

Las áreas protegidas como herramientas para reforzar las conexiones entre ciencia, gestión y sociedad

M. Múgica de la Guerra^{1,*}, C. Montes², R. Mata Olmo³, C. Castell Puig⁴

(1) Fundación Fernando González Bernáldez. Oficina Técnica de Europarc-España. Finca Mas Ferré. Edif. A. 28223. Madrid, España.

(2) Laboratorio de Socioecosistemas. Departamento de Ecología. Universidad Autónoma de Madrid. 28049. Madrid, España.

(3) Departamento de Geografía. Universidad Autónoma de Madrid. 29049. Madrid, España.

(4) Gerencia de Servicios de Espacios Naturales, Área de Infraestructuras y Espacios Naturales. Diputación de Barcelona, España.

* Autor de correspondencia: M. Múgica de la Guerra [marta.mugica@redeuroparc.org]

> Recibido el 30 de octubre de 2019 - Aceptado el 14 de febrero de 2020

Múgica de la Guerra, M., Montes, C., Mata Olmo, R., Castell Puig, C. 2020. Las áreas protegidas como herramientas para reforzar las conexiones entre ciencia, gestión y sociedad. *Ecosistemas* 29(1):1904. <https://doi.org/10.7818/ECOS.1904>

Las áreas protegidas son las herramientas más ensayadas para la conservación de la biodiversidad, aunque ésta sigue en declive en todo el mundo. Su concepción original ha evolucionado para incorporar aspectos territoriales, sociales y económicos a los primigenios objetivos de conservación. El cambio global acelera la necesidad de abordar de forma más holística e innovadora su planificación y gestión. La transferencia del conocimiento científico a la toma de decisiones y la implicación de la sociedad son cruciales. Este artículo revisa las necesidades actuales para mejorar los múltiples objetivos de las áreas protegidas tomando como marco el "Programa Sociedad y Áreas Protegidas: áreas protegidas para el bienestar humano" promovido por EUROPARC-España y la Fundación Fernando González Bernáldez. Las ocho líneas estratégicas del Programa (Integración en el territorio; Servicios de los ecosistemas para el bienestar humano; Transferencia del conocimiento científico para la gestión; Comunicación estratégica para aumentar el apoyo social y político; Diversificación de los modelos de gobernanza y de financiación; Ambientalización de las políticas sectoriales y Responsabilidad global y cooperación internacional) tienen como nexo de unión la integración territorial sin la cual las funciones de conservación de los valores intrínsecos de la naturaleza son muy difíciles de alcanzar. Se aportan propuestas para mejorar la interrelación entre el conocimiento científico interdisciplinar, la gestión de las áreas protegidas y la implicación social.

Palabras clave: gobernanza; eficacia; coproducción de conocimiento; beneficios para la sociedad; ciencia de la sostenibilidad;

Múgica de la Guerra, M., Montes, C., Mata Olmo, R., Castell Puig, C. 2020. Protected areas as tools to strengthen the connections between science, management and society. *Ecosistemas* 29(1):1904. <https://doi.org/10.7818/ECOS.1904>

Protected areas are the most tried and tested tools for biodiversity conservation, although biodiversity continues to decline worldwide. Their original concept has evolved to incorporate territorial, social and economic aspects into the original conservation objectives. Global change is accelerating the need for a more holistic and innovative approach to their planning and management. The transfer of scientific knowledge to decision making and the involvement of society are crucial. This article reviews the current needs to improve the multiple objectives of protected areas taking as a framework the "Society and Protected Areas Programme: protected areas for human well-being" promoted by EUROPARC-Spain and the Fernando González Bernáldez Foundation. The eight strategic lines in which this Program is developed (Integration of protected areas in the territory. Ecosystem services for human well-being. Transfer of scientific knowledge to management. Strategic communication to increase social and political support. Diversification of governance models. Diversification of financing models. Greening of sectoral policies. Global responsibility and international cooperation) have as a link of union the territorial integration without which the functions of conservation of the intrinsic values of nature are very difficult to achieve. Proposals are made to improve the interrelationship between interdisciplinary scientific knowledge, the management of protected areas and social involvement.

Key words: governance; effectiveness; knowledge co-production; social benefits; sustainability science; Spain.

Introducción

La incorporación del mejor conocimiento científico interdisciplinar disponible en los procesos de toma de decisiones sobre la conservación de la naturaleza en general, y en las áreas protegidas en particular, es un principio puesto de manifiesto hace tiempo (Terradas 1994; De Lucio et al. 1994; Múgica et al. 2000; Zamora 2001). El diagnóstico de la situación en España sobre las interacciones entre investigación y gestión sintetizado en el capítulo correspondiente del Plan de Acción para los espacios naturales protegidos (EUROPARC-España 2002) sigue, desafortunadamente, vigente casi 20 años después. A las debilidades, amenazas, oportunidades

y fortalezas identificadas entonces, entre ellas la falta de foros comunes de discusión, la falta de atención a aspectos sociales o la necesidad de reforzar el seguimiento y la evaluación de los efectos de la gestión, habría que añadir un nuevo elemento relacionado con el papel de la sociedad civil. En efecto, cada vez es mayor el interés y la demanda de distintos agentes sociales (población local, organizaciones conservacionistas, colectivos profesionales) por participar activamente en la toma de decisiones. La equidad social se recoge en la meta 11 del Convenio de Diversidad Biológica, referida no sólo al porcentaje de zonas terrestres y marinas a proteger, sino a su gestión eficaz y equitativa y a la integración en el territorio, reconociéndose así que la eficacia y la eficiencia en la

conservación de la naturaleza están estrechamente relacionadas con la incorporación justa de la sociedad en la toma de decisiones y en los beneficios derivados de las medidas de conservación (Schreckenberget al. 2016; Zafra-Calvo et al. 2017; 2019).

En este artículo analizamos la importancia de la interacción entre la ciencia, la gestión y la sociedad tomando como caso las áreas protegidas en España, una realidad legal, territorial y cultural que ocupa más del 27% de la superficie terrestre y cerca del 13% de las aguas marinas (EUROPARC-España 2019). Se trata de un territorio extenso donde se desarrollan múltiples actividades socioeconómicas y culturales en un país con más de 46.7 millones de personas concentrada fundamentalmente en zonas urbanas y donde el medio rural representa el 85% del territorio en el que vive el 20% de la población (CES 2018).

Las tensiones para la conservación de la biodiversidad están servidas y las implicaciones en la planificación territorial son evidentes. La necesidad de apoyar las decisiones técnicas basadas en el conocimiento científico es un ejercicio obligado de responsabilidad. Vivimos en un momento de mayor madurez de la sociedad que reclama un papel más activo en la toma de decisiones. Esto nos lleva a nuevos modelos de gobernanza en los que trabajar bajo la premisa de la transversalidad, el largo plazo y la corresponsabilidad de múltiples actores (EUROPARC-España 2016; Dudley y Stolton 2018). Hasta ahora las administraciones ambientales han sido las responsables casi únicas de las políticas de conservación. Sin embargo, el aumento del territorio protegido, la ampliación de objetivos además de los propios de conservación de especies y hábitats, la disminución de los recursos materiales, económicos y humanos dedicados a la gestión de las áreas protegidas (Watson et al. 2014), son algunos de los detonantes de una situación crítica que podría entenderse como una oportunidad si se sabe aprovechar de forma creativa. Es imprescindible la entrada en escena de nuevos agentes con nuevas visiones, conocimiento y experiencia.

El reto es complejo porque exige nuevas formas de trabajo y de relaciones profesionales basadas en la transversalidad, sin olvidar que las áreas protegidas tienen el objetivo común y prioritario de la conservación de la naturaleza. Las distintas figuras legales establecen los objetivos y los medios para alcanzar esa meta teniendo en cuenta las distintas realidades socioecológicas del territorio. Es decir, a las tareas de conservación de la biodiversidad se suman las necesarias medidas de desarrollo local, atención a los visitantes, educación ambiental, comunicación y apoyo a la investigación. Las áreas protegidas no son santuarios intocables. Existen muy pocas excepciones en las que se regule estrictamente el acceso y solo se permita la investigación por su pequeño tamaño, condiciones relictas o fragilidad. Las áreas protegidas, que en la actualidad ocupan alrededor del 15% de la superficie terrestre y el 12% de la superficie marina (UNEP-WCMC et al. 2018), son lugares con valores sustanciales no sólo para la conservación de la biodiversidad y de los procesos ecológicos esenciales que necesitamos para el funcionamiento de la ecosfera, sino también para el bienestar humano a través de los servicios que generan sus ecosistemas. El desarrollo económico en busca del deseado progreso social provoca tensiones complejas que requieren soluciones inteligentes y creativas basadas en la mejor información interdisciplinaria disponible y con el máximo consenso social posible. En este camino, las personas e instituciones responsables de la planificación y la gestión de las áreas protegidas deben trabajar estrechamente con el mundo de la investigación para administrar eficazmente más de una tercera parte del territorio nacional, una superficie sin precedentes en los usos del suelo de nuestro país.

Este artículo es una revisión de la experiencia de EUROPARC-España en la promoción de la mejora de la interacción entre ciencia, gestión y sociedad para mostrar que los objetivos de conservación y desarrollo de la sociedad están estrechamente vinculados. Para ello, se presenta el actual Programa Sociedad y Áreas Protegidas 2020: áreas protegidas para el bienestar humano: <http://www.redeuroparc.org/programas/programa2020> (EUROPARC-España 2016)

para resaltar los problemas críticos, desafíos asociados y propuestas para mejorar las interrelaciones entre conocimiento, administración y colectividad. Se aportan ejemplos que demuestran que dicha interacción ya existe en algunas áreas protegidas en España, si bien es preciso promover nuevas iniciativas, alianzas y mecanismos para mejorar y ampliar su alcance.

Investigación y gestión: Dos caminos necesariamente complementarios para mejorar la conservación de la naturaleza

Nadie cuestiona que el conocimiento científico debe ser uno de los pilares fundamentales de las políticas de conservación. Un espacio natural protegido se administra de forma más robusta si el equipo gestor cuenta con el mejor conocimiento científico interdisciplinario posible. Podríamos afirmar que la investigación científica protege a las áreas protegidas (Laurance 2013), si bien es necesario reconocer las limitaciones del modelo de ciencia dominante para entender por qué los caminos de la ciencia y la gestión siguen discurrendo en paralelo, aunque ocasionalmente se crucen, y se organizan en espacios de aprendizaje separados a pesar de compartir el mismo objetivo de la conservación de la naturaleza.

Son conocidas las dificultades para conseguir la transferencia del conocimiento científico a la toma de decisiones. Los gestores ambientales suelen ser objeto de crítica desde el mundo de la investigación por la insuficiente fundamentación científica en la toma de decisiones sobre la gestión de los sistemas naturales. Por otro lado, los científicos son criticados desde el mundo de la gestión por entender que sus trabajos no responden a las necesidades para la toma de decisiones. Los gestores suelen citar dificultades como la inaccesibilidad a la información científica por razones de idioma (publicaciones en inglés mayoritariamente) o el escaso interés directo para resolver los problemas de gestión. Los investigadores aluden a las dificultades de abordar la interacción con el mundo de la gestión cuando se demandan soluciones sencillas, a corto plazo, a problemas complejos que requieren medidas a medio y largo plazo más allá de los ciclos políticos.

La causa de este desencuentro entre el espacio académico y el de la gestión hay que buscarla, en parte, en el modelo de ciencia que se promueve en la academia. La excelencia científica se basa en publicar la mayor cantidad de artículos posible en revistas internacionales de alto impacto. La ciencia dominante está gobernada por la regla simple de más es mejor (Fisher et al. 2012). Cada vez se publican más artículos, pero menos originales, y el modelo dominante lleva de algún modo al aislamiento de la comunidad científica de una realidad social inmersa en múltiples problemas socioecológicos, que centran la atención de la administración ambiental que trata de resolverlos.

Desde el ámbito de la investigación, se alude a la falta de incentivos para transferir sus resultados al mundo de la gestión. Los formatos o vías para trasladar el conocimiento suelen ser irrelevantes en términos del *curriculum* útil para la carrera académica ortodoxa. En un mundo científico competitivo, el valor de los *papers* queda circunscrito al propio círculo académico, pero su impacto sobre la toma de decisiones es muy limitado. Las publicaciones con resultados de investigaciones aplicadas a la gestión, si no se editan en el contexto de la academia, no son reconocidas por los parámetros que evalúan la excelencia del *curriculum* de un investigador.

La ciencia insostenible (Paasche y Osterblom 2019) o la ciencia de los rankings, basada en el número de artículos publicados, tiene un coste en la disponibilidad de tiempo de la comunidad científica para fomentar procesos de reflexión y creatividad que se traduzcan en propuestas sólidas para abordar la crisis socioecológica actual. El modelo de ciencia dominante disminuye la capacidad de disponer de soluciones inteligentes para abordar problemas ambientales cada vez más complejos. Por ello hay una corriente que reclama la desaceleración de la "Fast Science" para construir una ciencia sostenible o "Slow Science", que permita al investigador gestionar su tiempo para desarrollar una ciencia de calidad con conciencia

social (Alleva 2006; Fisher et al. 2012). Desde el modelo de ciencia sostenible que declara que más no es mejor, se fomentan espacios de reflexión crítica con científicos comprometidos procedentes de las ciencias biofísicas, tecnológicas y humanidades que junto a los gestores desarrollan soluciones creativas que permiten, desde una perspectiva sistémica, abordar los desafíos socioecológicos asociados al Cambio Global.

Es incuestionable que existe un distanciamiento entre los objetivos específicos e intereses de los científicos y de los tomadores de decisión que es necesario abordar rompiendo barreras y tendiendo puentes entre ambos mundos, necesariamente complementarios, para integrar el saber de la investigación con el hacer de la gestión, para “saber hacer” una gestión más eficaz y eficiente de las áreas protegidas. Es necesario evitar la falsa creencia de que, por un lado, la investigación es conocimiento y, por otro, la gestión es acción. Ambos son conceptos interdependientes que se realimentan para abordar la creciente crisis de biodiversidad.

Muchos autores han recogido la necesidad del entendimiento mutuo y la confianza entre investigadores y tomadores de decisiones, y podemos decir que hay ciertos avances en el desarrollo de nuevas herramientas para facilitar la interacción, fomentar procesos de coevolución, coaprendizaje y coproducción de conocimientos (López-Rodríguez et al. 2015; López-Rodríguez et al. 2017; Reed y Abernethy 2018). Uno de los mayores retos consiste en superar las barreras para la creación de este conocimiento interactivo. Para ello, existen modelos teóricos, como el desarrollo de organizaciones de frontera, que reuniría los ámbitos científico y sociopolítico, o el fomento de verdaderos espacios de interacción (ágoras) en los que se difuminan las fronteras (Pohl et al. 2010).

Por otro lado, en la interacción ciencia-gestión-sociedad se suele dar todo el protagonismo al conocimiento experimental y analítico generado por la comunidad científica frente al conocimiento experiencial y holístico creado por las comunidades locales usuarias de los servicios de los ecosistemas de la zona. A pesar de constituir la meta 18 de Aichi del Convenio de Diversidad Biológica, apenas se da importancia al Conocimiento Ecológico Tradicional, “cuerpo acumulativo de conocimientos, prácticas y creencias transmitido culturalmente a través de generaciones, sobre la relación de los seres vivos entre sí (incluidos los humanos) y con su ambiente” (Berkes et al. 2000). Los saberes tradicionales sobre la gestión de las interacciones entre agua-suelo-vegetación-clima han construido paisajes multifuncionales característicos de la cuenca mediterránea que mantienen una elevada biodiversidad y suministran múltiples beneficios. Este conocimiento constituye un reservorio de memoria socioecológica, esencial para construir resiliencia o capacidad adaptativa frente a las perturbaciones asociadas al cambio climático inducido (Gómez-Baggethun et al. 2012). Su rápida pérdida propiciada por las transformaciones en los usos del suelo, la intensificación de los sistemas agrícolas, el envejecimiento de la población o el abandono rural, tiene consecuencias negativas muy importantes sobre la conservación de los paisajes multifuncionales y su biodiversidad asociada. Esta es una cuestión esencial en el entorno europeo y mediterráneo, en particular. Por ello, es preciso asegurar que, incluso en aquellas áreas protegidas con las categorías de gestión más restrictivas, se tenga en cuenta el valor de los paisajes culturales y las prácticas de uso que hacen posible dichos paisajes de modo que no se pierdan ni los conocimientos tradicionales ni la agrobiodiversidad y la biodiversidad asociadas (Gómez-Baggethun et al. 2012; Zamora 2002), ya que no es posible la conservación de diversidad biológica sin la diversidad cultural (De Miguel y Gómez Sal 2002).

En este sentido, es necesario ampliar aún más el enfoque para integrar los valores del patrimonio inmaterial (entre ellos los conocimientos y oficios tradicionales, los sistemas de gobernanza tradicionales) que, lejos de ser marginales, suelen configurar los vínculos identitarios, simbólicos y de pertenencia que conforman el arraigo de una determinada sociedad con los espacios naturales. Ante la priorización de los aspectos tangibles y científicos técnicos del patrimonio natural, es preciso recuperar la incorporación del pa-

trimonio inmaterial a la planificación y gestión de las áreas protegidas (EUROPARC España 2012).

Ante el distanciamiento entre los mundos de la investigación y la gestión, es preciso acercar los ámbitos del conocimiento y de la acción, promoviendo un modelo de administración asentado en el conocimiento científico interdisciplinario y el saber ecológico tradicional, a través de un clima de confianza y colaboración entre la comunidad científica, las administraciones y la sociedad.

Investigación, gestión y sociedad: ¿qué aporta el Programa Sociedad y Áreas Protegidas 2020?

El Programa Sociedad y Áreas Protegidas: áreas protegidas para el bienestar humano (en adelante, Programa 2020) es el tercer documento estratégico de EUROPARC-España (www.redeuroparc.org), en cuya elaboración participó activamente la academia a través de la Fundación Interuniversitaria Fernando González Bernáldez (www.fungobe.org). Las líneas de trabajo del Programa 2020, su alcance y enfoque se aprobaron en 2014 por la Asamblea de EUROPARC-España, integrada por 24 administraciones responsables de la planificación y gestión de las casi 2000 áreas protegidas de España.

El trabajo colaborativo es la seña de identidad de esta organización, que planteó ya en su primer Plan de Acción ámbitos prioritarios sobre los que avanzar, uno de ellos, la colaboración con el ámbito científico y la participación ciudadana (Música y Gómez-Limón 2002). Los manuales técnicos producidos a lo largo de 25 años son un ejemplo de trabajo colaborativo, fundamentalmente entre gestores de áreas protegidas, en los que también han participado distintos colectivos (investigadores, organizaciones conservacionistas y asociaciones profesionales), como el último, dedicado a la integración del cambio climático en la planificación y gestión de las áreas protegidas (EUROPARC-España 2018).

El Programa 2020 se basa en la ampliación de alianzas para avanzar en el fortalecimiento de los vínculos entre instituciones formales legales, agentes sociales y la sociedad en general. Sin dejar de abordar las prioridades técnicas básicas de la planificación y gestión de las áreas protegidas, las limitaciones observadas a lo largo de décadas obligan a ampliar la perspectiva tanto de los objetivos como de las formas de trabajo habituales. Por ello no es casual que el concepto de “sociedad” anteceda al de “áreas protegidas” en la denominación del programa, ni que se incluya de forma explícita el bienestar humano como parte del título. Esta visión antropocéntrica, basada en los valores instrumentales de los ecosistemas para satisfacer necesidades humanas a través de los servicios que suministran, no sustituye a los pilares éticos de la conservación, asentados en los valores inherentes o intrínsecos de la naturaleza, independientemente de su utilidad para las personas. De cualquier forma, el Programa 2020 busca la coexistencia entre ambos tipos de valores, promoviendo los denominados valores relacionales (Pascual et al. 2017), es decir, valores colectivos e individuales que contribuyen a la vinculación deseable entre humanos y naturaleza. Estos incluyen la identidad cultural, el sentido de pertenencia al lugar y la cohesión social en torno a un espacio natural, que conectan a las personas y fomentan la responsabilidad social para el cuidado de la naturaleza.

La pérdida de biodiversidad en el mundo, también en España (EME 2011), evidencia claramente que no basta con la declaración de determinados lugares y la gestión circunscrita al espacio protegido. Los problemas más importantes relacionados con la eficiencia de la gestión de las áreas protegidas no son sólo de conservación y circunscritos al territorio comprendido dentro de sus límites; son sobre todo problemas sociales, que se manifiestan tanto dentro del espacio protegido como en su entorno.

Por ello el Programa 2020 es un llamamiento a las alianzas para demostrar los beneficios de las áreas protegidas para la sociedad, animar a las personas a conocer y disfrutar de los valores materiales (instrumentales) e inmateriales (intrínsecos) de los ecosistemas y la biodiversidad, implicar a la sociedad en la formulación compar-

tida de políticas públicas de conservación, y considerar las áreas protegidas como una política estratégica en la cual la inversión en conservación tiene un retorno mucho mayor. Pero es también un llamamiento a los propios responsables de las políticas de conservación, para mejorar la eficiencia y efectividad de la gestión en el contexto del cambio global, aumentar las capacidades profesionales ante los nuevos retos, adoptar fórmulas innovadoras de gestión más sostenibles, equitativas y solidarias, desarrollar nuevos modelos de financiación basados en la responsabilidad compartida y, en definitiva, fortalecer el sistema de áreas protegidas como un activo socioeconómico y cultural para la sociedad.

El Programa 2020 es resultado de la experiencia de los programas anteriores y de las propuestas surgidas en dos eventos muy destacables. El primero fue el seminario científico-técnico “Cómo construir capacidad adaptativa de las áreas protegidas de España frente al desafío del Cambio Global” realizado en la Fundación BBVA en 2011 donde participaron 25 profesionales de administraciones ambientales e investigadores con gran experiencia desde la antropología social, la educación ambiental, el análisis de instituciones y formas de gobierno, la investigación y la gestión de los bosques mediterráneos, el litoral, los ríos, las áreas marinas y las montañas, los agroecosistemas, la planificación estratégica y la ordenación del territorio. En el seminario se abordaron cuestiones de gran calado relacionadas con las amenazas y desafíos emergentes para las áreas protegidas en el contexto de incertidumbre e impredecibilidad que caracteriza el cambio global. Se puso de manifiesto la necesidad de potenciar sus capacidades adaptativas para no incrementar su vulnerabilidad ante el cambio global (cambios de usos del suelos, cambio climático inducido, especies exóticas invasoras, contaminación, sobreexplotación de recursos, etc.). Frente a la crisis de la biodiversidad se requiere una evolución del modelo de espacios protegidos del siglo pasado por el que dejen de ser un fin en sí mismas para convertirse en una herramienta esencial en la planificación integrada del territorio (Mata Olmo 2005).

El segundo hito fue el seminario sobre escenarios de futuro de los espacios naturales protegidos de España, celebrado en 2013 en el Centro Nacional de Educación Ambiental (CENEAM), en el que participaron 31 personas con distintos perfiles, centros de investigación, gestores, empresas ambientales, ONG, propietarios, educadores ambientales y organización de consumidores. Los escenarios resultantes pusieron de manifiesto la necesidad de un mayor apoyo social e institucional así como una gestión activa y adaptativa para que las áreas protegidas mantengan el flujo de los servicios aportados por sus ecosistemas para el bienestar de la sociedad actual y las generaciones venideras (Palomo et al. 2017).

También se tuvo en cuenta la evaluación de los programas estratégicos previos, que refleja el grado de avance en distintas líneas de trabajo y la complejidad de algunas de ellas sobre las que hay que seguir trabajando. Ciertas dificultades tienen que ver con el tiempo necesario para trasladar a la práctica real las lecciones aprendidas; otras guardan estrecha relación con el contexto general de inestabilidad política, crisis económica, aumento de la burocracia, falta de medios y, una cuestión clave, la falta de transversalidad de las políticas sectoriales que afectan a la conservación de la naturaleza.

Con estos antecedentes se identificaron ocho líneas estratégicas que se integran e interrelacionan bajo una trama conceptual que parte de que las áreas protegidas con esenciales para la conservación de la naturaleza, contribuyen al bienestar humano y son herramientas esenciales en la planificación territorial. Su aplicación se basa en los principios transversales de ética ambiental, solidaridad y equidad social e intergeneracional, y trabajo colaborativo (Fig. 1).

Una referencia específica merece la primera de las líneas estratégicas sobre la importancia de la integración de las áreas protegidas en el territorio. Por sus propias dimensiones, las áreas protegidas son parte del territorio, es decir, del espacio geográfico apropiado y gestionado por una comunidad, cuya base biofísica ha

sido transformada por los usos humanos, de lo que resulta un territorio entendido como sistema socioecológico organizado con la vocación de propiciar el bienestar de la sociedad que lo habita (Folch 2003).

En ese sistema socioecológico que es el territorio, las áreas protegidas constituyen piezas fundamentales para la conservación de las funciones y servicios de los ecosistemas; pero no puede olvidarse que esas áreas, con una misión prioritariamente protectora, forman parte de la matriz socioecológica del territorio, con la que interactúan permanentemente. Por eso, es muy importante que la planificación territorial reconozca la naturaleza socioecológica del territorio y que integre las áreas protegidas como núcleos esenciales del “modelo territorial” al que se aspira. Para alcanzar ese objetivo se requiere que el instrumento de planificación territorial contribuya a mejorar la conectividad socioecológica a través de la conservación y regulación de trazas ecológicas de alto interés funcional, y ordene los usos del suelo de la matriz territorial de modo que se reduzcan al máximo las presiones en el entorno de las áreas protegidas. Estas, por su parte, deberían mantener una relación sinérgica y de cooperación con la planificación territorial, siempre que esté guiada por los criterios señalados. Solo así resultará posible construir territorios auténticamente sostenibles y resilientes, en los que las actuaciones sobre el conjunto de la matriz y sobre las áreas de mayor valor natural redundarán sobre la calidad y salud del sistema socioecológico en su conjunto y de la sociedad que lo habita.



Figura 1. Las ocho líneas estratégicas que conforman el Programa Sociedad y Áreas Protegidas recogen las necesidades identificadas por gestores, investigadores y agentes sociales para mejorar el papel de las áreas protegidas ante los retos del cambio global bajo tres fundamentos: (1) las áreas protegidas son esenciales para la conservación de la naturaleza, (2) contribuyen al bienestar humano a través del flujo de servicios que suministran sus ecosistemas y la biodiversidad, más allá de sus límites administrativos, y (3) son herramientas esenciales en la planificación territorial. La aplicación del Programa 2020 se basa en los principios transversales de ética ambiental, solidaridad y equidad social e intergeneracional, y trabajo colaborativo.

Figure 1. The eight strategic lines that make up the Society and Protected Areas Program reflect the needs identified by managers, researchers and stakeholders to improve the role of protected areas in the face of global change challenges under three fundamentals: (1) protected areas are essential for nature conservation, (2) contribute to human well-being through the flow of services provided by its ecosystems and biodiversity, beyond its administrative limits, and (3) are essential tools in territorial planning. The application of the 2020 Program is based on the transversal principles of environmental ethics, solidarity and social and intergenerational equity, and collaborative work.

La interacción entre la investigación y gestión se recoge en la tercera línea estratégica, donde se reconoce que la gestión en un contexto complejo y cambiante requiere la plena incorporación del conocimiento científico interdisciplinar, centrado en la interfaz entre los sistemas ecológicos y sociales. Este es el marco de análisis de la ciencia emergente de la sostenibilidad, definida como la ciencia que estudia los socioecosistemas. Se focaliza en el estudio para la gestión de las interrelaciones dinámicas y complejas entre naturaleza y sociedad desde un marco transdisciplinar para asentar las bases y principios que permitan construir un proceso de desarrollo socialmente justo y ambientalmente sostenible. Se concibe como una ciencia integradora e interdisciplinar, que reconoce la dimensión social de la conservación y las limitaciones del conocimiento científico convencional, y se erige como una estrategia para vincular el conocimiento experimental y experiencial con la acción social (EME 2011; Martín-López et al. 2012).

El desarrollo de programas de investigación y de seguimiento orientados a resolver los problemas de gestión, la divulgación científica y el compromiso científico alineado con los objetivos amplios de las áreas protegidas son aspectos incluidos en esta línea. Las ambiciosas metas que se plantean pasan por promover el trabajo conjunto de investigadores y gestores, la incorporación de las corrientes y aproximaciones más novedosas en materia de investigación a la gestión y el aumento de las capacidades de los profesionales de la conservación en temas transversales y en todos aquellos relacionados con el proceso emergente del Cambio Global. Se plantea así mismo promover un amplio programa de investigación y seguimiento del Cambio Global, tomando distintos tipos de espacios como observatorios a largo plazo sobre los efectos multiescalares de las actividades humanas en los procesos ecológicos esenciales de la ecosfera.

Por otro lado, la incorporación de la sociedad en la interfaz investigación-gestión para la toma de decisiones se aborda específicamente en la quinta línea estratégica dedicada a la diversificación de los modelos de gobernanza. Si bien se enfatiza el papel de las administraciones públicas como garantes de las áreas protegidas

al ser parte esencial de las políticas públicas de conservación, se explicita la necesidad de mejorar la participación de la sociedad para mejorar la eficacia y la equidad en la coproducción de políticas públicas y en la puesta en marcha de acciones sobre el territorio. El desarrollo de nuevas fórmulas de gobernanza, como la custodia del territorio, donde intervengan distintos agentes sociales concernidos, ayuda a fomentar la cultura de la colaboración y la transparencia, lo que a su vez repercute en una mejor difusión de los resultados de la gestión y a aumentar el reconocimiento y el apoyo social y político necesario.

Entre las alianzas más relevantes desarrolladas en el periodo 2016-2019 cabe destacar la creación de la Plataforma Sociedad y Áreas Protegidas, cuyo objetivo es atraer a entidades públicas y privadas, el desarrollo del Premio "Experiencias inspiradoras" (Tabla 1), el establecimiento de marcos de colaboración con la Federación Española de Municipios y Provincias y con la Federación Española de Deportes de Montaña y Escalada, el trabajo con el sector forestal y los científicos a través del proyecto Life Red Bosques (<http://www.redbosques.eu/>) o el impulso de alianzas con el sector de la sanidad para vincular la salud de las personas con espacios naturales saludables (Castell 2019).

El impacto de las acciones promovidas en el marco del Programa 2020 se podrá evaluar más adelante. El énfasis en los primeros años del Programa ha sido la creación de mecanismos de colaboración para generar un alto grado de confianza mutua y de reconocimiento de los beneficios de la colaboración de todas las partes implicadas.

Algunos ejemplos inspiradores de la interacción entre ciencia, gestión y sociedad

La interacción entre investigación, gestión y sociedad en los espacios protegidos en España no es nueva. Como se ha señalado anteriormente, el Programa 2020 aspira a promover experiencias innovadoras por sus planteamientos integradores. Afortunadamente existen ya ejemplos muy relevantes de los que aprender

Tabla 1. Experiencias inspiradoras reconocidas en la convocatoria 2018 del premio Sociedad y Áreas Protegidas. De las 51 experiencias presentadas, se premiaron 3 en las categorías establecidas por su contribución a las líneas estratégicas del Programa 2020 y se dieron 4 menciones especiales. Las experiencias galardonadas destacan por su carácter participativo (diversidad de actores implicados, apoyo e implicación social), innovador (enfoques metodológicos, conceptuales) e inspirador (carácter extrapolable). Más información en <http://www.redeuroparc.org/premio-experiencias-inspiradoras-2018>.

Table 1. Inspiring experiences recognized in the 2018 call for the Society and Protected Areas award. Of the 51 experiences presented, 3 were awarded in the categories established for their contribution to the strategic lines of the 2020 Program and 4 special mentions were given. The award-winning experiences stand out for their participatory character (diversity of actors involved, support and social involvement), innovative (methodological, conceptual approaches) and inspiring (extrapolated character). More information: <http://www.redeuroparc.org/premio-experiencias-inspiradoras-2018>.

Experiencia ganadora	Breve descripción
Ordenación forestal para la adaptación al cambio climático del Monte Matagalls en el Montseny.	El proyecto se centra en la adaptación basada en ecosistemas e incluye desde actuaciones de mejora de la resiliencia a acciones específicas de comunicación. Destaca por la incorporación de criterios de adaptación en todo el ciclo de la planificación del espacio protegido, desde el diagnóstico climático, la evaluación de la vulnerabilidad de los objetos de conservación, la formulación de objetivos, la propuesta de medidas de gestión y el plan de seguimiento.
Estrategia de planificación de la Red Natura 2000 en Castilla y León: instrumentos, técnicas y enfoques para mejorar la gobernanza y la gestión de las redes de espacios protegidos.	Destaca el enfoque de la integración de los espacios protegidos en su matriz territorial para garantizar su función en la conservación de los servicios ecosistémicos y la superación de los límites administrativos para comprender su funcionalidad.
El Tancat de la Pipa como modelo de gestión participativa, conservación e integración territorial a través de la custodia del territorio, en el Parque Natural de la Albufera de Valencia.	Proyecto presentado por presentado por Acció Ecologista-Agró con la colaboración de SEO/Birdlife es un ejemplo de gestión participativa que implica a diversos agentes territoriales como administraciones públicas, universidades, entidades privadas y a la sociedad civil. Destaca la apuesta por fórmulas innovadoras como son los acuerdos de custodia del territorio.

para seguir avanzando. Cabe destacar el observatorio de cambio global en Sierra Nevada (Aspizua et al. 2010) o el programa de investigación del corredor verde del Guadiamar, creado a raíz del vertido de las minas de Aznalcóllar (Montes et al. 2003). Aquí destacamos algunas iniciativas que ilustran lo que ya se está haciendo en ciertas áreas protegidas y cuyos planteamientos pueden ser inspiradores para aplicarse más ampliamente al conjunto de las áreas protegidas terrestres y marinas en España e impulsarse bajo los planteamientos del Programa Sociedad y Áreas Protegidas.

Una primera cuestión a señalar es el distinto alcance de dicha interacción dependiendo del tipo de espacio protegido. De las distintas figuras legales aplicadas al conjunto de los cerca de 2000 espacios en España, son los parques nacionales, y algunos parques naturales, los que tienen más experiencia de interacción investigación-gestión. No es casual. Son las figuras legales que cuentan con una estructura de gestión más estable, la mayoría con órganos colegiados donde habitualmente hay representación de personas del ámbito universitario, además de otros colectivos sociales concernidos.

La mayoría de los 15 parques nacionales declarados en España desarrollan un nivel de interacción con el mundo de la investigación muy notable, apoyado sin duda por el hecho de constituir una red con claro respaldo institucional. En el año 2002 se puso en marcha el programa de investigación de la red de parques nacionales como apoyo al desarrollo de las funciones del Organismo Autónomo Parques Nacionales (OAPN) en materia de mejora del conocimiento científico y difusión. El programa da mucho peso a la transferencia de conocimiento científico y al uso de los datos generados en los proyectos científicos en la gestión. La convocatoria de ayudas está integrada en el Plan Nacional I+D+I y sigue los criterios y procedimientos de concurrencia competitiva. En los últimos años se ha añadido una aportación extraordinaria de la Oficina Española de Cambio Climático dentro del programa PIMA-Adapta para reforzar el conocimiento de los procesos de cambio global y sus efectos en la conservación de la biodiversidad y el bienestar de la sociedad.

En efecto, la relevancia de las consecuencias del cambio global está generando nuevas oportunidades de apoyo a la investigación y de interacción con las áreas protegidas y con la sociedad, que se deben seguir reforzando. Así, de los 42 proyectos de investigación financiados en el marco de la Red de Cambio Global de parques nacionales en España entre 2003 y 2013, casi el 55% se dedicaron al estudio o seguimiento de especies de fauna y flora, el 21% abordaron cuestiones relacionadas con el clima (modelos, seguimiento), el 14% sobre hidrología, geología o geomorfología y, finalmente, el 9.5% de los proyectos de investigación se dedicaron a gestión, gobernanza y otros temas del ámbito socioeconómico (Red de Seguimiento del Cambio Global 2017). Desde el punto de vista de la interacción investigación-gestión, aquellos proyectos que aportan recomendaciones concretas para la gestión tienen mayor relevancia.

Respecto a los parques naturales, 152 en toda España que cubren más de 4 millones de hectáreas, la situación es muy diferente. Hay que destacar que no existe una entidad con capacidad de apoyar un programa unificado de fomento de la investigación como es el caso de la red de parques nacionales a través del OAPN. Por tanto, hay que analizar la situación en cada una de las 17 comunidades autónomas para conocer las iniciativas existentes. De la revisión de las memorias de gestión del año 2017, resaltamos como ejemplos por su larga trayectoria el caso del Parque Natural de la Zona Volcánica de la Garrotxa, con un programa de investigación que incluye desde aspectos de vulcanología, aguas y ecología hasta de agrodiversidad; el del Parque Natural de Peñalara (actualmente integrado en el Parque Nacional de la Sierra de Guadarrama) donde se lleva a cabo un programa de seguimiento de la laguna de Peñalara desde hace 25 años; y el caso del Parque Natural y Reserva de la Biosfera del Montseny, cuyos resultados de interacción entre gestión e investigación se comparten en las jornadas de investigación que organiza la Diputación de Barcelona desde los años 80 (<https://parcs.diba.cat/web/reserva-de-la-biosfera-del-montseny/trobades-estudiosos>).

En general, muchos parques naturales incluyen como tareas de gestión acciones que implican interacciones con el mundo académico, desde las propias autorizaciones a proyectos de investigación hasta el seguimiento de especies o la restauración de ecosistemas con recursos propios o a través de contrataciones externas, el acompañamiento y apoyo a las visitas de investigadores y estudiantes universitarios, la colaboración con universidades en estudios de máster, la colaboración de brigadas de mantenimiento con equipos de investigación o la organización de encuentros de estudiosos y jornadas divulgativas de transferencia.

Por tanto, podemos decir que existen iniciativas que permiten, a escala de espacio protegido, interactuar con la comunidad científica y alcanzar resultados positivos para mejorar la gestión. Sin embargo, y con la excepción de la red de parques nacionales, no hay un programa específico que de continuidad a la investigación en las áreas protegidas. En este sentido, la Fundación Biodiversidad del Ministerio para la Transición Ecológica juega un papel de apoyo importante a través de las convocatorias de ayudas generales y otros programas al incluir como un criterio a valorar el hecho de aportar un valor añadido a la conservación y gestión de áreas protegidas.

Por otro lado, el desarrollo de la Red Natura 2000 en España, país que más contribuye en superficie protegida a esta red europea, requiere del apoyo científico en distintos aspectos (estándares comunes, información de especies y hábitats, seguimiento del estado de conservación, evaluación). Los propios planes de gestión deben incorporar dicho conocimiento y, en su caso, poner de manifiesto la insuficiente información para tomar las medidas necesarias. Por tanto, el diálogo entre la investigación y la gestión debe funcionar en ambas direcciones.

En el caso de la protección marina, destaca el gran proyecto LIFE IP INTEMARES, coordinado por la Fundación Biodiversidad, en el que participan entidades científicas, administraciones y entidades sociales y en el que está teniendo un peso específico muy fuerte la participación de la sociedad civil a través particularmente del desarrollo de las estrategias de capacitación y gobernanza de las áreas marinas. Los resultados de estos procesos podrán evaluarse en unos años, pero podemos intuir que se revelará la importancia de apoyar procesos de coproducción y corresponsabilidad social.

Además de las iniciativas públicas de apoyo a la investigación en y para las áreas protegidas, cabe citar el programa de la Fundación BBVA de ayudas a la investigación científica. Esta iniciativa muestra el compromiso de una entidad privada con el apoyo a la investigación y su proyección a la sociedad para contribuir a resolver los retos actuales a través de cinco áreas de investigación, una de ellas dedicada a la Ecología y Biología de la conservación. Las prioridades se enfocan a actuaciones de conservación de hábitats o especies amenazadas en España cuyos resultados sean susceptibles de ser aplicados a programas y políticas de conservación. Por tanto, se da preferencia a la colaboración entre equipos de investigación y organizaciones conservacionistas y agencias públicas.

Por otro lado, asistimos a la activación de ciertos sectores de sociedad civil que demandan mayor protagonismo en las decisiones y en las acciones de conservación. Más allá del ámbito competencial de las administraciones públicas, están apareciendo figuras nuevas como parques periurbanos o parajes municipales, que dan entrada a la escala municipal, muy cercana a la ciudadanía. O mecanismos como la custodia del territorio, que testifican el interés por promover formas de gestión colaborativa que aumenten la eficacia en las políticas públicas de conservación de los valores naturales, culturas y paisajísticos (Ruiz et al. 2018). Ya existen unos 2500 acuerdos de custodia entre propietarios y usuarios de fincas y entidades de custodia con objetivos de conservación a largo plazo, de ellos el 43% en espacios de la Red Natura 2000 (Fundación Biodiversidad 2018).

Otra iniciativa a señalar es la Carta Europea de Turismo Sostenible, un ejemplo concreto de implicación de los agentes sociales

locales que desarrollan su actividad en territorios protegidos y que participan en el proceso de toma de decisiones junto a los gestores de las áreas protegidas a través del diseño conjunto de acciones concretas orientadas al turismo sostenible (Gómez-Limón García y Música de la Guerra 2007).

Y por supuesto cabe recordar la importancia de los órganos colegiados con los que cuentan muchas áreas protegidas, en los que están representados los agentes sociales, incluidos los científicos. Aunque no es este el lugar donde analizar la efectividad de los órganos de gobierno (ver por ejemplo Barragán Muñoz y Chica Ruiz 2015 para un análisis de la participación social en el Parque Natural Bahía de Cádiz o Vogler et al. 2017, donde se analizan las características de los distintos agentes sociales y se proponen estrategias para su implicación), destacamos algunas recomendaciones para mejorar el papel de los miembros de la comunidad científica en los órganos de las áreas protegidas. Es importante incluir la diversidad de disciplinas en los órganos colegiados, en los que debería haber un número pequeño de personas altamente cualificadas y comprometidas, invitar a especialistas cuando sea necesario y, siempre, a personas del equipo de gestión para asegurar una relación de alianza duradera y fuerte entre el órgano científico y el área protegida. Hay que ser también flexibles y adaptativos si es preciso ajustar la composición, organización y gestión del consejo científico a la evolución y necesidades del área protegida (Arpin et al. 2016). Son recomendaciones de gran interés que en la práctica no siempre resultan fáciles de aplicar en un contexto institucional generalmente rígido y poco preparado para la gestión adaptativa.

Consideraciones finales

En otras ocasiones hemos hecho un llamamiento a reforzar la saludable e imprescindible relación entre la comunidad científica y los gestores, a mejorar la capacitación en temas transversales, a promover el trabajo conjunto a través de plataformas que permitan la accesibilidad a bases de datos, promoviendo foros sectoriales para profundizar en determinados ámbitos relativamente más vulnerables ante el cambio global (Música et al. 2013).

Las dificultades desde el ámbito de la investigación están diagnosticadas, pero es posible superarlas como se demuestra por la implicación de muchos científicos que asumen como parte de su responsabilidad profesional aportar conocimientos sólidos y herramientas metodológicas adecuadas para superar las incertidumbres y los problemas propios de los proyectos relacionados con la conservación de la biodiversidad en un mundo cambiante.

Las dificultades desde el ámbito de la gestión también están diagnosticadas, pero hay también esperanza de que podrán superarse a la vista de experiencias positivas apoyadas por personas e instituciones comprometidas.

Conocido el diagnóstico, reconociendo además el compromiso creciente desde la sociedad civil organizada, es tiempo de pasar a la acción con creatividad. Es improbable que los principales factores que entorpecen el avance desaparezcan (compartimentación de competencias entre distintas administraciones, dificultades de coordinación institucional, financiación escasa, falta de un programa común de apoyo a la investigación para mejorar la gestión de las áreas protegidas, crecientes dificultades burocráticas, falta de visión de largo plazo, inestabilidad política).

Un paso importante para avanzar en ese sentido sería la creación de espacios de trabajo común de la masa crítica ya existente de investigadores, gestores y agentes sociales conscientes de la necesidad de trabajar de forma colaborativa en procesos transversales. Como ilustran algunas experiencias existentes, se necesita una financiación suficiente y continua para apoyar cualquier mecanismo de colaboración entre el mundo científico y el de la gestión con la participación de los agentes sociales. A su vez, la participación real y eficaz requiere tiempo y profesionales formados que acompañen a los científicos y a los gestores en los procesos de co-producción de conocimiento.

Dada la transversalidad de los aspectos abordados desde las áreas protegidas, se abren grandes oportunidades para progresar en la generación de espacios de debate y de acción, que fortalezcan la interacción entre la ciencia, la gestión y la sociedad.

Referencias

- Aspizua, R., Bonet, F.J., Zamora, R., Sánchez, F.J., Cano-Manuel, F.J., Henares, I. 2010. El observatorio de cambio global de Sierra Nevada: hacia la gestión adaptativa de los espacios naturales. *Ecosistemas* 19 (2): 56-68.
- Alleva, L. 2006. Taking time to savour the rewards of slow science. *Nature* 443, 271.
- Arpin, I., Wallnerm A., Scheurer, T., Braun, V. 2016. Recommendations for establishing or renewing scientific councils in protected areas. *Eco. Mont-Journal on Protected Mountain Areas Research* 8: 62-65.
- Barragán Muñoz, J.M., Chica Ruiz, J.A. 2015. Participación ciudadana en la gobernanza de los espacios naturales protegidos de Andalucía: el caso del Parque Natural Bahía de Cádiz. *Geographicalia* 67: 1-27.
- Berkes, F., Colding, J. Folke, C. 2000. Rediscovery of traditional knowledge as adaptive management. *Ecological Applications* 5:1251-1262.
- Castell, C. 2019. Naturaleza y salud: una alianza necesaria. *Gaceta Sanitaria*. <https://doi.org/10.1016/j.gaceta.2019.05.016>.
- CES 2018. *El medio rural y su vertebración social y territorial. Informe 01*. Consejo Económico y Social de España. Ministerio de Empleo y Seguridad Social. Madrid, España.
- De Lucio, J.V. López Lillo, A, Díaz Pineda, F. (eds).1994. *Investigación y gestión en espacios naturales protegidos*. Centro de Investigación de Espacios Naturales Protegidos Fernando González Bernáldez. Departamento Interuniversitario de Ecología de Madrid. Agencia de Medio Ambiente. Comunidad de Madrid, Madrid, España.
- De Miguel, J.M., Gómez Sal, A. 2002. Diversidad y funcionalidad de los paisajes agrarios tradicionales. En: Pineda, F.D., de Miguel, J.M., Casado, M.A., Montalvo, J. *La diversidad biológica de España*, pp. 273-284, Prentice Hall, España.
- Dudley, N., Stolton, S. 2018. Protected Areas: Challenges and responses for the coming decade. *Equilibrium Research Dialogue* 1.
- EME 2011. La Evaluación de los Ecosistemas del Milenio de España. Síntesis de resultados. Fundación Biodiversidad. Ministerio de Medio Ambiente, y Medio Rural y Marino, Madrid, España-
- EUROPARC-España 2002. *Plan de Acción para los espacios naturales protegidos del Estado español*. Ed. Fundación Fernando González Bernáldez. Madrid, España 168 pp.
- EUROPARC España 2012. *El patrimonio inmaterial: valores culturales y espirituales. Manual para su incorporación en las áreas protegidas*. Ed. Fundación Fernando González Bernáldez. Madrid, España. 146 pp.
- EUROPARC-España 2016. *Programa Sociedad y Áreas Protegidas. Áreas protegidas para el bienestar humano*. Ed. Fundación Fernando González Bernáldez. Madrid, España. 48 pp.
- EUROPARC-España 2018. *Las áreas protegidas en el contexto del cambio global: incorporación de la adaptación al cambio climático en la planificación y gestión*. Segunda edición, revisada y ampliada. Ed. Fundación Fernando González Bernáldez para los espacios naturales. Madrid, España. 168 pp.
- EUROPARC-España 2019. *Anuario 2018 del estado de las áreas protegidas en España*. Ed. Fundación Fernando González Bernáldez. Madrid, España. 130 pp.
- Fundación Biodiversidad 2018. Informe del 5º Inventario de Iniciativas de Custodia del Territorio del Estado español. Plataforma de Custodia del Territorio de la Fundación Biodiversidad del Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente, Madrid, España. 146 pp.
- Fisher, J., Ritchie, E., Hanspach, J. 2012. Academia's obsession with quantity. *Trends in Ecology and Evolution* 27: 473-474
- Folch, R. (Coord.). 2003. *El territorio como sistema. Conceptos y herramientas de ordenación*. Ed. Diputación de Barcelona, Barcelona, España.
- Gómez-Baggethun, E., Reyes-García, V., Olsson, P., Montes, C. 2012. Traditional knowledge and community resilience to environmental extremes. A case study in Doñana, SW Spain. *Global Environmental Change* 22: 640-650.
- Gómez-Limón García, J., Música de la Guerra, M. 2007. Estrategias sostenibles en los destinos naturales. La implantación de la Carta Europea de Turismo Sostenible en espacios naturales protegidos. *Estudios Turísticos* 172-173, (233-239).

- Laurance, W. 2013. Does research help to safeguard protected areas? *Trends in Ecology and Evolution* 28 (5):261-266.
- López-Rodríguez, M.D, Castro, H., Castro, A.J., Jorroto, S., Cabello, J. 2015. Science-policy interface for addressing environmental problems in arid Spain. *Environmental Science and Policy* 50: 1-14.
- López-Rodríguez, M.D, Castro, H., Arenas, M, Requena-Mullor, J.M, Cano, A., Valenzuela, E., Cabello, J. 2017. Exploring institutional mechanisms for scientific input into the management cycle of the National Protected Area Network of Peru: gaps and opportunities. *Environmental Management* 60: 1022-1041.
- Martín-López, B, González, J.A., Vilardy, S. 2012. *Ciencias de la Sostenibilidad*. Guía Docente Instituto Humbolt. Colombia. Centro de Estudios de America Latina (CEAL), Madrid, España.
- Mata Olmo, R. 2005. *Integración de los espacios naturales protegidos en la ordenación del territorio*. Serie Monografías EUROPARC-España, 120 pp Madrid. Ed. Fundación Fernando González Bernáldez. Madrid, España.
- Montes, C., Arenas, J.M., Borja, F. 2003. Iniciativa científico técnica del PICOVER. En: *PICOVER, Ciencia y Restauración del Río Guadiamar*, pp 14–41. Junta de Andalucía. Consejería de Medio Ambiente, Sevilla, España.
- Múgica, M., Gómez-Limón, J. 2002. El Plan de Acción para los espacios naturales protegidos del Estado español. *Ecosistemas* 11 (2).
- Múgica, M., Gómez-Limón, J., De Lucio, J.V. 2000. Situación actual de la interacción entre la investigación y la gestión en los espacios naturales protegidos del Estado español. En: Diputació Barcelona. *La Investigación y el seguimiento en los espacios naturales protegidos*:7-14. *Monografies*, 34. Area d'Espais Naturals. Diputació Barcelona. Barcelona, España.
- Múgica, M., Grau, S., Atauri, J., Castell, C. 2013. En tiempos de crisis, reforzemos nuestras áreas protegidas. *Quercus* 330: 25-31.
- Paasche, O., Osterblom, H. 2019. Unsustainable Science. *One Earth* 1(20):39-42
- Palomo, I., Múgica, M., Piñeiro, C., Martín-López, B., Atauri, J., Montes, C. 2017. Envisioning protected areas through participatory scenario planning: navigating coverage and effectiveness challenges ahead. *Parks* 23.1.
- Pascual, U., Balvanera, P., Díaz, S., Pataki, G., Roth, E., Stenseke, M., et al. 2017. Valuing nature's contributions to people: the IPBES approach. *Current Opinion in Environmental Sustainability* 26–27:7–16. <https://doi.org/10.1016/j.cosust.2016.12.006>
- Pohl, C., Rist, S., Zimmermann, A., Fry, P., Gurung, G., Schneider, F., Ifejika Speranza, C., et al. 2010. Researchers' roles in knowledge co-production: Experience from sustainability research in Kenya, Switzerland, Bolivia and Nepal. *Science and Public Policy* 37(4), 267-281.
- Red de Seguimiento del Cambio Global 2017. *Observar de cerca el cambio global en los parques nacionales españoles*. Organismo Autónomo Parques Nacionales. Ministerio de Agricultura y Pesca, Alimentación y Medio Ambiente, Madrid, España.
- Reed, M.G. Abernethy, P. 2018. Facilitating co-production of transdisciplinary knowledge for sustainability: working with Canadian Biosphere Reserve practitioners. *Society and Natural Resources* 31 (1): 39-56.
- Ruiz, A., Navarro, A., Sánchez, A. 2018. *Libro blanco construyamos el futuro de la custodia del territorio*. Foro de Redes y Entidades de Custodia del Territorio, Madrid, España.
- Schreckenber, K., Franks, P., Martin, A., Lang, B. 2016. Unpacking equity for protected area conservation. *Parks* 22.2: 11-26.
- Terradas, J. 1994. Investigación en Espacios Protegidos. En: De Lucio, J.V. López Lillo, A, Díaz Pineda, F. (eds).1994. *Investigación y gestión en espacios naturales protegidos*. Centro de Investigación de Espacios Naturales Protegidos Fernando González Bernáldez. Departamento Interuniversitario de Ecología de Madrid y Agencia de Medio Ambiente. Comunidad de Madrid, Madrid, España.
- UNEP-WCNC 2018. *Protected Planet Report 2018*. UNEP-WCNC, IUCN, and NGS, Cambridge, Reino Unido; Gland, Suiza y Washington, DC, Estados Unidos.
- Vogler, D., Macey, S., Sigouin, A. 2017. Stakeholder Analysis in Environmental and Conservation Planning. *Lessons in Conservation* 7: 5-16.
- Watson, J., Dudley, N, Segan, D, Hockings, M. 2014. The performance and potential of protected areas. *Nature* 515, 67-73.
- Zafra-Calvo, N., Pascual, U., Brockington, D., Coolsaet, B. 2017. Towards an indicator system to assess equitable management in protected areas. *Biological Conservation* 211, 134.141. <http://dx.doi.org/10.1016/j.biocon.2017.05.014>
- Zafra-Calvo, N., Garmendia, E., Pascual, U., Palomo, I. 2019. Progress toward equitably managed protected areas in Aichi target 11: a global survey. *BioScience* 69 (3): 191–197. <https://doi.org/10.1093/biosci/biy143>
- Zamora, R. 2001. Investigación y conservación de los espacios naturales protegidos del siglo XXI. *Quercus* 181: 63-65.
- Zamora, R. 2002. La restauración ecológica. Una asignatura pendiente. *Ecosistemas* 11(1):100-103.