestrales. Aunque estas estructuras han perdido toda la funcionalidad de transporte para la que fueron creadas, o prácticamente todo su uso ganadero trashumante, son excelentes “vías verdes” para el excursionismo, la educación y el turismo cultural, dados los paisajes que atraviesan y las posibilidades turístico-recreativas de su estacionalidad.

El turismo cultural y de la naturaleza es una de las alternativas relevantes de explotación de este paisaje, de menor coste en servicios y mayores beneficios potenciales. Esta acomodación a una realidad cambiante podrá considerarse más o menos “acertada”, dependiendo de la idea de “bienestar humano”, que contiene facetas productivistas, conservacionistas, propuestas de futuro tanto agrarias como turístico-educativas y balances consecuentes entre costes y beneficios de servicios.



En el bosque y matorral esclerófilo tiende a mantenerse o a mejorar el valor del abastecimiento tradicional de alimentos de calidad (por ejemplo, el procedente del ganado porcino, aunque se mantiene la producción de miel y la de otros materiales bióticos del monte). Los servicios de regulación junto con los culturales asociados al medio rural tienden a disminuir.

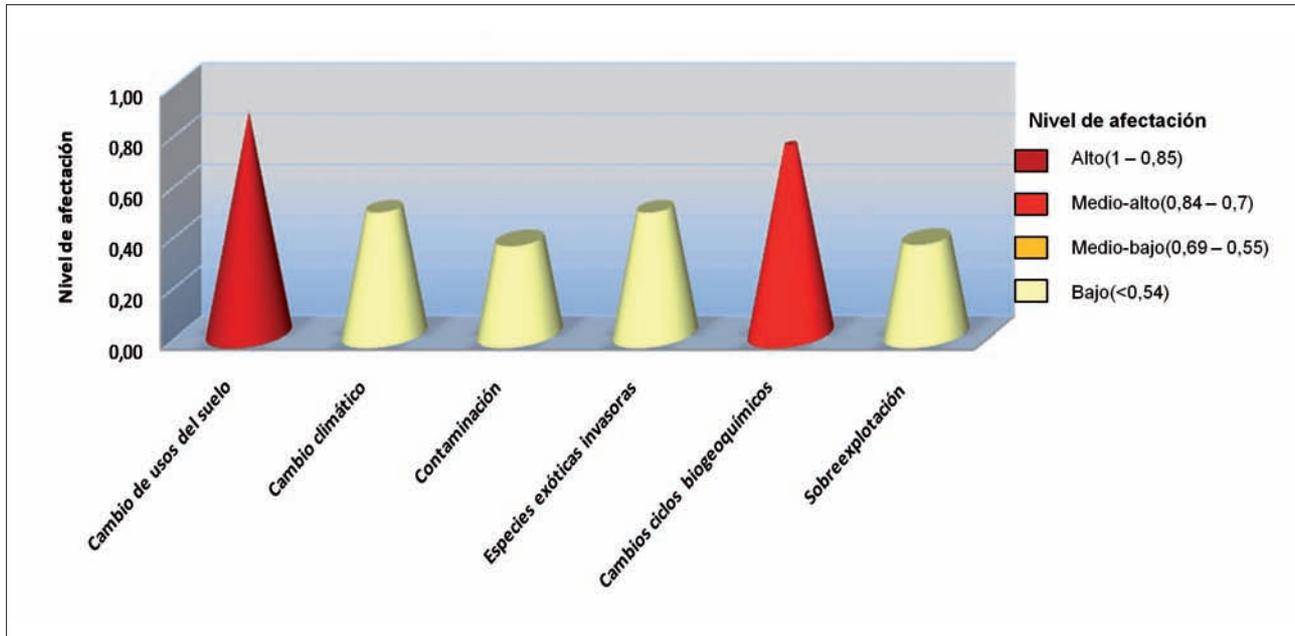
Reconociéndose un gran valor ecológico en este ecosistema, los cambios de uso del suelo, particularmente los asociados al desarrollo industrial de la agricultura y la producción maderera, han supuesto importantes

alteraciones. El cambio neto reciente (años 90) de ocupación del suelo en los territorios con mejor representación de este ecosistema ha supuesto una modificación de la superficie de diferentes formas de unos 10 millones de



ha. El abandono rural es sin duda el cambio de peores consecuencias ambientales, visto con cualquier perspectiva. Entre otros indicadores se aprecia en la última década en el bajo número absoluto de trabajadores en sec-

tores directamente relacionados con el monte. En cuanto a los incendios, la superficie de monte regularmente quemada supone una seria alteración de unas 85.000 ha/año en la última década.



Los cambios de usos del suelo y los cambios en los ciclos biogeoquímicos son los impulsores directos de cambio más importantes del Bosque y matorral esclerófilo. Los cambios de uso del suelo, particularmente en las últimas cuatro décadas, vienen cambiando el funcionamiento de este sistema. En la actualidad su mantenimiento y uso sensato (“sostenible”) representa un reto que debe ser abordado con la incorporación de nuevas tecnologías, el mantenimiento de un tamaño mínimo de población rural y, frente al abandono rural, consolidar actividades complementarias a las agrarias como forma de vida de las poblaciones rurales, de acuerdo con exigencias propias de una socioeconomía cambiante.

Determinados escenarios del cambio socioeconómico reciente suponen notables modificaciones del paisaje rural. La declaración de espacios naturales protegidos y la intensificación agraria han ocurrido sin considerar apenas el papel de las actividades rurales tradicionales en la provisión de servicios de los ecosistemas. Aunque estimar los cambios de superficie asignables a este ecosistema, como a casi todos, resulta poco objetivable, el aumento en extensión de la vegetación leñosa del monte (matorralización) va asociado a un abandono rural que supone una seria pérdida cultural. Implementar formas de gestión que prevean una explotación rural compatible con la conservación de suelo, biodiversidad y paisa-

je es un reto y un objetivo que debe abordar la Administración autonómica y estatal.

La superficie peninsular y balear que ocupa toda esta vegetación es considerable en comparación con otras formaciones. La superficie de matorral y monte bajo ha ido, sin embargo, en aumento en la historia reciente, en detrimento de otras vecinas tradicionalmente ocupadas por pastizales y cultivos extensivos. La “rareza”, expresada como superficie territorial de esta vegetación, no resultaría determinante entre los criterios adoptables para su conservación, pero el tejido territorial que está implicado en el funcionamiento del ecosistema (como biodiversidad, paisaje y cultura rural



que dependen de ello) reclama la protección de tal funcionamiento, tanto por razones éticas como por reconocimiento de los servicios que presta a la sociedad. Aunque, en efecto, el bienestar y la economía del país están condicionados por este funcionamiento, estas circunstancias no son habitualmente apreciadas por la sociedad en general ni tampoco por los tomadores de decisión.

Una gestión que asegure el suministro de los servicios del bosque y matorral esclerófilo

requeriría en primer lugar reconocer que la cultura rural tradicional, basada en la transmisión de aciertos y enseñanza de errores y no sólo en simples costumbres, debería contemplarse como un Objetivo de Estado a la luz del papel esencial que juega en la gestión de la capacidad de generar servicios de estos ecosistemas y en segundo lugar tener presente que el suelo no es un mero soporte para la producción sino un capital que hay que conservar para seguir asegurando un flujo sostenible de servicios.

Bosque y matorral mediterráneo continental (Capítulo 6)



Fuente: José González Novoa

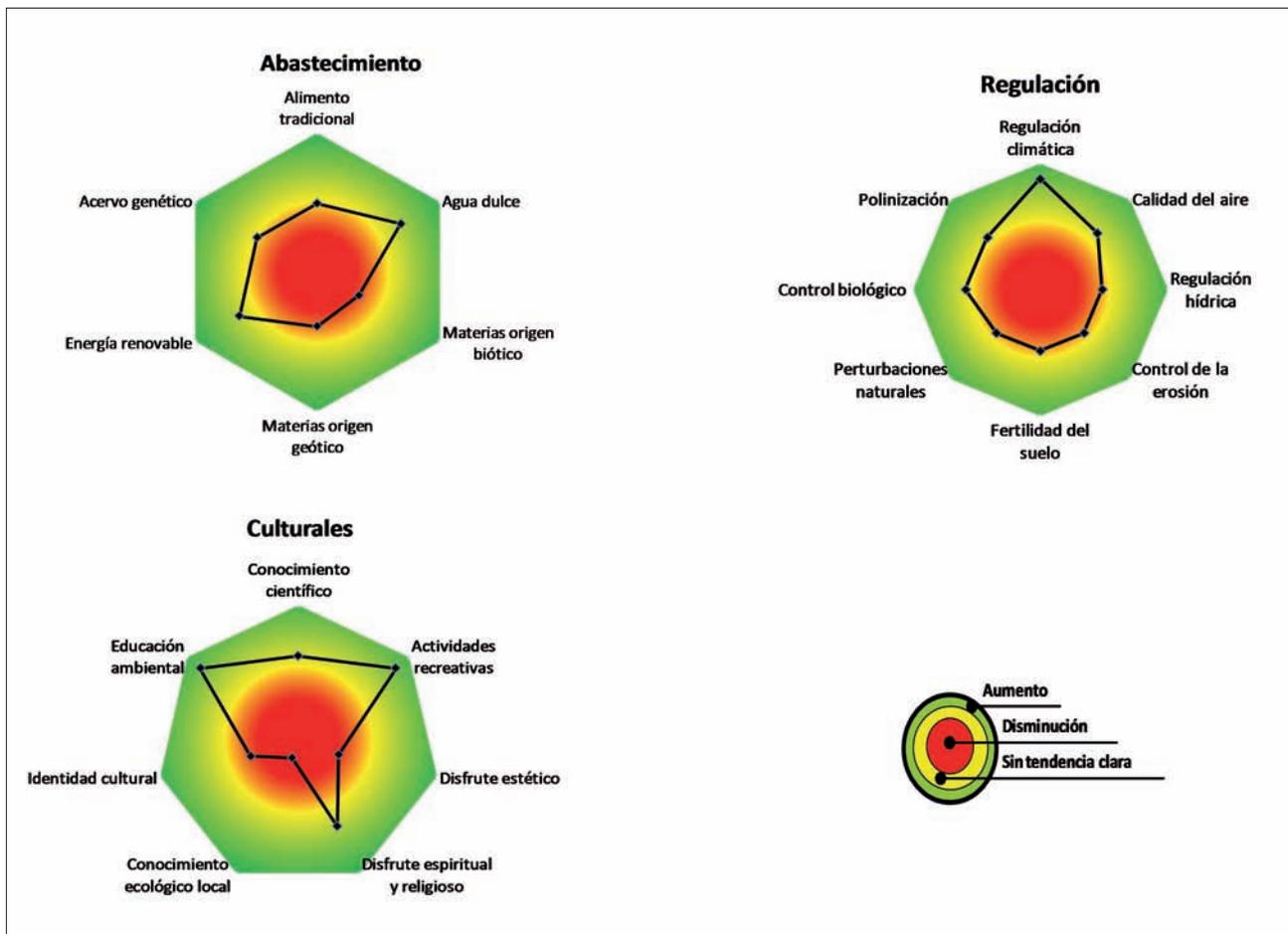
Los bosques y matorrales mediterráneos continentales son ecosistemas extremadamente originales en los marcos europeo y mundial y casi exclusivos de la Península Ibérica. Con alrededor del 25% de la superficie forestal arbolada y 14% del territorio, España alberga aproximadamente el 75% del área europea.

Son ecosistemas poco llamativos, de ambiente duro, difícil, con limitaciones para la vida animal y vegetal y para la presencia humana y el desarrollo de actividades agrarias. Sin embargo, poseen un elevado interés ganadero por la calidad de sus pastos, que se aprovechan en verano. Por ello, han sido modelados durante milenios por una gestión

antrópica que, adaptándose a la dureza del medio, ha seleccionado modelos productivos caracterizados por su extensividad, diversificación, eficiencia y sustentabilidad; modelos que le han conferido a los paisajes culturales de esos ecosistemas un alto valor natural.

En los últimos 50 años los bosques y matorrales mediterráneos han sufrido cambios importantes que han afectado a su flujo de servicios. Los servicios de abastecimiento en general han disminuido (de seis, tres empeoran, uno se mantiene y dos mejoran). Ello sucede no porque lo haga la potencialidad productiva del ecosistema, sino por el despoblamiento, la globalización de la economía y los cambios en las demandas de la sociedad.





El bosque y matorral mediterráneo continental ha perdido eficacia en el suministro de servicios, por el abandono rural y la desaparición de los modelos tradicionales de gestión; un 47% (10 de 21) mejoran, mientras que un 24% (5 de 21) empeoran.

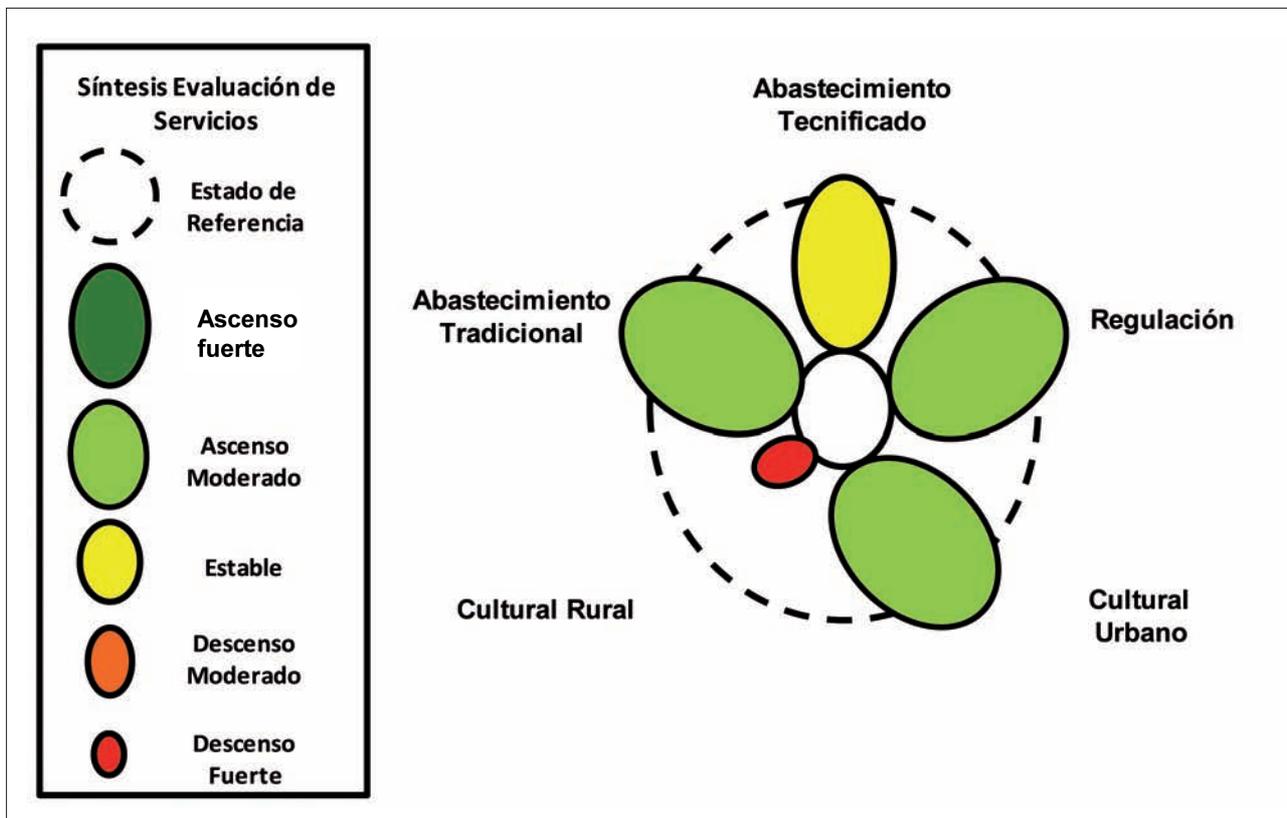
Sólo se incrementa el de abastecimiento de agua, como consecuencia de la recuperación de la superficie forestal, y el de energía, por la promoción de las energías renovables.

Los servicios de regulación mejoran gracias al claro incremento de la superficie y espesura de los bosques y matorrales mediterráneos continentales. Los incendios forestales constituyen una peligrosa excepción, porque el abandono del medio rural, el incremento del combustible forestal, la homogeneización de las estructuras y la pérdida de conocimiento ecológico local incrementan el riesgo de incendio y las posibilidades de que éste sea de gran magnitud. Los niveles de biodi-

versidad se mantienen o reducen, pero no mejoran.

Los servicios culturales que proporcionan presentan dos vertientes muy diferentes. Se han incrementado muy rápidamente todos los servicios relacionados con las actividades recreativas, la educación ambiental, el conocimiento científico, el turismo rural y el disfrute espiritual de los ecosistemas. Sin embargo, como consecuencia de la desaparición de los modelos tradicionales de gestión, se pone en peligro la persistencia de los paisajes culturales y se avanza en la pérdida del conocimiento ecológico local, la identidad cultural y el sentido de la pertenencia de la población a esos ecosistemas.





En el bosque y matorral mediterráneo continental aumentan los servicios de abastecimiento. Los servicios de regulación se incrementan con carácter general, como consecuencia de la recuperación natural de superficies y espesuras de bosques y matorrales. No obstante, la homogeneización de estructuras y el incremento de necromasa forestal disminuyen el servicio de regulación de perturbaciones incrementándose el riesgo de incendios. Con respecto a los servicios de carácter cultural, aumentan los relacionados con la población urbana, mientras que se reducen los disfrutados por la población rural como consecuencia del ligero proceso de despoblamiento y de la desaparición gradual de los modelos tradicionales de gestión.

La interacción de los bruscos cambios demográficos, sociopolíticos y económicos acaecidos durante las últimas cinco décadas ha generado profundas modificaciones en los usos del suelo, que se han convertido en el principal impulsor directo del cambio para este tipo operativo de ecosistema. Despoblación, reducción de superficies agrícolas, mantenimiento o reducción de los pastos herbáceos e incremento de bosques y matorrales son los patrones básicos de cambio. Mientras que en España la densidad de población ha crecido un 74% en los últimos 70 años, en este tipo de ecosistema ha decrecido en un 2%.

Por otra parte, se abandonan los modelos tradicionales de gestión. La superficie agrícola-

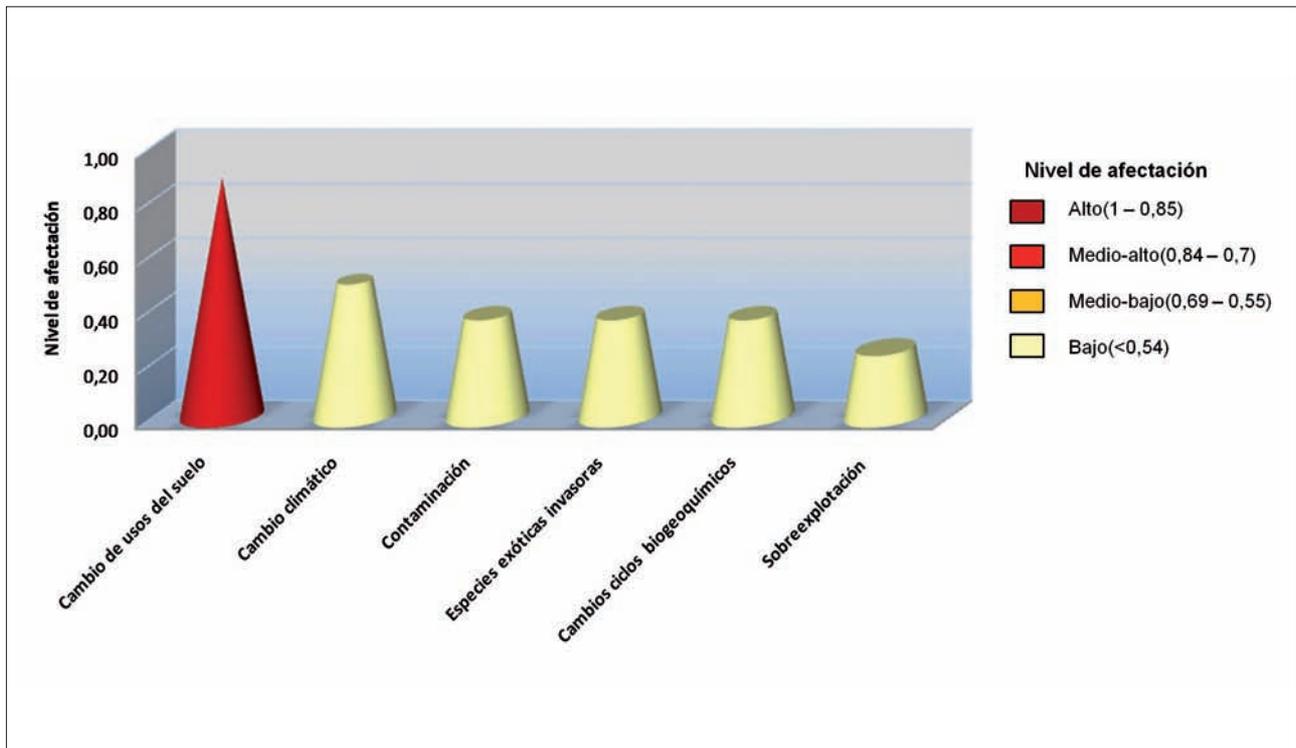
la, antes fraccionada en pequeñas parcelas que incrementaban la diversidad a muy diferentes escalas, se ha reducido en un 13% y, además son gestionadas de forma más homogénea. Se produce un fuerte descenso del número de explotaciones agrarias, así como del de agricultores y ganaderos (el sector primario se reduce drásticamente), aunque se mantienen o aumentan las cabañas ganaderas, sin o casi sin trashumancia y con una distribución muy heterogénea de las cargas, lo que implica menor eficiencia y problemas tanto por sobrepastoreo, en zonas próximas a núcleos urbanos y vías de comunicación, como de infrapastoreo y matorralización, en las más alejadas. Los tratamientos forestales se han reducido mucho. Se han abandonado



RESUMEN DE LOS PRINCIPALES RESULTADOS DE LOS CAPITULOS DE LA EVALUACION DEL ESTADO Y TENDENCIAS DE LOS SERVICIOS QUE SUMINISTRAN LOS TIPOS OPERATIVOS DE ECOSISTEMAS DE ESPAÑA

casi por completo las cortas forestales para leña y carbón y también, en buena medida, las de regeneración. De ese modo, se ha

incrementado la superficie y espesura de las formaciones forestales arboladas y de matorral.



Al contrario que otros tipos de ecosistemas no forestales los bosques y matorrales mediterráneos no se degradan por sobreexplotación, urbanización o contaminación, sino por despoblación y abandono de sus modelos tradicionales de gestión.

Los sistemas de gestión tradicional, que durante milenios los han modelado, se han convertido en una herramienta imprescindible para su conservación y hacen que Desarrollo Rural Sostenible y Conservación sean conceptos inseparables en este ámbito. De ese modo, la persistencia de paisajes, procesos ecológicos básicos, hábitats, taxones vegetales y ani-males, tanto silvestres como domésticos, y un notable patrimonio cultural depende del mantenimiento de esos modelos de gestión.

La desaparición de los modelos tradicionales de gestión pone en peligro la conservación de buena parte de la biodiversidad y de los servicios que brindan a la sociedad. Aunque el porcentaje de territorio ocupado por Espacios Naturales Protegidos ha crecido muy rápidamente en las últimas décadas y hoy se encuentra en unos niveles

muy satisfactorios, resulta imprescindible que las estrategias de conservación afecten también a los territorios no protegidos y, en especial, a toda la actividad agraria.

La estrategia más adecuada para garantizar la máxima contribución de este tipo operativo de ecosistema al bienestar social pasa por mantener modelos de gestión extensiva, eficiente y diversificada que hagan posible el Desarrollo Rural Sostenible y, a la vez, garanticen la persistencia de las estructuras, las funciones y los procesos ecológicos básicos del ecosistema, tal y como propone la Ley 45/2007 para el Desarrollo Sostenible del Medio Rural. Para ello es necesario profundizar en el conocimiento científico de su estructura y funciones, así como en el de los aspectos económicos y sociales ligados al aprovechamiento de sus servicios.



Bosques atlánticos (Capítulo 7)



Fuente: Alfonso San Miguel

Los Bosques Atlánticos son el tipo de ecosistema terrestre más característico del noroeste de la Península Ibérica ocupando aproximadamente un 6% de la superficie estatal. Su superficie forestal ha aumentado de forma significativa pero, en gran parte, debido a las repoblaciones que se han llevado a cabo con especies invasoras de crecimiento rápido (eucaliptos y pinos) con fines productivos. En la actualidad, aunque el ritmo de repoblación no es el mismo que hace unas décadas, la superficie cubierta por este tipo de masas forestales sigue incrementándose progresivamente.

Las excepcionales condiciones climáticas de la región biogeográfica en la que se encuentran, permiten una elevada productividad proporcionando más del 50% de la madera que se extrae anualmente en España pese a representar solamente el 13% de la superficie forestal del país. De todas formas hay que destacar que dicho aprovechamiento se produce de forma casi exclusiva por las plantaciones forestales de especies alóctonas. Las plantaciones han sustituido en muchas ocasiones a los ecosistemas forestales naturales, alterando el paisaje cultural característico de este tipo de ecosistema.

Tanto la madera para aserrado como la pasta para papel, juegan un papel clave en la econo-

mía del medio rural de muchas zonas de dicho territorio. Aunque este tipo de aprovechamientos forestales proporciona ciertos servicios a la sociedad, la sustitución de ecosistemas naturales o seminaturales por masas forestales implantadas dominadas por especies alóctonas supone una pérdida de algunos servicios, al afectar a la composición y estructura de sus comunidades vegetales y animales, así como a determinados servicios de regulación o culturales. Asimismo la elevada productividad forestal es clave en relación al aprovechamiento energético de biomasa (tanto biomasa forestal residual como cultivos forestales energéticos).

Las cuencas fluviales de la Cornisa Cantábrica se ubican en zona de Bosques Atlánticos, por lo que puede afirmarse que éstos son fundamentales para el abastecimiento de agua dulce de calidad a los más de 6 millones de habitantes de este territorio. Dicho servicio de abastecimiento tiene una gran importancia no sólo para el uso doméstico, también para el desarrollo económico de estos territorios y, especialmente, la actividad industrial y turística.

Distintos servicios de regulación suministrados por los Bosques Atlánticos tienen una gran importancia para la sociedad de esta zona geográfica. Uno de los principales servicios es la

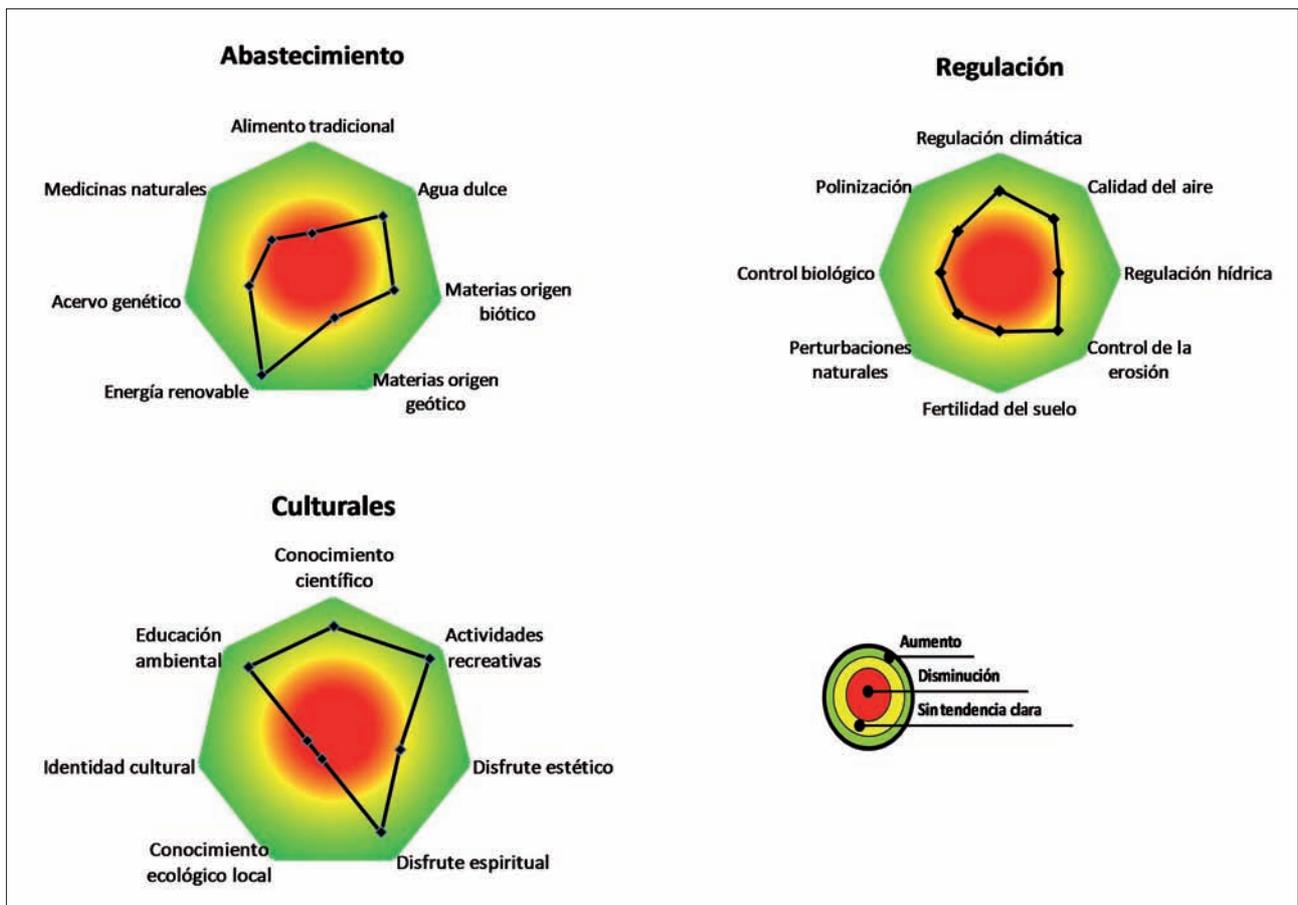


Regulación climática, fundamentalmente por medio de la fijación de carbono. En los últimos años se ha producido un incremento de carbono almacenado en estos ecosistemas, y que está fundamentalmente vinculado al incremento de superficie forestal existente. También actúan como un agente protector del sustrato frente a la erosión, lo que explica que, pese a la accidentada orografía de la región, los niveles de erosión sean más bajos que en el resto de la Península Ibérica.

Son, además, un tipo de ecosistema que es capaz de recuperarse con cierta rapidez frente a graves perturbaciones como los incendios forestales, los cuales son especialmente frecuentes en dicha región y suponen un coste anual medio (según las estimaciones del Ministerio de Medio

Ambiente y Medio Rural y Marino) superior a los 100 millones de euros en las CC.AA. de la Cornisa Cantábrica; no obstante, el coste anual total que suponen estas perturbaciones supera el valor de venta de los productos madereros generados anualmente en estos ecosistemas.

En las últimas 5 décadas, los profundos cambios sociales acontecidos han provocado una disminución significativa en su flujo de servicios como es el caso del aprovechamiento tradicional agroganadero, el cual tenía lugar en gran medida en zonas de Bosques Atlánticos. El abandono de áreas rurales que persiste en la actualidad seguirá teniendo una gran influencia, a corto y medio plazo, sobre el flujo de servicios que generan a la sociedad.

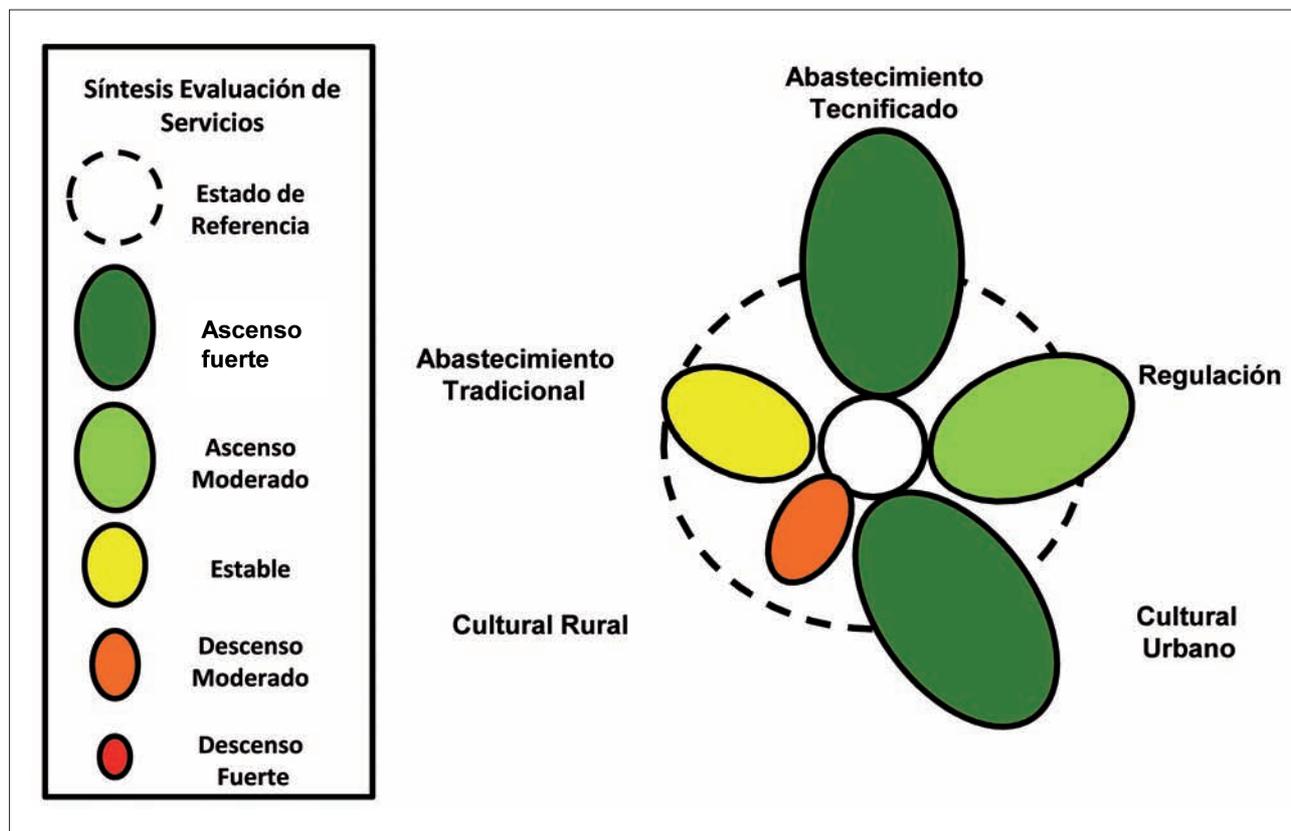


En los Bosques Atlánticos el 23% de los servicios (5 de 22) claramente empeoran. En general, entre aquéllos cuya tendencia es positiva hay que considerar la provisión agua de madera, pasta de papel y otros materiales bióticos y de energía, múltiples servicios de regulación (climática, hídrica, control de la erosión, etc.) y otros de tipo cultural, como las actividades recreativas o la educación ambiental. Entre aquéllos cuya tendencia es negativa hay que destacar el abastecimiento de productos alimenticios, la identidad cultural, el conocimiento ecológico local o la provisión de paisajes culturales, todos ellos motivados fundamentalmente por una misma causa: el progresivo despoblamiento del medio rural con la consecuente pérdida de los modelos tradicionales de gestión.



Los servicios culturales han visto incrementada su importancia en los últimos años de forma significativa. Entre ellos cabe destacar en primer lugar las actividades recreativas. Por ejemplo, el Parque Nacional de Picos de Europa es el segundo de España en número de visitantes, superando 1,7 millones de visitas al año. Igualmente, servicios relacionados con el disfrute espiritual han visto incrementada su importancia en los últimos tiempos (Camino de Santiago, afluencia de visitantes a espacios naturales protegidos, etc.)

El valor estético del paisaje característico de estas zonas está siendo modificado por el abandono del aprovechamiento agroganadero tradicional, suponiendo en muchos casos una merma en la diversidad de elementos, así como una menor presencia de elementos culturales en el ecosistema. Dichos procesos también influyen negativamente en otros servicios, como el conocimiento ecológico tradicional o la identidad cultural, cuya merma parece corresponderse con la disminución generalizada de habitantes del medio rural existente.



Los cambios socioeconómicos producidos a lo largo de las últimas décadas en los bosques atlánticos han influido profundamente en el medio rural, por lo que algunos servicios culturales y de abastecimiento tradicional derivados de los Bosques Atlánticos están sufriendo una tendencia negativa. Por otro lado el incremento de la superficie forestal ha hecho que algunos servicios de regulación se estén recuperando en la últimas décadas.

Los Cambios de uso del suelo se consideran el principal impulsor directo de cambio. A diferencia de otros ecosistemas españoles, las superficies artificiales no están sustituyendo a los ecosistemas forestales atlánticos de forma significativa, sino que fundamentalmen-

te se detecta el abandono de superficies destinadas al aprovechamiento agroganadero tradicional y su transformación en ecosistemas forestales. En algunos casos, a través de la sucesión ecológica, con una progresiva aparición de especies arbustivas y arbóreas autóct-

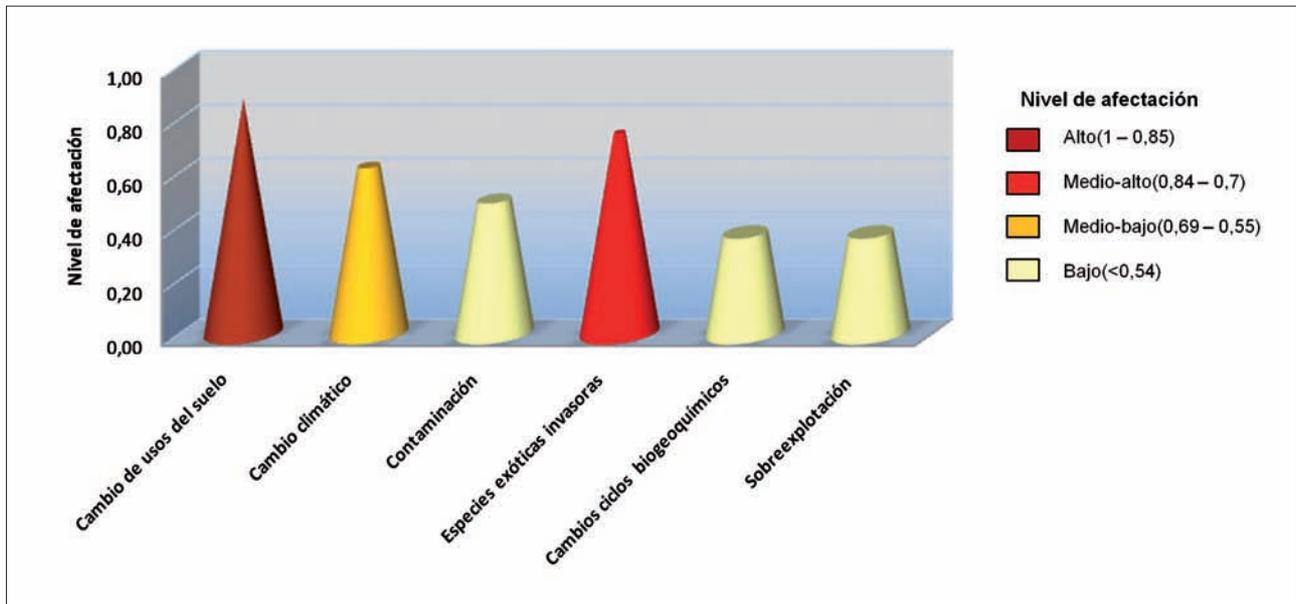


RESUMEN DE LOS PRINCIPALES RESULTADOS DE LOS CAPITULOS DE LA EVALUACION DEL ESTADO Y TENDENCIAS DE LOS SERVICIOS QUE SUMINISTRAN LOS TIPOS OPERATIVOS DE ECOSISTEMAS DE ESPAÑA

tonas; en otros casos, aparecen ecosistemas forestales implantados por el ser humano que tienen objetivos de producción de madera y que están basados en especies alóctonas invasoras.

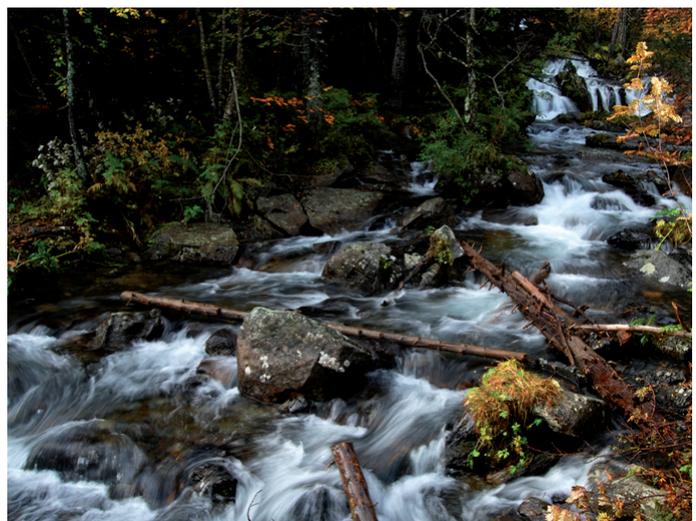
Finalmente, aunque aún existe incertidumbre respecto al efecto que el Cambio Climáti-

co puede suponer para los Bosques Atlánticos a un plazo medio-largo, parece ser que algunas de las especies arbóreas más características de los mismos pueden ver reducido su nicho ecológico en la Región Atlántica, con lo que la composición, estructura y funcionamiento de este tipo de ecosistemas puede variar a lo largo de las próximas décadas.



El impulsor directo de los ecosistemas de Bosques Atlánticos que tiene una mayor importancia es el Cambio de Usos del suelo por el abandono rural. El incremento de plantaciones con especies alóctonas de crecimiento rápido (eucaliptos y pinos) constituyendo otro impulsor directo de cambio muy importante. Los indicadores manejados de Cambio Climático denuncian una tendencia creciente, aunque ahora no presenta efectos alarmantes.

Entre las medidas que se están tomando para mantener los Bosques Atlánticos y los servicios que proporcionan a la sociedad destacan distintas estrategias que buscan el desarrollo económico sostenible de áreas rurales, diversificando las actividades que tienen lugar en éstas, como el establecimiento de la certificación forestal, las denominaciones de origen protegidas y las producciones ecológicas. A ello se añade la importante superficie protegida incluida dentro de diferentes figuras de protección a lo largo de la Cornisa Cantábrica.



Fuente: Ignacio Palomo



Montaña alpina (Capítulo 8)



Fuente: Berta Martín López

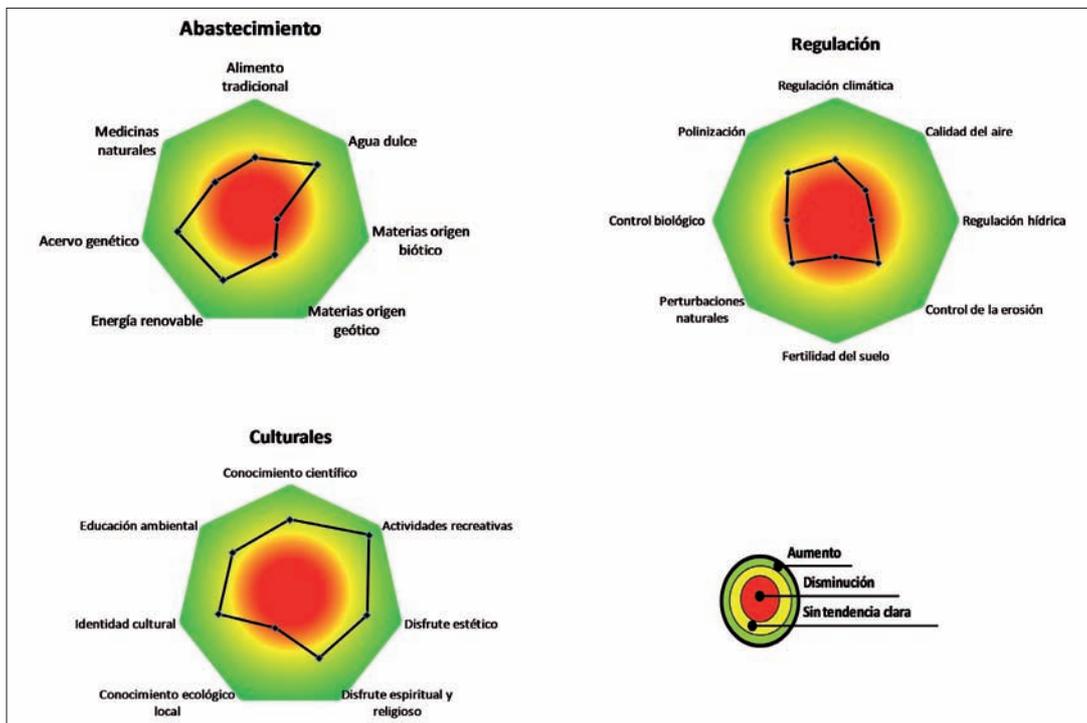
Los paisajes de la Montaña alpina que ocupan aproximadamente un 3% de la superficie estatal están entre los más conocidos y demandados por sus servicios culturales. Los ecosistemas de la Montaña alpina, conceptuada como un capital natural, son uno de los principales activos para generar todo tipo de servicios que contribuyan al bienestar de los españoles. Pero los cerca de 300 municipios pertenecientes a la Montaña alpina, definida como la zona del norte de la Península Ibérica (Montes Cantábricos, Pirineos y sector norte de la Cordillera Ibérica) son territorios afectados por el abandono rural y son gestionados por unos pocos residentes que comparten y dan servicios a una demanda creciente de actividades de ocio de ciudadanos nacionales y extranjeros.

En los últimos 15 años el paisaje de los ecosistemas de la Montaña alpina se está homogeneizando. La superficie ocupada por el bosque (40,5%) está aumentando y afectando a todos los servicios de regulación que éste proporciona. Los usos humanos tradicionales (prados y pastos) y los estadios sucesionales de la vegetación que conforman espacios más o menos naturales disminuyen, lo que provoca una disminución de los servicios de abastecimiento (diversidad del conjunto), y culturales (pérdida de los conocimientos locales y la oportunidad para su explotación). Todas las superficies urbanas y relacionadas (vertederos, industriales, comerciales, transportes, etc.), aumentan y con ellas la demanda sobre el territorio, socavando los servicios de abastecimiento y regulación.



Fuente: Ignacio Palomo





El 45% (10 de 22) de los servicios de los ecosistemas de la Montaña alpina española evaluados se están degradando o se usan de manera insostenible. Los más afectados son los servicios de regulación (regulación climática global y regulación climática regional y local, regulación hídrica, formación y fertilidad del suelo y control biológico) y algunos de abastecimiento (alimentación, materias primas de origen vegetal, materias primas de origen mineral y medicinas naturales y principios activos). Por el contrario, están mejorando todos los servicios culturales a excepción del conocimiento ecológico local.

Para mantener los servicios de abastecimiento de biomasa (carne, queso, leche, madera) es preciso incentivar productos de mayor valor añadido, calidad y sostenibilidad. Los servicios de abastecimiento agrario continúan en la tendencia negativa que iniciaron en el segundo tercio del siglo XX, aunque ésta se ha ralentizado. La Política Agraria Común, con la incentivación de la ganadería intensiva y la limitación de la producción láctea, ha contribuido a la tendencia negativa del servicio. Los productos vinculados a denominaciones de origen o protegidas son los únicos que no han mermado. La valoración de las marcas de calidad y el desarrollo de circuitos de comercialización cortos, están complementando la producción cárnica y láctea de la montaña dirigiéndola hacia nuevas formas atractivas para el ciudadano. Socialmente se considera cada vez más el valor añadido que supone el pastoreo en régimen

extensivo, con animales saludables y al aire libre, muchas veces recorriendo los pastos de zonas protegidas o de alta diversidad forrajera.

Los servicios de abastecimiento de energía hidroeléctrica presentan claras oportunidades en el marco de la sostenibilidad y el cambio global. La amplia red de pantanos existentes y su mantenimiento dentro de las normas de un desarrollo sostenible debe regularse escrupulosamente evitando nuevas ampliaciones hacia tramos de ríos aún naturales o a los pequeños barrancos en los que muchas minicentrales puedan resultar altamente impactantes para la vida de cada pequeña cuenca. El servicio de energía renovable prestado por las centrales hidroeléctricas cubre una demanda del 30% del total de la energía demandada por las Comunidades Autónomas de la Montaña alpina.



El servicio de abastecimiento de agua es estratégico en el marco del cambio climático. El abastecimiento de agua es dependiente de los cambios de uso del suelo. Las previsiones a medio plazo de menor pluviometría y más desigualmente distribuida dejan a la montaña en un papel clave para el abastecimiento de una Península más seca y más poblada. Este servicio precisa de una estrategia de gestión integrada junto a los usos del suelo.

Las montañas son como islas entre valles en las que su biodiversidad y el acervo genético de sus razas se mantiene *in situ*. Gran parte de la producción ganadera de las zonas de Montaña alpina se realiza con razas autóctonas que suponen un signo de identidad local o regional para el ganadero que las cuida. Son animales adaptados al medio difícil de pendientes pronunciadas y pastos estacionales en los que la presión de selección es alta. Todo ello debería facilitar programas de mejora *in situ* con el mantenimiento de características para las que difícilmente pueden competir otros animales no adaptados. Los apoyos a estas formas extensivas de ganadería tienen un aspecto multifuncional muy interesante. La reserva genética de la montaña, en la forma de razas autóctonas, es exportable a otros medios de difícil gestión (montaña mediterránea) y a nuevos servicios (disminución del combustible para la prevención de incendios).

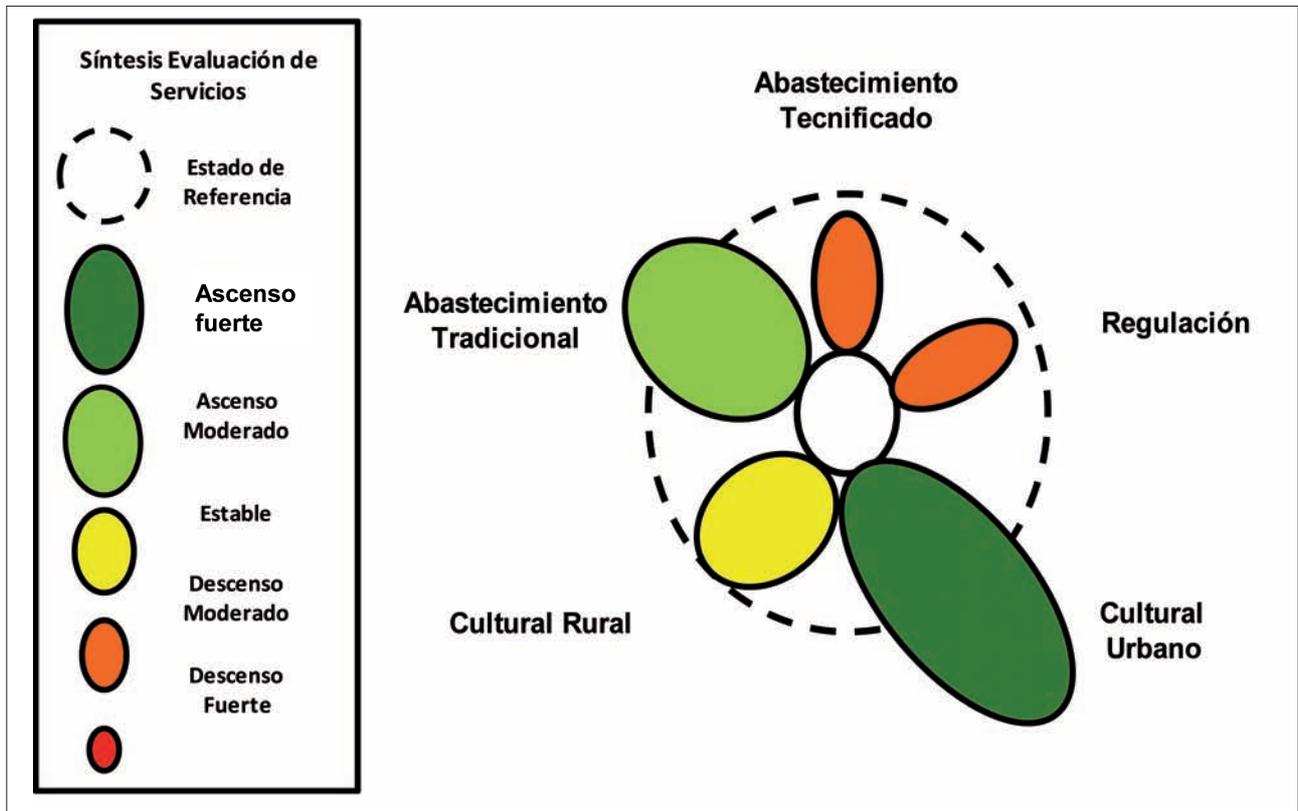
Los servicios de regulación climática local y regional pueden mejorarse con una gestión correcta de los ecosistemas forestales. El almacenamiento de CO₂ en los bosques es uno de los mejores servicios que ofrece la Montaña alpina, por ello, deben evitarse formas de abandono y controlarse adecuadamente las altas presiones de visitantes para evitar incendios forestales que arruinen tal potencial. La multifuncionalidad de los bosques proporciona una gran oportunidad para desarrollar una regulación conjunta de su vigilancia y promoción, evitando cargar única-

mente su cuidado a los servicios forestales; las delegaciones de agricultura y los servicios de protección medioambiental deben cooperar con los servicios culturales de actividades recreativas y turismo y de promoción del patrimonio cultural de forma que parte de sus ingresos se inviertan de manera conjunta en la conservación del bosque. En el marco general del cambio climático la cooperación y reinversión deberían ampliarse al ecosistema urbano a través del Ministerio de Industria.

El servicio de regulación de formación y fertilidad del suelo y sus nutrientes debe tener un enfoque intersectorial. En las últimas décadas, el uso del suelo desconectado del acervo cultural local provoca defectos de infiltración, causa escorrentías que discurren a gran velocidad por las laderas, aboca a la inviabilidad a un sinnúmero de explotaciones agrarias y arruina las perspectivas de un desarrollo económico intersectorial equilibrado y sostenible. Cuando disminuye la superficie de suelo fértil de fondo de valle, disminuyen las oportunidades de explotación ganadera de los pastos alpinos y subalpinos y, por ende, las de mantenimiento de esos escasos ecosistemas, puesto que ambas gestiones son interdependientes.

Los servicios culturales de disfrute estético de sus paisajes de montaña facilitan la salud física y mental de la ciudadanía. Diversos estudios indican que la interacción con los espacios naturales se relaciona con una mayor longevidad, menor riesgo de enfermedades mentales, disminución de la agresividad e incremento de la salud a largo plazo. En la montaña, los servicios inmateriales del silencio, la belleza, lo vivo, la fuerza de los elementos y la atemporalidad brindan la oportunidad de dejar atrás lo cotidiano y conectar más allá de la mente, e inducen a la introspección, a la motivación y a la renovación de la forma de vivir individual.





La mayor demanda de los servicios que presta actualmente la Montaña alpina se relacionan con los culturales asociados a las ciudades. La gran demanda actual y futura de servicios culturales relacionadas con actividades de ocio debe compaginarse con la multiplicidad socioecológica (local) para generar conjuntamente nuevas oportunidades económicas. La demanda de ocio se ha incrementado en todos los territorios de la Montaña alpina, ya sea ésta de invierno, verano o de fines de semana. Su extensión se ha debido en gran medida a la promoción de los Espacios Naturales Protegidos y a las estaciones balnearias y de esquí.

La oferta conjunta de los Espacios Naturales Protegidos y de los deportes de nieve, que se complementa estacionalmente atraen un flujo de visitantes que supera los 7 millones y espacialmente han supuesto el desarrollo de nuevas urbanizaciones y el crecimiento de las primitivas estaciones de esquí tanto en lo referente a su número como a la extensión de sus áreas y capacidades de transporte. Las urbanizaciones crecieron inicialmente en los entornos de las estaciones de esquí y las mejor equipadas provocan también un mayor desarrollo urbanístico.

Por tanto, los cambios de uso del suelo por el abandono rural y el proceso de urbanización de segundas residencias son, con seguridad, el impulsor directo de cambio que más está afectando

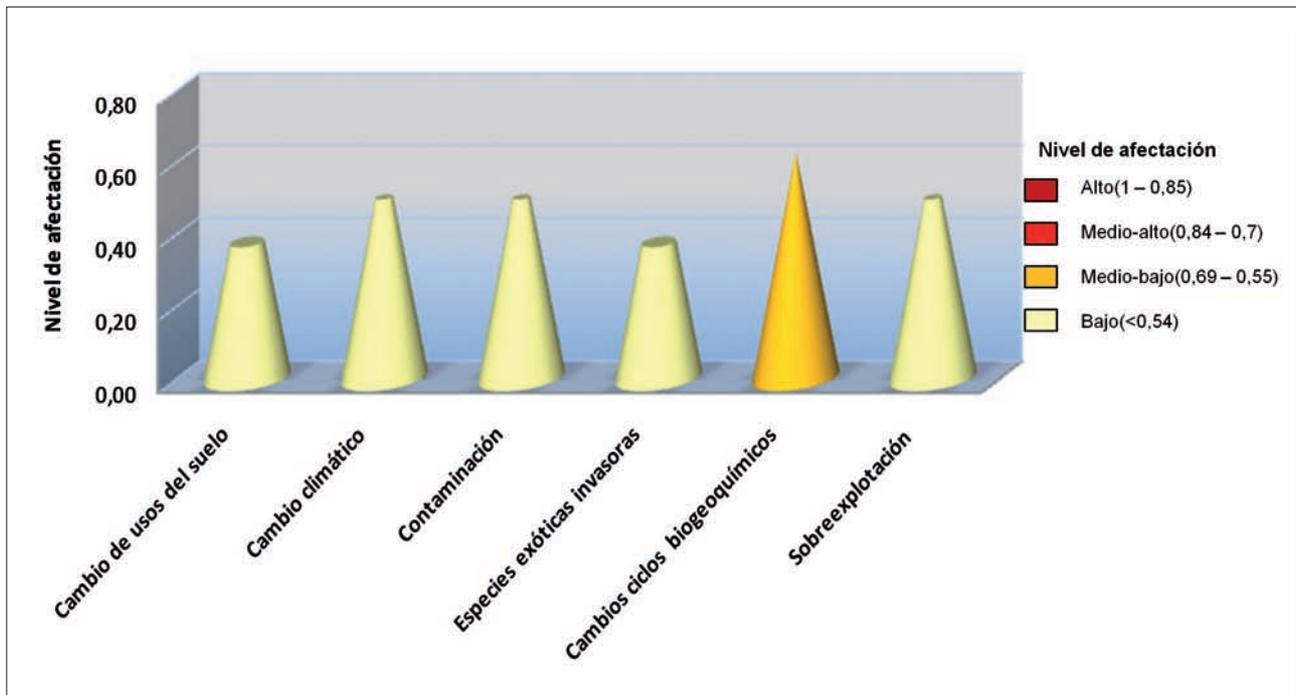
al capital natural de la Montaña alpina, al haberse focalizado el desarrollo preferentemente sobre la opción turística y frenando con ello otras opciones menos impactantes. La mayoría de las estaciones de esquí son inviables económicamente y se ha constatado que su viabilidad depende de operaciones urbanísticas vinculadas a la especulación del servicio no renovable de fertilidad del suelo; su desarrollo no integrado incide negativamente en otros servicios y en la población local que debe prestarlos.

La pérdida de suelo fértil en pos del proceso urbanizador es acumulativa, así como lo es la pérdida de explotaciones agrarias viables vinculada al mismo impulsor, o la regulación de infiltración hídrica, por poner algunos ejemplos. Por ello, los servicios de regulación han sido los más perjudicados.



cados durante el último decenio de cambios. Tanto el sector de la conservación como el cultural, el turístico o el agrario deberían participar en

un nuevo diálogo integrador en que demanda y oferta permitan incentivar el establecimiento de familias jóvenes en la montaña.



El nivel de conservación de los ecosistemas de la Montaña alpina es, en gran parte, resultado del alto nivel de protección oficial, con una superficie protegida que representa algo más del 75% del total de los municipios alpinos. Sin embargo, son unas medidas de conservación que siguen teniendo deficiencias en la protección de sus ecosistemas y su biodiversidad, afectando a toda una serie de servicios y por tanto incidiendo a la degradación del suelo, en los riesgos de perturbaciones naturales e incendios forestales.

De todas formas y a pesar de muchos de sus servicios se están usando de forma insostenible, el grado de conservación de los ecosistemas de la Montaña alpina es de los más altos de España. La protección oficial de la montaña alpina española se extiende a una superficie que representa algo más del 75% del total de los municipios “alpinos”; (diversas Reservas de la Biosfera, dos Parques Nacionales-Ordesa y Monte Perdido y d’Aiquestortes- y una gran variedad de Espacios Naturales dotados de diferentes figuras de protección y Red Natura 2000). Estos espacios protegidos están sirviendo por un lado para conservar poblaciones de especies emblemáticas de flora y fauna sobre las que existen diversos tipos de amenazas (algunas orquídeas, varios reptiles, aves como el que-

brantahuesos, la perdiz nival o los urogallos y osos o el visón europeo, entre los mamíferos) y para evitar que espacios de alto valor ecológico sean alterados. Por otro lado, no están siendo siempre los suficientemente efectivos como para detener la expansión urbanizadora en algunos ecosistemas críticos.

La conservación de la Montaña alpina es necesaria para generar servicios de abastecimiento de calidad, tales como algunos alimentos saludables y producidos de forma más sostenible que en el llano, o como la provisión de agua dulce limpia en el marco de la disminución de precipitaciones del cambio global. No menos importante en el panorama del pico del petróleo y del cambio climático es el suministro de energía renovable. Mención a



parte precisa el acervo genético, como reservorio de futuras opciones de producción y de gestión para una sociedad que cada vez más precisará de la conservación de un territorio equilibrado, resiliente y de los servicios proporcionados en circuitos cortos de mercado. Tampoco debe menoscabarse el potencial futuro de las zonas agrícolas de montaña para la producción de principios activos naturales de calidad.

Para conservar este Capital Natural es necesaria la interacción real entre políticas

locales, autonómicas y nacionales, en escenarios intersectoriales en los que los trasvases de medios e información sean muy dinámicos, pueden ser la base sobre la que fomentar y enmarcar las muchas iniciativas privadas que ya existen. Una vez conocidas las problemáticas que pueden expresar sus habitantes en los diferentes pueblos y comarcas, se deberían planificar las nuevas inversiones oficiales y las reglamentaciones legales correspondientes, adecuándolas para favorecer y resolver los factores limitantes identificados.

Montaña mediterránea (Capítulo 9)



Fuente: Equipo Montaña mediterránea

La Montaña mediterránea ocupa aproximadamente un 4% de la superficie estatal y en los últimos 40 años sus diferentes tipos de ecosistemas han experimentado una recuperación de cobertura vegetal y disminución del impacto humano agrícola, ganadero y minero por diversos motivos.

El abandono de usos y aprovechamientos tradicionales, unido al incremento de los espacios protegidos, ha propiciado un proceso de revegetación generalizado en las áreas de montaña, lo cual se traduce en incremento de servicios de abastecimiento y regulación, pero también en una disminución de la diversidad paisajística y biológica. Se está perdiendo un importante legado cultural de economía sostenible. Además la

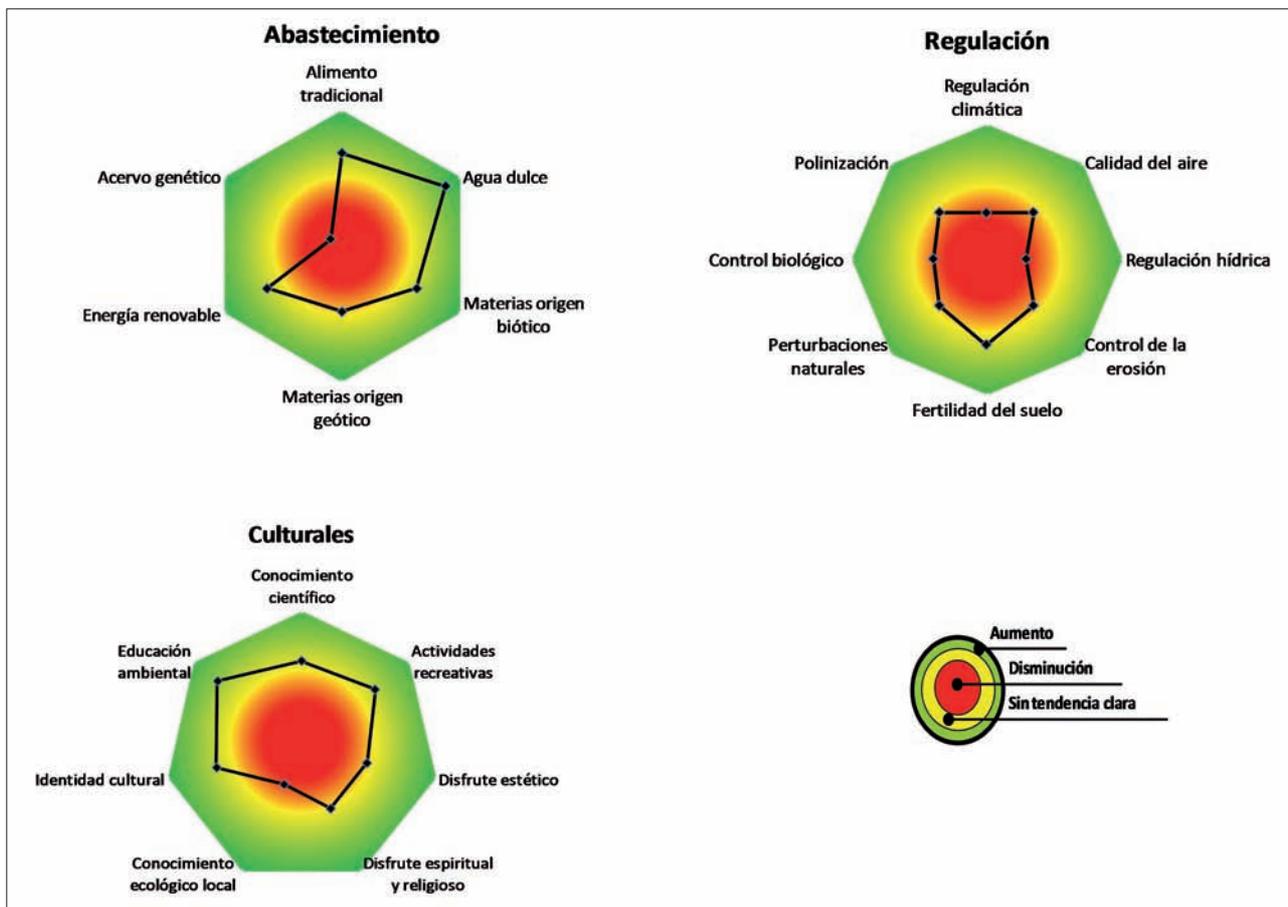
expansión de los bosques es debida fundamentalmente a las repoblaciones de pinos y a la reproducción vegetativa de especies rebrotadoras como las querúceas, por lo que en la mayoría de los casos encontramos estructuras coetáneas, de baja diversidad de especies y por tanto con escasa resiliencia frente a cambios climáticos o perturbaciones.

La biodiversidad, posiblemente el mayor capital natural de las zonas de montaña mediterránea, se encuentra en una situación delicada, y habrá que hacer esfuerzos dirigidos a conservarla para generaciones venideras. Actualmente amenazada, básicamente por el cambio global en general y el cambio climático en particu-



lar y su efecto en la conservación de la biodiversidad se debe de poner en el centro de mira del seguimiento y gestión de los servicios de este tipo operativo de ecosistema. Sin duda, parte de las amenazas las constituyen la explotación

intensiva de otros servicios de abastecimiento (agua, minerales, madera, etc.) y culturales (como actividades deportivas de naturaleza) que habrá que regular y adaptar para compatibilizar ambos intereses.



El 27% (6 de 22) de los servicios de los ecosistemas de montaña mediterránea evaluados se están degradando o están siendo usados de manera insostenible. Los más afectados son los servicios de regulación (regulación climática local y regional, regulación hídrica y de las perturbaciones naturales y control biológico) y los culturales rurales (conocimiento ecológico local, y disfrute espiritual y religioso). Por el contrario, están mejorando los servicios de abastecimiento y los servicios culturales que responden a la demanda urbana (ecoturismo, educación ambiental).

Los servicios de abastecimiento suponen la base directa del mantenimiento de la actividad agraria y ganadera en zonas de montaña, que supone en ocasiones hasta el 40% de la economía local. Estas fortalezas que suponen los servicios de abastecimiento se ven contrarrestadas con la amenaza de la rentabilidad

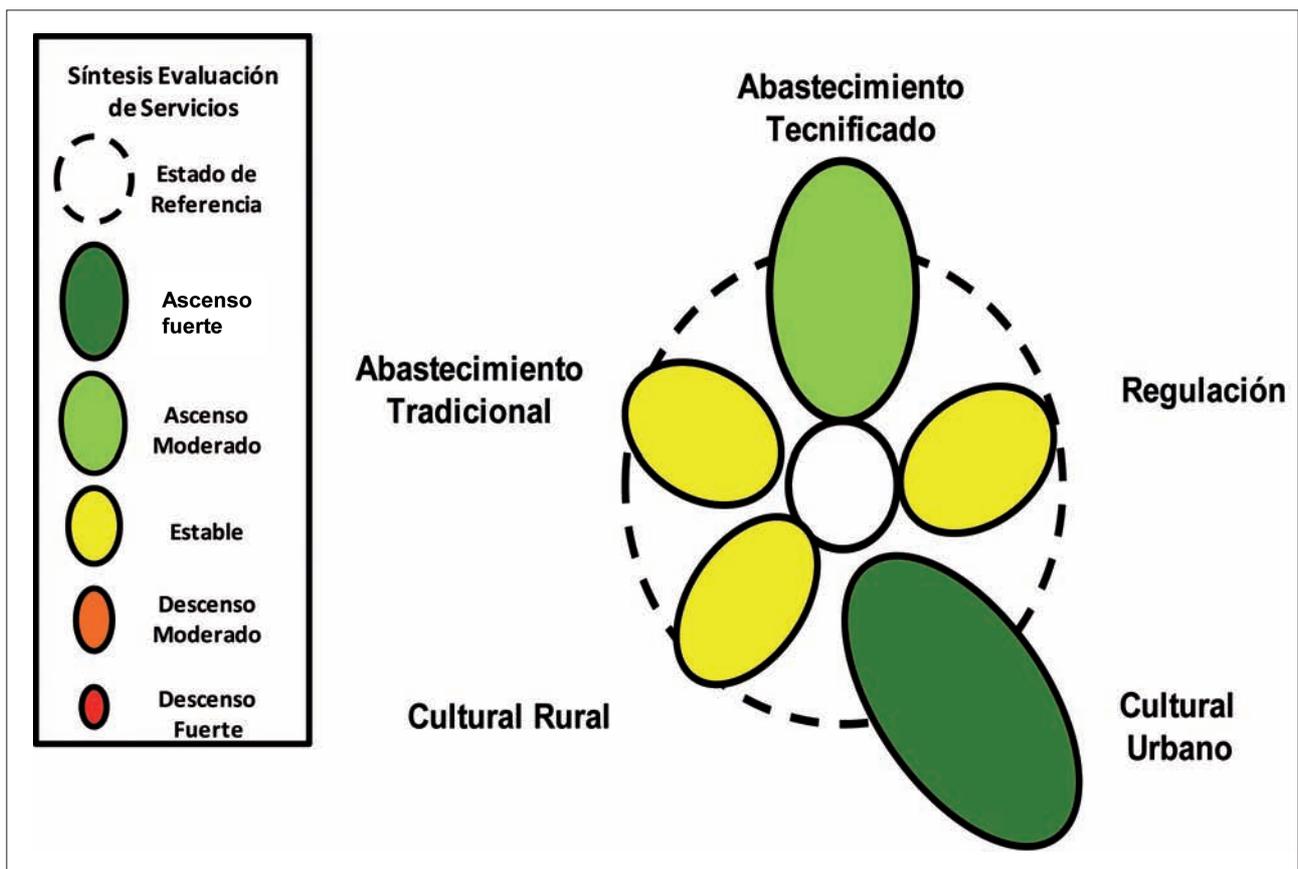
de estas actividades en la montaña: la edad media de los agricultores y ganaderos unida a los márgenes tan bajos con los que cuentan. Por ello, un decrecimiento en la aportación de estos servicios supondría a nivel práctico una condena a la desaparición de estas actividades tradicionales.



Por el contrario, los servicios de regulación presentan una tendencia más heterogénea y en muchos casos negativa. Este resultado se debe principalmente a la explotación de servicios de abastecimiento, así como a los efectos del cambio climático, que podría alterar significativamente el débil equilibrio dinámico de las zonas de alta montaña mediterránea.

Dentro de los servicios de tipo cultural, existen diversas tendencias dependiendo del ámbito. Los servicios relacionados con el uso recreativo del espacio han ido creciendo, en parte por la cada vez mayor oferta de actividades e instalaciones, que ha llevado al fortalecimiento y consolidación del turismo rural, tanto nacional como internacional. Por ejemplo, en los últimos cinco años, las instalaciones para el disfrute de la naturaleza han aumentado un 165%.

La montaña mediterránea se puede considerar con un alto grado de protección. De la superficie total del ecosistema de montaña mediterránea, que se encuentra en torno al 1,8 mill ha, el 25% se encuentra protegido con alguna Figura de protección con categoría de la UICN destacando el Espacio Natural de Sierra Nevada. Este porcentaje asciende hasta el 95% si se consideran todas las propuestas confeccionadas para establecer la Red Natura 2000 de la Unión Europea lo cual sugiere la importancia de estas áreas como elementos clave para mantener la estructura socioecológica del territorio. Gracias a esta protección se ha evitado impactos críticos en algunos ecosistemas claves como son los ecosistemas de alta montaña de Sierra Nevada por la estación de esquí y los procesos de urbanización para la construcción de segundas residencias.



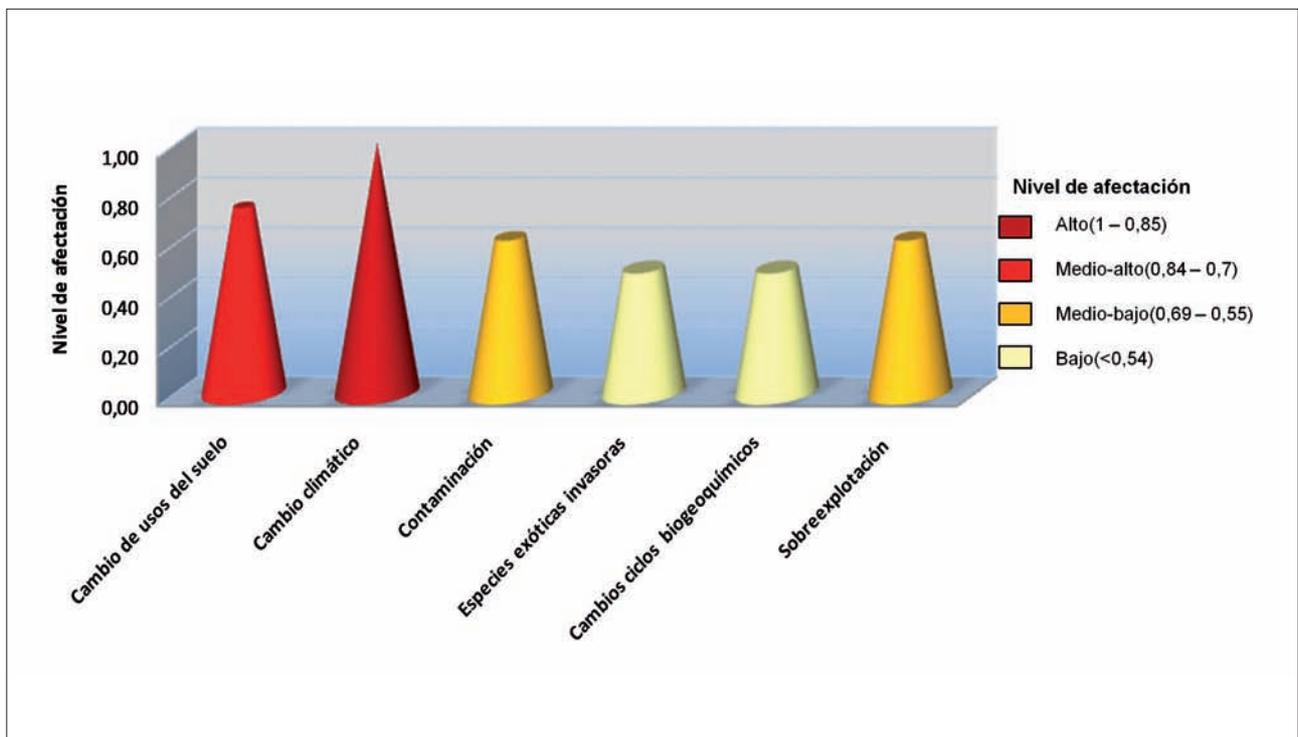
Se ha observado en los últimos años una tendencia positiva sobre todo en los servicios de abastecimiento tecnificado, aunque siguen siendo los servicios culturales asociados a la ciudad los más demandados. Estos avances se han debido en gran medida a su baja accesibilidad de este ecosistema y al aumento de su protección legal.



Según el análisis cualitativo desarrollado sobre los impulsores directos de cambio, se observa que los impulsores principales que afectan a los servicios del ecosistema de montaña mediterránea son los cambios de uso de suelo y el cambio climático.

Aunque si bien se ha demostrado que la tendencia de la evolución de usos del suelo es a estabilizarse, numerosos procesos y elementos indispensables en el suministro de servicios están supeditados a la permanencia de ciertos tipos de vegetación clave, como es el caso de la

masa arbórea. Por otra parte, el cambio climático puede afectar seriamente a determinados elementos como, por ejemplo, la biodiversidad. En este sentido, especies endémicas de altas cumbres están altamente condicionadas por el futuro ascenso de las temperaturas ya que se espera una drástica reducción de su distribución. El resto de impulsores tienen un papel importante pero restringido a ciertos aspectos concretos, como es el caso de las especies invasoras que pueden originar problemas especialmente en los sistemas acuáticos de montaña.



Se observa que los impulsores directos más importantes que afectan a los servicios del ecosistema de montaña mediterránea son los cambios de uso de suelo por el abandono de los usos tradicionales y fundamentalmente el cambio climático. Aunque si bien se ha demostrado que la tendencia de la evolución de usos del suelo es a estabilizarse, recientemente se ha documentado que el cambio climático está alterando una gran variedad de procesos biofísicos, como la fenología, el crecimiento y la producción y las interacciones ecológicas.

Dentro de un marco de gestión adaptativa, se hace preciso que se tomen medidas centradas en conseguir los siguientes retos: (1) Buscar un equilibrio dinámico entre los servicios de abastecimiento y de regulación, utilizando los análisis de trade-offs como base de ges-

tión de los diferentes tipos de ecosistemas; (2) Procurar que los servicios de abastecimiento sean utilizados de manera eficiente y eficaz, de forma que su rentabilidad permita el mantenimiento de servicios de tipo cultural vinculados al mantenimiento de las activida-



des tradicionales; (3) Introducir la participación de la población local en la ordenación de los servicios que aportan los ecosistemas de montaña; y (4) Llevar a cabo un seguimiento y

monitoreo de la evolución de los diferentes tipos de servicios y de las relaciones entre ellos, para levantar información útil para la gestión.

Ríos y riberas (Capítulo 10)



Fuente: María Rosario Vidal Abarca

Los ríos españoles discurren por 85.856 km de cauces que ocupan una superficie aproximada de 5.520 Km², lo cual representa solo el 1.1% del total de la superficie de España y en ellas viven más de 26 millones de personas (55,38% del total de habitantes de España), aunque el resto de la población, asentada en las costas, también depende del agua que estas cuencas generan.

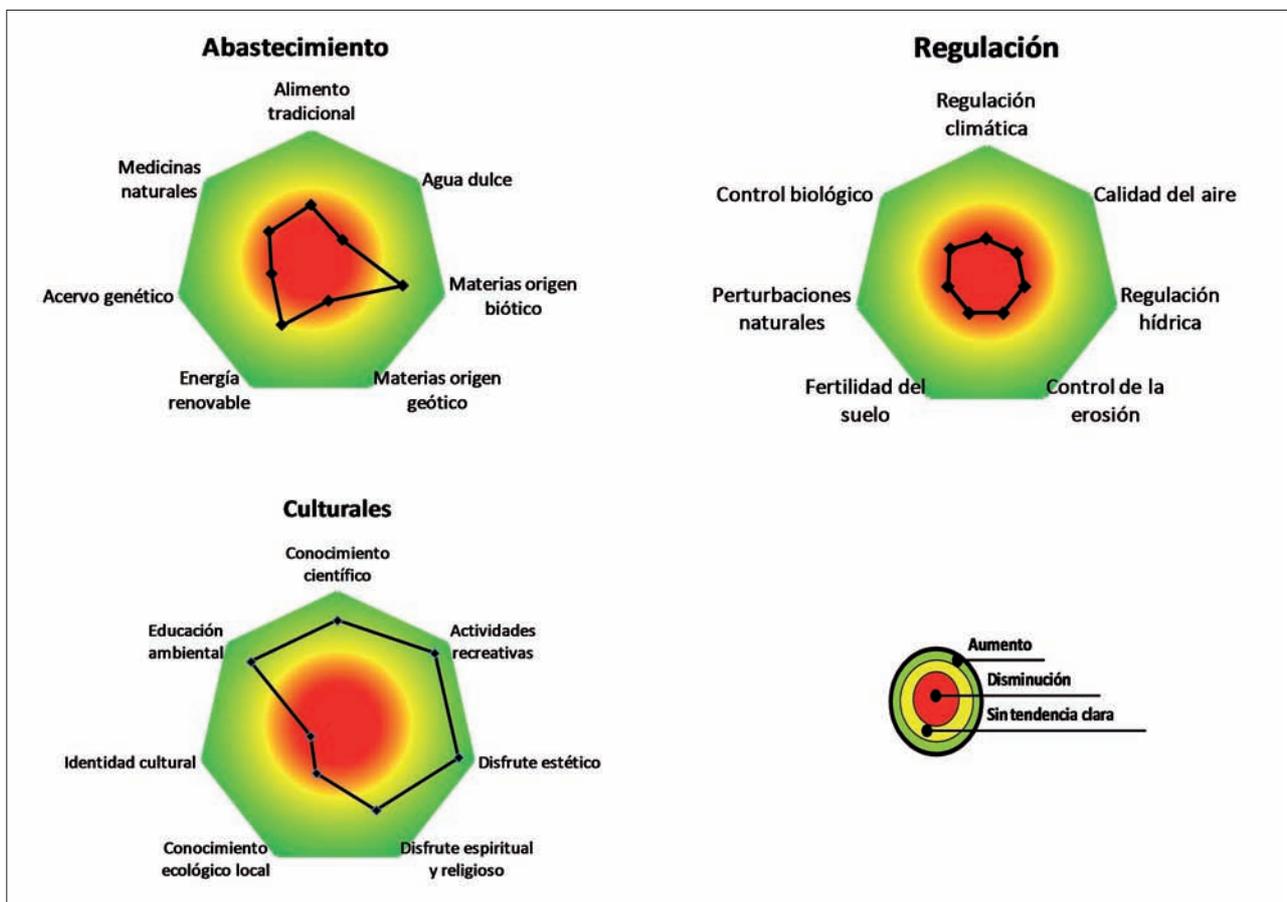
A pesar de la pequeña superficie que los ríos y riberas suponen en el ámbito territorial español, son los principales abastecedores del agua vital para el ser humano y, prácticamente para todas sus actividades. Pero, sobre todo, son los ecosistemas clave que conectan el resto del territorio.

En los últimos 50 años se han alterado o degradado más ríos y riberas españoles que en cualquier otro período de tiempo, especialmente para satisfacer las demandas de agua para la creciente agricultura de regadío y la producción de energía. Esto ha generado una pérdida considerable de la biodiversidad de ríos y riberas y una disminución de la capaci-

dad de generar servicios de regulación, en especial los relacionados con el control de la contaminación difusa, la minimización de los efectos de las perturbaciones naturales y la fertilidad del suelo de vega.

Los ecosistemas acuáticos españoles contienen una de las faunas acuáticas más endémicas del mundo, pero más del 63% de las especies de vertebrados de los ríos españoles presentan un estado de conservación preocupante o muy preocupante y el 62% de las especies de invertebrados acuáticos están en la misma situación. Las especies de peces continentales son las que más rápidamente se están acercando al peligro de extinción. Según el índice de las Listas Rojas el 55% de las especies están amenazadas (29 especies de anfibios, 26 de ellos son endémicos y 2 se encuentran en peligro de extinción; y 13 especies de reptiles, 8 de ellos endémicos y uno en peligro de extinción). Estas cifras son incluso superiores para las especies de organismos de ecosistemas acuáticos continentales que, desde 1970 al 2000, han disminuido en un 50%.





El 70% (14 de 20) de los servicios evaluados que suministran los ríos y riberas se están degradando o están siendo usados de manera insostenible. Los más afectados son los servicios de regulación (formación y fertilidad del suelo, regulación hídrica y de las perturbaciones naturales y control biológico) y los culturales (conocimiento ecológico local, identidad cultural y sentido de pertenencia y disfrute espiritual y religioso). Por el contrario, están mejorando los servicios de abastecimiento tecnificados y los servicios culturales que responden a la demanda urbana (ecoturismo, educación ambiental).

La cantidad de agua suministrada por los ecosistemas fluviales en España sería suficiente para satisfacer las necesidades de sus habitantes si no sobrepasáramos su tasa de renovación. En el año 2007, en España se empleó el 12,7% del agua disponible (la que se extrae de los ecosistemas acuáticos continentales) para consumo de los hogares y más del 81% en agricultura. Los ríos españoles proporcionan anualmente más de 110.000 Hm³ de agua y la recarga anual a los acuíferos se estima en unos 30.000 Hm³. En algunas cuencas, se ha sobrepasado su tasa de renovación y la disminución del servicio de abastecimiento de agua es evidente, recurriendo a tecnologías caras y complejas para incorporar agua dulce, bien por desalación o desde otras cuencas (trasvases de agua).

El capital natural que suponen los ríos y riberas está siendo forzado para aumentar los servicios de abastecimiento. Por ejemplo, la energía hidráulica en España prácticamente ha llegado a su máximo (36.568 GWh producidos en 2010).

La agricultura de regadío que actualmente ocupa una superficie de 3.401.458 ha (6,7% de la superficie total de España), no aporta más de 1€ por m³ de agua utilizada del VAB (valor añadido bruto) a precios de mercado. La búsqueda de agua para satisfacer las demandas nunca satisfechas de este sector, ha llevado a recurrir a técnicas muy costosas como la desalación, que en los últimos 12 años ha aumentado en un 232%, y a la presión del sector agrícola de algunas cuencas

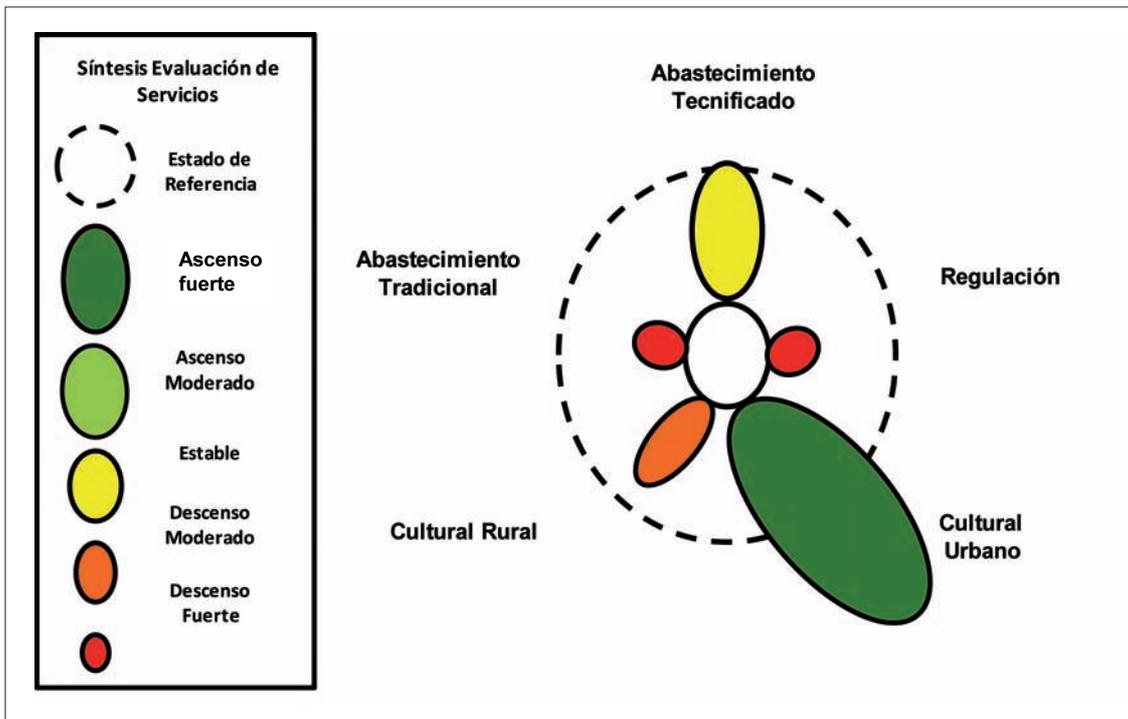


hidrológicas, sobre todo mediterráneas, cuyo “éxito” más notable es el Trasvase Tajo-Segura que aporta anualmente una media de 327 Hm³ al sureste español, de los que más del 60% se emplea en agricultura.

Más de la mitad del agua necesaria para producir servicios de abastecimiento de alimentos que se consumen en España proceden de otros países. En concreto, España importa, en forma de productos agrícolas, unos 20.000 Hm³ de agua, más cantidad de la que se utiliza en España en agricultura (17.346 Hm³ en el año 2008). En este sentido, España es un importador neto de agua virtual, es decir, agua generada en otras partes del mundo y transformada en alimentos que se consumen lejos del lugar de origen. De hecho somos uno de los países europeos que mayor huella hídrica presenta (2.325 m³/habitante/año; 6.000 l/día), lo que nos hace especialmente responsables del

deterioro de los ecosistemas acuáticos de otros países, principalmente del Sur.

Muchos servicios de abastecimiento que nos proporcionan los ríos y sus riberas han disminuido en los últimos 20 años. En 29 ríos salmoneros, de los 43 que había en España, el salmón se ha extinguido y la pesca de salmones en los ríos españoles ha disminuido en más de un 76% en los últimos 30 años, un porcentaje mayor que en Inglaterra, donde las poblaciones de salmones y truchas han disminuido entre el 50 y el 60% en las últimas décadas. En los últimos 12 años la producción de madera procedente de especies ripícolas se ha incrementado en más del 250%, pero debido al aumento de las plantaciones de chopos que, en muchos casos, sustituyen a la vegetación ribereña natural. De las 271 salinas interiores o continentales que existían en España a principios de los 90, solo quedan 23 actualmente en explotación.



Es significativamente importante como los ríos y riberas españolas están perdiendo sus servicios culturales relacionados con el conocimiento ecológico local mientras que cada vez más estos ecosistemas están siendo gestionados para suministrar servicios culturales y de ocio a la población urbana. Cada vez existen más asociaciones de ciudadanos con intereses comunes para recuperar o poner en valor el patrimonio cultural, estético o espiritual relacionado con el agua, fundamentalmente porque forma parte de sus experiencias vitales y son sello de identidad de los colectivos humanos. Por otro lado también se mantienen los servicios de abastecimiento asociados a la puesta en agricultura industrial de sus llanuras de inundación.



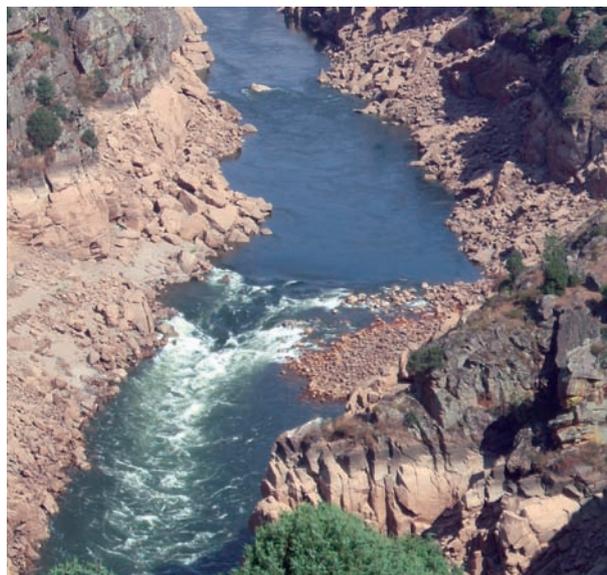
La capacidad para regular las avenidas de agua, las sequías o la erosión está muy reducida por la degradación y cambios de los usos del suelo de sus cuencas. Los “almacenes naturales de agua” que regulan el ciclo hidrológico en las cuencas están muy deteriorados: tanto el número de glaciares como su superficie han retrocedido de forma extraordinaria en los últimos 200 años. Como consecuencia, el servicio de regulación de las perturbaciones naturales como minimizar los efectos de las inundaciones y las sequías, que harían de forma gratuita nuestros ecosistemas acuáticos, está costando a los españoles muchos millones de euros. Entre los años 2004 y 2010, las administraciones públicas han invertido 818,263 millones de euros en paliar los efectos de las sequías y 190,305 millones de euros en los de las inundaciones.

Las tecnologías de depuración de las aguas residuales consiguen mantener un cierto nivel de la calidad del agua de los ríos españoles. Actualmente existen en España 1.710 depuradoras que tratan casi 100 m³ por habitante y año, a un coste de 0,36 € cada m³, que han conseguido controlar, en cierta medida, el deterioro de la calidad del agua de los ríos. Sin embargo, al igual que en otros países, la contaminación difusa, provocada por la entrada de fertilizantes nitrogenados y fosfatados, colapsa la capacidad de los ríos para realizar su servicio de autodepuración del agua.

Cada vez es mayor el conocimiento que se tiene sobre la estructura, funcionamiento y dinámica de los ecosistemas acuáticos españoles. El número de artículos y documentos que hacen referencia a los servicios de los ecosistemas acuáticos en España, ha aumentado en 34 veces desde el año 1992 al 2010. Pero no siempre este aumento en el conocimiento sirve para gestionar mejor los ecosistemas acuáticos, en parte por los objetivos de investigación que se plantean que no contemplan el análisis de las interacciones ser humano-naturaleza.

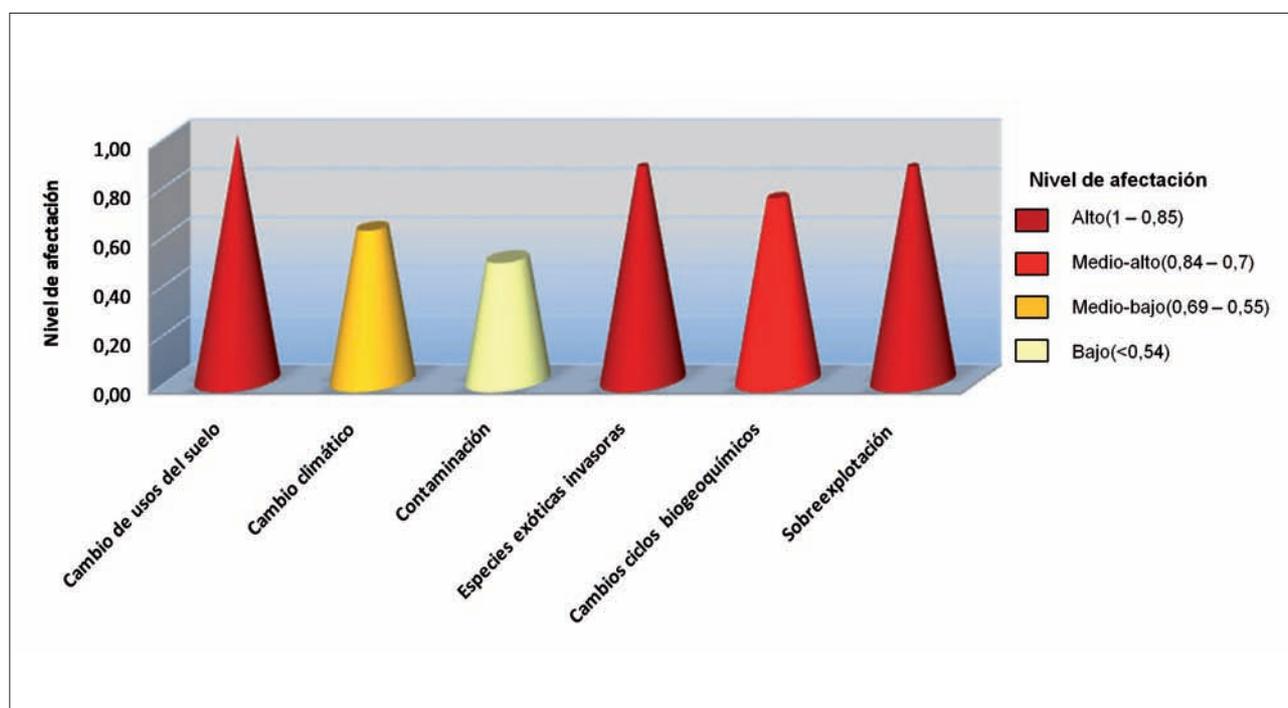
En la actualidad España cuenta con un total de 1.300 embalses. Se trata del país con mayor número de presas por km de cauce. La capacidad total de estos embalses se estima en 54.380 Hm³, es decir regulan el 50% del agua generada en las cuencas, lo cual ha llevado a que muchos ríos o tramos de ríos permanezcan secos durante buena parte del ciclo anual. Mantener un “caudal ecológico” permitiría, al menos, conservar algunos de los servicios que nos proporcionan los ríos y riberas españoles.

Las especies invasoras junto con los cambios de usos del suelo constituyen los impulsores directos de cambio más importantes de los ríos y riberas de España. Ambos impulsores están actuando muy rápidamente afectando a la biodiversidad de estos ecosistemas y disminuyendo la reserva genética que constituyen las especies autóctonas. El cambio climático ya está afectando a la cantidad de agua que se genera en las cuencas españolas, pero no solo por efecto de la disminución de las precipitaciones. La cantidad de agua contenida en el suelo sigue una tendencia a disminuir, lo cual es efecto del aumento general de la temperatura en España, consecuencia del cambio climático, que favorece la evapotranspiración.



Fuente: María Rosario Vidal Abarca





Los cambios de usos del suelo que afectan a sus cuencas y sus llanuras de inundación junto con la introducción de especies invasoras son los principales impulsores directos de cambio que afectan a la capacidad de los ríos y riberas de generar servicios a la sociedad española.

Los ríos y riberas españoles son el capital natural básico que nos proporciona mucho más que agua. Las crisis económicas hacen que se vuelva a valorar muchos de los servicios que proporcionan los ríos y las riberas. Unas 1.790 empresas artesanales en España utilizan las fibras vegetales cuyo origen son los árboles y arbustos riparios: enea, juncos, caña y mimbre. El número de artesanos está aumentando en los últimos años, una alternativa a la disminución de puestos de trabajo estandarizados.

La Directiva Marco del Agua (DMA) ha supuesto una visión más integrada de los ecosistemas acuáticos. A ella se le debe el importante esfuerzo de haber puesto al día la información del estado ecológico de los ríos y riberas europeos y españoles y la obligación de restablecer su calidad biofísica en un plazo relativamente corto (2015). No obstante, alcanzar el buen estado ecológico de los ecosistemas acuáticos es solo una parte de

lo que supone recuperar la multitud de servicios que estos ecosistemas nos proporcionan para conseguir el bienestar humano.

Existe la evidente necesidad de acometer una reconversión en los modos de gestionar los ecosistemas acuáticos, reduciendo el deterioro provocado en muchos de los servicios que nos proporcionan. Una visión más integrada de como los ríos y sus cuencas forman una unidad funcional e interdependiente entre el agua de lluvia, los servicios de los ecosistemas y el bienestar humano, nos ayudaría a proponer unos modelos más sostenibles y justos del agua y del suelo. En este contexto, la participación ciudadana, es vital para diseñar las estrategias de cooperación entre todos los actores sociales que participan de los mismos servicios que nos proporcionan los ecosistemas acuáticos y terrestres, independientemente de su ubicación en las cuencas hidrológicas.



Lagos y humedales (Capítulo 11)



Fuente: César Borja Barrera

Los lagos y humedales españoles ocupan alrededor del 1% de territorio estatal y constituyen verdaderas islas de vida, especialmente en un contexto xérico como el mediterráneo.

Conforman una red de carácter palustre en la que, a través principalmente del desplazamiento de las aves acuáticas, se produce un flujo de propágulos de organismos que contribuyen al mantenimiento en estos ámbitos de una elevada biodiversidad. Constituyen el hábitat principal, de cría, reproducción, alimentación, de paso y/o refugio de especies animales especialmente aves acuáticas de gran interés en un contexto de conservación de la biodiversidad.

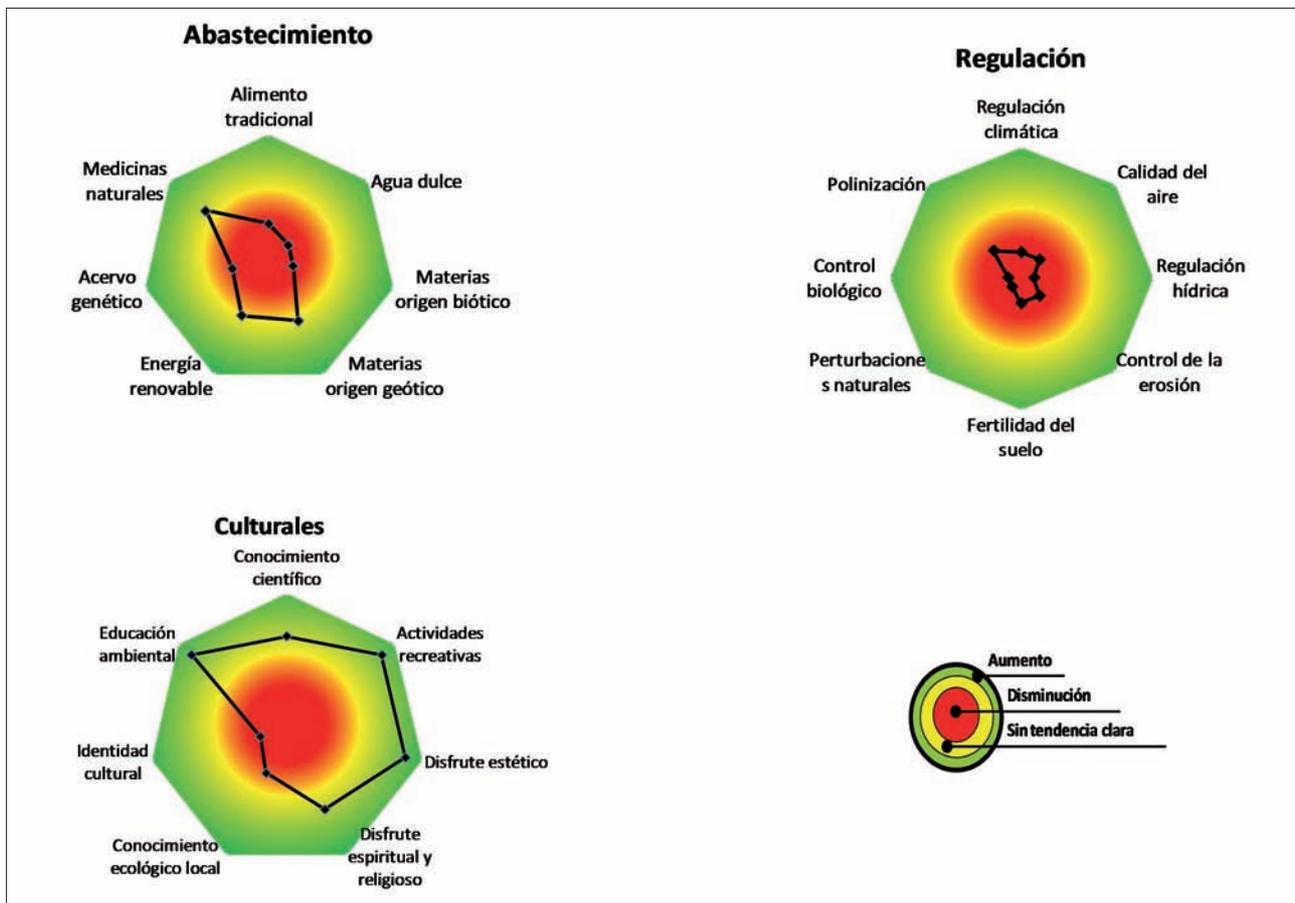
La importancia de este enorme capital natural ha sido tradicionalmente infravalorada y poco percibida por la sociedad, y solo recientemente la legislación ha recogido la protección de este tipo de ecosistemas.

Durante los siglos XIX y XX y, especialmente en la segunda mitad de este último, se ha producido la desaparición de aproximadamente el 60% de la superficie ocupada por lagos y humedales interiores y litorales. El desarrollo de una legislación que amparaba e incluso potenciaba la desecación de humedales, el avance de la frontera agraria, la escasa conciencia medioambiental, el progreso imparable de la tecnología, el desarrollismo urbanístico en los litorales, etc., son algunos de los elementos que se han combinado a largo de este último siglo a lo largo de este último siglo, especialmente en sus últimas décadas, originando la pérdida de más de la mitad de los ámbitos palustres y lacustres españoles. Especialmente afectados por este proceso de destrucción son los humedales litorales (70%), los interiores salados y dulces (60%), así como los ubicados en las llanuras aluviales de los ríos (62%). La desaparición y/o transformación de los humedales compromete a medio/largo plazo el suministro de servicios que prestan a la sociedad.



Fuente: César Borja Barrera





El 64% (14 de 22) de los servicios de los ecosistemas de lagos y humedales interiores y litorales evaluados se están degradando o se están utilizando de una manera no sostenible. Los servicios que presentan una situación peor son los de regulación, principalmente los de regulación hídrica, climática y control de la erosión, que son además los menos visibles a la sociedad, junto con algunos otros servicios de abastecimiento como son la producción de alimentos silvestres, la provisión de agua dulce, materiales de origen biológico y mineral, o el acervo genético. Los que presentan una mejor situación, por el contrario, son los de tipo cultural asociados a las ciudades, como el disfrute estético y paisajístico, las actividades recreativas o el conocimiento científico.

Los servicios de abastecimiento que suministran los lagos y humedales españoles son muy diversos. Los servicios más importantes son el suministro de agua potable (para consumo humano, agrícola...), alimento (arroz, acuicultura, pesca, marisqueo...), materias primas de origen biológico (fundamentalmente fibras vegetales) y de origen geótico (sal, áridos...), fuente de energía (hidroeléctrica, mareomotriz, turba...), acervo genético (hábitats de interés comunitario, reservorio de especies) y, finalmente, los relacionados con medicina natural, cosmética, termalismo.

Los humedales españoles proporcionan un importante catálogo de servicios de regulación

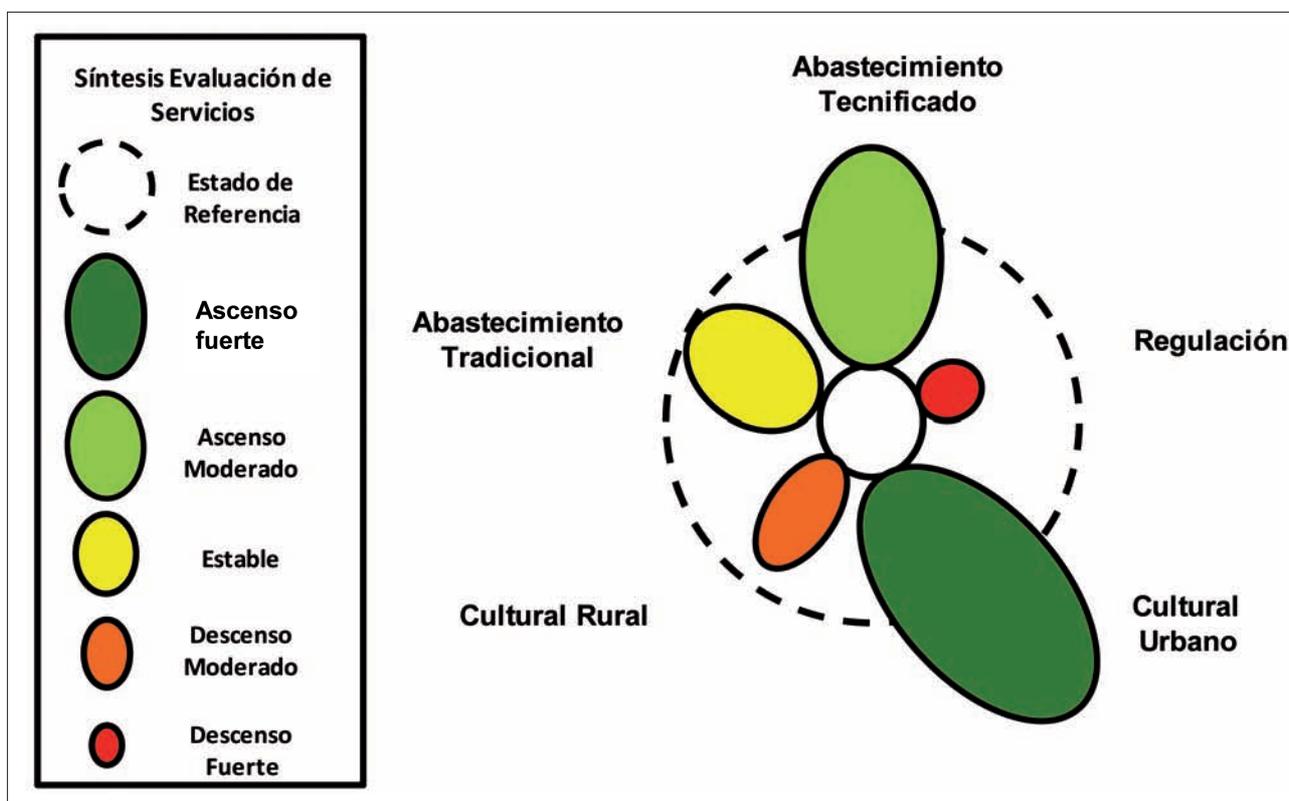
aunque no ha escala regional o global por su pequeño tamaño. Especial importancia reviste el papel de los humedales en la regulación de ciclos biogeoquímicos, como los relacionados con la reducción de la materia orgánica, el nitrógeno o el fósforo en el agua, así como en el mantenimiento del balance de carbono en las masas de agua. Ejercen también una importante labor en la regulación hídrica mitigando el efecto de inundaciones y sequías, o proporcionando humedad al suelo, al tiempo que amortiguan el efecto de perturbaciones especialmente en los ámbitos costeros donde algunos humedales españoles abarcan superficies considerables. Son igualmente esenciales en el mantenimiento de la biodiversidad



constituyendo a menudo el hábitat principal, de cría, reproducción, alimentación, de paso y/o refugio de especies vegetales y animales.

Los servicios culturales de los humedales constituyen una de sus principales señas de identidad. Los paisajes del agua son reivindicados y solicitados cada vez más por la sociedad, desarrollándose en ellos gran cantidad de actividades recreativas (pesca, caza, baño, actividades deportivas...), al tiempo que se ha producido un importante aumento de un turismo de naturaleza que visita cada vez más estos ambientes. Tam-

bién se ha incrementado en las últimas décadas el conocimiento científico de este tipo de ecosistemas, según indica el sustancial aumento de las publicaciones, de la inversión pública para el desarrollo de proyectos de investigación. Los lagos de la alta montaña alpina y la montaña mediterránea constituyen excelentes ecosensores para estudiar los efectos del Cambio Global, en especial el Cambio Climático, en el resto de de ecosistemas de España. Se ha incrementado el desarrollo de programas de educación ambiental, encontrándose estos ecosistemas entre los predilectos para su uso educativo.



La tendencia general en el estado de los servicios de los humedales españoles es hacia una degradación generalizada. Sólo los servicios de abastecimiento tecnificados por la transformación de sus cubetas y cuencas en agricultura industrial y los culturales disfrutados por la población urbana han experimentado un importante repunte en las últimas décadas, que contrasta con la pérdida de identidad cultural y de sentido de pertenencia asociados al envejecimiento y despoblamiento de la población rural.

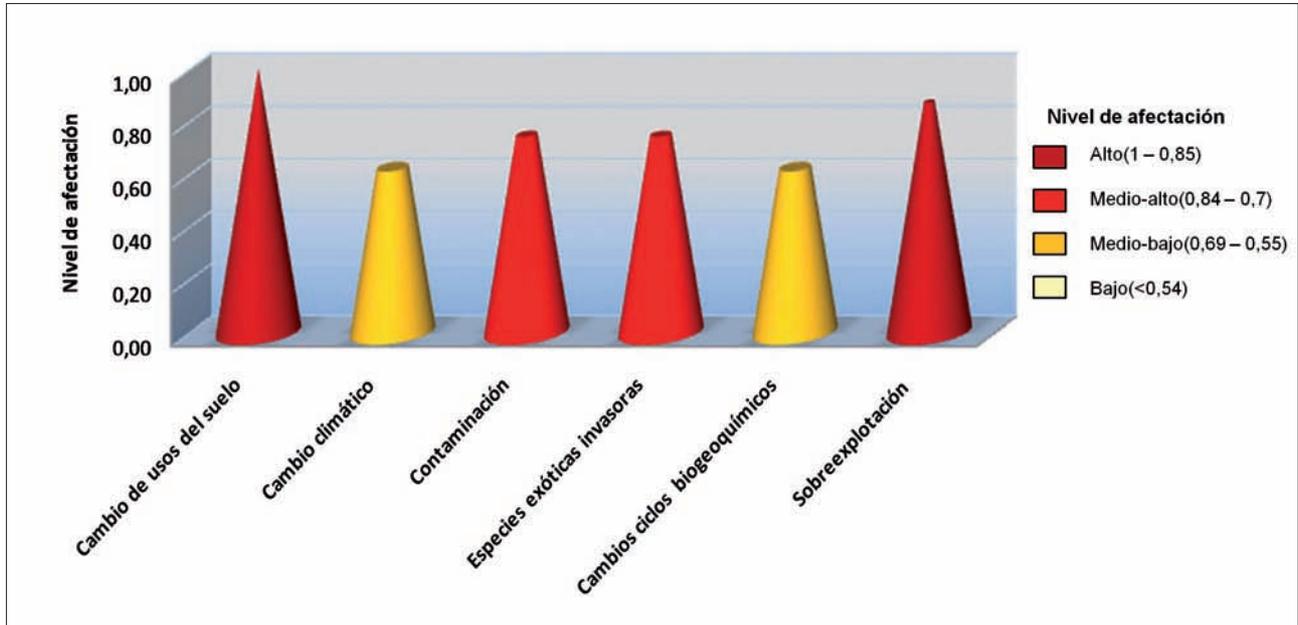
Este tipo de ecosistema es muy sensible a la acción de impulsores directos de cambio tales como los cambios en los usos del suelo. El cambio de una agricultura extensiva y tradicional a una basada en el regadío y la

mecanización ha significado la desecación directa y puesta en cultivo de muchas superficies de humedales, o, indirectamente, privarles de sus aportes de agua por sobreexplotación de acuíferos, o canalización y/o



regulación. También el aumento de la contaminación por pesticidas, fertilizantes, etc., es otra gran amenaza para los humedales españoles, así como los cambios en el balance de los ciclos biogeoquímicos. La proliferación de especies invasoras, que desplazan a las poblaciones autóctonas, es otro problema

relevante. Otros impulsores directos de cambio con un horizonte a corto/medio plazo están relacionados con el cambio climático, en la medida en que se produzca una reducción de las precipitaciones, que son el motor último del funcionamiento de este tipo de ecosistemas.



Los cambios de usos de suelo son el impulsor directo de cambio más importante para los humedales del interior con el avance de a la agricultura industrial y la explotación intensiva de los flujos de agua superficiales y subterráneos que condicionan su régimen hidrológico. Para los humedales litorales son los cambios de usos del suelo relacionados con el proceso de litoralización y la transformación en cultivos de arroz de gran parte de los grandes humedales litorales junto con la implantación de instalaciones de acuicultura.

Los humedales, tanto a nivel internacional como estatal y regional, constituyen los ecosistemas a los que se les ha prestado más atención por la administración ambiental y las ONGs conservacionistas. Es el único ecosistema que tiene un Convenio Internacional para su Conservación. El Convenio de Ramsar ratificado por España en 1982 contiene 63 humedales españoles del interior y litorales. Además, en el año 2009 se puso en marcha el Centro Español de Humedales (CEHUM) promovido por la Fundación Biodiversidad. Por otro lado muchas Comunidades Autónomas

han realizado inventarios regionales de sus lagos y humedales confiriéndoles algún tipo de figura de protección.

A nivel estatal la única fuente de datos en relación con los lagos y humedales interiores y litorales españoles la constituye el Inventario Nacional de Zonas Húmedas que llevó cabo el Ministerio entre los años 1988 y 1991 para el Plan Hidrológico Nacional. Desde entonces no se ha generado información detallada con carácter estatal, no se ha actualizado dicho inventario, ni se ha puesto a disposi-



ción de investigadores ni del público en general e, igualmente, no se ha generado una cartografía específica a nivel nacional en la que se localicen dichos ecosistemas, todo ello a pesar de la creación legislativa del Catálogo Español de Zonas húmeda en 2004, aún en fase de realización a pesar de constituir una figura clave para la conservación de estos ecosistemas. Esta situación supone una limitación a la hora de analizar y estudiar cualquier aspecto relacionado con este tipo de

ecosistemas, desde su tipificación y clasificación funcional.

A pesar de este importante despliegue legislativo desarrollado en las últimas décadas a todos los niveles, el proceso de alteración de estos ecosistemas no se ha detenido por no haber sido capaces de abordar una gestión integrada de sus cubetas en el contexto de sus cuencas superficiales y subterráneas que condicionan su régimen hidrológico.

Acuíferos (Capítulo 12)



Fuente: Pedro Zorrilla

Los acuíferos constituyen valiosos ecosistemas acuáticos en sí mismos, los cuales están formados por el sustrato geológico, el agua que ocupa los poros y grietas de ese sustrato y los organismos que viven en el agua.

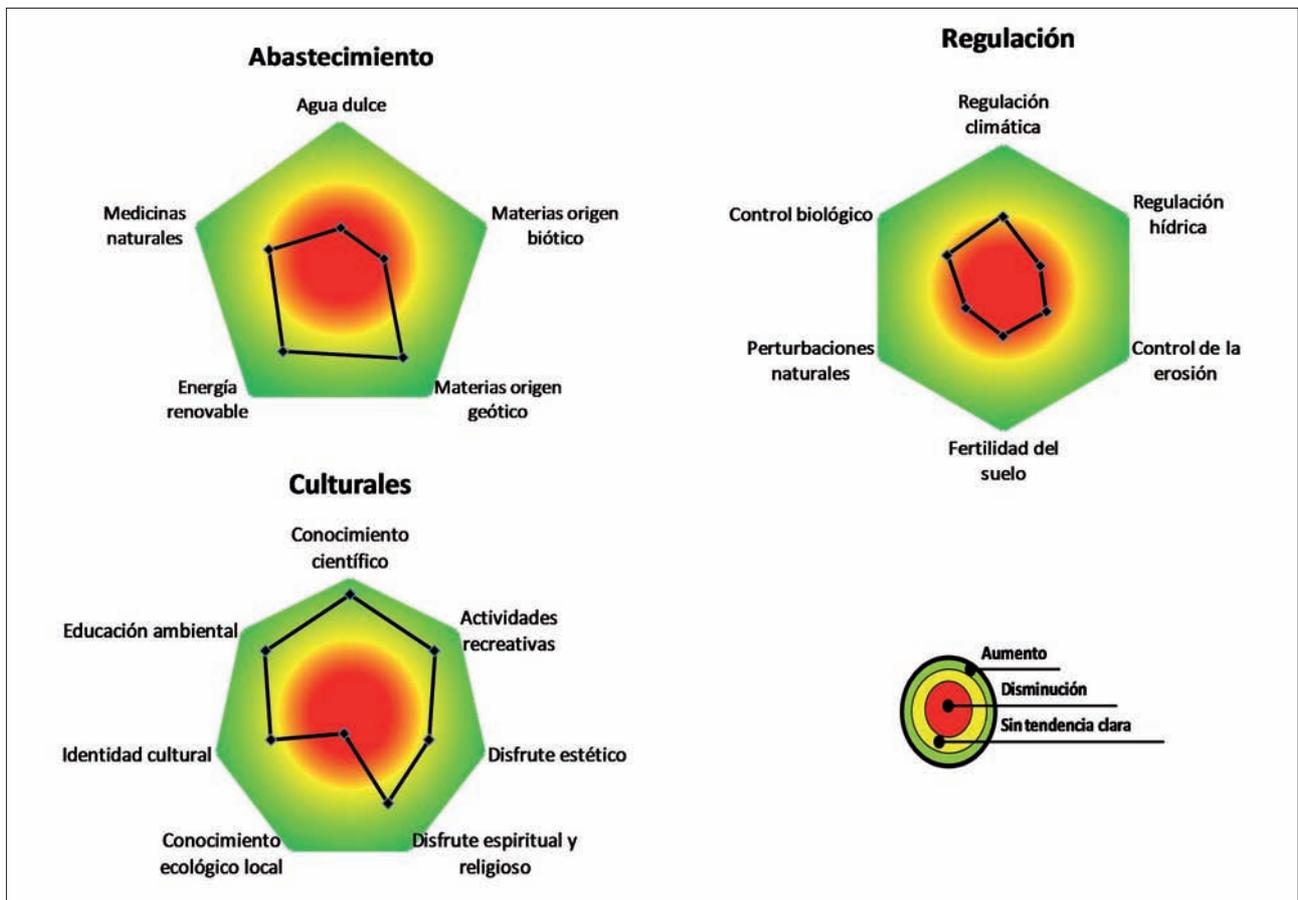
Las aguas subterráneas son el soporte de otros ecosistemas acuáticos de superficie muy valiosos (ríos, riberas, humedales, bosques freatófiticos, praderas), muchos de cuyos servicios dependen del agua subterránea, o bien, deben parte de su valor al aporte de agua subterránea en cantidad y calidad adecuadas. En España hay unos 350.000 km² de terrenos acuíferos (el 70% del territorio nacional).

Las aguas subterráneas y los acuíferos proporcionan multitud de servicios básicos para el bienestar humano. Los servicios más obvios e identificables son los de abastecimiento de materiales

básicos para la vida tales como agua de buena calidad y la posibilidad de generar alimentos mediante riego, o los de regulación hídrica, singularmente el de proporcionar agua para beber y cultivar en época seca. Entre los servicios menos evidentes están el abastecimiento de sales y minerales o madera, fibras, turba, principios activos y medicinas a través del abastecimiento de agua a otros ecosistemas.

También contribuyen a la regulación de la calidad de las aguas de ríos, manantiales y humedales, así como de los efectos de las inundaciones y del cambio climático; o la generación de oportunidades para la educación ambiental, la recreación, el turismo, la identidad cultural, las relaciones sociales y el disfrute espiritual. El flujo de servicios que generan los ecosistemas de acuíferos se han visto afectados sensiblemente durante las últimas décadas.





El 44% (8 de 18) de los servicios de las aguas subterráneas evaluados se están degradando o tienen una clara tendencia a degradarse. Los servicios más afectados son los de regulación (hídrica principalmente, pero también su contribución a la regulación climática, morfo-sedimentaria, la estabilización del terreno o la mitigación de los efectos de las perturbaciones naturales). Le siguen los servicios de abastecimiento (de agua de buena calidad para todo uso, de energía hidráulica, de materiales bióticos -madera, fibra vegetal y turba- y geóticos -sales minerales y metales-) y algunos servicios culturales (conocimiento ecológico local). Los servicios en mejor estado son culturales (conocimiento científico, actividades recreativas y ecoturismo, educación ambiental, paisaje-servicio estético).

Los servicios de abastecimiento se han visto alterados significativamente en los últimos años. Entre las décadas de 1960 a 1990 el servicio de proporcionar agua para la *agricultura* aumentó extraordinariamente, multiplicándose por más de 600 la extracción de aguas subterráneas para regadío. Y aunque en estos últimos años la superficie de cultivo de riego en España ha disminuido en cifras globales (entre 1987 y 2006 han desaparecido 36.355 ha), en algunas zonas del país aún se ha producido un aumento significativo de la superficie agrícola regada con aguas subterrá-

neas: entre 1987 y 2006 han aparecido 67.444 ha de olivar de regadío, la mayor parte (97,5%) en Andalucía, convirtiendo terrenos de secano en regadío mediante la explotación de aguas subterráneas antiguas.

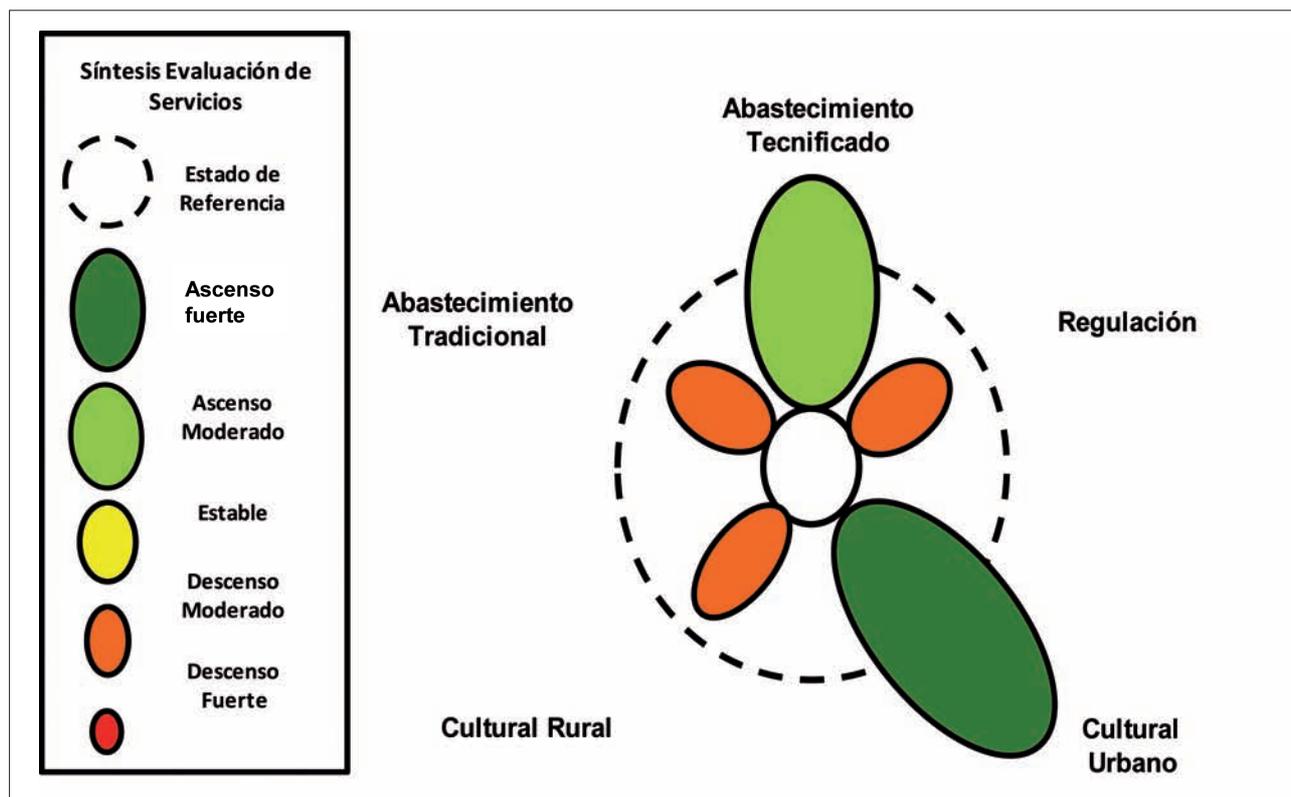
Los servicios de regulación también han empeorado de manera global. Las causas son principalmente dos: el manejo de los flujos del ciclo hídrico y los cambios de los usos del suelo, singularmente la conversión de terreno natural (agrícola o forestal) en terreno antropizado. El manejo de los flujos superficiales



(encauzamientos, impermeabilizaciones, extracciones para usos agrícolas, industriales y urbanos, almacenamiento de grandes volúmenes en zonas puntuales, detrayendo caudales de otras zonas, drenaje de zonas encharcables y humedales, etc.) y subterráneos (extracciones) ha inducido una disminución de las descargas naturales de agua subterránea en muchos lugares, disminuyendo así la disponibilidad hídrica para la vegetación y la biota, incluyendo el ser humano. En muchas zonas la disponibilidad de agua subterránea solo es posible ya mediante extracción en pozos cada vez más profundos, lo que

en bastantes casos hace inaccesible el agua por motivos económicos.

Los servicios culturales tienen tendencia a mejorar en los últimos años como consecuencia, principalmente, del crecimiento de la conciencia medioambiental y del papel que el agua subterránea juega en el mantenimiento de ecosistemas y paisajes de gran valor ecológico, estético y espiritual. No obstante, estos servicios son más percibidos por la población urbana, que es la que tiene más información pero menos acceso a los mismos, que por la población rural.



Muchos de los servicios básicos que suministran los acuíferos para el bienestar humano están deteriorados en amplias zonas de nuestro país como consecuencia de las múltiples presiones (la mayoría antrópicas) que afectan a la cantidad y la calidad del agua subterránea. Como ocurre en la mayor parte de los tipos operativos de ecosistemas, los servicios de abastecimiento tecnificado y los culturales asociados a la demanda de la población urbana se incrementan mientras que los de regulación y los culturales relacionados con el medio rural disminuyen.

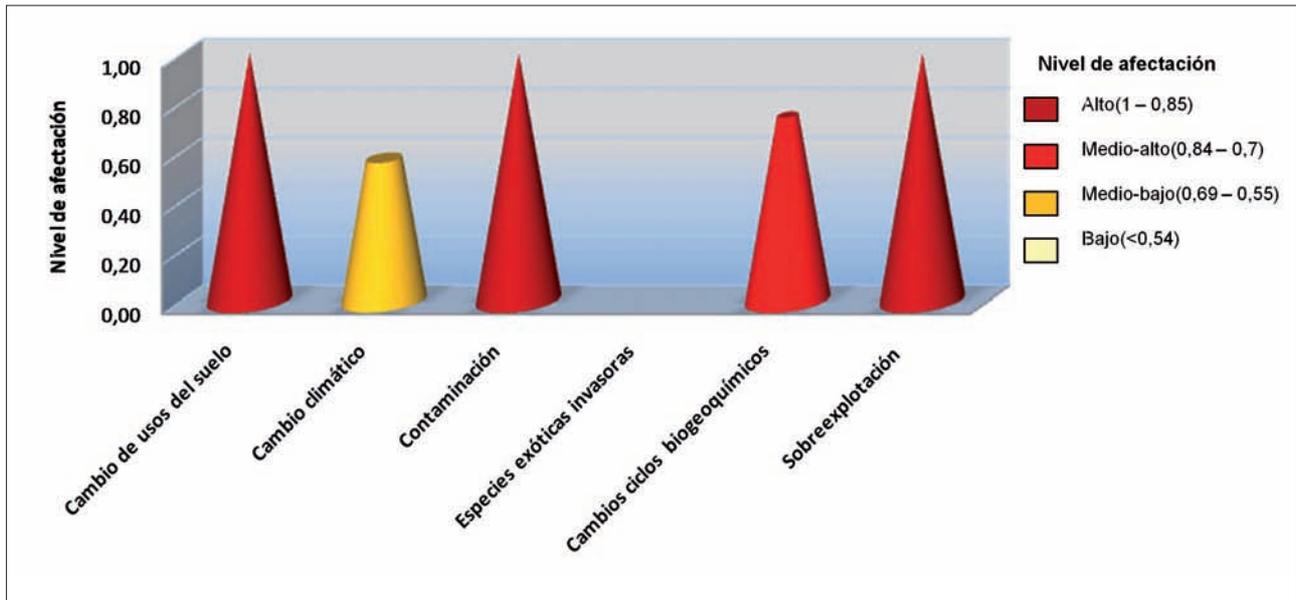
Muchos de los servicios básicos para el bienestar humano están deteriorados o se están deteriorando en amplias zonas de nuestro país como consecuencia de las múltiples

presiones que afectan a la cantidad y la calidad del agua subterránea. La explotación intensiva, con frecuencia concentrada espacialmente, induce cambios en la red de flujo de las aguas



subterráneas, que tiene impactos directos sobre los servicios de abastecimiento y regulación, principalmente: disminución de la magnitud de los flujos de descarga natural; descenso

de la cota de los niveles piezométricos; aumento de los gradientes hidráulicos verticales descendentes; movilización de aguas subterráneas salinas.



Los principales impulsores directos de cambios en los servicios de las aguas subterráneas son la explotación intensiva, la contaminación difusa y los cambios de usos del suelo; le siguen la manipulación del ciclo hídrico, el cambio climático y el cambio en los ciclos biogeoquímicos como consecuencia de la entrada en el agua subterránea de productos, la mayoría contaminantes, por encima de la capacidad natural de la biota para degradarlos y reciclarlos.

Los cambios de usos del suelo que inducen cambios en la red de flujo y en la hidroquímica de las aguas subterráneas, los cuales a su vez inducen impactos directos sobre los servicios de abastecimiento, regulación y culturales, tienen lugar generalmente en las zonas de recarga de los acuíferos, aunque algunas actuaciones realizadas en las zonas de descarga también modifican ciertos servicios. Las actividades con mayor impacto son: la deforestación, la sustitución de vegetación natural por cultivos de regadío, la sustitución del riego en lámina libre por riego localizado, la sustitución de la vegetación natural por otra con distintos requerimientos de agua y de nutrientes, la pavimentación y la urbanización. En España hay algo más de 1 M ha artificiales, la mayor parte concentrada a lo largo de la costa mediterránea, donde el clima es semiárido, lo que supone una disminución

considerable de la superficie disponible para infiltración del agua de lluvia y de escorrentía y la recarga a los acuíferos.

La contaminación, singularmente la difusa, que puede afectar a grandes volúmenes de agua subterránea y es más difícil de atenuar con medidas de remediación, induce impactos directos sobre los servicios de abastecimiento principalmente. Los servicios más afectados son: la provisión de agua de buena calidad, el aporte de materias primas de origen biológico, la provisión de medicinas naturales y de principios activos. Adicionalmente, en muchos casos la contaminación influye sobre la regulación de la fertilidad del suelo, pues muchos contaminantes inducen cambios de condiciones oxidantes a reductoras en partes del terreno someras y que deberían ser oxidantes.



Conocer la cantidad de agua subterránea que se puede utilizar en un acuífero dado no es fácil. En primer lugar hay que cuantificar la recarga y la descarga y evaluar la cantidad de agua que se renueva cada año, lo cual suele conllevar incertidumbres; luego hay que establecer unos objetivos respecto a los servicios de ese acuífero que se desean potenciar, mantener o recuperar, en su caso. Para disponer de buenas estimaciones de los volúmenes almacenados y de los volúmenes renovables hay que realizar estudios detallados e individualizados. Asimismo, para conocer con el necesario nivel de detalle y confianza los efectos de la extracción de aguas subterráneas en una zona es imprescindible realizar observaciones sistemáticas bien orientadas y en redes de observación adecuadamente construidas, generar un buen conocimiento del funcionamiento del acuífero y realizar cálculos y simulaciones apoyados en herramientas confiables.

Pero también es importante saber que, desde el punto de vista técnico, no es fácil evaluar con el detalle muchas veces necesario para la gestión cuáles son o van a ser los efectos sobre los servicios de una u otra actuación sobre las aguas subterráneas. Las actuaciones a realizar en el marco de la gestión integrada tendrían que ser específicas para cada acuífero o masa de agua subterránea, deberían integrar la incertidumbre como parte integral de la gestión y deberían obedecer a compromisos consensuados entre todos los actores sociales que son usuarios de los servicios del agua subterránea. Además, la gestión debe ser adaptable y debe poder cambiar a lo largo del tiempo en función de las condiciones hidrológicas, meteorológicas, ecológicas y socioeconómicas de la zona en cada momento. Por otro lado, dado que habitualmente los tiempos necesarios para observar el efecto de una determinada acción sobre la cantidad y la calidad de las aguas subterráneas

son largos, las actuaciones de gestión que se decidan deberían ponerse en marcha lo antes posible.

Además, cualquier actuación de gestión de las aguas subterráneas debe tener en cuenta la estrecha relación existente entre cantidad y calidad. Es imprescindible no perder de vista que una calidad insuficiente o un riesgo de deterioro de la misma debe suponer un límite a la cantidad disponible para extracción o para recarga. La aprobación del RD 1514/2009 ha supuesto un avance muy significativo para la protección de la calidad de las aguas subterráneas contra la contaminación y el deterioro al establecer criterios y medidas específicas para prevenir y controlar la contaminación. Y aunque la relación entre calidad y cantidad no siempre queda clara, contiene información suficiente para desarrollar una normativa específica para zonas concretas que integren las limitaciones recíprocas de ambos aspectos.

Sin embargo, el RD 1514/2009 no contempla el relevante papel de la biota de las zonas no saturada y saturada de los acuíferos en la calidad del agua subterránea (y del agua superficial que se genera en las zonas de descarga). Para tomar decisiones acerca de los flujos circulantes por los acuíferos sería necesario conocer la estructura y el funcionamiento de los ecosistemas de las aguas subterráneas y valorar los servicios que estos proporcionan. Dicha valoración debería ser realizada también en términos económicos y debería ser la base para el establecimiento de los objetivos de gestión y las prioridades de actuación, ya sea para proteger, remediar o fomentar determinados servicios de cada acuífero o masa de agua subterránea frente a otros. En resumen, identificar y evaluar los servicios de las aguas subterráneas como ecosistemas supone una oportunidad única para racionalizar la gestión de todos los ecosistemas relacionados con el ciclo hídrico.



Litorales (Capítulo 13)



Fuente: Juan Manuel Barragán Muñoz

España es un país que mira al mar, a través de sus más de 10.000 km lineales de costa donde se ubican sus ecosistemas litorales. Se considera uno de los tipos operativos de ecosistemas españoles más complejos dinámicos, productivos y que mantienen una elevada biodiversidad.

El flujo de servicios que ofrecen los ecosistemas litorales a la sociedad es rico y variado. Tanto los servicios de abastecimiento y culturales pero, sobre todo, los de regulación se consideran esenciales para el bienestar humano; ya sea por la distribución de los efectivos demográficos como por las actividades en las que se ha especializado nuestra economía productiva.

La producción de peces en la acuicultura es un buen ejemplo: ha pasado de ser casi inexistente en 1984 a 45.000 Tm aproximadamente en 2009 (más del 90% son, por este orden, doradas, lubinas y rodaballo. La acuicultura de bivalvos, entre la que destaca por su elevada producción la de mejillones (250.000-300.000 Tm entre 2003 y 2008), es otro caso digno de mención.

Es importante destacar otro servicio de abastecimiento como la sal marina, obtenida por evaporación en las múltiples salinas, la mayoría ya abandonadas, que se extienden por el litoral mediterráneo y fachada suratlán-

tica. La producción de sal marina oscila entre 1.120.000 Tm en 1996 hasta las casi 1.300.000 Tm de 2008. Dicha producción no tiene gran trascendencia desde el punto de vista económico; ya que el valor de mercado que origina se mueve en cifras verdaderamente modestas. Por el contrario, su función socioecológica es muy superior a la económica en sentido estricto. No obstante, hay que distinguir entre la producción procedente de lo que podríamos considerar como salinas tradicionales, frente al modelo denominado de salinas industriales, dado que el impacto que supone cada tipo de instalación es bien diferente.

Son los servicios culturales asociados a las actividades de ocio, recreación y turismo que prestan los ecosistemas litorales en España los que ha adquirido un extraordinario valor. Ello es así porque, en general, constituyen un espacio público de libre acceso que proporciona extraordinarias sensaciones de bienestar al ser humano. Los servicios culturales de los ecosistemas litorales que son capturados por los mercados (actividades turísticas y recreativas) constituyen uno de los pilares de nuestra estructura productiva; la industria turística en España aporta alrededor del 11% del PIB y el turismo de sol y playa supone el 37 % de la actividad del sector turismo.

En cualquier caso sus servicios de regulación son cruciales por el carácter transicional



que ostentan los ambientes litorales. Su situación fronteriza y límite entre la litosfera e hidrosfera salada explica que el movimiento de flujos sea tan constante como considerable, desde tierra al mar y viceversa. Nos encontramos ante un espacio que contiene ecosistemas en los que la regulación de materiales y energía constituyen parte de su esencia. Cualquier cambio provocado en alguno de estos procesos naturales supondrá la alteración del conjunto de servicios producidos en el seno del sistema litoral.

El litoral español, debido a los servicios que generan sus ecosistemas, se ha configurado como el espacio estatal más importante para la población y es asiento de actividades económicas que sustentan gran parte de nuestro bienestar. Su flujo de servicios, afecta, directa o indirectamente, al bienestar de más de 92 millones de personas. Los servicios que prestan los ecosistemas litorales ofrecen una idea aproximada de la contribución de éstos al bienestar de la población española (casi 47 millones de personas en 2010). Al mismo tiempo lo hacen, también, con los más de 45 millones de turistas visitaron las costas de España en 2009.

Estos estrechos vínculos que existen entre los servicios de los ecosistemas y el bienestar humano siguen siendo invisible para la población española y en los últimos 50 años se han eliminado, degradado o alterado más ecosistemas litorales españoles que en cualquier otro período de la Historia; sobre todo para responder a demandas vinculadas con la industria, la agricultura industrial, la acuicultura y, sobre todo, con el negocio inmobiliario.

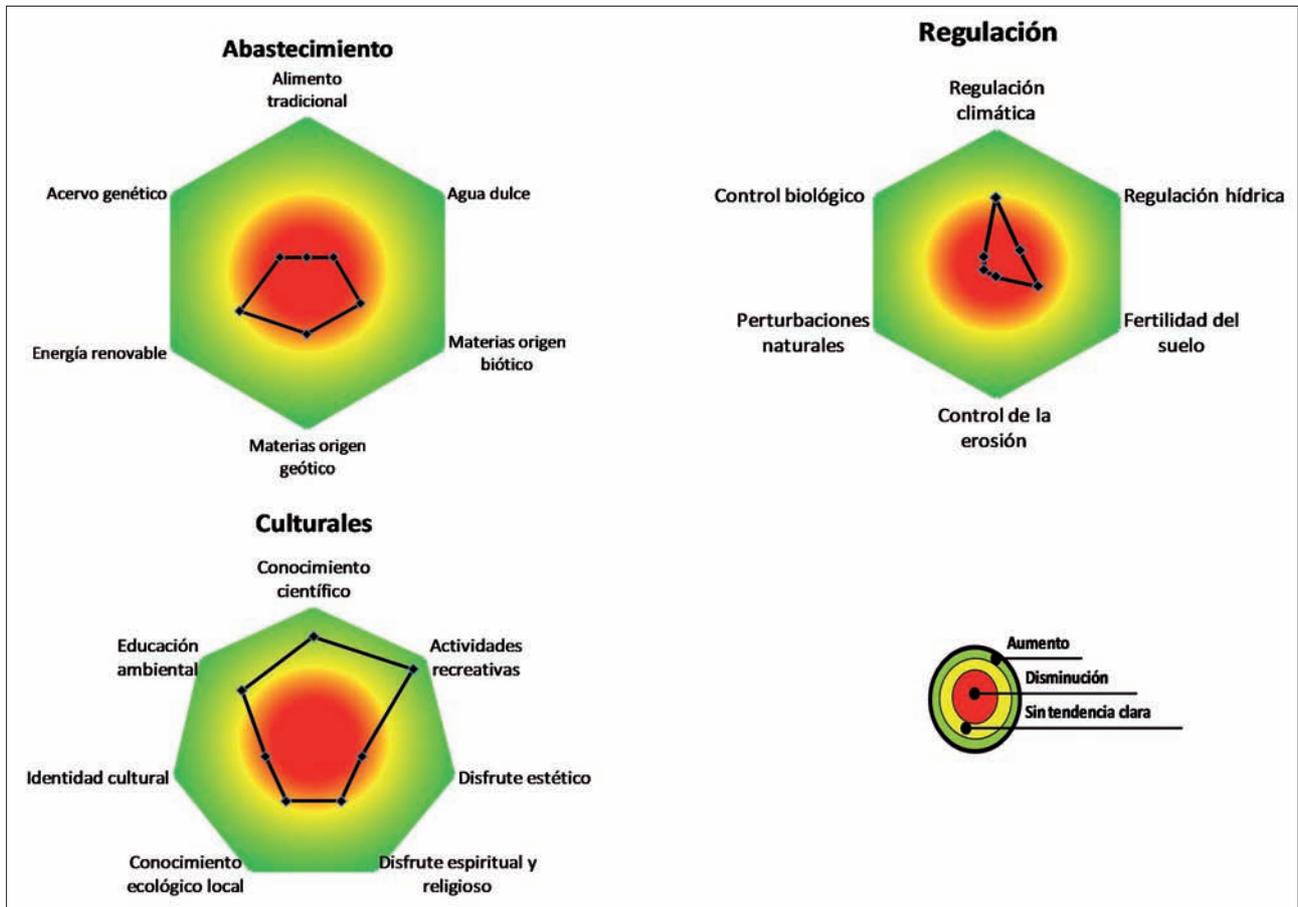
En 2009 más del 40% de la población total vivía en municipios litorales y 45 millones de turistas extranjeros eligen este ámbito para pasar sus vacaciones. Por otra parte, debido a las condiciones climáticas, disponibilidad de

suelos, etc., buena parte de las más de 4,5 millones de Tm de hortalizas, frutas y verduras producidas en España, lo son en áreas litorales; y más del 90% de las casi 300.000 Tm de peces, moluscos y crustáceos, procedentes de la acuicultura, se producen en áreas del litoral marino. Casi el 25% del litoral atlántico es ya costa artificial, mientras que en el arco mediterráneo casi un 60% de las playas están ya en entornos urbanizados. En relación con el resto de países de la Unión Europea, solo dos estados (Chipre y Eslovenia) tienen sus costas en una situación peor que las de España.

Se ha producido lo que se ha dado en llamar la “litoralización” que no solo afecta a las costas de España, sino a las de todo los países desarrollados del planeta (Caja 7). Es un proceso de concentración de la actividad económica en un espacio reducido (7% del territorio estatal) que trae consigo una rápida artificialización del territorial con grandes núcleos urbanos, turismo, industrias, agricultura industrial y acuicultura destruyendo y degradando ecosistemas litorales y por tanto su capacidad de generar servicios a la población.

Además, algunos tipos de ecosistemas litorales, los más interesantes desde el punto de vista de los servicios que generan, han sido ocupados y transformados con especial énfasis, por ciudades, áreas industriales y zonas portuarias. De esta forma, desembocaduras, rías, bahías o estuarios, se encuentran ahora entre los sistema ecológicos más vulnerables. Se ha perdido casi el 60% de la superficie de humedales costeros, solo el 20% de los sistemas dunares se encuentra en buen estado y el 70% de las lagunas costeras ha desaparecido o ha sido alterado, y gran parte del litoral español, especialmente sus playas, sufre problemas de erosión.





El 70% (14 de 20) de los servicios de los ecosistemas litorales evaluados se están degradando o están siendo usados de manera insostenible. Los más afectados son los servicios de regulación (hídrica, control de la erosión, de las perturbaciones naturales y control biológico) y los de abastecimiento relacionados con la provisión tradicional de alimentos (pesca extractiva, marisqueo). Por el contrario, están mejorando los servicios culturales urbanos (actividades recreativas y los de investigación y formación) y los de abastecimiento tecnificados (acuicultura, agricultura industrial).

Por tanto y como consecuencia del proceso de “litoralización” los ecosistemas litorales se encuentran entre los más amenazados de España de hecho se puede hablar de una “crisis nacional de los ecosistemas litorales”.

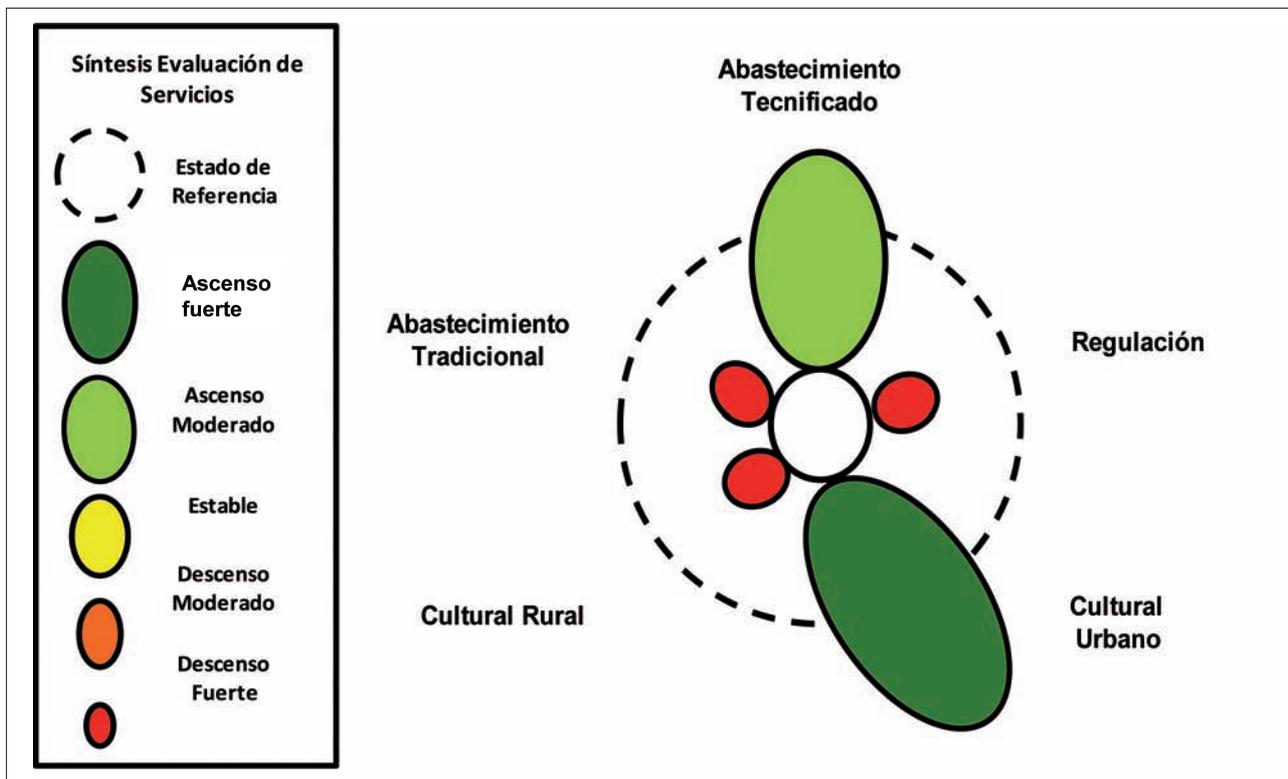
El actual modelo de ocupación del suelo y la sobreexplotación de algunos servicios están comprometiendo (con mayor intensidad en los archipiélagos y en el arco mediterráneo que en el Norte de la Península) las condiciones fundamentales para el bienestar humano. La pesca extractiva es un buen ejemplo: en Andalucía, la pesca desembarcada en lonjas ha descendido casi en un 50% en menos de dos décadas. También los servicios de regulación están siendo muy afectados: espe-

cialmente severo será el coste que habrá que pagar por la pérdida de servicios de regulación de control de la erosión (que ahora se refleja en la “alimentación asistida” de muchas de nuestras playas: 160 millones de euros entre 2004 y 2007) y de amortiguación de perturbaciones.



Fuente: Juan Manuel Barragán Muñoz





Las presiones humanas provenientes del modelo actual de crecimiento económico se han intensificado en el litoral español especialmente en el arco mediterráneo, la fachada suratlántica y los litorales de los archipiélagos de Baleares y Canarias. Se está comprometiendo la capacidad de generar servicios de los ecosistemas litorales españoles a las generaciones futuras. Las tendencias muestran como tan solo los servicios de abastecimiento tecnificado y los culturales asociados especialmente a las actividades recreativas de turismo de sol y playa se están incrementando a costa de la mayoría de los servicios estratégicos de regulación y los culturales tradicionales.

Los servicios culturales que permiten el disfrute del paisaje han mermado de manera más que preocupante. La destrucción y homogeneización del paisaje que ha conseguido el proceso urbanizador de las costas resta calidad ambiental y competitividad como destino turístico atractivo.

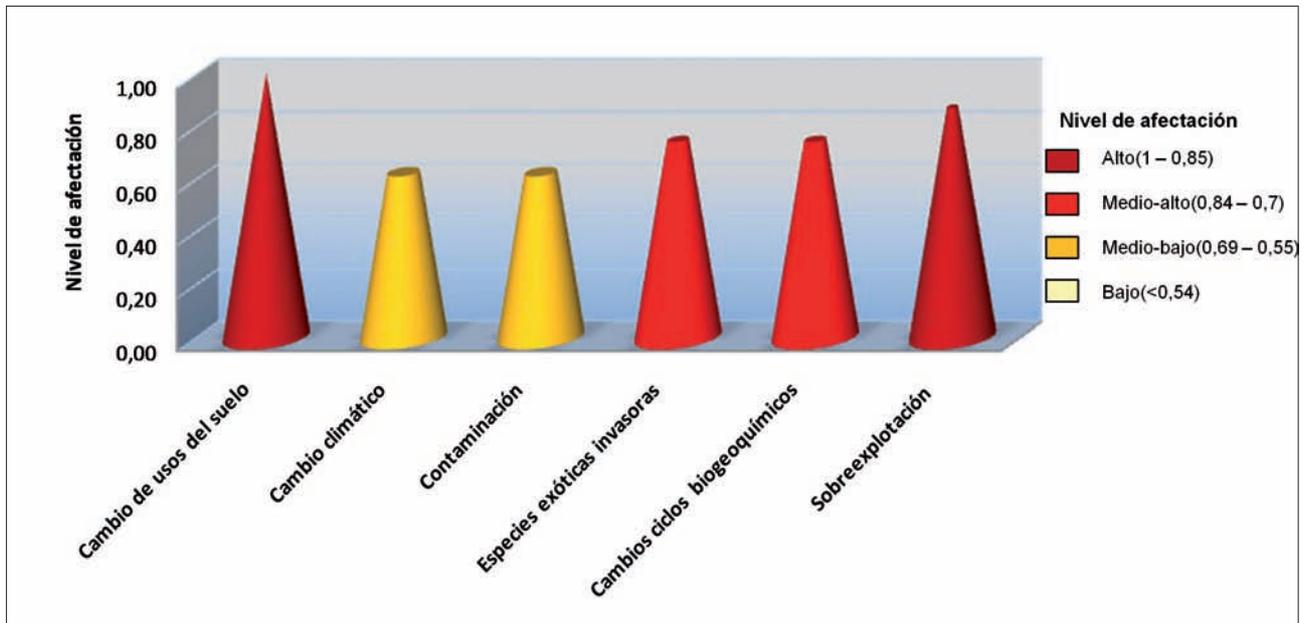
Las mayores amenazas de los ecosistemas litorales en España se vinculan a un modelo de crecimiento económico que trae como consecuencia drásticos cambios en los usos del suelo. En menos de dos décadas, entre 1989 y 2006, el porcentaje de obras artificiales se ha más que duplicado, llegando a alcanzar hasta el 16% de la longitud total del borde costero. En algunas Comunidades Autónomas más del 75% de los terrenos colindantes al mar son urbanos o urbanizables, y casi el 25% del litoral es costa artificial. En el arco mediterráneo casi un 60% de las playas

está en entornos urbanizados. Otra forma de expresar este proceso es el siguiente: en 1987 el 16% de los dos primeros km de litoral era artificial, en el año 2000 pasó a ser el 19% y el 23% para 2005. En el área litoral mediterránea las cifras son más alarmantes: 22, 26 y 34% respectivamente. Nunca en la historia de España el proceso de transformación de los ecosistemas litorales ha sido tan rápido.



Fuente: Juan Manuel Barragán Muñoz





Los ecosistemas litorales están soportando una formidable presión humana proveniente de un nuevo modelo de poblamiento (“litoralización”), y de la satisfacción de las necesidades del mismo en términos de espacios de habitación, alimentación, grandes infraestructuras y equipamientos, áreas industriales, etc. El incremento de las superficies artificiales, urbanas y de movilidad junto con la explotación de sus servicios de abastecimiento, especialmente alimentos y suministro de agua por encima de sus tasas de renovación, son los dos impulsores directos de cambio más importante que condicionan su flujo de servicios.

Entre las actividades económicas más importantes que cabe citar, por su impacto en los ecosistemas costero marinos, está la portuaria. Su trascendencia es indudable: por nuestros puertos pasa el 60% de las exportaciones y el 85% de las importaciones, lo que representa el 53% del comercio exterior español con la Unión Europea y el 96% con terceros países. Los puertos españoles de IG han pasado de mover apenas 65 millones de Tm en 1960 a más 483 en 2007.

Cabe recordar, también, que la tendencia al aumento de la capacidad productiva de la acuicultura no está exenta de riesgos en el ecosistema donde se desarrolla. Algunas de las interacciones negativas más significativas de la acuicultura con los ecosistemas marinos del Mediterráneo se establecen a través de: la interacción de las especies exóticas invasoras cultivadas con las silvestres. Las materias primas utilizadas para las dietas, la materia orgánica de los efluentes, la transferencia de patógenos desde

las poblaciones cultivadas a las silvestres, el uso de productos agroquímicos utilizados para las especies cultivadas y la utilización de pinturas o barnices tóxicos.

Dentro del escenario de cambio climático previsto para las próximas décadas, las proyecciones acerca del clima y la subida del nivel del mar ofrecen un panorama de importantes transformaciones en el litoral español así como del bienestar de sus poblaciones. Las consecuencias de estas modificaciones no se harán esperar y muchas de ellas las estamos experimentando ya. Un aumento temporal de las condiciones de verano, una pérdida del confort térmico en las fases centrales de la estación estival, un estrés hídrico generalizado, un cierto deterioro de la cubierta vegetal y edáfica, además de un incremento en el riesgo de inundaciones conformarán una patología bastante extendida por el litoral español en las próximas décadas. A ello habrá que unir las afecciones derivadas de la subida del nivel del mar, las cua-



les no sólo se resuelven en términos de reactivación de la morfogénesis costera, con lo que ello supone de cara al reajuste de los ecosistemas litorales, al incremento de los riesgos de pérdida de infraestructuras, etc., sino asimismo por tratarse de uno de los impulsores de la salinización de los acuíferos litorales.

Parece evidente que el modelo actual de administración pública, no es el más adecuado para gestionar el ámbito litoral y los servicios de sus ecosistemas. Además hay que tener en cuenta que tan solo el 16% del litoral español está protegido por alguna figura legal. La gestión pública debe mejorar su función en los ámbitos costero marinos asumiendo los principios de la Gestión Integrada de Áreas Litorales. Uno de los más trascendentes consiste en interpretar el sistema litoral como un todo; esto es, un espacio geográfico que alberga numerosos ecosistemas, muy frágiles desde el punto de vista de sus límites biofísicos y extremadamente valiosos para el bienestar humano. Además, la interdependencia en el funcionamiento de los diferentes subtipos de ecosistemas litorales hace inviable otra concepción de la gestión. También deberán incorporarse, como criterios de gestión en el ámbito público de actuación, los relativos a los servicios de regulación, ya que no suelen considerarse por no estar dentro del sistema de mercado.

El traspaso de trascendentales competencias sobre gestión del Dominio Público Marítimo Terrestre (DPMT) a las Comunidades Autónomas (se ha iniciado este proceso por Cataluña y Andalucía), supone una oportunidad para la integración de la administración de los ecosistemas litorales. En efecto, no puede olvidarse que la escala intermedia de la administración española ya es responsable de otras funciones públicas tan primordiales para la Gestión Integrada de Áreas Litorales como: protección de espacios naturales protegidos, gestión del agua, ordenación del territorio y del litoral, servicios y actividades desarrollados en las aguas interiores, puertos pesqueros y deportivos, gestión de la Zona de Servidumbre de Protección del DPMT, etc. Este proceso de concentración de funciones en las escalas territoriales intermedias es similar a la que se observa en otros países europeos.

Un modelo integrado de Gestión de Áreas Litorales tendría más en cuenta la estrecha relación que se establece entre la administración de las zonas costeras y el de las cuencas hidrográficas. La libre circulación de sedimentos y peces, la cantidad y calidad de las aguas, los pulsos con las que estas aparecen a lo largo del año hidrológico, etc. implica el reconocimiento de la dependencia de los ecosistemas litorales respecto de los fluviales y a los marinos.



Fuente: Juan Manuel Barragán Muñoz



Marinos (Capítulo 14)



Fuente: CIRCE

El ecosistema marino ofrece un numeroso y variado grupo de servicios críticos para el bienestar humano de la población española.

El servicio que se ha aprovechado más intensa y directamente es el del abastecimiento de alimento a través de la pesca, tradicionalmente, y el de la acuicultura, más recientemente. La pesca en España es, sin duda, el servicio que más relevante ha sido históricamente, tanto económica como socialmente. Por ejemplo, el papel de la pesca en la economía global gallega supone el 10% del PIB, dato que a nivel europeo solo es superado por Islandia. Aunque hoy en día sigue siendo muy importante económicamente, otras fuentes de abastecimiento como la acuicultura ha pasado a igualarle en importancia, así como otros servicios en auge en España en las últimas décadas, como el turismo. La pesca tiene peso para la sociedad española no sólo por el abastecimiento de productos para la alimentación, sino también por la cantidad de puestos de trabajo generados relacionados con el sector (extracción, transformación y comercialización) y también a nivel socio-cultural y de identidad de la comunidad.

España es un gran consumidor de pescado y se sitúa el segundo en el consumo per capita en la UE, detrás de Portugal. El consumo de productos de origen marino se ha visto incrementado en los últimos años y se ha pasado de una media de 30 kg de pescado por habitante al año en 1987 a 39 kg/hab/año en 2007. Un 47% de las personas encuestadas afirma consumir pes-

cado 2 ó 3 veces por semana, el 69% señala que la razón por la que compra productos pesqueros es porque los considera necesarios para llevar una dieta sana.

Los ecosistemas marinos se consideran fuente de salud, ya que abastecen a la sociedad de alimento de calidad por los elementos esenciales que contienen muchas de las especies que se consumen. La importancia del mar como fuente de alimentación se amplifica por los importantes beneficios de una dieta de origen marino en la salud humana, que repercuten en una mayor salud cardiovascular y reproductiva.

El marisqueo se considera un subsector del sector pesquero en España, especialmente importante social y económica en la vertiente Atlántica, a causa de las características del litoral: la presencia de rías (en Galicia y la cornisa Cantábrica), las zonas relativamente poco profundas, con escaso oleaje, y sometidas a afloramientos y al sistema de circulación estuárica, han dado lugar a unas condiciones óptimas para el asentamiento de este tipo de extracción.

Un servicio de abastecimiento en pleno auge es la producción de agua dulce procedente de desaladora para consumo humano a causa de la creciente incapacidad de los ecosistemas acuáticos, al ser explotados insosteniblemente, de satisfacer la demanda actual. La desalación supone una fuente alternativa de abastecimiento de agua en zonas deficitarias, con lo que dismi-



nuye la presión sobre los denominados recursos hídricos convencionales, constituyendo en algunas partes de España, especialmente en las Islas Canarias o el sureste peninsular un servicio ahora crucial. En 2006, en España existían más de 700 desaladoras, con una capacidad instalada que superaba los dos millones de m³/día.

La instalación de desaladoras no solo ha facilitado el consumo local de agua dulce sin restricciones en zonas con importantes demandas de agua, sino que también ha posibilitado un desarrollo turístico intenso, componente fundamental de la economía moderna de regiones insulares y litorales. Un 31,48% de la población -14.804.304 habitantes- residente en España se beneficia del servicio de abastecimiento de agua dulce, contando que cada habitante consume, de media 160 litros/hab/día. En cualquier caso el desarrollo de este sector debe ser llevado a cabo bajo regulación, pues acarrea una serie de alteraciones (energía requerida, impacto de la salmuera producida) en las funciones del sistema marino que afecta a su capacidad de generar otros servicios.

También hay que tener en cuenta que el desarrollo de estas instalaciones permite un crecimiento urbanístico por encima de los límites biofísicos de los ecosistemas continentales transformados. El aumento de población incrementará a su vez la demanda de muchos otros servicios, intensificando la presión sobre los ecosistemas que los proporcionan.

Un servicio característico de los ecosistemas marinos es el transporte marítimo que resulta ser el medio más importante en España para el tráfico de mercancías, sobretodo en el caso del comercio exterior. Cerca del 90% del comercio exterior de la UE y más del 40% del interior se hace a través del mar, de manera que en total, cada año, se cargan y descargan casi dos billones de toneladas de mercancías en los puertos

de la UE. Hay que destacar que si bien el 90% (en peso) del comercio exterior es marítimo, estos productos transportados solo representan el 6% del valor de la carga importada y al 16% de energía consumida por transporte de mercancía -frente al 82% del consumo por carretera-. Por los puertos de España pasa el 53% del comercio exterior español con la Unión Europea.

Los ecosistemas marinos juegan un papel fundamental en la regulación de muchos procesos que favorecen el mantenimiento de las condiciones idóneas para la vida del planeta. Es una pieza clave en los ciclos de los elementos esenciales para la vida: agua, carbono, oxígeno, nitrógeno, fósforo y hierro. Las corrientes distribuyen el calor, regulan el intercambio de gases con la atmósfera e intercambian materia y energía en la zona litoral. El intercambio de gases y calor entre el agua y la atmósfera amortigua, por ejemplo, las oscilaciones estacionales de temperatura, determina el régimen de lluvias y atenúa el efecto invernadero, factores plenamente decisivos para el bienestar humano.

En los últimos 50 años se han alterado o degradado las funciones de los ecosistemas marinos españoles más que en cualquier otro periodo de tiempo. Globalmente, los ecosistemas del litoral sumergido desaparecen a un ritmo entre 4 y 20 veces superior al de los bosques tropicales (cuya tasa de pérdida es de 0,5% por año) degradándose servicios, muy ligados ambos al desarrollo de las sociedades urbanas.

La causa directa de este problema es la sobreexplotación del servicio de abastecimiento de alimento e indirectamente la alteración de los ecosistemas. El grave problema de provisión de alimento a causa del declive de las pesquerías, sumado al incremento de la demanda por parte de la sociedad española, ha provoca-

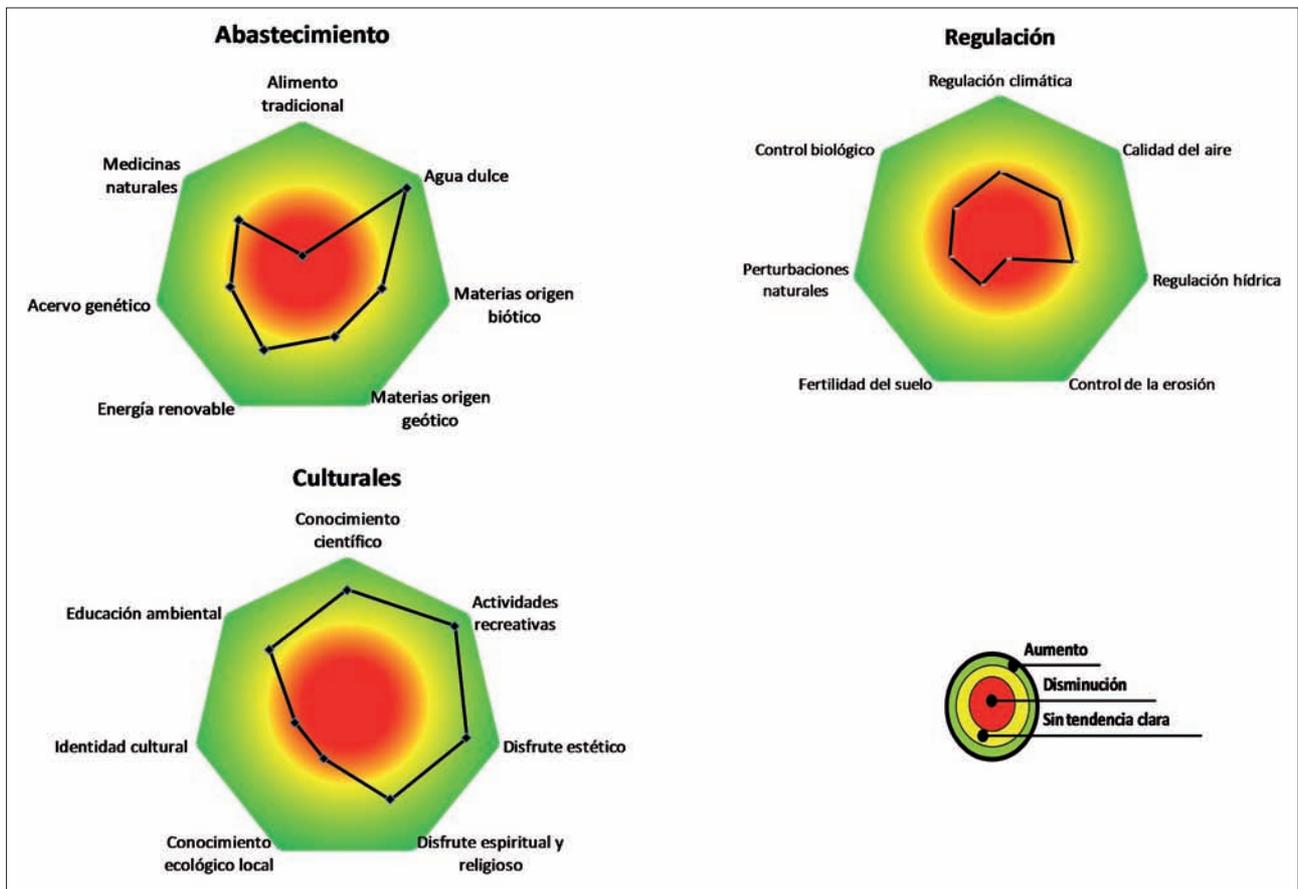


RESUMEN DE LOS PRINCIPALES RESULTADOS DE LOS CAPITULOS DE LA EVALUACION DEL ESTADO Y TENDENCIAS DE LOS SERVICIOS QUE SUMINISTRAN LOS TIPOS OPERATIVOS DE ECOSISTEMAS DE ESPAÑA

do que buena parte del abastecimiento de alimentos de origen marino para el consumo en España provenga de la acuicultura y de fuera de las aguas de jurisdicción española.

Existe una inercia a considerar al mar como una fuente inagotable de servicios y un sumidero de residuos de carácter ilimitado, por lo que no es de extrañar que se haya incrementado el uso del 80% de los servicios de abastecimiento evaluados en los últimos 50 años en España.

Pero esta intensificación del uso no se ha realizado de manera sostenible, ya que la degradación de las funciones de los ecosistemas marinos afecta actualmente, en mayor o menor medida, al 81% de los servicios evaluados. Por ejemplo más de la mitad de los caladeros españoles de pesca están explotados por encima de los límites biológicos de sostenibilidad y como consecuencia las capturas de pesca de la flota estatal han disminuido notablemente, del orden de un 35% entre 1985 y 2004.



El 35% (7 de 20) de los servicios evaluados en el medio marino se están degradando o están siendo utilizados de manera insostenible en los últimos 50 años en España. Los más afectados son los servicios de abastecimiento de alimento (pesca tradicional y marisqueo) y de regulación (especialmente la regulación morfosedimentaria y de la calidad del agua). Los culturales de tipo tradicional también han empeorado notablemente (conocimiento ecológico local, la identidad cultural y sentido de pertenencia). La mejora de algunos de los servicios atiende al desarrollo tecnificado.

La sobreexplotación del servicio de pesca, tanto a nivel local y regional como global, ha sumido al sector pesquero en una importante crisis socioeconómica. En los últimos diez años, la evolución de las capturas de pesca de

la flota estatal ha disminuido notablemente, del orden de un 35% entre 1985 y 2004). Según los últimos datos disponibles, en las aguas europeas un 72% de las especies comerciales se explotan por encima del rendimiento máximo

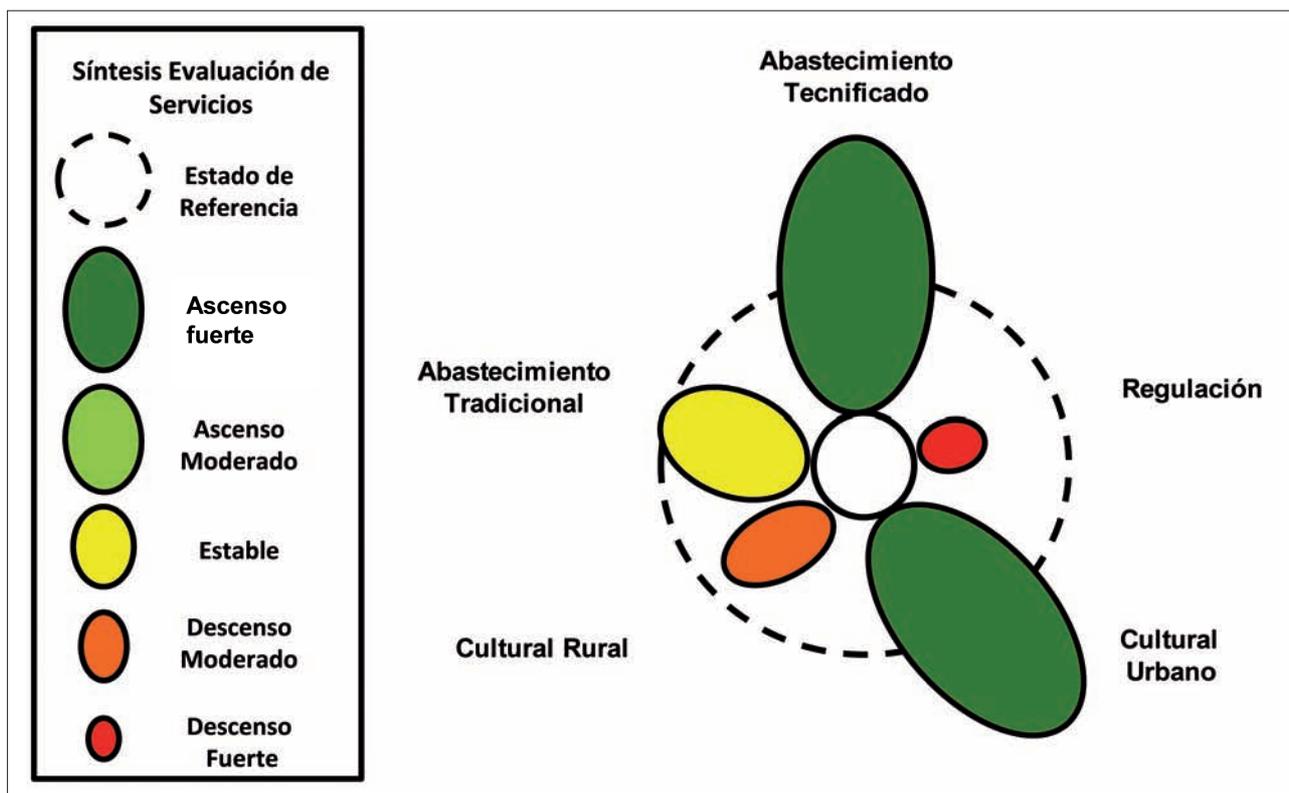


sostenible, 59% de las especies comerciales de las que se dispone de información está por debajo de los mínimos de seguridad biológica, un 14% por debajo del nivel de emergencia (es decir, que deberían dejar de explotarse si se quiere tener opción de recuperación).

España, por su cultura tradicional de demanda de pescado de mar en la dieta de su población y a pesar de la escasez de la pesca de su litoral, ha extendido el área de acción de su creciente flota pesquera sobre caladeros cada vez más alejados. En cualquier caso la flota pesquera española que en su conjunto es la más importante de la Unión Europea y una de las más importantes del mundo está sufriendo una espectacular reestructuración,

lo que se espera tenga consecuencias positivas en el flujo de servicios por la reducción de la presión en sus ecosistemas.

Otros servicios de los ecosistemas marinos han sido degradados hasta el punto de comprometer el futuro del bienestar de la sociedad española. Entre ellos destacan los servicios de regulación, que nos aportan de manera casi invisible toda una serie de funciones que sostienen actividades económicas tan importantes para la sociedad como el turismo litoral, ya que regulan la dinámica de nuestras playas o la calidad de las aguas en las que se desarrollan numerosas actividades de recreo.



En los ecosistemas marinos hay servicios con una elevada demanda que se están perdiendo pero su carencia está siendo substituida por soluciones tecnificadas, como es el caso del servicio de abastecimiento de alimento de pesca con la acuicultura, el agua dulce con las desaladoras. Hay otros servicios que han cobrado una enorme importancia a causa del cambio del estilo de vida de la población, como es el caso de las actividades recreativas asociadas a los ecosistemas marinos que, en muchos casos, ha sido en detrimento de la conservación de sus funciones y por tanto de su capacidad de generar otros servicios.

Los impulsores directos de cambio más relevantes que degradan el flujo de los servicios de

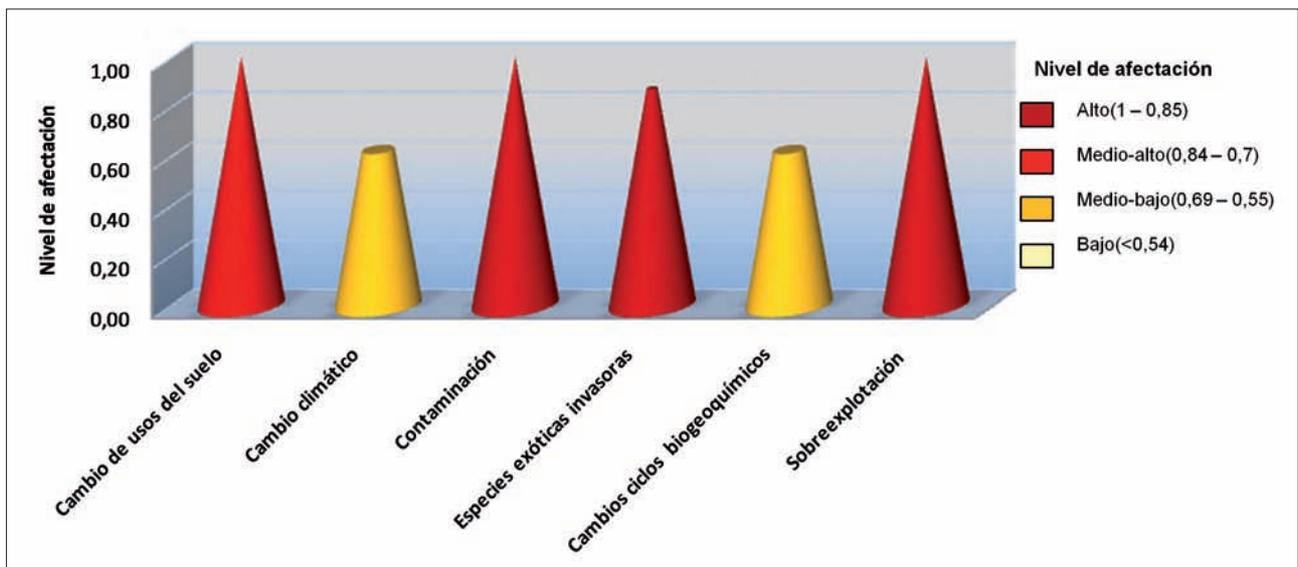
los ecosistemas marinos son los cambios del uso del suelo de las cuencas continentales vertientes,



la construcción de infraestructuras en el litoral y la alteración de los fondos marinos por la redes de arrastre, la sobreexplotación de servicios de abastecimiento de alimentación y la entrada de contaminantes al sistema (aguas residuales, fertilizantes de la agricultura, hidrocarburos, etc.), a los que hay que añadir las especies invasoras y los efectos globales del cambio climático. Además de la sobreexplotación ya comentada, se han producido en los últimos 50 años intensos cambios en el uso del medio marino (proliferación de caladeros, de vías marítimas, de embarcaciones, de zonas de fondeo, de puertos comerciales y deportivos, de explotaciones de acuicultura, de vertederos, de emisarios submarinos, etc.) para abastecer a la creciente población española y responder a los cambios en su estilo de vida. Los insumos externos que llegan al mar procedentes de las actividades terrestres son de diversa índole y sus impactos están sobretodo

relacionados con episodios de contaminación, que generan degradación tanto a nivel local (eutrofización e hipoxia), como de mayor alcance (acumulación de metales pesados en especies comerciales, problemas de ingestión de plásticos por parte de animales marinos, proliferación de los agregados de medusas, etc.). Tanto el cambio climático como las especies invasoras son dos factores cuyos efectos son objeto actual de estudio y se postulan como de creciente importancia, especialmente por sus sinergias negativas con el resto de factores.

Es importante tener en cuenta que el proceso de litoralización que ha traído consigo la concentración de la población en grandes núcleos urbanos en el litoral y la agricultura industrial ha hecho que un gran número de impactos sobre los ecosistemas marinos tengan su origen en actividades terrestres.



Los impactos derivados del uso humano fundamentalmente a través de 4 impulsores directos cambio (cambios de usos del suelo de las cuencas vertientes y del litoral, la contaminación, la especies invasoras, explotación intensiva de los servicios de abastecimiento) han generado una pérdida considerable de biodiversidad marina y, consecuentemente, una disminución de la capacidad de estos ecosistemas de seguir generando de manera sostenible servicios para el bienestar humano. Los tipos de ecosistemas marinos que se encuentran en una situación más crítica son las praderas de angiospermas, el ecosistema coralino de media profundidad, los corales de profundidad y las grandes calas y bahías poco profundas.

Las Áreas Marinas Protegidas en el Estado Español son insuficientes para garantizar la conservación de la biodiversidad. Menos del

1% de las aguas españolas se encuentran bajo alguna figura de protección. Esta cifra no cumple con la obligación que estableció la Directiva



Marco sobre la Estrategia Marina de proteger al menos un 10% de la superficie marina antes del año 2010. Además, muchas de estas áreas protegidas se localizan en el litoral, formando parte de una zona marítimo-terrestre en la que, muchas veces, se dedica más esfuerzo a la parte terrestre. Es necesario implicar a un mayor número de actores sociales en los planes de gestión para aumentar su eficiencia, además de llevar a cabo una gestión adaptativa para ajustar las acciones de gestión a las respuestas de los ecosistemas marinos en un escenario tan cambiante como el actual.

Las respuestas de gestión relativas a la conservación de los ecosistemas marinos y de su capacidad de proporcionar servicios al bienestar humano necesitan integrar numerosos factores socioecológicos, y no sólo económicos, para alcanzar un auténtico enfoque de sostenibilidad. Las diferentes escalas espacio-temporales a las que los impulsores de cambio actúan sobre los ecosistemas, las sinergias que se crean entre ellos, así como la capacidad de los ecosistemas para recuperarse de sus efectos (resiliencia) o la existencia de dinámicas no-lineales, son factores ecológicos esenciales a tener en cuenta a la hora de valorar las opciones de respuesta. A su vez, es fundamental generar procesos participativos que incluyan a todos los sectores implicados en la gestión de los ecosistemas marinos en la toma de decisiones, y donde las opiniones de los sectores más ligados a las prácticas tradicionales y de menor impacto ecológico (por ejemplo, los pescadores artesanales) tengan un lugar destacado.

Una iniciativa de gestión ya extendida en otros países y en desarrollo en España es la Gestión Integrada de Áreas Litorales, mencionada anteriormente en el capítulo sobre ecosistemas litorales, camina en esta dirección por su efecto en los ecosistemas marino. También la situación de la conservación marina en España puede mejorar notablemente con la aplicación de la Directiva Marco sobre la Estrategia Marina, dirigida a la gestión sostenible de los espacios marítimos y que obliga a desarrollar esta Directiva mediante su transposición a la legislación estatal, así como la Ley 41/2010, de 29 de diciembre, de Protección del Medio Marino en donde se establece por primera vez un marco jurídico para lograr un buen estado de los ecosistemas marinos y su protección y preservación, así como la recuperación de los mismos y la prevención y eliminación de la contaminación en el contexto de una política marítima integrada.

Gran parte del futuro del bienestar de la sociedad española debe mirar hacia el mar desde el momento en que el aprovechamiento de los servicios terrestres ha llegado a un punto de insostenibilidad, hecho que plantea muchas cuestiones acerca de las posibilidades de desarrollo como hasta ahora se ha entendido. El desarrollo inteligente de la población humana pasa, por tanto, por el uso de los océanos como fuente de servicios por lo que la humanidad será mucho más acuática de lo que lo es en la actualidad. El uso racional de los océanos requiere de la experiencia del saber tradicional, del conocimiento científico, pero también una mayor capacidad de cooperación social e intersectorial para el desarrollo de un marco legal que vele por el uso equitativo y sostenible de los servicios que el mar ofrece a la humanidad.



Fuente: Marina García Llorente



Insulares macaronésicos (Capítulo 15)



Los ecosistemas macaronésicos están conformados por un archipiélago oceánico situado frente a la costa occidental africana cuyo conjunto de 5 islas suman una superficie total de 4.941,27 km² lo que supone el 0,98% de la superficie estatal).

Por su aislamiento, antigüedad y heterogeneidad constituyen centros de gran diversidad biológica y elevada tasa de endemidad. De hecho, la biota canaria se puede considerar como la más biodiversa que la que se pueda encontrar en cualquier otra unidad administrativa española o de la Unión Europea. Tampoco hay que olvidar que el archipiélago canario posee un coacervo de culturas y tradiciones únicas en el mundo.

Por su carácter insular expresado en la extensión de sus ecosistemas, su aislamiento y fragmentación en islas, constituye uno de los tipos operativos definidos más vulnerables a los impactos de los impulsores directos de cambio. Pequeños impactos en uno o más de los diferentes ecosistemas que comprende el archipiélago tiene una mayor repercusión en su capacidad de generar servicios que en el mismo impacto en los ecosistemas continentales. Por tanto, si no se gestiona los ecosistemas macaronésicos respetando sus límites biofísicos el bienestar de su población se hará cada vez más dependiente de ecosistemas externos a las islas haciendo su sistema socioecológico cada vez más vulnerables a las crisis socioeconómicas mundiales caracterís-

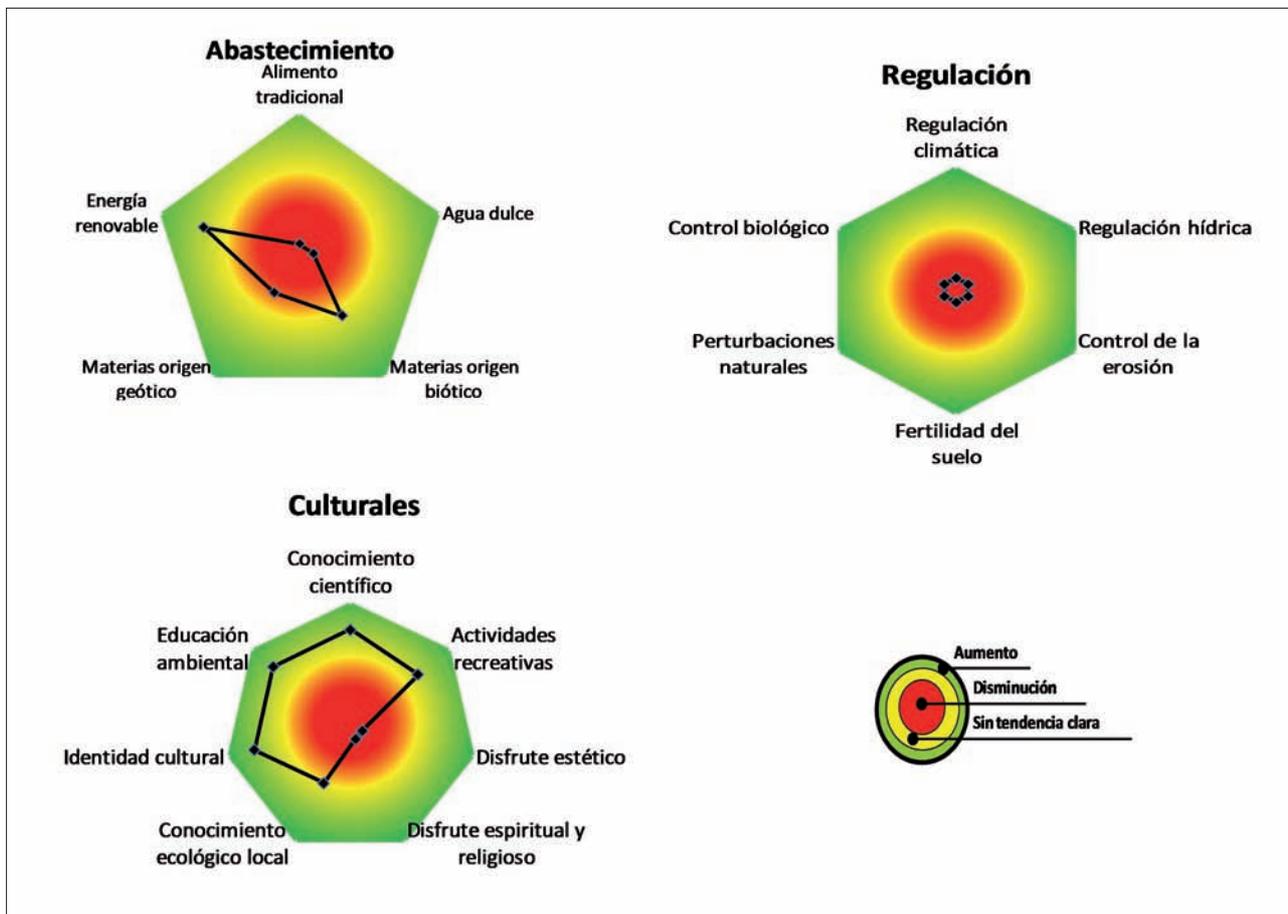
ticas del proceso de Cambio Global en el que estamos inmersos.

A pesar de sus grandes valores socioecológicos en los últimos 50 años el ritmo de degradación de los ecosistemas macaronésicos ha aumentado exponencialmente respecto a los períodos anteriores y el fenómeno se ha agudizado en la última década. La población se ha duplicado, los turistas multiplicado por 178, el consumo energético por 10, los automóviles por 65 y triplicado el consumo de cemento, además se ha desplazado el impacto desde las medianías hacia la costa.



Fuente: Rubén Barone





El 61% (11 de 18) de los servicios evaluados ofrecidos por los ecosistemas macaronésicos se han visto degradados o padecen un uso insostenible. Los más afectados son los servicios de regulación (83%), que muestran un elevado nivel de degradación y en especial los de regulación hídrica, los de fertilidad del suelo y los de control de la erosión, aunque también se prevén amenazas crecientes para los de control de perturbación naturales. También los servicios de abastecimiento (el 67% de ellos) incluido su acervo genético, han visto reducir su oferta, y aun los más tecnificados, que están siendo abastecidos en un 80% por ingentes importaciones de otros ecosistemas externos a Canarias, muestran la misma tendencia. Los únicos que han mostrado una menor degradación son los servicios culturales (33%) de demanda urbana lo que se puede explicar a través de la rentabilización de muchos de ellos a través del turismo.

Ha aumentado la superficie cultivada de las islas, mientras que ha disminuido las producción agrícola. Después de los aumentos productivos de mediados del siglo pasado, debidos a la intensificación de la agricultura, en los últimos 10 años frente a un aumento de la superficie cultivada de más del 10%, la producción agrícola ha disminuido alrededor del 11% y así el VAB del sector agrícola se ha reducido cerca del 17% y el empleo ha bajado en casi el 2%.

Ha aumentado la producción de energía a partir de fuentes renovables, pero ha aumenta-

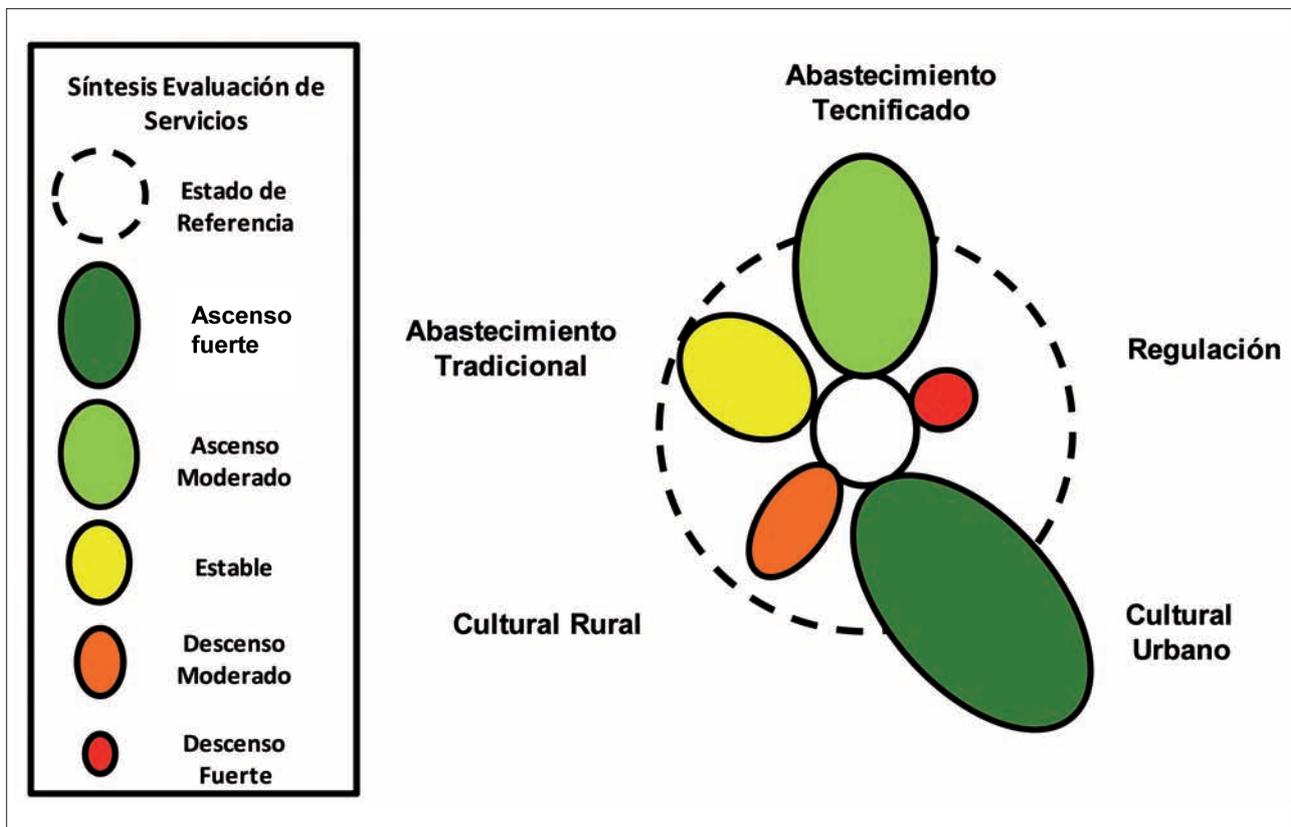
do mucho más el consumo energético. En el período considerado el consumo de energía ha crecido en casi 2 millones de MWh, mientras que la producción ha aumentado 10 veces en los últimos 50 años y la casi totalidad (cerca del 99%) se obtiene de centrales térmicas. También ha aumentado la energía producida a través de los parques eólicos, que manifiesta un aumento de más del 140%, pero esto significa tan solo 103.006 MWh, alcanzando cerca del 4% de la producción total, muy por debajo de ese 20% al que se aspira a llegar en la UE antes de 2020.



Los elevados niveles de consumo de agua y por consiguiente la explotación intensiva de los acuíferos son insostenibles. El volumen de agua suministrado a la red de abastecimiento público sigue aumentando y en los últimos 10 años, experimentó un aumento del 45,51%, sin contar el uso agrícola que supone más de un 50% del uso total de agua. Esto agravó la explotación intensiva de los acuíferos (más del 50% sobre-explotados y casi todos los demás en fuerte riesgo) y tal vez se pueda considerar como el precio más alto que los ecosistemas están pagando al modelo de desarrollo adoptado. Además, como respuesta, se está apostando por el incremento de oferta mediante la desalación del agua marina, con todos los impactos que supone (consumo energético, salmueras, etc.) en vez de

optar por una política gestión racional de la demanda.

Debido al abandono de los cultivos de medianías, ha aumentado la superficie forestal, pero ha significado una banalización del paisaje y sin ningún aprovechamiento que la valorice. Este fenómeno trae consigo una importante pérdida de patrimonio cultural y paisajístico. Aunque indudablemente ha favorecido una renaturalización de algunas partes del territorio, ha sido a costa de importantes fenómenos de homogenización del paisaje acompañado de la colonización por parte de especies y comunidades pioneras. A parte la recolección de setas y hongos, no se han impulsado actividades de aprovechamiento sostenible de los bosques, perdiendo así la valorización que se merecen asociada a los valiosos servicios que ofrecen.



El impulsor directo de cambio más importante de los ecosistemas Insulares Macaronésicos esta asociado a la evolución en el uso del suelo que en los últimos años ha ejercido una influencia preeminente sobre todos los tipos de servicios, debido al cambio del modelo de desarrollo ocurrido en el archipiélago y que ha determinado una fuerte antropización del territorio y homogenización de los paisajes, condicionado sobre todo por un aumento demográfico, residente y fluctuante ligado a un modelo de turismo insostenible apoyado por un marco legal muy favorable.



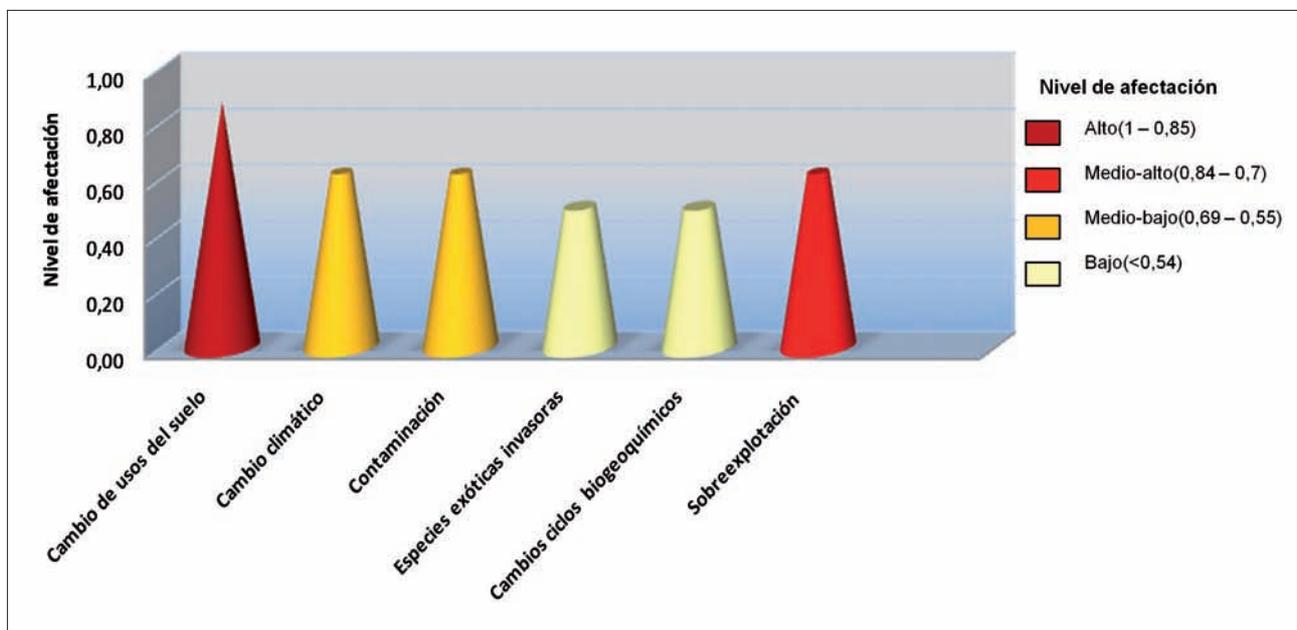
El impulsor directo de cambio que ha tenido la mayor influencia en la última mitad de siglo es el cambio de uso del suelo, espoleado fundamentalmente por el impulsor indirecto demográfico asociado al modelo de desarrollo económico adoptado. La población de las islas ronda los 2 millones de habitantes, con una densidad media que asciende a 376,20 habitantes por km², lo que significa más de 4 veces la media nacional, con puntas mucho más altas en las islas mayores y a los que se suman los más de 9 millones de turistas que las visitan cada año.

La adopción del turismo como el principal pilar de la economía canaria, con más de 70% del PIB determinado por el sector servicios, ha condicionado un aumento exponencial de las presiones sobre su capital natural. Además, el modelo turístico adoptado, de masas y en busca de sol y playa, no hace más que aumentar esas presiones, sobre todo aquellas relacionadas con el cambio de uso de suelos, la introducción de insumos externos y los patrones de consumos, con importantes repercusiones sobre la capacidad de generar servicios

que el sistema ofrece. Incluidos los mismos servicios que sustentan el sector turístico.

Canarias ha pasado en 40 años de recibir setenta mil a recibir doce millones de turistas al año, la población residente se duplica y con ella la densidad, la renta per capita se cuadruplica y la esperanza de vida alcanza los 80 años. El consumo de cemento se ha multiplicado por cinco y el de energía casi por diez lo que supone un merma muy importante de generar servicios a su población que cada vez se hace mas dependiente de la importación de servicios de otros ecosistemas y por tanto más vulnerables a perturbaciones externas.

Un fenómeno muy preocupante es la introducción de especies invasoras que ha alterado procesos ecológicos esenciales en ecosistemas canarios de gran valor, muchos de ellos ya excesivamente fragmentados, disminuyendo su capacidad de seguir generando servicios estratégicos para el bienestar de sus habitantes.



Los ecosistemas Insulares macaronésicos han sufrido un proceso de “continentalización” al copiar el modelo de crecimiento económico de la España peninsular por lo se puede observar que todos los servicios más importantes se han visto mercados en los últimos 50 años, siguiendo la misma tendencia evidenciada en el último medio siglo que en los ecosistemas peninsulares. Los de abastecimiento tradicional y de regulación son los que han mostrado las peores tendencias frente a los de regulación, abastecimiento tecnificado y culturales rurales.



A partir de las últimas décadas del siglo pasado se han puesto en marcha diversas acciones, a todos los niveles administrativos, pero esto no ha logrado frenar la degradación de los ecosistemas. A pesar de la importante superficie protegida (más del 40% del territorio, uno de los porcentajes más elevados de España) especialmente por Parque Nacionales de los ecosistemas macaronésicos, sigue creciendo la mencionada amenaza de las especies invasoras. A partir de 1997 el número y la superficie de espacios naturales protegidos se ha mantenido prácticamente invariado, mientras que, sobre todo a partir de 2010, la especies catalogadas se reducen un 17,59% y se reduce aún más el nivel de protección de aquellas que permanecen catalogadas. Lo que, junto con la fragmentación, debida a los diversos niveles de protección y a la imponente red viaria, y con la presión antrópica de las zonas aledañas, pone a los ENPs en una situación de creciente penetrabilidad y vulnerabilidad frente a los eventos desestabilizantes y a la amenaza de las especies exóticas invasoras de alta y media peligrosidad. En cualquier caso los espacios protegidos de las islas están sirviendo para detener el acelerado proceso de cambios de uso del suelo.

En tiempos de crisis como los actuales en los que aumentan los eventos desestabilizantes, como cambios climáticos, crisis financieras, etc., el sistema socioecológico canario reduce su capacidad de hacerles frente. Los cambios climáticos y demás perturbaciones de origen natural son la gran incógnita para el futuro de los ecosistemas canarios. Si bien, en el período considerado, la influencia del cambio climático haya sido muy leve, registrado ya algunos señales alarmantes, como el aumento de las temperaturas y de los fenómenos extremos, además de las bio-invasiones, su influencia futura se prevé mucho mayor. Y, lo que es peor, el sistema no parece estar en condicio-

nes de absorber los cambios traumáticos que pueden provocar.

Se ha adoptado un modelo de desarrollo que no está en consonancia con las características, y sobre todo con la vulnerabilidad, de los ecosistemas insulares. El modelo de desarrollo adoptado, de tipo esencialmente “continental” y basado sobre el turismo de masas de sol y playa, con sus más de 12 millones de turistas al año, ha generado importantes cambios en la ocupación de suelo, con alteraciones en servicios de regulación de gran valor para los sistemas insulares (recarga de acuíferos, amortiguación de perturbaciones, contaminación) así como la reducción y fragmentación de hábitats que amenaza su valiosa biodiversidad y la capacidad de esta de generar servicios. Cambios que merman, en algunos casos irreversiblemente, la capacidad de respuesta de los ecosistemas insulares. Así como la dependencia de ingentes introducciones de insumos externos para mantener ese modelo de desarrollo (casi 12.000 millones de euros de importaciones en 2009), aumenta la vulnerabilidad socio-económica del archipiélago frente a los posibles desequilibrios económicos mundiales.

El primer gran paso hacia la transición a la sostenibilidad de los sistemas socioecológicos macaronésicos pasa por aceptar su carácter insular y por tanto su mayor vulnerabilidad, en relación a otros ecosistemas, si no se respetan sus límites biofísicos. En Canarias es insostenible mantener un modelo de desarrollo, basado en la introducción masiva de insumos y personas cuyo impacto es imposible de amortiguar en espacios tan reducidos.

Se necesita un modelo de desarrollo que rompa con la tiranía del proceso de “continentalización” que sufre el archipiélago y opte por uno propio de sus características socioecológicas que



apunte a la calidad y no a la cantidad. Es necesario que el modelo se base en las características de un estilo de vida claramente isleño centrado en la

autocontención en el consumo, reconociendo que la finitud de sus ecosistemas es mayor que la de los ecosistemas continentales.

Zonas áridas (Capítulo 16)



Fuente: Rubén Barone

El ecosistema de zona árida española, definido como los territorios con una precipitación anual menos de 300 mm, abarca una superficie de aproximadamente el 2,6% del territorio del Estado, de los cuales se reparten dos tercios están en la Península y un tercio en las Islas Canarias.

Los ecosistemas de las zonas áridas constituyen territorios marginales desde el punto de vista del abastecimiento productivo directo. Apenas alcanza los 25 millones de euros en el total del territorio considerado, menos del 1,5% del Producto Agrario Bruto y está en declive.

Su principal contribución al bienestar humano de la población reside en sus servicios de regulación relacionados con la regulación hidrológica (reducción de la torrencialidad de las avenidas), el control de la erosión y la regulación climática, por su papel en el ciclo de carbono orgánico. Además mantiene una elevada diversidad biológica, dada la singularidad y rareza de muchas de sus especies.

Para el caso de la erosión contribuyen a disminuir sustancialmente los costes de remediación *in situ* y *ex situ*. Estos últimos suelen superar el 95% de los costes totales. En las condiciones actuales del ecosistemas, ese ahorro es del mismo orden que la producción bruta de los servicios de abastecimiento directo. En una situación hipotética extrema en que el ecosistema de zona árida bien conservado ocupara toda el área rústica, el ahorro superaría en 15 veces el Valor Añadido Bruto (VAB) actual de la agricultura.

Para el caso de su función como almacén de carbono orgánico, la pérdida acumulada en el tiempo que ha supuesto su degradación o puesta en cultivo es del orden de $3 \cdot 10^6$ kg·km⁻². Esa cantidad representa 18 veces la emisión media por km² de España en el año 2008.

El ecosistema de la zona árida presta, además, importantes servicios culturales al bienestar del ser humano. Por su propia naturaleza, el paisaje de las zonas áridas permite visualizar mejor que otros ecosistemas la relación entre los procesos geológicos y los ecológicos. Percibir el papel del tiempo en la evolución de su paisaje, el efecto de

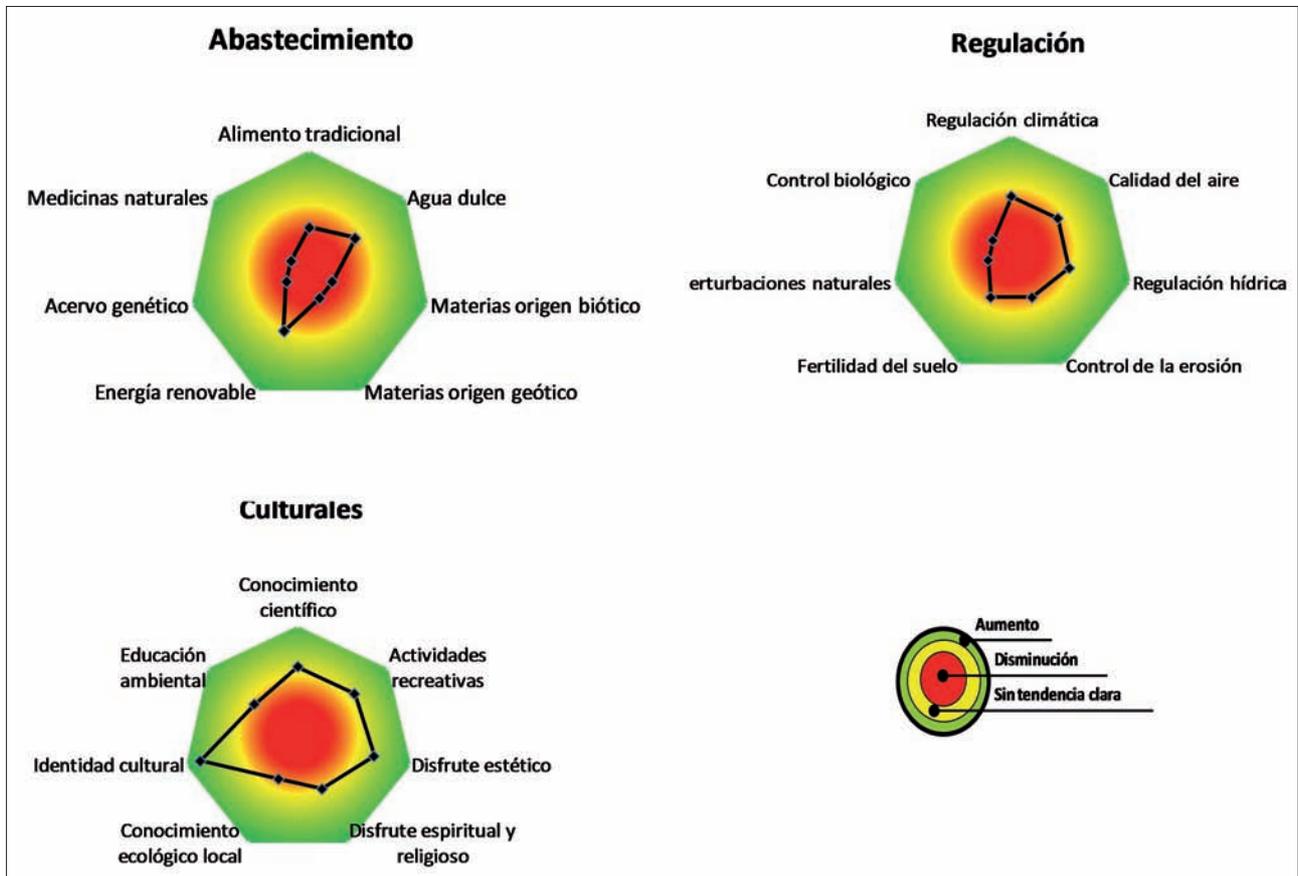


RESUMEN DE LOS PRINCIPALES RESULTADOS DE LOS CAPITULOS DE LA EVALUACION DEL ESTADO Y TENDENCIAS DE LOS SERVICIOS QUE SUMINISTRAN LOS TIPOS OPERATIVOS DE ECOSISTEMAS DE ESPAÑA

los impactos antrópicos y el de los esfuerzos adaptativos de las poblaciones humanas a lo largo de su historia. Este fenómeno contribuye a integrar al ser humano en su entorno de un modo particularmente relevante.

El ecosistema de la zona árida presenta una degradación histórica, motivada por la práctica

de agricultura marginal y desmontes para usos no agrarios. Los sectores de este tipo de ecosistemas mejor conservados apenas alcanzan el 20% del total en la mayoría de las provincias con zonas áridas. Pero es en las últimas décadas cuando se ha intensificado el proceso de degradación de este tipo de ecosistema y por tanto de su capacidad de generar servicios a la



El 48% de los servicios evaluados (10 de 21) en los ecosistemas de zonas áridas han empeorado y el 33% no muestra una tendencia clara en los últimos 50 años. Todos los servicios de abastecimiento tradicional, regulación y culturales rurales se están viendo afectados negativamente. Sólo algunos servicios culturales disfrutados por la población urbana y la identidad cultural fueron evaluados positivamente.

El servicio de abastecimiento de producción agrícola y ganadera, directamente aprovechando pastos de la zona árida, está en franco declive. La agricultura de la zona árida siempre ha sido marginal respecto a otras áreas más favorecidas por el clima. Durante el último cuarto de siglo, este carácter se ha

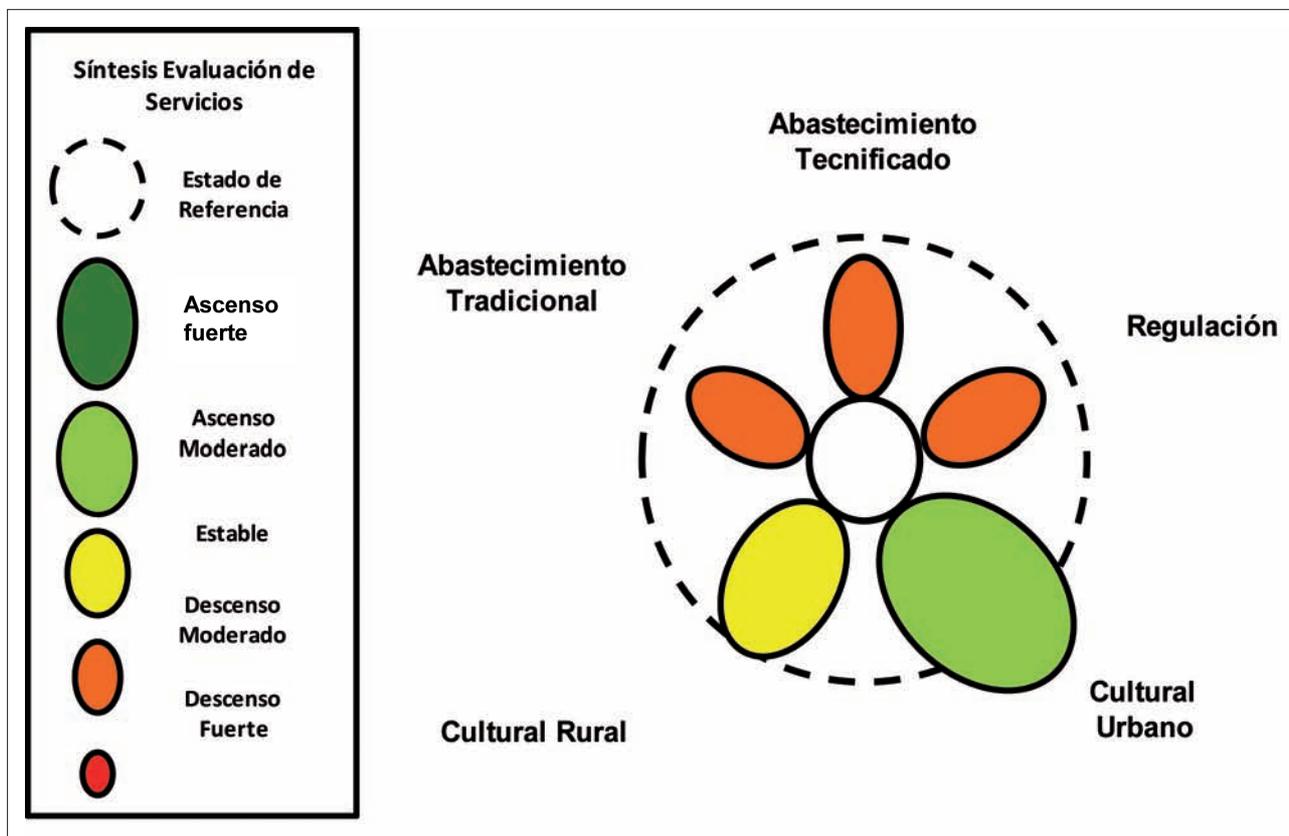
visto agudizado por la política agraria comunitaria, cuyos efectos han sido el abandono de muchas tierras marginales que se han incorporado al ecosistema árido como eriales y pastos. El colapso del complejo sistema socioeconómico que mantenía la ganadería extensiva ha significado su sustitución por



otro más simple, basado en el aprovechamiento de rastrojeras.

A diferencia de otros ecosistemas los servicios culturales ligados a zonas áridas por su peculiaridad están siendo cada vez más valorados por una mayor cantidad de personas. El incremento de visitantes a sus espacios naturales protegidos así lo constata. Sin embargo a pesar de todo ello se observa una disminución

del disfrute estético de dichos parajes fuera de las áreas protegidas. Por un lado, por el impacto paisajístico que genera la agricultura industrial (paisajes con invernaderos) y, por otro, por el abandono sistemático de las tierras de labor que hace que la mayoría de las zonas áridas estudiadas presente un aspecto de degradación frente a la grandiosidad de algunos de sus paisajes culturales tradicionales cuando están en plena funcionalidad.



Desde los años ochenta, son los cambios de uso del suelo ligados al incremento de población urbana y la consiguiente urbanización, la intensificación de la agricultura y la Política Agraria Comunitaria (PAC), el impulsor de cambio más importante que condiciona un flujo sostenible de los ecosistemas de las zonas áridas.

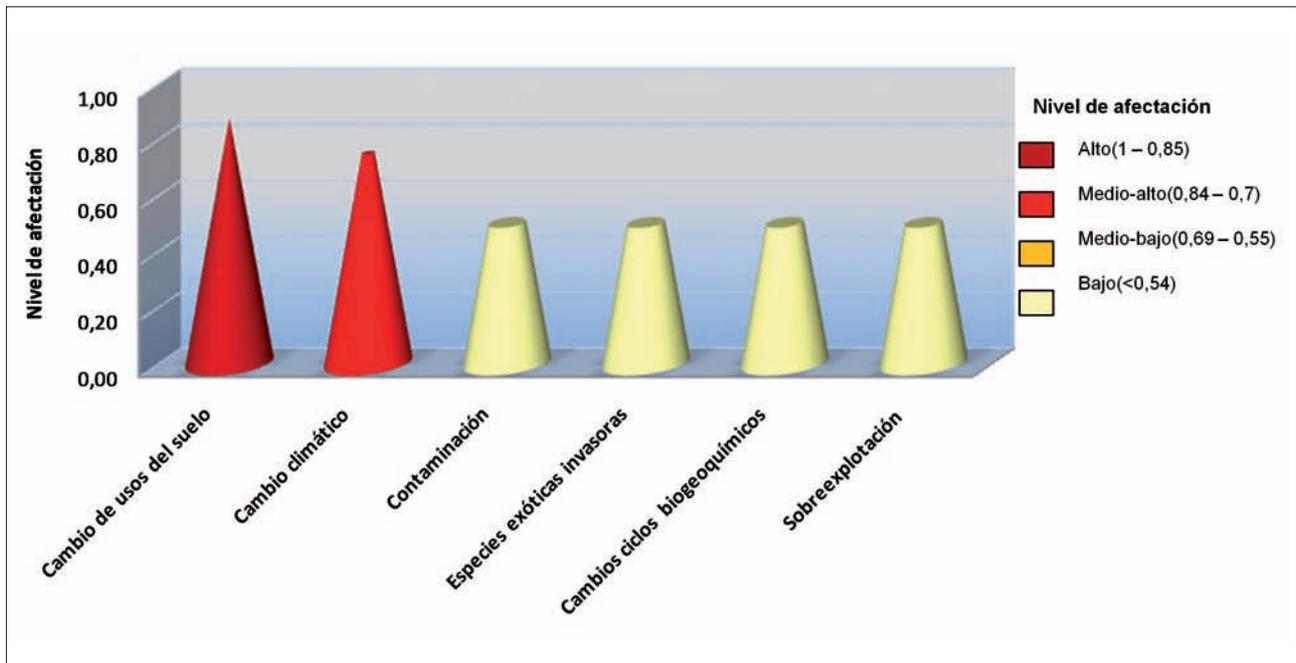
Desde finales del siglo XIX, el principal impulsor directo lo constituyen los cambios de uso del suelo, asociados en primer lugar a la penetración de la agricultura para abastecer a una población rural creciente y, paralelamente, el abuso de la extracción de leñas, además de un aprovechamiento pascícola (lanar y caprino) elevado y desordenado. Desde mediados del siglo pasado son los

cambios de usos del suelo se asocian a la expansión de la urbanización alentada por el turismo, que ha degradado la vegetación especialmente de los ecosistemas áridos litorales y ha tomado la delantera como impulsor de cambio en las provincias más pobladas (Alicante y Las Palmas) donde la zona urbana ha invadido el área de los ecosistemas de las zonas áridas en 20 puntos porcentuales en



los últimos 20 años. Por su parte, la PAC y la intensificación de la agricultura contribuyen al abandono de la actividad agraria, cuya

superficie ha disminuido en 5 puntos porcentuales en el mismo periodo, aunque en Alicante llega a alcanzar los 25 puntos.



La expansión del turismo en los ecosistemas de zonas áridas debería tener en cuenta el impacto que las infraestructuras que le acompañan sobre su capacidad de generar servicios especialmente de regulación y los culturales asociados a su singular cultura y el patrimonio histórico-artístico y paisajístico, para poder proporcionar una alternativa sostenible a dicha expansión, de manera que el turismo sea una forma de intercambio y conocimiento entre culturas y no una mera colonización del espacio con objetivos puramente lucrativos.

Los datos manejados no permiten identificar efectos netos del cambio climático. Hay que tener en cuenta la gran resiliencia del ecosistema ya que con ligeras modificaciones de su estructura espacial puede acomodar importantes disminuciones de la precipitación. Sin embargo un seguimiento de la densidad de vegetación por observación satelitaria durante 12 años (1988-2000) muestra que esta depende más de las variaciones de la precipitación que de sus propias tendencias sucesionales.

Las políticas de la administración para mantener la integridad ecológica de este ecosistema y por tanto su capacidad de suministrar servicios son muy limitadas. Se ciñen sobre todo a estimular los servicios culturales de carácter

urbano con infraestructuras y programas de corto alcance que buscan su justificación a través de la gestión de grandes proyectos de 'prestigio' que suelen acabar en la mera ocupación del espacio con fines económicos..

Con este fin se debería, estimular el establecimiento de un entramado de sistemas de usos permanentes y rentables, asociados a las actuaciones públicas para la restauración de las áreas degradadas susceptibles de ser recuperadas. Esos usos deberían integrar las actividades dispersas que hoy se realizan (miel, plantas medicinales, caza, turismo rural) todo ello, vertebrado por una ganadería de calidad. Además, superar el divorcio entre la conservación de las zonas áridas y la agricultura intensiva colindante.



Agroecosistemas (Capítulo 17)



Fuente: José González Novoa

Los agroecosistemas (ecosistemas derivados de usos agrícolas y ganaderos, aunque puedan estar temporalmente sin cultivar) es el tipo operativo de ecosistemas más representativo de España abarcando más de un 60% del territorio nacional, aunque los datos varían según las ideas que se manejen respecto a la importancia del control humano, especialmente en el caso pastizales y sistemas silvopastorales. Estamos tratando, por tanto, con el tipo de ecosistema más importante en términos de superficie.

Los principales servicios demandados de forma secular por la población de los agroecosistemas son los servicios de abastecimiento relacionados con la producción de alimentos por la agricultura y la ganadería, pero estos ecosistemas también generan otros muchos servicios esenciales de regulación (almacenamiento de carbono, fertilidad del suelo, regulación hídrica, polinización) y culturales (conocimiento ecológico local, recreación y ecoturismo, educación ambiental, conocimiento científico).

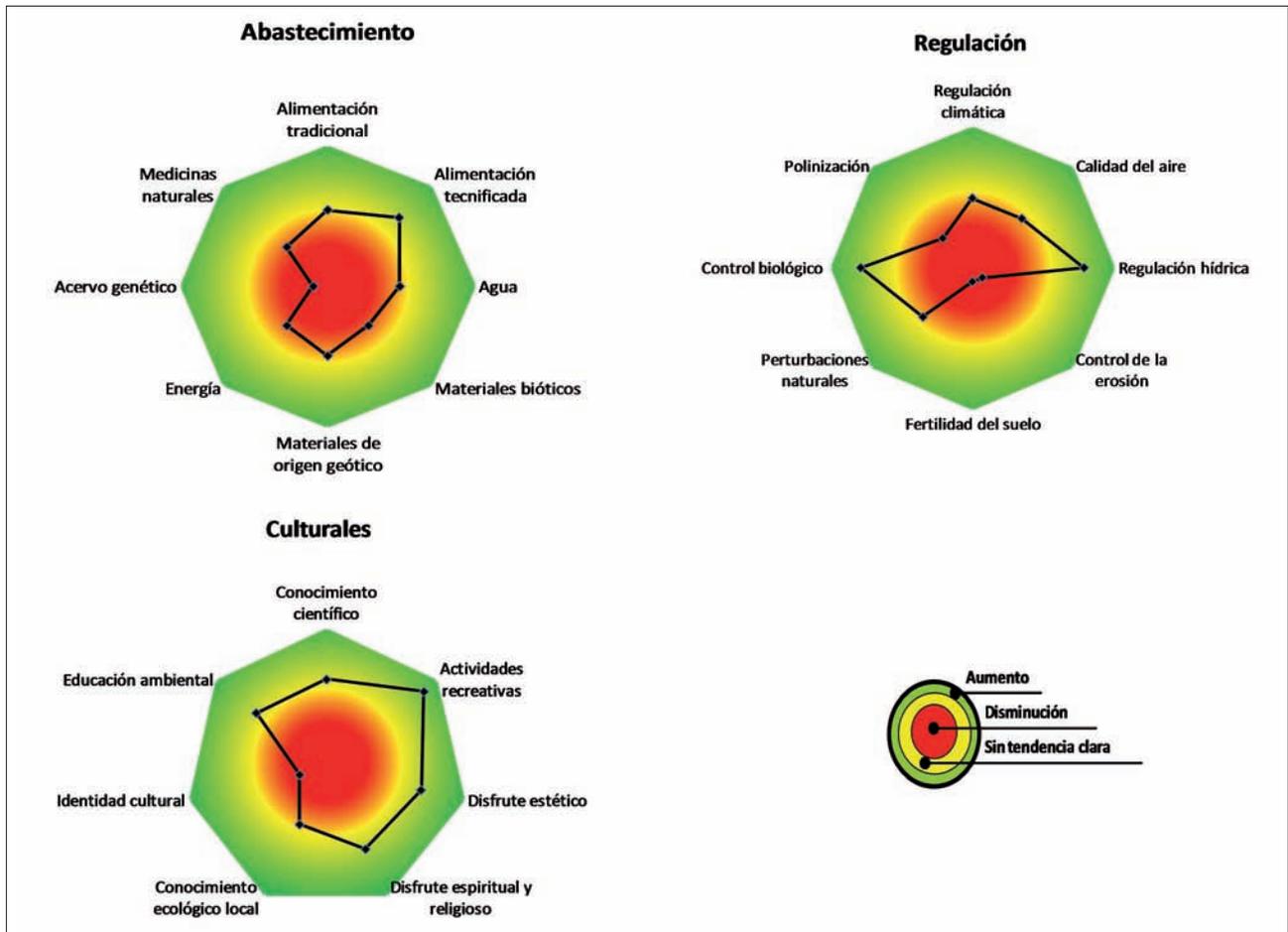
Aunque en los últimos 50 años los servicios de los ecosistemas han sufrido cambios considerables si consideramos las clases de uso de la tierra definidos por MARM, la estructura del espacio agrario ha mantenido bastante estable en los últimos 20 años. La mayor proporción corresponde a la clase “Tierras de labor y cultivos permanentes” que representa el 31,6% de

la superficie del país. En este gran conjunto de terrenos se incluyen dos de los tipos de agroecosistemas analizados en EME: sistemas con elementos leñosos dominantes, principalmente olivares y viñedos, y cultivos herbáceos monoespecíficos (cultivos cerealistas). La siguiente clase dominante de usos de la tierra “Praderas y zonas agrícolas heterogéneas”, corresponde a tipos de agroecosistemas basados en mayor medida en el manejo de la biodiversidad (paisajes reticulados, huertas tradicionales y policultivos) se mantiene en torno al 18,7%. Por último la clase “Pastizal natural y matorrales”, que sólo en parte son agroecosistemas -caso de los sistemas silvopastorales y numerosos pastizales de montaña- representa el 17,6% y ha disminuido un 2,9%.



Fuente: Berta Martín-López





De los 21 servicios evaluados en los agroecosistemas españoles el 61% muestra una situación preocupante: 8 se deterioran (el 40%), 5 no cambian pero pierden importancia relativa y 8 aumentan. Entre los que aumentan, cinco son servicios culturales, pero es a costa de una pérdida de la identidad y el legado de conocimientos propio de las sociedades rurales, de las que depende el buen manejo de los agroecosistemas. La influencia en el espacio agrario de métodos de producción ecológicos y los servicios que se derivarían de ellos, es aún poco apreciable.

En general agroecosistemas españoles mantienen sus servicios de abastecimiento, aunque con pérdida de agrobiodiversidad, lo que incrementa la dependencia respecto a empresas suministradoras de semillas, los pesticidas y fertilizantes. A ello se añade un consumo de energía creciente. Aunque la capacidad de producir alimentos está asegurada, no se aprovechan las enormes posibilidades que ofrece el extenso espacio rural español para la producción ecológica y como opción atractiva para la calidad de vida. Aumentan los servicios culturales, como consecuencia de la demanda de productos y ambientes de calidad por parte de las poblaciones urbanas.

De cualquier forma la capacidad de los agroecosistemas para aportar alimentos variados para la población española parece que está asegurada con creces. Se observa una ligera tendencia hacia el mayor consumo de hortalizas y frutas frescas. Ha disminuido la ganadería de ovino, especialmente la basada en explotaciones extensivas, también se ha reducido la variedad en la oferta de forraje, en particular en el ámbito climático mediterráneo donde mayor peso tienen este tipo de explotaciones. Por el contrario ha aumentado notablemente la producción de pienso, cuya materia prima son principalmente productos importados -soja y maíz, en su mayor parte OMG.



Se han degradado sus servicios de regulación, como consecuencia del abandono rural en los territorios con mayores limitaciones climáticas y en donde la intensificación ha sido posible desarrollando una producción agraria industrial. Aunque en apariencia y debido a la alta demanda, el mundo rural pueda transmitir la imagen de mantenerse temporal y estacionalmente vivo, muchas zonas se encuentran muy afectadas por el derrumbe demográfico y el desánimo consecuencia de la escasa población. En general falta establecer escenarios confiables de futuro y programas de desarrollo que aprovechen el potencial de los servicios que contribuyen a la calidad de vida.

La evaluación de los servicios de abastecimiento, indica que se mantiene estable la capacidad de la agricultura convencional y tecnificada para aportar alimentos para la población. En conjunto, dos servicios mejoran y cinco empeoran o muestran tendencia a empeorar. Mejoran la agricultura ecológica y el suministro energético, si bien en el primer caso se parte de un nivel muy bajo en relación a su potencial desarrollo en España. Por otra parte será necesario solucionar el conflicto territorial que se apunta entre estos dos servicios cuya mejora se produce de forma paralela, pero en ausencia de una planificación coordinada.

El acervo genético doméstico (razas de ganado y variedades de plantas cultivadas autóctonas) muestra un deterioro alarmante, agravado en los últimos 30 años. 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, los ecotipos semidomésticos de plantas de pastizales y prados, así como los paisajes culturales asociados a los usos agrarios. Los servicios esenciales de abastecimiento que dependen de la agrobiodiversidad, más

allá de la importancia de disponer de alimentos abundantes y variados (seguridad de suministro), incluyen el acervo genético y la seguridad alimentaria y dietética (alimentos saludables). Estos dos últimos servicios se ven muy amenazados por la intensificación (dependencia de semillas y variedades comerciales, OMG, uso de agroquímicos en sanidad vegetal, alimentación animal con riesgo para la salud humana).

Pero a pesar de su importancia la diversidad genética se está perdiendo en los agroecosistemas. Como ejemplo, más de la mitad de las razas ganaderas autóctonas españolas se encuentran amenazadas de extinción. En el caso del ganado bovino las razas autóctonas en riesgo superan el 80% ,en los équidos y las aves las razas amenazadas superan el 90% . Una situación similar está ocurriendo con las variedades de plantas cultivadas, en este caso incluso la definición de variedad presenta problemas, siendo muchas de ellas de distribución muy restringida.

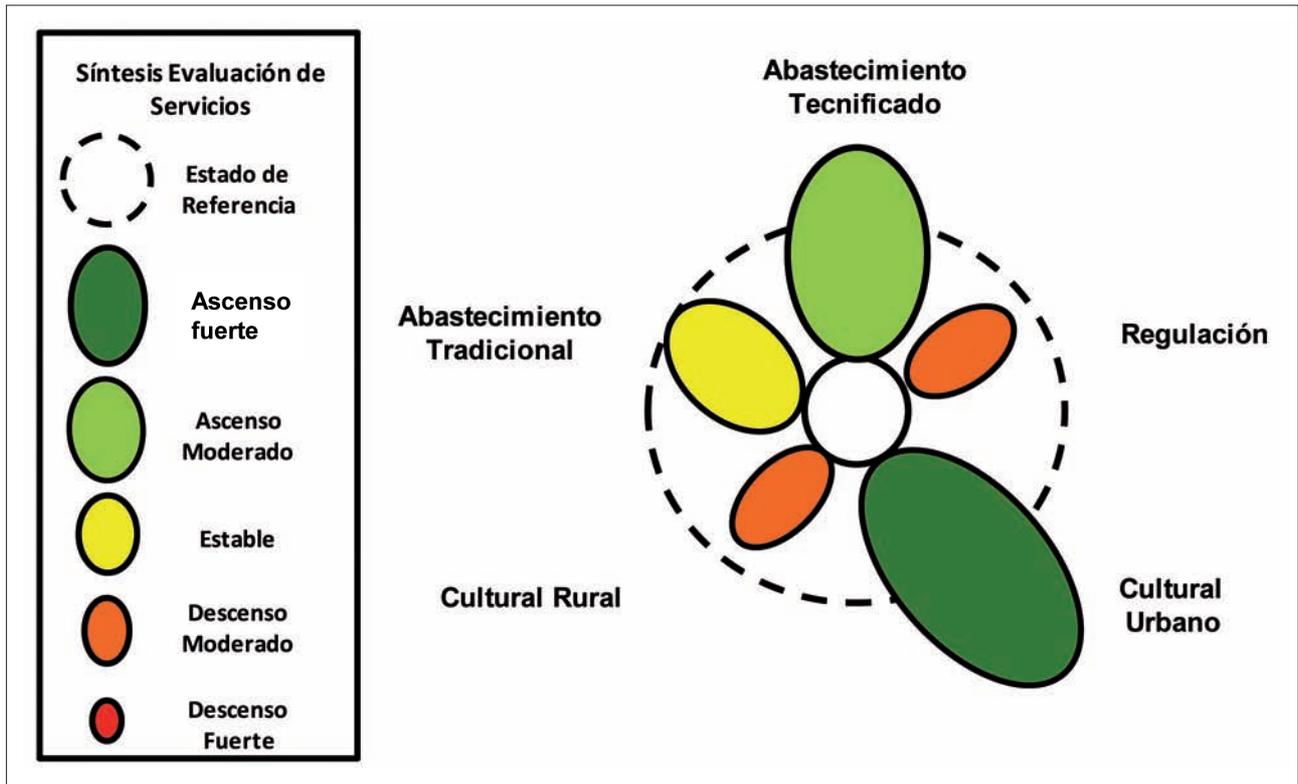
En cuanto a los servicios de regulación, son los que muestran un estado más débil. Cinco de ellos, los más asociados al mantenimiento de procesos ecológicos esenciales, no mejoran y mantienen una situación mixta, tanto los que podrían contribuir a moderar los efectos del cambio global (regulación climática, de la calidad del aire, de perturbaciones) como los que dependen de dinámicas biológicas (polinización, especies amenazadas). Dos se deterioran claramente, la regulación de la fertilidad del suelo - aumentando la dependencia de materias primas minerales, fertilizantes, en gran medida importadas-, y la regulación morfosedimentaria debido al abandono de usos. Por último, dos tienden a mejorar: la eficiencia en el uso del agua agrícola y los métodos de control biológico.

En cuanto a los servicios culturales la situación es preocupante y contradictoria, cinco servi-



cios aumentan su importancia, debido principalmente a las demandas de la población urbana: servicios de educación, disfrute estético y espiritual, actividades deportivas, etc.; pero ello ocurre en paralelo a una pérdida del conocimiento ecológico local y el deterioro del sentido de iden-

idad y pertenencia de las sociedades rurales. El peligro de terciarización 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, es muy evidente.



La Contaminación y cambios en los ciclos de los elementos, por ausencia de un manejo orgánico en la agricultura y ganadería y el exceso de fertilización de N y P, son los principales impulsores directo de cambio de los ecosistema. Junto a ello, la intensificación, acompañada de la reducción de la agrobiodiversidad y una mayor dependencia de unas pocas especies, razas y variedades. Los cambios de uso tuvieron su mayor impacto hasta los años 90. A partir de entonces no son el principal impulsor directo de cambio en los agroecosistemas.

La mayor merma en el territorio destinado a usos agrícolas se ha producido por transformación en superficies artificiales (más de 170.000 ha) principalmente para usos de urbanización, transporte e industria (Corine Land Cover -OSE, 2006-). En conjunto la variación total de superficie ha sido escasa, perdiendo sólo 225.000 ha en un periodo de diez años. El segundo cambio en importancia es el abandono de tierras agrícolas que en muchos casos ha ido acompañado de plantación de árboles maderables de crecimiento rápido.

La tendencia a incrementar el rendimiento agrario queda reflejada por el aumento constante del uso de fertilizantes y el mayor consumo energético. Por otra parte, la estructura del espacio agrario se mantiene bastante estable aunque la transformación del territorio destinado a usos agrícolas en superficies artificiales y el abandono de tierras agrícolas cobran especial relevancia.

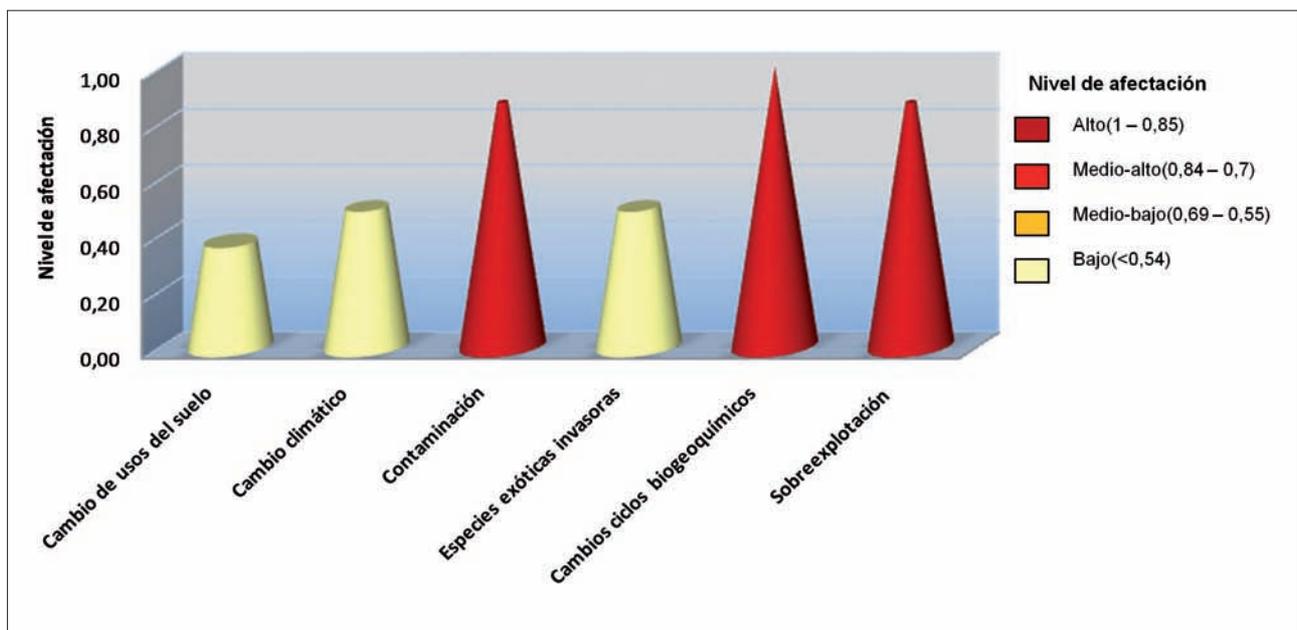
Para reforzar la resiliencia de los agroecosistemas y por tanto su capacidad para afron-



tar perturbaciones evitando así efectos catastróficos derivados del cambio global, es esencial el mantenimiento de algunos procesos biofísicos básicos, 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 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 la degradación de las infraestructuras de terrazas y bancales es un factor desencadenante de erosión con efectos catastróficos.

Los cambios en los usos del suelo en España (debido al abandono, intensificación, con consecuencias en la pérdida de población

rural) tuvieron su mayor impacto en la dinámica del espacio agrario a partir de la década de los 60, prolongándose hasta los inicios de los 90. A partir de entonces ya no actuarían como el principal impulsor directo de cambio en los agroecosistemas. De hecho la tendencia a partir de 2000 es a aumentar suavemente la población rural especialmente en los rurales cerca de las ciudades medias como consecuencia de la mejora de las comunicaciones y los cambios en la percepción del espacio rural como opción de vida. No obstante las diferencias entre territorios respecto a esta tendencia son muy acusadas, siendo las montañas del interior y las llanuras altas más continentales, las que presentan un mayor déficit poblacional y dificultades de recuperar servicios de los agroecosistemas.



De forma general los agroecosistemas mantienen sus servicios de abastecimiento tecnificado, aunque con pérdida de agrobiodiversidad, lo que incrementa la dependencia respecto a empresas suministradoras de semillas, pesticidas y fertilizantes. A ello se añade un consumo de energía creciente. Aunque la capacidad de producir alimentos está asegurada, no se aprovechan las enormes posibilidades que ofrece el extenso espacio rural español para la producción ecológica y como opción atractiva para la calidad de vida. Están aumentando los servicios culturales, como consecuencia de la demanda de productos y ambientes de calidad por parte de las poblaciones urbanas.

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, diversidad

y características de los productos del país. Su contribución, siempre que la visión restringida de la finca o parcela se viese complementada por actuaciones en escalas de integra-



ción superiores -paisaje, territorio rural-, podría ser relevante para asegurar los servicios de regulación. A pesar de su todavía escasa representación cuantitativa, con un repunte importante a partir de 2005, la agricultura ecológica es una de las mejores posibilidades para recuperar funciones y por tanto capacidad para generar servicios de los agroecosistemas si se ve acompañada de un necesario apoyo y de una regulación adaptada y flexible. El reconocimiento mundial de la dieta mediterránea como Patrimonio Intangible de la Humanidad, puede ayudar a consolidar la imagen positiva de este sistema de producción y abrir sus posibilidades de mercado.

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 y amenazados, que podrían ser viables si se aprovechan las oportunidades que la PAC establece para el desarrollo rural y se aplica decididamente la legislación con la que ya cuenta nuestro país. Sin embargo sigue produciéndose la disminución de efectivos e incluso desaparición de variedades de plantas cultivadas y razas de ganado autóctonas, componentes esenciales de nuestro patrimonio biológico doméstico. Como consecuencia disminuyen también los conocimientos asociados a su manejo cuyo sentido se encuentra en el marco de agroecosistemas específicos. Las razas ganaderas y variedades de plantas cultivadas amenazadas superan ampliamente en número a las razas y variedades especializadas que acaparan la producción agraria. Este hecho debe verse como un síntoma/indicador del deterioro de los agroecosistemas originales adaptados a las variadas condiciones de

nuestro país (potenciales SIPAM) y representa la pérdida de un acervo genético y cultural de enorme valor tanto por los servicios (de los tres grupos considerados) que ya prestan como por el potencial de incrementarlos en el caso de que estos ecosistemas humanizados, se gestionen con dicho objetivo.

En relación a las políticas de conservación de los agroecosistemas españoles es importante resaltar que el carácter multifuncional de los espacios agrícolas, es reconocido por la política agraria común europea. En España dos leyes recientes ejemplifican la respuesta institucional, la primera incluyendo el concepto de patrimonio natural que incluye muchos elementos y valores propios de la naturaleza humanizada (Ley de Conservación de la Biodiversidad y el Patrimonio Natural, de 2007), la segunda la Ley de Desarrollo Sostenible en el Medio Rural (2007). A ellas se añade la firma por parte de nuestro país del Convenio Europeo del Paisaje, que incluye la figura de paisaje cultural y su evolución con los usos humanos. Existe asimismo numerosa legislación que afecta a distintos sectores de actividad y productivos (Ley de Montes, de Vías Pecuarias, de Caza y Pesca, etc.) con incidencia en los agroecosistemas.

La declaración de espacios protegidos es una de las respuestas institucionales más habituales frente a la amenaza de degradación de servicios de los ecosistemas. La superficie total de Natura 2000 en España es de 13.022.123 ha y la Superficie Agraria Útil dentro de Natura 2000 es de 5.372.300 ha, es decir ocupa un 41% dentro del total de esa superficie agraria útil.

Otra importante vía de respuesta a la degradación de servicios vinculados al acervo cultural es la relacionada con la protección de variedades de plantas cultivadas y razas



ganaderas amenazadas. Según el Real Decreto 2129/2008, por el que se establece el Programa Nacional de Conservación, Mejora Y Fomento de las Razas Ganaderas, el Catálogo Oficial de Razas de Ganado de España contiene la relación oficial y la clasificación de todas las razas ganaderas, que son reconocidas como de interés económico, productivo o social.

También las comunidades autónomas han desarrollado sus opciones de respuesta con legislación conservacionista, agrícola, de paisa-

je y en algunos casos estrategias de desarrollo sostenible.

Por último se aprecia un incremento de interés de la población por formarse en temas relacionados con el desarrollo en escalas locales, que incluye la agricultura ecológica y agroecología, abarcado los distintos aspectos sociales y ecológicos, culturales y económicos concernidos. La escala local comienza a entenderse como un ámbito adecuado/legítimo para avanzar hacia la sostenibilidad fuerte o ecológica.

Urbanos (Capítulo 18)



Fuente: Marina García Llorente

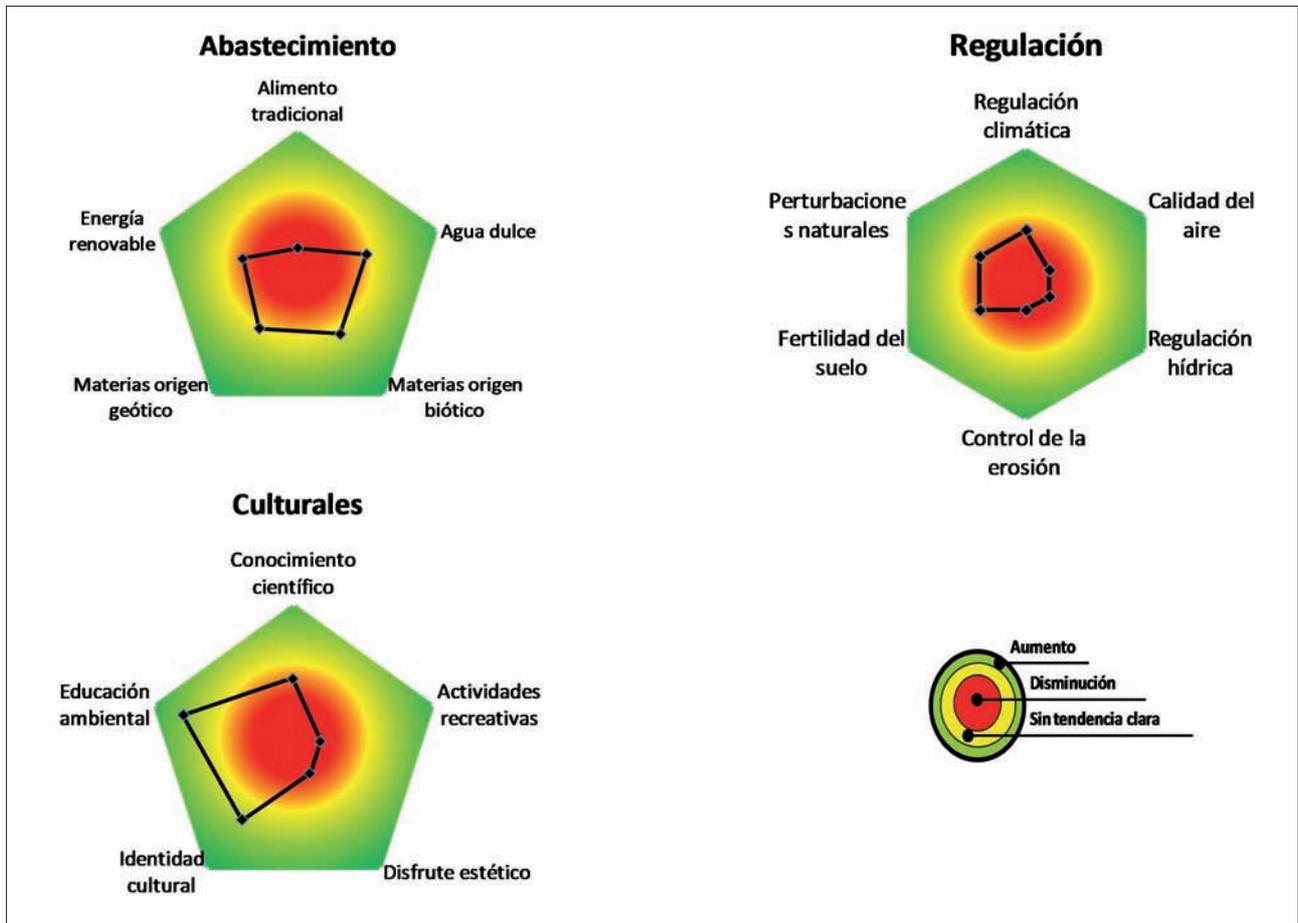
Las ciudades en España, al igual que en el resto del planeta, siguen siendo el modelo preferido de asentamiento de la población y el incremento de sus habitantes así lo refleja. El 80% de la población vive en municipios mayores de 10.000 habitantes y el incremento de las migraciones a las áreas urbanas en los últimos años confirma su atractivo para el ser humano, de forma que en la actualidad cerca de 36 millones de personas (79%) en nuestro país están asentados en un escaso 20% de su territorio.

La urbanización dispersa y discontinua de los últimos tiempos ha incrementado el consumo de materiales y energía muy por encima de las necesidades requeridas por el modelo de ciudad más compacto y continuo del que partíamos. Cambiar

este proceso es necesario para reducir la demanda de servicios, especialmente de abastecimiento, del resto de ecosistemas.

En relación al análisis de los servicios de los ecosistemas de España, los urbanos presentan un carácter ambivalente, ya que por un lado, al igual que el resto, generan una serie de servicios básicos para el bienestar humano y por otro la concentración de la población en las áreas urbanas demanda una gran cantidad de servicios generados por el resto de ecosistemas a diferentes escalas desde la local a la global. La evolución de ambas realidades presenta diferencias en las tendencias de las últimas décadas y el desafío en la gestión está en lograr el equilibrio dinámico entre la demanda externa y la provisión propia.





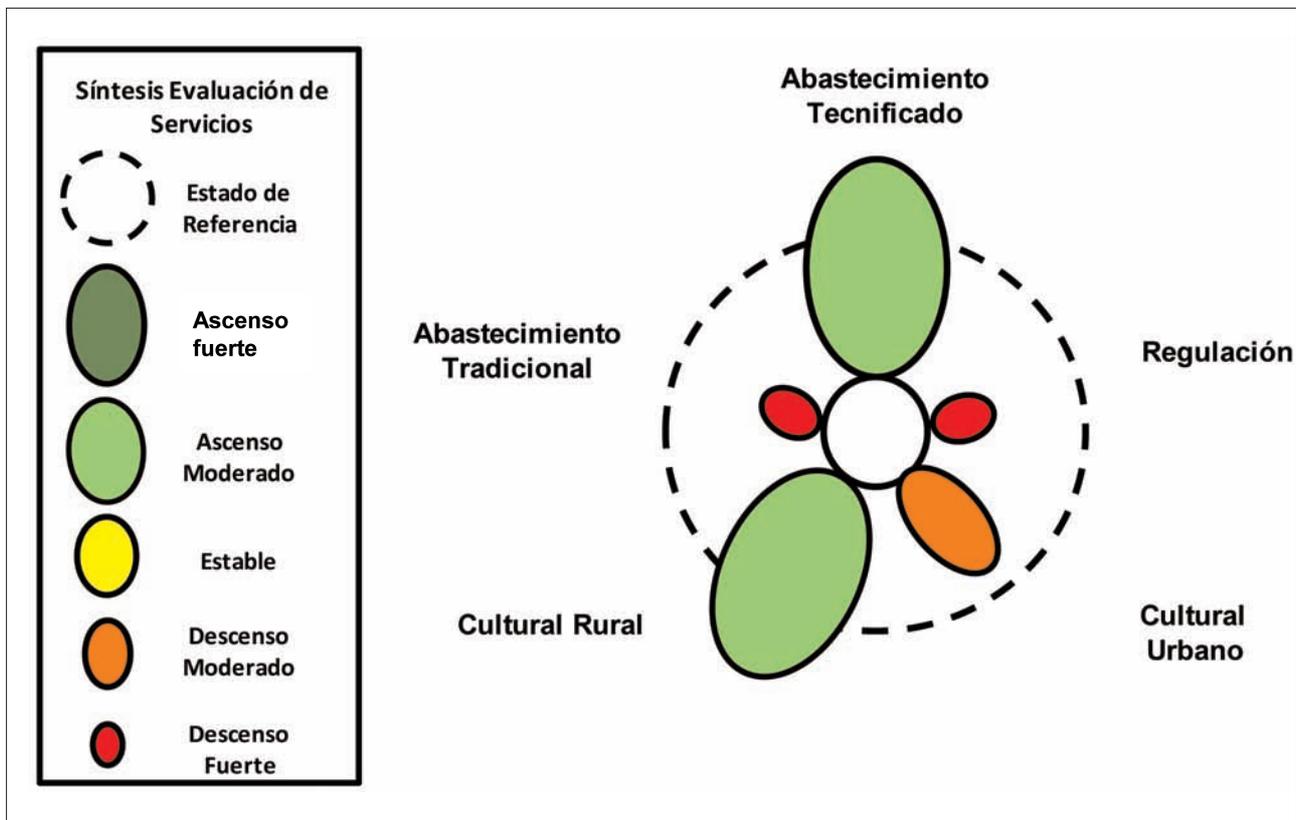
El ecosistema urbano considerado como un consumidor de servicios de otros ecosistemas ha incrementado la demanda del 84% de los servicios evaluados (16 de 19) en los últimos 50 años. Todos los servicios de abastecimiento, regulación y culturales han incrementado su demanda salvo tres que se han mantenido estables básicamente porque no son servicios que se puedan proveer desde el exterior. Por ejemplo, los relacionados con las zonas verdes en las ciudades, que son de regulación (polinización, fertilidad del suelo).

En general todos los servicios generados en los ecosistemas urbanos están comenzando a cambiar de tendencia, con una mejoría de los de abastecimiento, aunque difícilmente, por su elevado carácter heterotrófico, llegarán a superar la dependencia externa, con una demanda menor de servicios de regulación externos al empezar a incluirse medidas de complementariedad en la gestión del territorio con una visión sistémica y con una clara mejora de los servicios culturales. Sin embargo esta tendencia debe ser consolidada, ya que no es general (no todas las áreas urbanas tienen esta línea de actuación) y no es compartida por todos los agentes sociales y económicos implicados en la gestión urbana.



Fuente: Benoît Marechaux





En general los ecosistemas urbanos han disminuido su capacidad de proveer servicios a sus habitantes, coincidiendo con el incremento de la demanda extrema de servicios de otros ecosistemas. Sólo algunos servicios de abastecimiento tecnificado se han incrementado con la aparición de la nueva ecología urbana como disciplina científica que considera a la ciudad como una unidad suministradora y no solo consumidora de servicios en un contexto territorial. Las áreas verdes (parques, huertos urbanos, cementerios) juegan un papel fundamental en el suministro de servicios a los habitantes de la ciudad y de su territorio colindante. En este contexto la identidad urbana ha ido ganando terreno a la identidad rural en nuestro país.

Gran parte de la presión generada por los ecosistemas urbanos sobre su entorno se debe al modelo elegido de crecimiento de las ciudades. La urbanización dispersa y discontinua, al que va ligado el desarrollo de nuevas infraestructuras de transporte y la ocupación de suelo para actividades de carácter comercial e industrial, ha incrementado el consumo de materiales y energía muy por encima de las necesidades requeridas por un modelo de ciudad más compacto y continuo. Cambiar este modelo es necesario para reducir la demanda de servicios, especialmente de abastecimiento, del resto de ecosistemas.

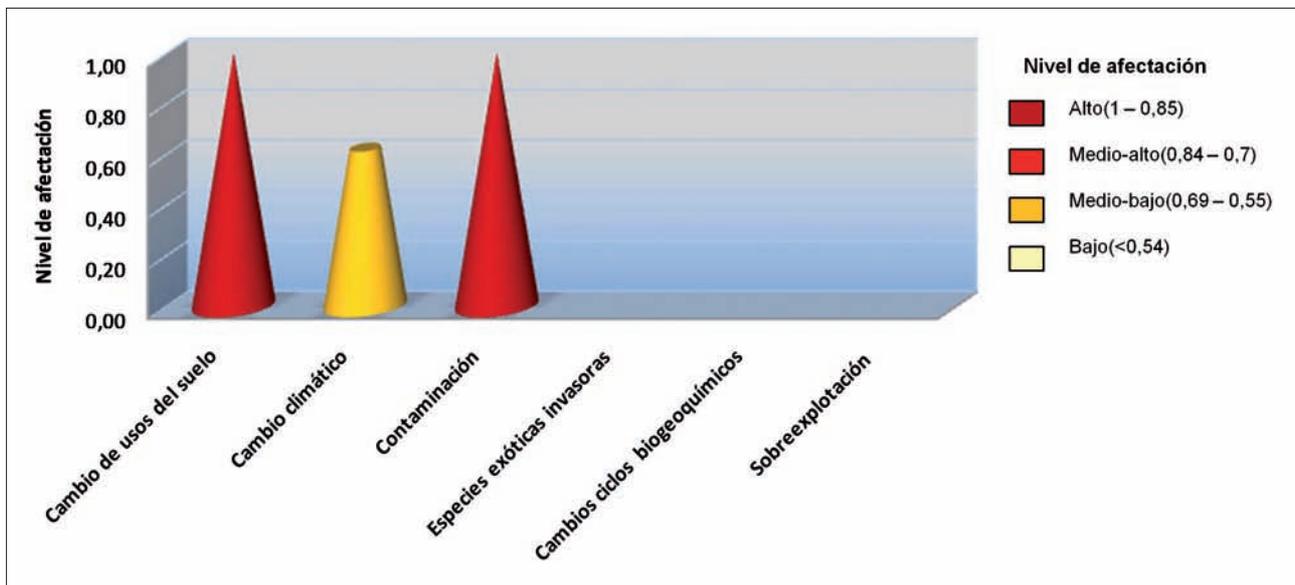
Como resultado de este modelo y de la falta de consideración del impacto generado sobre el resto de ecosistemas, los ecosiste-

mas urbanos son cada vez más vulnerables a perturbaciones, como inundaciones (más de 7.000 millones de euros sólo en pagos de pólizas de seguros en los últimos 40 años), episodios de olas de calor (cerca de 70.000 muertos en Europa en 2003), escasez en el suministro de agua (especialmente importantes en los años 90 y abundantes en las zonas litorales), episodios de contaminación atmosférica, invasión de especies, etc., muchas de ellas consecuencia del cambio climático y que previsiblemente se agravarán en las próximas décadas.

Los cambios de usos del suelo y la contaminación son los dos impulsores directo de cambio más importantes que impactan sobre los ecosistemas urbanos.



RESUMEN DE LOS PRINCIPALES RESULTADOS DE LOS CAPITULOS DE LA EVALUACION DEL ESTADO Y TENDENCIAS DE LOS SERVICIOS QUE SUMINISTRAN LOS TIPOS OPERATIVOS DE ECOSISTEMAS DE ESPAÑA



El ecosistema urbano considerado como un consumidor de servicios de otros ecosistemas ha incrementado la demanda del 84% de los servicios evaluados (16 de 19) en los últimos 50 años. Todos los servicios de abastecimiento, regulación y culturales han incrementado su demanda salvo tres que se han mantenido estables básicamente porque no son servicios que se puedan proveer desde el exterior. Por ejemplo, los relacionados con las zonas verdes en las ciudades, que son de regulación (polinización, fertilidad del suelo).

La calidad de vida en los propios ecosistemas urbanos ha estado disminuyendo al tiempo que se incrementaban los problemas en la calidad del aire, la generación de residuos, la pérdida de espacios públicos, incluidas las zonas verdes, el ruido, etc., que incidían sobre la ciudadanía. En los últimos años han comenzado a desarrollarse iniciativas que tienen como objetivo mejorar esa situación y revertir la tendencia (mayor eficiencia en el consumo, cambio de hábitos, normativas tendentes a promover el autoabastecimiento de las ciudades, etc.).

En la coyuntura actual existen numerosas iniciativas tendentes a rehabilitar áreas urbanas incorporando estas consideraciones y el marco administrativo está generando instrumentos que permiten mejorar la calidad de vida urbana (Planes de acción contra el cambio climático, Planes de movilidad, Estrategia de sostenibilidad urbana y local, etc.). Sin embargo, es necesario incorporar los principios de la nueva ecología urbana en la que ciudad no solo es entendida como un ecosistema

cuya gestión sostenible pasa por administrar eficientemente, con el empleo de ecotecnología, los flujos de entrada y salida de su metabolismo cerrando los ciclos de materiales, sino también considerando la ciudad como unidad suministradora de servicios en un contexto territorial. De esta forma, se podrá conseguir un modelo urbano que garantice el bienestar de sus habitantes.

El modelo de gestión que adoptemos para los ecosistemas urbanos tendrá una influencia directa no sólo sobre el bienestar de sus habitantes, sino también sobre el bienestar de los habitantes de otros muchos tipos operativos de ecosistemas condicionados por la demanda de servicios (principalmente de abastecimiento), poniendo en peligro su capacidad de suministrarlos. Por tanto la gestión del proceso de urbanización tanto del interior pero especialmente del litoral (litoralización) será el obstáculo principal o la oportunidad para alcanzar la sostenibilidad del capital natural de la España peninsular e insular.



BIBLIOGRAFÍA

- Abdallah, S., Thompson, S., Michaelson, J., Marks, N., Steuer, N. (2009). The (un)Happy Planet Index 2.0. Why good lives don't have to cost the Earth. New Economics Foundation, Londres.
- Aguado, M. (2010). Hacia la sostenibilidad del bienestar humano en un mundo cambiante. Tesis de Máster. Master en Medio Natural, Cambio Global y Sostenibilidad Socioecológica. Universidad Internacional de Andalucía.
- Aldaya, M.M., García-Novo, F., Llamas, M.R. (2010). Incorporating the water footprint and environmental water requirements into policy: reflections from the Doñana region (Spain). Papeles de Agua Virtual nº5. Fundación Marcelino Botín.
- Anderson, J., Lindroth, M. (2001). Ecologically unsustainable trade. *Ecological Economics* 37, 113-122.
- Ash, N., Blanco, H., Brown, C., Garcia, K., Henrichs, T., Lucas, N., Raudsepp, H., Hearne, C., Simpson, R.D., Scholes, R., Tomich, T., Vira, B. & Zurek, M. (2010) Ecosystems and Human Well-being: A Manual for Assessment Practitioners. Island Press, Washington, DC.
- Banegas, J.R., Lundelin, K., de la Figuera, M., de la Cruz, J.J., Graciani, A., et al. (2011). Physician Perception of Blood Pressure Control and Treatment Behavior in High-Risk Hypertensive Patients: A Cross-Sectional Study. *PLoS ONE* 6(9): e24569. doi:10.1371/journal.pone.0024569
- Carpenter, S.R., de Fries, R., Dietz, T., Mooney, H.A., Polasky, S., Reid, W.V., Scholes, R.J. (2006). Millennium Ecosystem Assessment: Research needs. *Science* 314, 257-258.
- Carpenter, S.R., Mooney, H.A., Agard, J., Capistrano, D., de Fries, R.S., Díaz, S., Dietz, T., Duraiappah, A.K., Oteng-Yeboah, A., Pereira, H.M., Perrings, C., Reid, W.V., Sarukhan, J., Scholes, R.J., Whyte, A. (2009). Science for managing ecosystem services: Beyond the Millennium Ecosystem Assessment. *Proceedings of the National Academy of Science* 106, 1305-1312.
- Carpintero, O. (2005). El metabolismo de la economía española. Recursos naturales y huella ecológica (1955-2000). Fundación César Manrique. Tegui.
- Carpintero, O. (2007). La apropiación humana de producción primaria neta (AHPPN) como aproximación al metabolismo económico. *Ecosistemas* 16 (3), 25-35.
- Carpintero, O., Echeverría, S., Naredo, J.M. (1999). Flujos físicos y valoración monetaria en el comercio mundial. En: Naredo, J. M., Valero, A. (1999). Desarrollo económico y deterioro ecológico. Fundación Argenteria-Visor Distribuciones, Madrid.
- Chapagain, A.K., Hoekstra, A.Y. (2004). Water Footprints of Nations. Value of Water Research Report Series, vol. 16. UNESCO-IHE, Delft, the Netherlands.
- Ciscar, J.C., Iglesias, A., Feyen, L., Szabo, L., van Regemorter, D., Amelung, B., Nicholls, R., Watkiss, P., Christensen, O.B., Dankers, R., Garrote, L., Goodess, C.M., Hunt, A., Moreno, A., Richards, J., Soria, A. (2011). Physical and economic consequences of climate change in Europe. *National Academy of Sciences of the United States of America* 108 (7), 2678-2683.
- Crutzen, P.J., Stoermer, E.F. (2000). The "Anthropocene". *IGBP Newsletter* 41, 17-18.
- Duarte, C.M. (coord.) (2009). Cambio global: Impacto de la actividad humana sobre el sistema Tierra. Consejo Superior de Investigaciones Científicas, Madrid.
- EEA(SOER;2010). The European Environment. State and Outlook 2010. Biodiversity. Copenhagen.
- ENRICA (2010). Estudio de Nutrición y Riesgo Cardiovascular en España. Agencia Española de Seguridad Alimentaria y Nutrición. Ministerio de Sanidad, Política Social e Igualdad.
- Gildenberger, C. (1978). Desarrollo y Calidad de Vida. *Revista Argentina de Relaciones Internacionales* Nº 12. CEINAR. Buenos Aires.
- Hornborg, A. (1998). Towards an Ecological Theory of Unequal Exchange. *Ecological Economics* 25 (1), 127-136.
- Irwin, F., Ranganathan, J. (2007). Restoring Nature's Capital. An Action Agenda to Sustain Ecosystem Services. World Resources Institute. Washington.
- Island Press (2007). Millennium Ecosystem Assessment: A toolkit for Understanding and Action. Protecting Nature's Services. Protecting Ourselves. Island Press.
- Kéfi, S., Rietkerk, M.G.; Alados, C.L.; Pueyo, Y.; Papanastasis, V.P.; ElAich, A.; de Ruiter, P.C. (2007). Spatial vegetation patterns and imminent desertification in Mediterranean arid ecosystems. *Nature* 449 (13), 213-217.
- MA (Millennium Ecosystem Assessment) (2003). Ecosystems and human well-being: A framework for assessment, Island Press, Washington, D.C.
- MA (Millennium Ecosystem Assessment) (2005) Ecosystems and Human Well-being: Synthesis. Island Press, Washington DC.
- MA (Millennium Ecosystem Assessment) (2005) Living beyond our means: natural assets and human well-being. Statement from the Board. Washington D.C., USA. World Resources Institute.
- Martín-López, B., Gómez-Baggethun, E., Montes, C. (2009a). Un marco conceptual para la gestión de las interacciones naturaleza-sociedad en un mundo cambiante. *Cuaderno Interdisciplinar de Desarrollo Sostenible CUIDES* 3, 229-258.
- Martín-López, B., Montes, C., Ramírez, L., Benayas, J. (2009b). What drives policy decision-making related to species conservation? *Biological Conservation* 142, 1370-1380.



- Martín-López, B., García-Llorente, M., Gómez-Baggethun, E., Montes, C. (2010). Evaluación de los servicios de los ecosistemas del sistema socio-ecológico de Doñana. *Foro de Sostenibilidad* 4, 91-111.
- Martín-López, B., Montes, C. (2011). Biodiversidad y servicios de los ecosistemas. En: Biodiversidad en España: base de la sostenibilidad ante el cambio global. Pp. 444-465. Observatorio de la Sostenibilidad en España (OSE).
- Martín-López, B., González, J.A., Montes, C. (2011a). The pitfall-trap of species conservation priority setting. *Biodiversity and Conservation* 20, 663-682.
- Martín-López, B., Martín-Forés, I., González, J.A., Montes, C. (2011b). La conservación de la biodiversidad en España: atención científica, construcción social e interés político. *Ecosistemas* 20 (1). (<http://www.revistaecosistemas.net/articulo.asp?id=678>)
- Martín-López, B., García-Llorente, M., Palomo, I., Montes, C. (2011c). The conservation against development paradigm in protected areas: Valuation of ecosystem services in the Doñana social-ecological system (southwestern Spain). *Ecological Economics* 70, 1481-1491.
- Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino – MARM (2008). Valoración de los Activos Naturales de España.
- Muradian, R., Martinez-Alier, J. (2001). Trade and the environment from a southern perspective. *Ecological Economics* 36, 281-297.
- Naredo, J.M., Carpintero, O., Frías, J, Saa, A., Gascó, J.M. (2009). El agua virtual y la huella hidrológica de la Comunidad de Madrid, Cuadernos de I+D+I, Canal de Isabel II, Madrid.
- Nielsen Company (2011). Women of tomorrow: A study of women around the world. (<http://es.nielsen.com/news/20110706.shtml>)
- Observatorio de la Sostenibilidad en España – OSE (2010). Biodiversidad en España: base de la sostenibilidad ante el cambio global. Mundi-Prensa, Madrid.
- Observatorio de la Sostenibilidad en España – OSE (2011). Sostenibilidad en España 2010. Mundi-Prensa, Madrid
- Olsson, P., Guinderson, L.H., Carpenter, S.R., Ryan, P., Lebel, L., Folke, C., Holling, C.S. (2006). Shooting the rapids: navigating transitions to adaptive governance of social-ecological systems. *Ecology and Society* 11 (1). (www.ecologyandsociety.org/vol11/iss1/art18/).
- Ortiz, R., Álvarez-Dardet, C. (2009). Informe de la Epidemiología de la Obesidad y las Políticas Públicas para su Prevención. Universidad de Alicante.
- Pereira, H.M., Domingos, T., Vicente, L., Proença, V. (2009). Ecosistemas e Bem-Estar Humano. Avaliação para Portugal do Millennium Ecosystem Assessment. Escolar Editora. Lisboa.
- Prieto, F., Campillos, M.Y., Fontcuberta, X. (2010). Cambios en la ocupación del suelo en España 1987-2005. *El Ecologista* 65. Ecologistas en Acción. Madrid.
- Proença, V., Faria-Queiroz, C., Araujo, M., Pereira, H.M. (2009). Biodiversidade. En: Pereira, H.M., Domingos, T., Vicente, L., Proença, V. (eds). Ecosistemas e Bem-Estar Humano: Avaliação para Portugal do Millennium Ecosystem Assessment. Escolar.
- Rangathan, J., Raudsepp-Hearne, C., Lucas, N., Irwin, F., Monika, Z., Bennett, K., Ash, N., Paul, W. (2008). Ecosystem Services: A Guide for Decision Makers. World Resources Institute.
- Raudsepp-Hearne, C., Peterson, G.D., Tengo, M., Bennet, E.M., Holland, T., Benessaiah, K., MacDonald, G.K., Pfeifer, L. (2010). Untangling the environmentalist's paradox: Why is human ingreaseing as ecosystem services degrade? *Bioscience* 60(8), 576-589.
- Riechmann, J. (2006). Biomímesis: ensayos sobre imitación de la naturaleza, ecosocialismo y autocontención. Catarata. Madrid.
- Riechmann, J. (2008). ¿En qué estamos fallando?: Cambio social para ecologizar el mundo. Icaria. Barcelona.
- Robles-Marín, B. (2008). Estimaciones económicas, energéticas y ambientales del procesamiento e incineración de rumiantes. Contribución de las aves necrófagas al ahorro energético. Asociación para la Defensa de la Naturaleza CARALLUMA. (Informe no publicado).
- Rockström, J., et al. (2009). A safe operating space for humanity. *Nature* 461, 472-475.
- Rodríguez-Casado, R., Garrido, A., Llamas, M.R., Varela-Ortega, C. (2008). La huella hidrológica de la agricultura española. Papeles de Agua Virtual n.º 2, Fundación Marcelino Botín, Santander.
- Schwarzmüller, E. (2009). Human appropriation of above-ground net primary production in Spain, 1955-2003: An empirical analysis of the industrialization of land use. *Ecological Economics* 69(2), 282-291.
- Tapia-Granados, J.A. (2005). Economía y mortalidad en las ciencias sociales: del Renacimiento a las ideas sobre la Transición Demográfica. *Salud Colectiva* 1(3), 285-308.
- Templado, J., Pantoja, J. (2009). Un medio marino del que estar orgulloso (por ahora). Documentación administrativa 278-279: 171-193
- UK NEA (UK National Ecosystem Assessment) (2011) Synthesis of the Key Findings. UNEP/WCMC, Cambridge.
- UNEP(2010) UNEP Emerging Issues: Global Honey Bee Colony Disorder and Other Threats to Insect Pollinators.
- Velázquez, E. (2007). Water trade in Andalusia. Virtual water: An alternative way to manage water use. *Ecological Economics* 63(1), 201-208.
- WWF - España (2010). Informe Planeta Vivo 2010.



FUENTES DE LA INFORMACIÓN

- Agencia Europea de Medio Ambiente:** <http://www.eea.europa.eu/es>
- ALADINO (Ministerio de Sanidad, Política Social e Igualdad, 2011):**
http://www.naos.aesan.msps.es/naos/investigacion/publicaciones/publicaciones/estudio_aladino.html
- Atlas Nacional de España. Instituto Geográfico Nacional. Ministerio de Fomento:**
<http://www2.ign.es/ane/ane1986-2008/>
- Banco Mundial:** World Development Indicators: <http://data.worldbank.org>
- CDB:** <http://www.cbd.int/>
- Consejo General del Poder Judicial:** www.poderjudicial.es
- DAD-IS:** <http://dad.fao.org/>
- DGT:** <http://dgt.es>
- Diputación Foral de Bizkaia:** <http://www.ehu.es>
- Directiva Marco del Agua:** http://europa.eu/legislation_summaries/agriculture/environment/l28002b_es.htm
- Earthrends:** <http://earthrends.wri.org>
- Ecosystem Service Indicators Database (World Resources Institute):** <http://www.esindicators.org/>
- EEA Biodiversity:** <http://www.eea.europa.eu/themes/biodiversity>
- EUROPARC-España:** <http://www.redeuroparc.org/>
- European Environment State and Outlook 2010:** www.eea.europa.eu
- FAO:** <http://www.fao.org/>
- Freedom House:** www.freedomhouse.org
- Fundación Mapfre:** <http://www.mapfre.com/fundacion/es/home-fundacion-mapfre.shtml>
- Gapminder:** <http://www.gapminder.org>
- Global Footprint Network:** <http://www.footprintnetwork.org>
- Happy Planet Index:** <http://www.happyplanetindex.org/>
- Índice de Lista Roja (Red List Index):** <http://www.bipindicators.net/language/es-es/rli>
- INE:** <http://www.ine.es/>
- Instituto de la Mujer:** <http://www.inmujer.gob.es/>
- International Energy Agency:** www.iea.org
- ISI Web of Knowledge:** www.isiwebofknowledge.com
- IUCN:** <http://www.iucn.org/es/>
- MA:** <http://www.maweb.org>
- MARM:** <http://www.marm.es/es/>
- Ministerio de Educación:** <http://www.educacion.gob.es>
- MITYC:** <http://www.mityc.es>
- MSPS:** <http://www.msps.es>
- MTIN:** <http://www.mtin.es>
- NAOS:** <http://www.naos.aesan.mspsi.gob.es/>
- Officemen:** <http://www.officemen.com>
- OSE:** <http://www.sostenibilidad-es.org/>
- PDRS:** <http://www.pdrs.org.pe/>
- PNSD:** <http://www.pnsd.msc.es/>
- Polity IV Project:** <http://www.systemicpeace.org/polity/polity4.htm>
- SEO Birdlife:** <http://www.seo.org/>
- Transparency International:** www.transparency.org
- UNEP:** <http://www.unep.org/>
- United Nations Department of Economics and Social Affairs:** http://esa.un.org/wpp/unpp/panel_population.htm
- United Nations Statics Division:** <http://unstats.un.org>



LISTA DE ACRÓNIMOS

- AEM:** Agencia Europea de Medio Ambiente
- AHPPN:** Aproximación Humana de la Producción Primaria Neta
- ALADINO:** Alimentación, Actividad física, Desarrollo Infantil y Obesidad
- CCAA:** Comunidades Autónomas
- CDB:** Convenio de Diversidad Biológica
- CEE:** Comunidad Económica Europea
- CEPA:** Comunicación, Educación, Participación
- DAD-IS:** Sistema de Información para la Estrategia Mundial de la Gestión de Recursos Genéticos de los Animales Domésticos (siglas en inglés) de la FAO
- DGT:** Dirección General de Tráfico
- DMA:** Directiva Marco del Agua
- DPSIR:** Impulsor-Presión-Estado-Impacto-Respuesta (siglas en inglés)
- EA:** Educación Ambiental
- EEA:** Agencia Europea de Medio Ambiente (siglas en inglés)
- EI:** Especies Exóticas Invasoras
- EME:** Evaluación de Ecosistemas del Milenio de España
- ENP:** Espacio Natural Protegido
- ENRICA:** Estudio de Nutrición y Riesgo Cardiovascular en España
- EURECA:** Evaluación de los Ecosistemas de Europa
- FAO:** Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (siglas en inglés)
- HPI:** Índice del Planeta Feliz (siglas en inglés)
- IDH:** Índice de Desarrollo Humano
- IED:** Inversión Extranjera Directa
- INE:** Instituto Nacional de Estadística
- IPBES:** Plataforma intergubernamental científico-normativa sobre diversidad biológica y servicios de los ecosistemas (siglas en inglés)
- IPCC:** Panel Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático (siglas en inglés)
- MA:** Evaluación de los Ecosistemas del Milenio (siglas en inglés)
- MaB:** Programa Hombre y Biosfera de la UNESCO (siglas en inglés)
- MARM:** Ministerio de Medio Ambiente, Medio Rural y Marino
- MSPS:** Ministerio de Sanidad, Política Social e Igualdad
- MTIN:** Ministerio de Trabajo e Inmigración
- NAOS:** Estrategia para la Nutrición, Actividad Física y Prevención de la Obesidad
- OCDE:** Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico
- ONG:** Organización No Gubernamental
- ONU:** Organización de las Naciones Unidas
- OSE:** Observatorio de la Sostenibilidad en España
- PAC:** Política Agraria Común



- PDRS:** Programa de Desarrollo Rural Sostenible
- PIB:** Producto Interior Bruto
- PNSD:** Plan Nacional Sobre Drogas
- PNUD:** Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo
- PNUMA:** Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente
- PSR:** Presión- Estado- Respuesta (siglas en inglés)
- RAE:** Real Academia Española
- RTM:** Requerimientos Totales de Materiales
- TEEB:** La Economía de los Ecosistemas y la Biodiversidad (siglas en inglés)
- UAM:** Universidad Autónoma de Madrid
- UE:** Unión Europea
- UEM:** Unión Económica y Monetaria de la Unión Europea
- UICN:** Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza
- UK-NEA:** Evaluación Nacional de los Ecosistemas de Reino Unido (siglas en inglés)
- UNDP:** Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (siglas en inglés)
- UNEP:** Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (siglas en inglés)
- UNESCO:** Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (siglas en inglés)
- UPA:** Unión de Pequeños Agricultores y Ganaderos
- VANE:** Valoración de los Activos Naturales de España
- VET:** Valor Económico Total
- WWF:** World Wildlife Fund
- ZEC:** Zonas Especial de Conservación
- ZEE:** Zona Económica Exclusiva



GLOSARIO

Agrobiodiversidad. Es la biodiversidad inducida por los usos humanos. En su composición se cuentan las razas de ganado, las variedades de plantas cultivadas, variedades y ecotipos semidomésticos de plantas de pastizales y prados, así como de los paisajes culturales asociados a los usos agrarios.

Bienestar Humano. Estado de una persona en el que, una vez son cubiertos los requerimientos materiales más esenciales que conducen al buen funcionamiento de su actividad somática y psíquica, se alcanza una vida buena, tranquila, decente y lograda sin sobrepasar en el empeño los límites biofísicos de los ecosistemas.

Biodiversidad. Cantidad, variedad y variabilidad de los organismos vivos así como las relaciones que se establecen entre ellos. Incluye la diversidad dentro de una especie (diversidad genética), entre especies distintas (diversidad de especies) y entre comunidades (diversidad de comunidades).

Biocapacidad. Es la capacidad de un área específica biológicamente productiva de generar un abastecimiento regular de servicios renovables y de absorber los desechos resultantes de su consumo.

Calidad de vida. Capacidad que posee un grupo social de satisfacer sus necesidades con los servicios disponibles en un sistema ecológico dado. Abarca los elementos necesarios para alcanzar una vida humana decente. Es equivalente a Bienestar humano.

Cambio Global. Conjunto de cambios ambientales inducidos por la actividad humana, especialmente que inciden sobre los procesos biogeofísicos que determinan el funcionamiento del sistema Tierra. Se relaciona con el control humano del planeta.

Cambio no lineal. Aquel que no se basa en una simple relación proporcional entre causa y efecto, por lo que suelen ser bruscos, inesperados y difíciles de prever. Se desencadenan a partir de umbrales de cambio.

Capital natural. Aquellos ecosistemas con integridad y resiliencia ecológica y, por tanto, con capacidad de ejercer funciones y de suministrar servicios, que contribuyen al bienestar humano. Se refiere a la dimensión socioecológica de los diferentes componentes de los ecosistemas incluyendo la biodiversidad.

Ciencia de la sostenibilidad. Ciencia encargada de estudiar los sistemas socioecológicos. Se centra en trabajar con las relaciones dinámicas y complejas entre naturaleza y sociedad.

Cogestión adaptativa. Estructura de gestión a largo plazo que permite que los distintos actores compartan la responsabilidad de la gestión y aprendan de sus acciones, evaluando y revisando los mecanismos institucionales y el conocimiento ecológico en un proceso continuo de ensayo y error.

Conocimiento ecológico local. Cuerpo acumulativo de conocimientos, prácticas y creencias, que evolucionan a través de procesos adaptativos y que es comunicado por transmisión cultural durante generaciones acerca de la relación de los seres vivos, incluidos los seres humanos, de uno con el otro y con sus ecosistemas.

Cultura. Ideas, creencias, normas y valores transmitidas por aprendizaje social, separando el componente “ideal” de la cultura del “material”.

Déficit ecológico. Es la diferencia entre lo disponible (biocapacidad) y lo consumido (huella ecológica). Un país está en déficit ecológico cuando su huella ecológica supera su biocapacidad. Si sucede lo contrario, el país estará en superávit ecológico, o lo que es lo mismo, será autosuficiente.

Deuda ecológica. Es la deuda acumulada, histórica y actual contraída principalmente por los países industrializados del Norte con los pueblos y países del Sur a través fundamentalmente de sus instituciones y corporaciones.

Diversidad funcional. El tipo, rango y abundancia relativa de los caracteres funcionales presentes en una comunidad dada.

Ecosistema. Un retazo del planeta de cualquier magnitud incluida su totalidad (ecosfera) que está estructurada jerárquicamente por componentes vivos y no vivos (organización) ligados por una trama de relaciones biofísicas. Constituye una unidad funcional que intercambia materia y energía (funcionamiento) y se autoorganiza en el tiempo (dinamismo).

Economía del Cuidado. El espacio de actividades, bienes o servicios – tanto materiales como sociales – necesarios para la reproducción y el mantenimiento de la vida de las personas: la alimentación, la salud, el afecto, la educación y un entorno de vida adecuado.



Funciones de los ecosistemas. Capacidad de las estructuras y procesos ecológicos para proveer servicios que generan bienestar humano.

Gestión de ecosistemas. Una manera de pensar y actuar que aborda la administración del territorio como un conjunto de ecosistemas. El objetivo es centrarse prioritariamente en las interrelaciones de sus componentes y no sólo en las especies y sus hábitats. Desde esta aproximación, los actores sociales no actúan de forma aislada sino que trabajan de manera cooperativa para alcanzar la sostenibilidad de los sistemas socio-ecológicos.

Gobernanza Adaptativa. Experimentación activa de Gobernanza diseñada para gestionar, de forma adaptativa, las relaciones cambiantes entre sociedad y ecosistemas para mantener el flujo de servicios de los ecosistemas.

Gobernanza Multinivel. Gobernanza que tiene lugar en diferentes niveles institucionales.

Huella ecológica. Es el área ecológicamente productiva (cultivos, pastos, bosques o ecosistemas acuáticos) que una persona o país necesita para mantener su estilo de vida; es decir, para generar los recursos necesarios así como para asimilar los residuos producidos.

Índice de Desarrollo Humano. Indicador social, compuesto por tres parámetros: la esperanza de vida al nacer, la educación y el nivel de vida (medido como PIB per cápita) que trata de reflejar cómo el crecimiento económico y el desarrollo humano se traducen en una mejora del bienestar de las naciones.

Índice del Planeta Feliz. Es un indicador alternativo al PIB para medir el éxito y progreso de las naciones. Combina el bienestar humano con el impacto ambiental en cada nación para medir su capacidad de transformar eficientemente los recursos naturales en vidas largas y felices para sus ciudadanos.

Institución. El conjunto de reglas, normas, y estrategias adoptadas por los individuos dentro de una organización o a través de organizaciones.

Litoralización. Proceso en el que población, infraestructuras, equipamientos y capacidad productiva se concentran en ecosistemas litorales.

Nivel de vida. Es el grado de bienestar, principalmente material, alcanzado por la generalidad de un grupo social dado. Presenta un sesgo materialista, monetario y económico que le hace insensible a otros importantes aspectos del bienestar humano como los culturales y sociales. Es equivalente a Bienestar social.

Pago por Servicios Ambientales. Transacciones voluntarias, entre al menos un comprador y un proveedor, de un servicio de los ecosistema bien definido, siempre que este proveedor asegure la provisión de dicho servicio.

Producto Interior Bruto (PIB). Es el valor monetario total de la producción corriente de bienes y servicios de un país. Se calcula como la suma de todos los bienes y servicios finales que produce un país (por empresas nacionales y extranjeras) dentro del territorio nacional.

Resiliencia. Capacidad de un sistema de lidiar con las perturbaciones sin colapsar, es decir, sin cambiar a un estado no deseado.

Servicio de los ecosistemas. Contribuciones directas e indirectas de los ecosistemas y la biodiversidad que éstos albergan al bienestar humano. Incluye otros términos como servicios ambientales, servicios ecosistémicos o bienes y servicios.

Socioecosistema. Sistema ecológico que, de una forma compleja, se vincula e interacciona con uno más sistemas sociales. El sistema ecológico comprende la base biofísica (“capital natural”) sobre la que se desarrolla el sistema socioeconómico y cultural que comprende todo las componentes relacionado con el bienestar humano.

Trade-off (compromiso). Servicio de un ecosistemas que solo puede obtenerse a expensas de otro servicio.

Umbral de Cambio. Zona de transición en el desarrollo de un sistema ecológico o social que una vez sobrepasada, aparecen nuevas propiedades que definen un nuevo sistema resultando ineficaces las predicciones realizadas desde una concepción lineal del cambio. Existe un punto crítico o punto de inflexión (tipping point) que rebasado se produce un cambio rápido, abrupto y sin retorno.

Unidad Suministradora de Servicios. Los componentes de las poblaciones, comunidades, grupos funcionales, o caracteres funcionales, así como componentes geóticos, que tienen la capacidad de generar servicios de los ecosistemas a la sociedad.



Auspiciado por Naciones Unidas, el programa científico de la Evaluación de los Ecosistemas del Milenio constituye el mayor esfuerzo internacional llevado a cabo para evaluar el estado de los ecosistemas del Planeta. Con la misma vocación de alumbrar el conocimiento sobre nuestros vínculos con la Biodiversidad, la Evaluación de los Ecosistemas del Milenio en España reúne el trabajo de 60 científicos de distintos campos de las ciencias ecológicas y sociales que han analizado el estado y la evolución de los ecosistemas terrestres y acuáticos en España, así como su capacidad para seguir prestando servicios básicos para el bienestar de la sociedad española. Este documento presenta los resultados y conclusiones más relevantes de dicho análisis.



Más información sobre EME en: www.ecomilenio.es
Contacto: info@ecomilenio.es

