

REDD



Nº3

cambio global

BOLETÍN DE LA RED DE SEGUIMIENTO DEL CAMBIO GLOBAL EN PARQUES NACIONALES



CRÉDITOS

Boletín de la Red de Seguimiento del Cambio Global en Parques Nacionales.
Número 3. Otoño-Invierno 2013-2014. 32 páginas.

reddeparquesnacionales.mma.es/parques/rcg/documentos/rcg_boletin_03.pdf



Aviso Legal: los contenidos de esta publicación podrán ser reutilizados, citando la fuente y la fecha, en su caso, de la última actualización

Edición:

Oficina Española de Cambio Climático. Secretaría de Estado de Medio Ambiente.

Realización y coordinación:

Oficina Técnica de EUROPARC- España
Fundación Fernando González Bernáldez

Diseño:

P4C Publicidad Cuatro Caminos

Fotografías:

Archivo de EUROPARC-España / Fundación Fernando González Bernáldez, CENEAM, autores de los artículos.

Portada: Parque Nacional Marítimo-Terrestre Archipiélago de Cabrera, Fototeca CENEAM. O.J. Contreras.

Comité editorial:

José Ramón Picatoste Ruggeroni y Raquel Garza Garrido (OECC), Lucía Ramírez Sanz y Gloria de Mingo-Sancho (OAPN), Javier Puertas Blázquez y Marta Múgica de la Guerra (Fundación Fernando González Bernáldez-EUROPARC-España).



Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente

Edita

@ Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente
Secretaría General Técnica
Centro de Publicaciones

Catálogo de Publicaciones de la Administración General del Estado:
<http://publicacionesoficiales.boe.es>

NIPO: 280-13-233-2

El Programa de Seguimiento del Cambio Global en la Red de Parques Nacionales es una iniciativa del Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente que coordina el Organismo Autónomo Parques Nacionales y donde participan la Oficina Española de Cambio Climático, la Fundación Biodiversidad y la Agencia Estatal de Meteorología. Ferrovial Agroman colabora en la financiación.



GOBIERNO
DE ESPAÑA

MINISTERIO
DE AGRICULTURA, ALIMENTACIÓN
Y MEDIO AMBIENTE

ORGANISMO
AUTÓNOMO
PARQUES
NACIONALES



Con la colaboración de:

ferrovial
agroman

Í N D I C E

EDITORIAL	3
REFLEXIONES GLOBALES	4
La gobernanza ambiental de un planeta en cambio requiere ciencia, pero ¿cómo establecer qué es lo que se sabe? José Manuel Moreno, Catedrático de Ecología, Universidad de Castilla-La Mancha	
PARQUES NACIONALES: OBSERVATORIOS DEL CAMBIO GLOBAL	10
Infraestructura de la red de seguimiento	
Investigaciones	
Evaluación y seguimiento de la actividad investigadora desarrollada en el marco de la Red de Seguimiento del Cambio Global en los parques nacionales españoles Mari Fé Schmitz, Belén Acosta y Francisco Díaz Pineda, Universidad Complutense de Madrid	
El protocolo de seguimiento del Archipiélago de Cabrera: posible marco para un protocolo general de seguimiento del cambio global del medio marino en la Red de Parques Nacionales Pep Amengual Ramis y Jorge Bonache López, OAPN	
Actividades de difusión	16
ESPECIAL ARCHIPIÉLAGO DE CABRERA	18
Cambio global: la visión del gestor Entrevista a Jorge Moreno. Director del Parque Nacional del Archipiélago de Cabrera	
EXPERIENCIAS DESTACADAS	20
Las áreas protegidas, zonas piloto de adaptación al cambio climático José Antonio Atauri, Oficina Técnica EUROPARC-España	
NOVEDADES	22
PUBLICACIONES	24
PARÁMETROS DE CAMBIO	28
Una aproximación al clima del Parque Nacional de Cabrera Bernat Amengual Vidal, AEMET en Illes Balears	
Las aguas del Parque Nacional Marítimo-Terrestre del Archipiélago de Cabrera en el contexto del cambio climático Antoni Jordi y Gotzon Basterretxea, Instituto Mediterráneo de Estudios Avanzados	



La Red de Seguimiento del Cambio Global (RSCG) en los parques nacionales de España tiene como objetivo principal la observación sistemática de variables y procesos físicos y biológicos y la promoción de proyectos de investigación que, haciendo uso de estos datos, generen información y conocimiento sobre los efectos del cambio global y desarrollen métodos y herramientas para hacer frente y adaptarse a dichos impactos en estos espacios emblemáticos.

La Red continúa su progreso y afianza su consolidación a través de una serie de acciones y medidas que, consideradas en su conjunto, permiten valorar de forma muy positiva esta iniciativa. Es de destacar por su relevancia la incorporación del Parque Nacional de Cabañeros a la Red de Seguimiento del Cambio Global; con su integración son ya cinco (junto con Cabrera, Sierra Nevada, Teide y Picos de Europa) los parques que pertenecen a la Red.

La estrecha colaboración entre los organismos participantes en la RSCG, el Organismo Autónomo Parques Nacionales, la Oficina Española de Cambio Climático, la Fundación Biodiversidad y la Agencia Estatal de Meteorología, junto con el apoyo comprometido de un socio privado, Ferrovial Agromán, conforma un ejemplo muy demostrativo y sólido de colaboración público-privada, que se complementa con una permanente y activa cooperación de la comunidad científica.

En este nuevo Boletín de la Red de Seguimiento del Cambio Global (después del número cero de presentación y los números uno y dos) se revisan los progresos en la dotación de infraestructuras de la Red y la cartera de proyectos de I+D+i asociados, que va progresivamente en aumento. Dentro de estos proyectos, se detallan las metodologías y los principales objetivos de dos de ellos que están desarrollándose en la actualidad, (i) la evaluación y seguimiento de la actividad investigadora desarrollada en el marco de la Red de Seguimiento del Cambio Global y (ii) el desarrollo de un protocolo de seguimiento intensivo y extensivo del Archipiélago de Cabrera, cuyos resultados serán, en el primer caso, un análisis sintético de la actividad investigadora desarrollada desde los inicios de esta iniciativa, que permita conocer la representatividad del mapa del conocimiento generado hasta ahora y, en el segundo caso, una propuesta de protocolo de seguimiento en el medio marino de Cabrera, que puede ser aplicable en el resto de parques nacionales de ámbito marítimo.

Tras los anteriores números dedicados a Sierra Nevada y Picos de Europa, en este especial se profundiza en el Archipiélago de la Cabrera, recabando la opinión de los gestores del espacio protegido, y con un análisis de sus características y tendencias climáticas y oceanográficas. Los contenidos de este boletín se completan con las secciones dedicadas a reflexiones globales, novedades, publicaciones y experiencias.

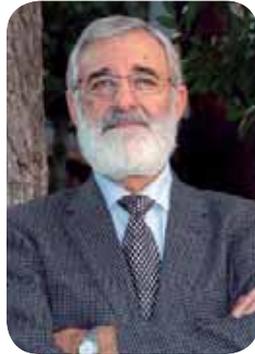
Comité Editorial



Reflexiones globales

La gobernanza ambiental de un planeta en cambio requiere ciencia, pero ¿cómo establecer qué es lo que se sabe?

José Manuel Moreno
Catedrático de Ecología,
Universidad de
Castilla-La Mancha.
Vicepresidente del
Grupo II del IPCC



El año pasado se publicaron en todo el mundo 9208 trabajos originales en inglés en las revistas censadas en la base de datos del "Web of Science" que contenían la palabra "global change" [cambio global]. En las últimas décadas, este número ha aumentado prodigiosamente, desde 1069 trabajos en 1992 hasta 2732 en 2002, y los ya referidos en 2012. Es obvio que cada vez sabemos más, de más lugares del mundo y de más procesos ecológicos y organismos afectados por los cambios de naturaleza global que el hombre viene realizando en el planeta. Y, si bien sabemos más, mucho más de año en año, cabe preguntarse en qué medida este mayor conocimiento está siendo útil para gestionar el medio ambiente de nuestro planeta.

La complejidad de los cambios que se están produciendo, su ubicuidad, la persistencia de sus impactos en el tiempo -que se extenderán durante siglos- demanda una acción política, de gobernanza mundial, que se asiente sólidamente en la mejor ciencia del momento. Ahora bien, ¿cómo determinamos qué es lo que sabemos? Y, sobre todo, ¿quién nos lo

dice? Esto es crítico porque qué hacer, al igual que cómo y cuándo hacerlo pueden ser vitales para mantener el cambio planetario dentro de unos límites que no causen efectos peligrosos e irreversibles, y pongan en riesgo muchas vidas. El pasado está lleno de ejemplos en los que, a pesar de lo que se sabía, no se actuó, con las consiguientes consecuencias negativas. Si no nos ponemos de acuerdo en establecer lo que sabemos de la manera más inequívoca posible, con las incertidumbres que existan, de poco nos servirá un avance científico que no nutra las necesidades de la acción política mundial y sustente los acuerdos necesarios para evitar que sigamos adentrándonos por una senda peligrosa, si es que no lo hemos hecho ya. Establecer lo que sabemos de manera incontestable es una meta necesaria para la gobernanza ambiental del planeta. Sin ello, no será posible acallar a tantos sembradores interesados de dudas, que, al confundir a la opinión pública, hacen que los procesos políticos no prosperen, con el consiguiente aumento del riesgo.

En esta tesitura, cabe preguntarse ¿qué proceso de la evaluación científica puede permitirnos llegar a establecer ese conocimiento mínimo necesario que todos los gobiernos acepten como suyo y que facilite las bases para establecer futuros acuerdos? ¿Qué requisitos debe tener el organismo o entidad que vaya a poder elaborar ese mensaje? El mensaje es, sin duda alguna, el objetivo deseado, pero el mensajero no es menos importante. De hecho, la historia abunda en ejemplos donde no hubo mensaje precisamente por carecer del mensajero adecuado. Por otro lado, ya se sabe lo que dice el dicho popular si la noticia no gusta. Además, sin mensajero no hay mensaje. Por tanto, ciencia sí, total y rotundamente sí. Pero también se necesita un mensajero a prueba de aquéllos a quienes puedan no gustarles ciertas noticias. Sin una institución con procedimientos



y mecanismos para evaluar el conocimiento de manera que el resultado sea incontestable, no habrá mensaje alguno.

Este año se cumplen 25 años del nacimiento del Grupo Intergubernamental de Expertos en Cambio Climático, más conocido por sus siglas en inglés como IPCC. El IPCC nació como respuesta a la necesidad de disponer de información fidedigna que sirviese para guiar el proceso de negociación que más tarde se plasmaría en la Convención Marco de Naciones Unidas sobre el Cambio Climático. Quienes lo pusieron en marcha tuvieron una percepción clara de la extrema dificultad del proceso negociador que se abriría, proceso que, para ser efectivo, inevitablemente terminaría o terminará por afectar a una forma de vida basada en utilizar los recursos finitos del planeta sin freno alguno. Por tanto, había que determinar lo que se sabía acerca de la complejidad del cambio climático, sus causas, sus efectos, las opciones para detenerlo. Pero había que llegar a ese objetivo mediante un proceso riguroso y transparente, de manera que el producto final fuese admitido por todos los gobiernos. La exigencia era tal que, en algunos casos, habría que aprobar en su total literalidad las principales conclusiones de la evaluación. El consenso tomó carta de naturaleza como la única opción viable, algo que parecía poco menos que imposible de alcanzar.

Sin embargo, el IPCC lo ha logrado con notable éxito. Con el paso del tiempo, el IPCC ha resultado ser una institución modélica para trasladar el conocimiento científico en el campo del cambio climático -uno de exponentes más visibles de la transformación global del planeta por el hombre- a la política, a través de mensajes que podían facilitar la acción, bien que sin prescribirla. El reconocimiento de la institución, del mensajero, ha resultado ser crucial para la aceptación del mensaje. En este proceso no

todo han sido flores, ni todo ha funcionado totalmente como debería. Aun así, lo fundamental ha permanecido. El reconocimiento internacional del IPCC no hubiese sido posible de no haberse cimentado todo el proceso de la evaluación científica sobre unos pilares sólidos. Como el cambio climático es global por naturaleza, y como cualquier cambio efectivo sobre el sistema climático requiere del concierto de todos los países -desde luego de los que tienen mayor responsabilidad histórica en el mismo, aunque no solo-, esta institución nos puede servir de paradigma para entender cómo se puede evaluar el conocimiento científico de manera que sea útil para la gestión, en este caso para la gobernanza global.

Justo el pasado mes de septiembre hemos asistido en Estocolmo a uno de los momentos cumbres del proceso de evaluación del IPCC, en este caso de su quinto informe. De aquí a octubre del año próximo seguirán otros informes, tres más, de esta quinta ronda de evaluación.

En Estocolmo se ha escenificado una vez más ese diálogo fructífero entre científicos y gobiernos del cual han emergido una serie de conclusiones y mensajes que descansan su fuerza en el hecho de ser aceptados por todos los gobiernos presentes en el IPCC.

No quiero continuar sin detenerme en al menos dos mensajes:

“El calentamiento del sistema climático es inequívoco y, desde los años 1950s, muchos de los cambios observados no tienen precedentes en décadas a milenios”

“Es extremadamente probable [$>95\%$] que la influencia humana ha sido la causa dominante del calentamiento observado desde mediados del siglo XX”



Reflexiones globales

Que estas conclusiones vayan a servir de base para la acción, y la incentiven, es algo que ahora corresponde a los gobiernos. En todo caso, el Secretario General de las Naciones Unidas, Sr. Ban Ki-Moon, ha manifestado que toma nota y se apresta a ello. Si no lo hacen, será nuestra responsabilidad como ciudadanos demandárselo. En todo caso, la rotundidad con la que la ciencia ha podido ser trasladada es clara. Inequívoco, extremadamente probable y otros tantos términos y expresiones, con mayor o menor nivel de certidumbre, contenidos en el Resumen para los Responsables de las Políticas del Informe del Grupo I aprobado en Estocolmo, reflejan con un lenguaje calibrado el estado del conocimiento de cada tema y el correspondiente nivel de incertidumbre.

El cambio climático es uno solo de los múltiples cambios de naturaleza global en marcha, bien que sus efectos son quizás los más fáciles de percibir. Interesa, por tanto, conocer cómo funciona el IPCC para ver en qué medida su particular hacer puede servir de base para la evaluación de otros problemas. Las bases del éxito del IPCC son sencillas, y se asientan en unos pocos pilares:

1. Independencia: Los informes del IPCC los redactan científicos sin adscripción alguna a grupos o gobiernos. Actúan en nombre propio. Se les elige por sí mismos, y no responden ante nadie que no sea su propia conciencia y su saber hacer.

2. Rigor: todo lo que se dice en los informes debe estar sólidamente respaldado por la ciencia. Los informes han de basarse en la bibliografía publicada, normalmente en revistas científicas, aunque puede haber otros documentos. En todo caso, la revisión por pares de los trabajos que se usen debe ser el pilar fundamental de su utilización en un informe.

3. Transparencia: lo que se dice y concluye debe tener su base última de manera identificable

en la ciencia. Debe haber un claro nexo de unión entre la conclusión y el trabajo o, mejor, trabajos, originales en los que, en primera instancia, se basa.

4. Revisión: no hay trabajo científico válido sin crítica y aceptación de éste *ex ante* por sus pares; los informes del IPCC son sometidos a varias rondas de revisión por expertos y gobiernos de todo el mundo. Cada informe que ve la luz ha recibido miles, decenas de miles, de comentarios, que los autores han de contestar uno por uno, y que, como no podía ser menos, están a disposición de todo aquél que quiera consultarlos. Cada idea que se critica, cada dato que se contesta, cada frase que se cuestiona, no verá la luz en el informe si no ha sido refutada convincentemente, y a satisfacción de los editores de revisión que el IPCC designa para que velen por la solidez del proceso de revisión.

5. Acuerdo: los científicos y expertos del IPCC son quienes redactan sus informes y los someten a aprobación de los gobiernos. El proceso de aprobación es conjunto; ambas partes tienen que dar su aquiescencia. Los gobiernos no pueden cambiar un informe sin el acuerdo de los científicos. Los informes se aprueban por unanimidad de todos los países representados en el IPCC, que vienen a ser la mayoría, si no todos, los miembros de la ONU. Los informes, una vez aceptados por los gobiernos, son de ambos, de todos. Ahí radica su fuerza. La fuerza del acuerdo es tal que, para que no haya ambigüedades, las principales conclusiones de un informe se plasman en un Resumen Para los Responsables de las Políticas, texto que frase a frase -todas y cada una, sin excepción-, ha de ser aprobado por todos los países.

Estas exigencias hacen que el proceso de redacción de un informe sea lento, a la vez que garantista, pero al final del mismo lo que queda es lo mejor del momento. Estos informes deben servir verdaderamente de base para la acción



y el acuerdo, y así han sido reconocidos por la Conferencia de las Partes de la Convención Marco de Naciones Unidas sobre el Cambio Climático. Que haya bases científicas sólidas no quiere decir que haya acuerdo político. Eso pertenece a una esfera que excede el ámbito científico, pues no somos los científicos quienes debemos gobernar sino aquellos a quienes los ciudadanos han conferido su legítimo poder de manera democrática.

La experiencia del IPCC ha sido de tal singularidad que en muchos foros donde hay que discutir de materias complejas de la gobernanza mundial, ambiental o de otro tipo, se viene utilizando como ejemplo. Ciertamente, cuánto más complejo sea el tema, por afectar a más y más partes con intereses contrapuestos, mayor será la necesidad de disponer de un mecanismo de evaluación científica y técnica que de manera aceptable por todos ponga el estado del conocimiento encima de la mesa, con las garantías necesarias para iniciarse un proceso de negociación.

El ejemplo reciente que tenemos, y que también afecta a otra componente del cambio global, como es el de la biodiversidad y los servicios ecosistémicos, es la puesta en marcha de la Plataforma Intergubernamental sobre

Biodiversidad y Servicios Ecosistémicos (IPBES de sus siglas en Inglés), acordada el 21 de Abril de 2012 por 94 países.

Al día de hoy, la IPBES tiene ya 114 países miembros, ha nombrado ya sus principales órganos de gobierno y avanza en la ejecución de sus programas. Entre las funciones de la Plataforma destacan:

“...realizar evaluaciones periódicas y en los momentos adecuados del conocimiento sobre la biodiversidad, los servicios ecosistémicos y sus interrelaciones, las cuales deben incluir evaluaciones comprehensivas globales, regionales y, según necesidades, subregionales, así como aspectos temáticos a las escalas apropiadas y los nuevos temas que sean identificados por la ciencia y sobre las que el Plenario decida. Estas evaluaciones deben ser científicamente creíbles, independientes, y revisadas por pares, y deben identificar las incertidumbres. El proceso de compartir y utilizar los datos debe ser transparente.”

No hay duda de que la creación de la IPBES es una buena noticia para avanzar en la toma de las decisiones que se necesitan en el marco de las negociaciones de las Naciones Unidas sobre biodiversidad y otros relacionados con la conservación e integridad de los ecosistemas y especies que los pueblan. Negociaciones que, como en el caso del cambio climático, son extremadamente complejas. No obstante, estoy convencido de que la fuerza de la ciencia será la única que en algún momento permita a todos, no ya admitir el problema, sino, y sobre todo, afrontar los retos que supone detener y restaurar el deterioro planetario. Eso no va a ocurrir en poco tiempo, pero si las bases del conocimiento son sólidas, cada nuevo informe no hará sino despertar las conciencias de todos de que, al fin y al cabo, sólo tenemos un planeta y su capacidad de asumir nuestros golpes es finita.



Infraestructura de la Red de Seguimiento

Nueva estación para el seguimiento del cambio global en el Parque Nacional de Cabañeros

La Red de Seguimiento del Cambio Global (RSCG) se ha ampliado con una nueva estación meteorológica en Cabañeros, ubicada en el paraje de Alcornquera, en el municipio de Alcoa. Esta estación, en pleno funcionamiento desde el 1 de enero de 2013, pertenece al Organismo Autónomo Parques Nacionales (OAPN). Su dotación instrumental inicial consiste en un sensor de velocidad y dirección del viento, un sensor de radiación solar global, un sensor combinado de temperatura y humedad relativa, un pluviómetro y un sensor de presión atmosférica. Además, está preparada para poder ampliar las variables de medición en un futuro o en casos de investigaciones específicas. Para su integración en la Red de Seguimiento del Cambio Global se ha realizado una actualización en los sistemas y aplicaciones informáticas en el Centro de Gestión de Comunicaciones y Bases de Datos de la Red así como su integración en la validación de datos por parte de la AEMET.

Con Cabañeros son 20 las estaciones repartidas en 5 parques. Los datos de esta estación están ya a disposición a través de la web del Organismo Autonomo Parque Nacionales.

www.magrama.gob.es/es/red-parques-nacionales/red-seguimiento/default.aspx

Los agentes medioambientales colaboran en el mantenimiento de las estaciones

La Red de Seguimiento del Cambio Global está formada por una veintena de estaciones meteorológicas terrestres, una boya océano-meteo-

Equipos a disposición de los investigadores

Los equipos, propiedad de la Fundación Biodiversidad, se encuentran a disposición de los investigadores interesados que pueden, a través de la web, solicitarlos para su uso en cada uno de los parques incluidos en la Red de Seguimiento de Cambio Global.

Se incluyen los siguientes equipos:

- Sensores de medición de radiación UVB
- Radiación UVA
- Radiación PAR
- Radiación global inclinada
- Radiación solar difusa
- Sensores de altura de nieve
- Sensor de temperatura del suelo por radiación IR
- Fotómetro CIMEL
- Captadores de deposiciones atmosféricas
- Captadores de alto volumen

www.magrama.gob.es/es/red-parques-nacionales/red-seguimiento/equipos-medida.aspx

rológica (actualmente en fase de reposición), y otros equipos remotos. Las estaciones aportan datos diarios que son recabados, adecuadamente organizados y puestos a disposición pública en Internet. Hay 8 estaciones terrestres en Sierra Nevada, 8 en Picos de Europa, 1 en Cabrera, 2 en Teide y 1 en Cabañeros.

Para el correcto funcionamiento de las estaciones se realiza un mantenimiento periódico para el cuál se visitan en campo y se llevan a cabo labores de carácter preventivo y correctivo. Las tareas de mantenimiento preventivo consisten en una revisión exhaustiva del estado de los elementos de las estaciones, mientras que el mantenimiento correctivo tiene como objetivo subsanar cualquier anomalía detectada in situ o recibida en el Centro de Control.

En julio de 2012, agentes medioambientales de los cuatro parques nacionales que formaban parte en ese momento de la RSCG, comenzaron a colaborar en el mantenimiento preventivo básico de las estaciones, realizando visitas mensuales a las mismas. Gracias a esta colaboración se obtiene un mejor control, aumentando la capacidad para poder detec-

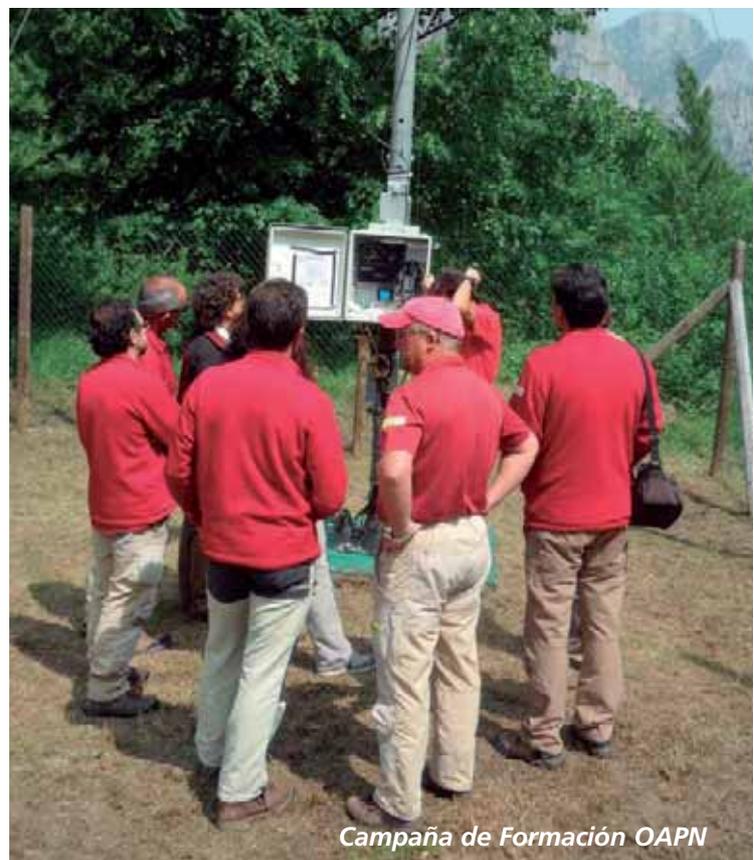


tar posibles anomalías que requieran la visita del equipo de mantenimiento correctivo, y reduciéndose los elevados costes de mantenimiento de las estaciones. Cada parque envía mensualmente, a través del Grupo de Trabajo creado en la plataforma CIRCA para tal fin, la ficha técnica con los datos evaluados en la visita de mantenimiento y las fotografías realizadas.

Para poder poner en marcha esta colaboración se realizó en junio de 2012 una campaña de formación específica. Se celebraron tres cursos, de un día de duración cada uno, en tres de los cuatro parques, en los que participaron 49 personas, principalmente agentes medioambientales de los cuatro parques nacionales que formaban parte entonces de la RSCG. Se hizo entrega a cada parque del material necesario para poder llevar a cabo el mantenimiento preventivo de las estaciones y de un protocolo que sirve de manual para realizar el mantenimiento correctamente.

En 2013 se ha realizado la segunda campaña de formación, en la que ya ha participado también Cabañeros. En junio se realizaron dos cursos de un día de duración cada uno a los que asistieron agentes medioambientales de los 5 parques nacionales pertenecientes a la RSCG. En total han participado 28 personas. En esta ocasión se han repasado los contenidos de los protocolos, actualizados y específicos para cada parque, así como solventado los inconvenientes surgidos en este año de trabajo e incorporado las sugerencias o modificaciones para mejorar esta colaboración.

Los resultados obtenidos han sido muy satisfactorios, principalmente por el interés y el excelente trabajo desarrollado por el personal de los parques encargado de realizar las labores de visita y transmisión de los datos obtenidos. Se ha mejorado el control de las estaciones y se ha reducido el coste de mantenimiento.



Campaña de Formación OAPN



Investigaciones

La Red de Seguimiento de Cambio Global está resultando un marco instrumental fundamental para el avance del conocimiento científico del cambio global, con 15 de proyectos en marcha en el momento actual (ver tabla 1 de este apartado).

Los proyectos realizados hasta la fecha han aportado nueva información, hipótesis básicas y herramientas para integrar los considerandos del cambio global en la planificación y gestión de las áreas protegidas. Entre otros proyectos cuyos resultados ya están disponibles pueden referirse los proyectos ESCENA y ESTCENA y el proyecto C3E sobre Cambio climático en la costa, impulsados por la Oficina Española de Cambio Climático.

Los resultados de los proyectos ESCENA, Generación de escenarios regionalizados de cambio climático en España con modelos de alta resolución, y ESTCENA, Generación de escenarios regionalizados de cambio climático: regionalización estadística, se han integrado en la nueva colección de escenarios regionalizados de cambio climático, "Escenarios PNACC-Datos mensuales", que se han puesto a libre disposición en la web de la AEMET para todos aquellos organismos, instituciones, empresas y personas interesados en evaluar los impactos, la vulnerabilidad y las opciones de adaptación al cambio climático en su área de actividad o interés.

Por su parte, uno de los principales resultados del proyecto C3E (*Cambio climático en la costa de España*) ha sido el desarrollo de una herramienta (<http://www.c3e.ihcantabria.com/>) fundamental para integrar la adaptación al cambio climático en los trabajos de planificación y gestión de la

zona costera.

Esta herramienta permite, entre otras cosas, realizar consultas numéricas y georeferenciadas de las principales variables climático - oceanográficas que afectan a la dinámica costera, incluyendo oleaje, presión, viento y nivel del mar, para periodos de clima actual (en base a observaciones y análisis) o de clima futuro (en base a tendencias y proyecciones), hacer consultas numéricas y georeferenciadas de los principales impactos en las zonas costeras por efecto del cambio climático, incluyendo retroceso en las playas por aumento del nivel del mar, transporte de sedimentos, rebase en infraestructuras costeras, tanto para clima actual como para clima futuro, analizar la exposición de unidades territoriales a distintos niveles de ascenso del nivel del mar y estimar la vulnerabilidad de dichas unidades territoriales en función de la población, usos del suelo y activos naturales.

La magnitud de las investigaciones en el marco de la RSCG explica la puesta en marcha del proyecto de evaluación y seguimiento de la actividad investigadora, que se presenta a continuación.

Se cierra este apartado del número especial del Parque Nacional Marítima Terrestre Archipiélago de Cabrera con una propuesta de protocolo de seguimiento para este parque como posible marco para el establecimiento de un protocolo general de seguimiento del cambio global del medio marino en la Red de Parques Nacionales.



Evaluación y seguimiento de la actividad investigadora desarrollada en el marco de la Red de Seguimiento del Cambio Global en los parques nacionales españoles

Mari Fé Schmitz, Belén Acosta y Francisco Díaz Pineda

Universidad Complutense de Madrid

El cambio global es una preocupación de permanente actualidad en foros ambientales, tanto biofísicos como económicos y sociales. La percepción del asunto no sólo reconoce la importancia del 'cambio climático antropogénico' sino la rapidez de sus efectos biológicos y socioeconómicos. Otros cambios de esta última índole, menos ligados al clima y más relacionados con acontecimientos históricos recientes y prospectivos, entran también a formar parte de esta preocupación.

Los parques nacionales son espacios muy válidos para conocer estos cambios, como reconoce la RSCG. El proyecto de referencia pretende exponer las características del conocimiento biofísico y socioeconómico generado gracias a subvenciones recibidas por diferentes equipos para proyectos de investigación aplicada al caso comentado. Los parques se consideran socioecosistemas que permiten contemplar tanto el funcionamiento de fenómenos físicos y procesos biológicos y culturales dentro de sus límites como la función que desempeñan en las comarcas donde fueron declarados. Están siendo analizadas memorias de proyectos y resultados de los mismos publicados en foros especializados. Sus palabras-clave, contenidos y conclusiones están permitiendo clasificar las investigaciones realizadas, su orientación aplicada y utilidad para conocer la vulnerabilidad y favorecer la adaptabilidad al cambio. Descriptores físicos, biológicos y socioculturales están siendo utilizados como

variables y parámetros en este análisis, entre los que se marcarán indicadores para hacer seguimientos y planificar la gestión.

La tarea pretende disponer de un documento de referencia en las áreas de conocimiento comentadas. Hay varios conjuntos de datos accesibles para disponer de los necesarios para la evaluación y seguimiento pretendidos, entre ellos los que constan en proyectos financiados por el OAPN, la Fundación Biodiversidad, la OECC y AEMET. Los proyectos analizados ofrecen información contenida en diferentes fuentes, entre ellas recurriendo a los propios equipos y otras entidades financiadoras, como comunidades autónomas o Unión Europea, contándose ya en uno y otro caso con respuestas inmediatas y colaborativas así como otras rezagadas y desinteresadas. Pendientes del desarrollo del informe, la contribución y alcance de las investigaciones realizadas deberá proporcionar información para conocer las posibilidades de transferencia del conocimiento generado y su aplicación a la gestión y a planes educativos y de divulgación.



*Teide
Javier Puertas*



El protocolo de seguimiento del Archipiélago de Cabrera: posible marco para un protocolo general de seguimiento del cambio global del medio marino en la Red de Parques Nacionales

Pep Amengual Ramis y Jorge Bonache López

Jefes de Servicio, Área de Seguimiento

Organismo Autónomo Parques Nacionales

En el marco de lo establecido en la Ley 5/2007, de la Red de Parques Nacionales, el OAPN, en colaboración con las comunidades autónomas, está desarrollando un Plan de Seguimiento y Evaluación de la Red, -que incluye iniciativas de seguimiento ecológico, sociológico y funcional- y en el que está integrado el Programa de Seguimiento del Cambio Global en la Red. Entre las iniciativas de seguimiento ecológico, una de las más destacadas que se ha llevado a cabo recientemente es el proyecto piloto de seguimiento intensivo y extensivo en el Parque Nacional del Archipiélago de Cabrera, cuyos principales objetivos son obtener información básica sobre los componentes del medio marino, testar la metodología utilizada y obtener protocolos de seguimiento aplicables en el resto de parques nacionales de ámbito marítimo. La información derivada de estos proyectos de seguimiento será útil para la gestión y a su vez podrá relacionarse con los datos meteorológicos de las estaciones existentes en la RSCG, para de ese modo analizar las tendencias de las distintas variables en función de parámetros como precipitación, temperatura, etcétera.

El proyecto se basa en un sistema que combina descriptores de estado e indicadores de tendencia, en tres escalas espaciales: una evaluación en macroescala - con variables de seguimiento evaluadas en malla de 1km o su-

perior-; una evaluación en mesoescala - idem, pero de 100-500 m-, y finalmente unas variables de seguimiento de microescala con mallas de lado inferior a 100 m. Del mismo modo, se ha adoptado un doble mecanismo de evaluación: un seguimiento intensivo o de grano fino, que permite la detección de cambios con valor indicador a pequeña escala, afectando a una única especie o hábitat y que normalmente requiere la observación directa mediante inmersión para la medición correcta del parámetro o indicador; y un seguimiento extensivo, de grano más grueso, que aunque no tiene tanta resolución, permite una visión global y extendida a áreas mucho mayores y que sirve habitualmente para la descripción de las tipologías de fondos y la delimitación de los hábitats principales. Este seguimiento extensivo se fundamenta técnicamente en el uso de medios de teledetección, singularmente los sistemas de sónar de barrido lateral y sondas monohaz o multihaz, que permiten cubrir grandes extensiones en relativamente poco tiempo. Por ejemplo, la delimitación de las manchas y extensión de las praderas de fanerógamas marinas, así como su imbricación con otros hábitat o tipología de fondos y la conectividad de las distintas manchas, son producto del seguimiento extensivo; el estado de conservación de la pradera, su resiliencia, la tasa demográfica o la evaluación de los epífitos y su grado de cobertura son objeto de seguimiento intensivo. Ambos sistemas de seguimiento cumplen funciones complementarias y no se solapan.

El seguimiento extensivo se realiza en cuatro fases consecutivas: recopilación y análisis de la mejor información disponible; elaboración u optimización de la batimetría y definición cartográfica de las tipologías de fondos (fangosos, arenosos, mixtos...); caracterización de la biota, mediante técnicas complemen-



tarias a los sónares (dragas, filmaciones con ROV, filmaciones remolcadas...); y definición y delimitación de hábitats, en función de la profundidad, la rugosidad del sustrato y la tipología física del fondo, y de acuerdo con la Lista Patrón de Hábitats Marinos de España.

El seguimiento intensivo se realiza sobre estaciones de muestreo, en dos fases: selección de las estaciones y de los sistemas muestreados, y toma de datos de los indicadores en las estaciones seleccionadas como experimentales y control. Los sistemas a muestrear incluyen, entre otros, las aguas (temperatura y salinidad, O₂ disuelto, concentración de clorofila-a, nutrientes y transparencia); fisiología del sustrato (contaminantes en sedimento, rugosidad, pendiente y porcentaje de bloques); las praderas de fanerógamas marinas (extensión, densidad y cobertura), las comunidades de peces (tallas abundancia y evaluación del efecto reserva), las comunidades bentónicas (estructuración y cobertura de comunidades singulares y especies invasoras y evaluación del impacto del Buceo recreativo) y las comunidades planctónicas (composición y abundancia).

La realización de este proyecto piloto, cuya información está integrada en un SIG, marca un hito en el grado de conocimiento y en el seguimiento del medio marino del Archipiélago de Cabrera. A su vez, de sus conclusiones, descriptores e indicadores desarrollados o ensayados se derivará un protocolo genérico para el conjunto de los parques nacionales de ámbito marítimo de la Red, lo que contribuirá a potenciar el seguimiento a largo plazo del cambio global en la Red y a adoptar eventualmente estrategias de gestión adaptativas, en función de la evolución de los datos. Se prestará especial atención a la difusión de los resultados.

Los descriptores cualitativos utilizados, evaluados mediante el uso de un conjunto de indicadores, derivan de la Ley 41/2010 de Protección del Medio Marino, transposición al legislativo español de la Directiva 2008/56, por la que se establecía un marco de acción comunitaria ("Directiva marco") para la política del medio marino, introduciendo el concepto de "buen estado ambiental" del medio marino como objetivo a alcanzar o mantener. Son seis: biodiversidad, especies alóctonas, redes tróficas, eutrofización, integridad de los fondos, y contaminación y sus efectos.

Es relevante también indicar que el OAPN y la Secretaría General de Pesca cuentan con un protocolo de colaboración para el seguimiento y evaluación de los parques nacionales de ámbito marítimo, a través del cartografiado marino, y en el marco de la citada colaboración se están desarrollando trabajos coordinados de seguimiento y se está intercambiando información relacionada con ellos.



PROYECTO	PARQUE	ORGANISMO	FINANCIACIÓN
FACILITACIÓN DE LAS ESPECIES ALMOHADILLADAS Y CAMBIO GLOBAL EN LAS COMUNIDADES ALPINAS DEL PARQUE NACIONAL DE SIERRA NEVADA.	SIERRA NEVADA	ESTACIÓN EXPERIMENTAL DE ZONAS ÁRIDAS - CSIC	OAPN
CRIOSFERA Y CAMBIO GLOBAL EN ESPACIOS NATURALES PROTEGIDOS: CONTROL DE PROCESOS GEOMORFOLÓGICOS ASOCIADOS A LA NEVE Y EL HIELO COMO GEODICADORES DE CAMBIO AMBIENTAL EN EL PN DE LOS PICOS DE EUROPA	PICOS DE EUROPA	UNIVERSIDAD DE VALLADOLID	OAPN
SEGUIMIENTO Y EVALUACIÓN DE LOS EFECTOS DEL CAMBIO GLOBAL EN LA DIVERSIDAD VEGETAL DE LOS ECOSISTEMAS DE MONTAÑA	ORDESA	CSIC - INSTITUTO PIRENAICO DE ECOLOGIA (IPE)	OAPN
RESILIENCIA Y LÍMITE DE VULNERABILIDAD DE LA VEGETACIÓN EN DOS TERRITORIOS IBERICOS DE ALTA DIVERSIDAD BIOLÓGICA Y FISIOGRAFICA: DOÑANA Y SIERRA NEVADA	DOÑANA Y SIERRA NEVADA	DOÑANA Y UNIVERSIDAD DE MURCIA	OAPN
EVALUACIÓN Y SEGUIMIENTO DEL CAMBIO GLOBAL EN TRES LAGOS DE ALTA MONTAÑA DE PARQUES NACIONALES (ENOL, MARBORÉ Y LA CALDERA): INDICADORES FÍSICO-QUÍMICOS	PICOS DE EUROPA, ORDESA Y SIERRA NEVADA	DOÑANA Y UNIVERSIDAD DE MURCIA	OAPN
RESPUESTA DE LA COMUNIDAD DEL CORALÚGENO DEL PN DE CABRERA AL CAMBIO CLIMÁTICO	CABRERA	INSTITUTO GEOLOGICO Y MINERO DE ESPAÑA (IGME)	OAPN
EL EFECTO DEL CLIMA EN LA BIOGEOGRAFÍA MICROBIANA DEL SUELO ASOCIADO A PLANTAS EN LA SIERRA NEVADA	SIERRA NEVADA		OAPN
ARBUSTOS DE ALTA MONTAÑA: ENTENDER SU BIOLOGÍA NOS PERMITE PREVER LOS CAMBIOS DE PASAJE	AIGÜESTORTES, ORDESA Y SIERRA NEVADA	UNIVERSIDAD DE BARCELONA	OAPN
RESPUESTA DE LA COMUNIDAD DEL CORALÚGENO DEL PN DE CABRERA AL CAMBIO CLIMÁTICO (CORCLUM)	CABRERA	(CSIC) ESTACION EXPERIMENTAL DEL ZAIDIN (EEZ)	OAPN
FRAGILIDAD Y COMPLEJIDAD DE LOS ECOSISTEMAS DE MONTAÑA: RED DE POLINIZADORES, MICROHÁBITATS Y VULNERABILIDAD AL CAMBIO CLIMÁTICO DE UNA PLANTA CLAVE EN LA COMUNIDAD DEL CONO DEL TEIDE	TEIDE	UNIVERSIDAD DE BARCELONA	OAPN
ARBUSTOS DE ALTA MONTAÑA: ENTENDER SU BIOLOGÍA NOS PERMITE PREVER LA MATORRALIZACIÓN	AIGÜESTORTES, ORDESA Y SIERRA NEVADA	CSIC - CENTRO DE ESTUDIOS AVANZADOS DE BLANES (CEAB)	OAPN
CONSECUENCIAS CRÍTICAS DEL CAMBIO GLOBAL: EFECTOS SOBRE LA ECOLOGÍA SENSORIAL Y SEÑALES SEXUALES DE LOS LACÉRTIDOS ENDÉMICOS Y AMENAZADOS DE LOS PARQUES NACIONALES PIRENAICOS Y DE PICOS DE EUROPA	PICOS DE EUROPA	SIC - INSTITUTO MEDITERRANEO DE ESTUDIOS AVANZADOS (IMEEA)	FUNDACIÓN BIODIVERSIDAD
EVALUACIÓN Y SÍNTESIS DE LA ACTIVIDAD INVESTIGADORA DESARROLLADA EN EL MARCO DE LA RED DE SEGUIMIENTO DEL CAMBIO GLOBAL (RSCG) EN LOS PARQUES NACIONALES ESPAÑOLES (RPN)	RED	CSIC - INSTITUTO PIRENAICO DE ECOLOGIA (IPE)	FUNDACIÓN BIODIVERSIDAD
SEGUIMIENTO DE LOS EFECTOS DEL CAMBIO GLOBAL EN SIERRA NEVADA, FASE II: RECOPILACIÓN DE INFORMACIÓN HISTÓRICA SOBRE ASPECTOS ESTRUCTURALES Y FUNCIONALES DE LA RED DE EMS	SIERRA NEVADA	SOCIEDAD DE CIENCIAS ARANZADI	FUNDACIÓN BIODIVERSIDAD
MULTIFOREST	RED	ASOCIACIÓN TRAUCES	FUNDACIÓN BIODIVERSIDAD
FOMENTO DE LA CONCIENCIA SOCIAL CONSERVACIONISTA: DIVULGACIÓN Y SENSIBILIZACIÓN SOBRE EL VALOR DE LA BIODIVERSIDAD TERRESTRE Y MARINA DE LOS PARQUES NACIONALES DEL ESTADO (FUNDACION ATRESMEDIA).	RED	FUNDACIÓN ATRESMEDIA	FUNDACIÓN BIODIVERSIDAD
VRDE: A VIRTUAL RETINAL DISPLAY TO SHOW ECOLOGICAL INFORMATION. DISEÑO DE UNA PLATAFORMA EXPERIMENTAL DE VISUALIZACIÓN AVANZADA MEDIANTE REALIDAD AUMENTADA DE LA INFORMACIÓN CONTENIDA EN EL OBSERVATORIO DE SEGUIMIENTO DE CAMBIO GLOBAL DE SIERRA NEVADA*	SIERRA NEVADA	UNIVERSIDAD COMPLUTENSE DE MADRID	FUNDACIÓN BIODIVERSIDAD

* A iniciar en marzo 2014



Actividades de difusión

Nueva web de seguimiento de cambio global

La web de la Red de Seguimiento de Cambio Global se ha migrado a la web del Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente (www.magrama.gob.es). Es un nuevo modelo de web que combina la experiencia 2.0 con el sistema web tradicional.

Con un formato más atractivo que pretende dar mejor acceso a la información genérica y a la vez poner a disposición documentación específica para usuarios que requieran detalles adicionales o información técnica.

Se han adaptado los contenidos de la antigua web para que cumpla con los estilos y la nueva estructura general. Se han simplificado las secciones para hacer una navegabilidad más amigable y se ha puesto a disposición de los usuarios la información más técnica a través de la descarga directa de documentos.

El acceso a los datos que ofrecen las estaciones meteorológicas se ha adaptado a este dominio del mejor modo posible teniendo en cuenta las condiciones económicas actuales. El criterio ha sido que el usuario no pierda nunca la posibilidad de consulta y descarga de los datos, pero sin tener que desarrollar una nueva aplicación que requeriría unos recursos no disponibles en este momento.

De todos modos no se pierde de vista el objetivo a largo plazo de disponer de una aplicación de consulta gráfica, dinámica e interactiva con el usuario.

www.magrama.gob.es/es/red-parques-nacionales/red-seguimiento/default.aspx



Informes meteorológicos de la red de seguimiento de cambio global

Desde el OAPN se elabora con carácter mensual informes meteorológicos gracias a los datos de las estaciones de la Red de Seguimiento de Cambio Global. El objetivo de estos informes es ofrecer la información monitorizada en las estaciones de un modo estructurado y gráfico que permita al usuario tener una visión global y rápida de la situación de cada parque. Además, permite la comparación de variables y la comparación de los datos entre las estaciones de un mismo parque.

Estos informes se elaboran desde enero de 2012 y se está trabajando en la generación de informes desde la puesta en marcha de la RSCG. Se pueden consultar también resúmenes anuales en los que se tiene la posibilidad de ver gráficamente comparativas.

Con motivo de la migración de los contenidos de la antigua web de la red de seguimiento a la nueva web del Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente se está trabajando en una aplicación de consulta que quede integrada según los criterios y estructura de la nueva web ministerial.

www.magrama.gob.es/es/red-parques-nacionales/red-seguimiento/informes-meteorologicos.aspx



Video divulgativo Red de Seguimiento del Cambio Global en Parques Nacionales

En el mes de noviembre de 2012 se presentó la Red de Seguimiento del Cambio Global en Parques Nacionales en la cuarta edición del CSR MarketPlace de Forética, evento que en esta ocasión tuvo un foco especial en las mejores estrategias "Responsables con el clima".

Este vídeo se usó para la presentación de la RSCG en el CONAMA 2012, Congreso Nacional de Medio Ambiente celebrado en Madrid del 26 al 30 de noviembre de 2012.

www.youtube.com/watch?v=dSGHDYzHQjM

Nuevo folleto divulgativo de la Red de Seguimiento del Cambio Global en Parques Nacionales

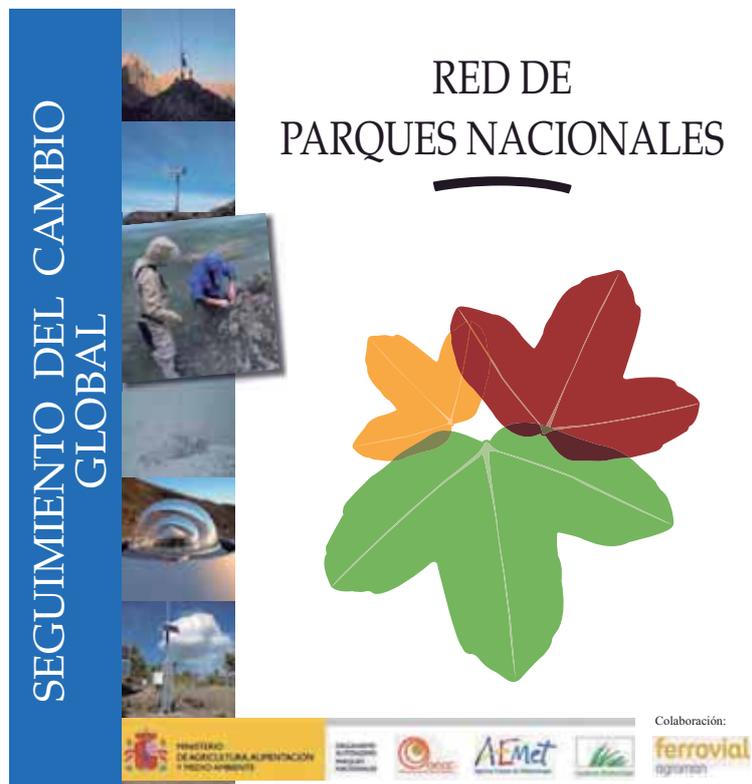
El objetivo general de la Red de Seguimiento del Cambio Global en la Red de Parques Nacionales (RSCG) es generar conocimiento sobre los efectos del cambio global y fundamentalmente del cambio climático, a través de una infraestructura de toma, almacenaje y procesamiento de datos in situ que permita el desarrollo de un sistema de evaluación y seguimiento de los impactos que se pudieran llegar a producir en la Red de Parques Nacionales.

Paralelamente, la RSCG tiene entre sus objetivos la accesibilidad a toda la información obtenida, tanto de las estaciones como de los proyectos de investigación y estudios, por parte de la comunidad científica y del público en general. Su difusión se ha canalizado a través del presente boletín electrónico periódico, de la Web y de una colección de paneles divulgativos.

En noviembre de 2012, se sumó a estas iniciativas la publicación de un folleto divulga-

tivo sobre la RSCG, realizándose una edición en papel así como una versión digital que puede descargarse en la propia web.

El documento, dirigido al público en general, explica de forma resumida y amena los distintos aspectos, tales como el origen del seguimiento del cambio global en la Red de Parques Nacionales, los convenios de colaboración que han permitido ponerla en marcha, la infraestructura para toma y difusión de los datos ofrecidos, los proyectos de investigación desarrollados en el marco del Programa, así como otros aspectos relevantes del mismo.



Especial Archipiélago de Cabrera

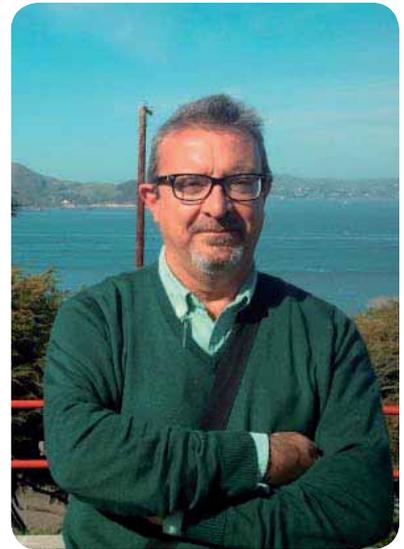
La visión del gestor

Entrevista a Jorge Enrique Moreno Pérez.

Director del Parque Nacional Marítimo-Terrestre Archipiélago de Cabrera.

¿Qué valor tiene para la gestión y la investigación la integración del Parque Nacional Archipiélago de Cabrera en la Red de Seguimiento del Cambio Global, y en particular los equipamientos marítimos?

Formar parte de los parques nacionales elegidos como estaciones de seguimiento del cambio climático y en consecuencia como un referente para todo el país, es un valor añadido para este espacio natural protegido. Ser además el referente dentro del seguimiento marino, y disponer por tanto de unos datos tan importantes como los que pueden aportar estos equipamientos, en particular la boya oceanográfica, nos supone tanto a nivel de seguimiento ecológico como de gestión diaria una importante fuente de información.



Desde la perspectiva del gestor, ¿cuáles son los efectos del cambio global más evidentes, y en particular del cambio climático, en el estado de los sistemas naturales o las especies?

Los cambios aún no son evidentes o, mejor dicho, la relación de algunos de los fenómenos que se dan en la naturaleza o de los cambios en los sistemas naturales están pendientes de poder ser correlacionados con las variaciones concretas de parámetros producidas por el cambio global o climático.

Obviamente parece que la temperatura es un factor que afecta o va a afectar a los ecosistemas, tanto terrestres como marinos, aunque por ahora no tenemos evidencia cierta de que el cambio se deba al proceso global o a series cíclicas de episodios de temperaturas y sequías prolongadas. Es cosa de tiempo y de alargar las series de datos el identificar la relación causa efecto de estos parámetros con el fenómeno global, aunque todo apunta a la certeza de que el cambio es evidente e inevitable.

¿Qué especies, hábitats, sistemas y procesos ecológicos considera los más sensibles al cambio climático en Cabrera? ¿Cuáles serían las principales problemáticas asociadas al medio marino?

Se observan explosiones de algas, de medusas, mortandades elevadas de gorgonias que en este caso sí aparecen correlacionadas con cambios de temperatura (está en marcha un estudio concreto al respecto). La floración de la posidonia se da con frecuencias aparentemente anómalas. El año pasado hubo una mortandad de meros excepcional, igual que hace años sucedió con los delfines. Especies de peces tropicales o de latitudes más bajas se comienzan a citar.



La llegada y afincamiento de algas invasoras, aunque si bien en principio no son consecuencia directa del cambio climático, pueden estar condicionadas por la capacidad de resistencia de las especies a las que desplazan, y esta capacidad posiblemente lo esté con el cambio climático. Lo que obviamente supone un cambio global en los ecosistemas. Todo suma.

¿Cuáles son los parámetros de seguimiento del cambio climático y global más relevantes para la gestión de Cabrera, tanto de forma individual como en el marco de la Red de Parques Nacionales españoles?

Está claro que el seguimiento y la investigación, uno a largo plazo y generalizado y el otro más concreto y especialmente centrado en hechos concretos (como por ejemplo las mortandades mencionadas) son la herramienta necesaria, y no siempre disponible, para obtener la información que nos pueda ayudar a entender y quizás a actuar, aunque especialmente a nivel del medio marino estas actuaciones tienen otro prisma diferente a las terrestres. No nos olvidemos que, por poner un ejemplo, mientras podemos actuar y erradicar con medios suficientes la presencia de especies alóctonas animales y vegetales en el medio terrestre, esto es impensable, salvo excepciones puntuales, en el ecosistema marino.

Aparte de la temperatura y algunas consecuencias asociadas (cambios en la salinidad y en la concentración de elementos disueltos), que sin duda es un factor clave e indiscutible en el medio marino, y la misma temperatura junto con la pluviometría en la parte terrestre, no me siento capacitado para aventurarme a definir otros parámetros de seguimiento como relevantes en el efecto del cambio climático en Cabrera, no obstante las estaciones registran muchísimos más datos que sin duda van a resultar importantes a lo largo del tiempo para establecer esa relación causa efecto que sin duda se está produciendo y que el futuro nos servirá para entender qué, porqué, y como pasó.



C. Valdecantos / Fototeca CENEAM

La amplitud de datos que en estos momentos se están recogiendo a través de la red de seguimiento de los parques nacionales serán una importante aportación para las redes de seguimiento a todos los niveles. Independientemente de esto, algunos datos como pueden ser la temperatura del agua, corrientes, viento, etcétera, son además, y en este caso lo son de manera instantánea, útiles para el parque y sus usuarios, como son los navegantes, pescadores y buceadores que pueden valerse de ellos para planificar sus actividades.



Experiencias destacadas

Las áreas protegidas, zonas piloto de adaptación al cambio climático

José Antonio Atauri Mezquida

Oficina Técnica EUROPARC-España

En España, un 28% del territorio se encuentra bajo alguna figura legal de protección de la naturaleza, un territorio en el que están representados los paisajes, ecosistemas y especies más valiosos y mejor conservados. Pero según los escenarios propuestos por el Observatorio de la Sostenibilidad de España (2011), el 54% de estos espacios protegidos sufrirán de forma importante los efectos del cambio climático.

Así, aquellos ubicados bajo condiciones templado-frías o euro-siberianas experimentarán un cambio climático que los acercará hacia las condiciones mediterráneas. Por el contrario, los espacios protegidos de clima mediterráneo podrían soportar condiciones de aridez y temperatura actualmente inexistentes en la península. Además, se prevén cambios en el área de distribución de muchas especies, así como en los patrones de diversidad, debido a los cambios en la distribución de los nichos climáticos.

Las redes de espacios protegidos, tanto por su extensión como por la variedad de ecosistemas que incluyen, pueden ser un importante instrumento en la adaptación al cambio climático, ofreciendo una de las "soluciones naturales" más eficaces contra la crisis climática.

En primer lugar, los espacios protegidos son lugares privilegiados como observatorio del cambio, gracias a la estrecha relación que suelen mantener con la investigación y a una larga tradición de seguimiento en muchos de ellos (<http://enpdata.wikispaces.com>). Esto permite disponer de series temporales de datos, de gran interés para determinar la importancia del cambio climático y sus efectos en la dinámica de los ecosistemas.

Además, las áreas protegidas son lugares ideales para el ensayo de medidas de gestión dirigidas a reducir los efectos del cambio climático. Por una parte reduciendo la presión sobre los ecosistemas derivada de actuaciones sobre las que existe capacidad directa de gestión (por ejemplo el control del uso recreativo, urbanismo, actividades agrarias,...). Por otra parte, reduciendo la vulnerabilidad de los sistemas naturales ante el cambio climático, a través de la puesta en práctica medidas de adaptación.

Sin embargo, el cambio climático está virtualmente ausente de la agenda de los responsables de las áreas protegidas: de las 112 actuaciones de conservación de la biodiversidad registradas



en la base de datos de EUROPARC-España (wikiconservacion.org), solo tres están explícitamente dirigidas a la adaptación al cambio climático.

Una de las características del proceso de cambio climático es la dificultad de predecir su evolución. En la práctica, esta incertidumbre dificulta o retrasa la toma de decisiones por los gestores de las políticas ambientales. Por ello es necesario desarrollar un enfoque en la planificación y la gestión de las áreas protegidas que tenga en cuenta el proceso de cambio global, en torno a cinco principios básicos:

1. Considerar la perspectiva global. Las áreas protegidas son una herramienta para gestionar el cambio global, pero por sí solas no serán suficientes. Es necesaria una perspectiva integradora, a escala global y largo plazo, que considere las áreas protegidas y el territorio en el que se asientan como una unidad funcional.

2. Gestionar la incertidumbre. Las incertidumbres asociadas a los modelos predictivos hacen imprescindible que la toma de decisiones se base en la mejor información científica, que se disponga de sistemas de seguimiento que informen de los efectos del cambio global, junto con un modelo de gestión adaptativa que evalúe de forma continua los resultados de las acciones emprendidas.

3. Incorporar el cambio como un proceso siempre presente a la planificación y la gestión de los espacios protegidos. Los ecosistemas están inmersos en un proceso de cambio constante. Es preciso contar con la sucesión como un proceso natural y no gestionar en su contra, e incrementar la capacidad de los ecosistemas de adaptarse a las nuevas condiciones ambientales y a las perturbaciones.

4. Desarrollar nuevas herramientas de gobernanza. Es preciso desarrollar nuevas formas de gobierno de las áreas protegidas, incorporando a un mayor número de agentes y definir modelos de gestión viables en el nuevo contexto socioeconómico y ambiental.

5. Mejorar el apoyo social y la sensibilización sobre los efectos del cambio global.



*Cabañeros
Diego García*

Más información:

www.redeuroparc.org/conservacioncambioglobal.jsp



Estrategia europea de adaptación

En abril de 2013 la Comisión europea aprobó la Estrategia Europea de adaptación al cambio climático, un marco de acción para mejorar la capacidad de afrontar los impactos actuales y futuros del cambio climático en la Unión Europea ^[1]. La estrategia persigue desarrollar un enfoque coherente y coordinado a la adaptación al cambio climático, que garantice su desarrollo en todo el territorio de la Unión Europea e implique a todos los niveles de administración, apelando a la adopción y aplicación de estrategias nacionales de adaptación, reconocidas por la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático como herramientas para hacer frente a los impactos del Cambio Climático. La Comisión se compromete a apoyar los esfuerzos en este sentido, proporcionando apoyo técnico y financiero. Dada la necesidad de actuar sobre el terreno, la Comisión se compromete también a financiar proyectos demostrativos, mediante el instrumento LIFE+, y a fomentar la adaptación en el ámbito urbano, donde vive la mayor parte de la población de la Unión Europea.

Un segundo objetivo de la Estrategia es garantizar nuestra capacidad para hacer frente al reto planteado por el cambio climático, asegurando un desarrollo y divulgación adecuados de la base de conocimiento. Para ello, la Estrategia se apoyará en el Programa Marco de Investigación de la Unión Europea ^[2], el desarrollo de servicios climáticos (en el marco del programa Copernicus ^[3]), y la plataforma Climate-ADAPT ^[4].

El tercer eje de la estrategia persigue asegurar la consideración de los efectos del cambio climático en las políticas sectoriales vulnerables de competencia europea: agricultura, pesca, cohesión, etcétera, y en el fomento de ciertas medidas, como los seguros, en el ámbito de la adaptación. La ambición de la Unión Europea a este respecto se demuestra en el hecho de que el 20% de los presupuestos, o el 35% del presupuesto de I+D, para el período 2014-2020, deba dedicarse a medidas de acción climática.

Una Comunicación de la Comisión presenta estos retos, y se acompaña por una decena de documentos temáticos, cuyo fin es facilitar el desarrollo y aplicación de planes de adaptación (mediante guías, directrices, principios y recomendaciones), o presentar los procesos sectoriales de adaptación en marcha en el seno de la Unión Europea.

Alfonso Gutiérrez

Dirección General Clima. Comisión Europea

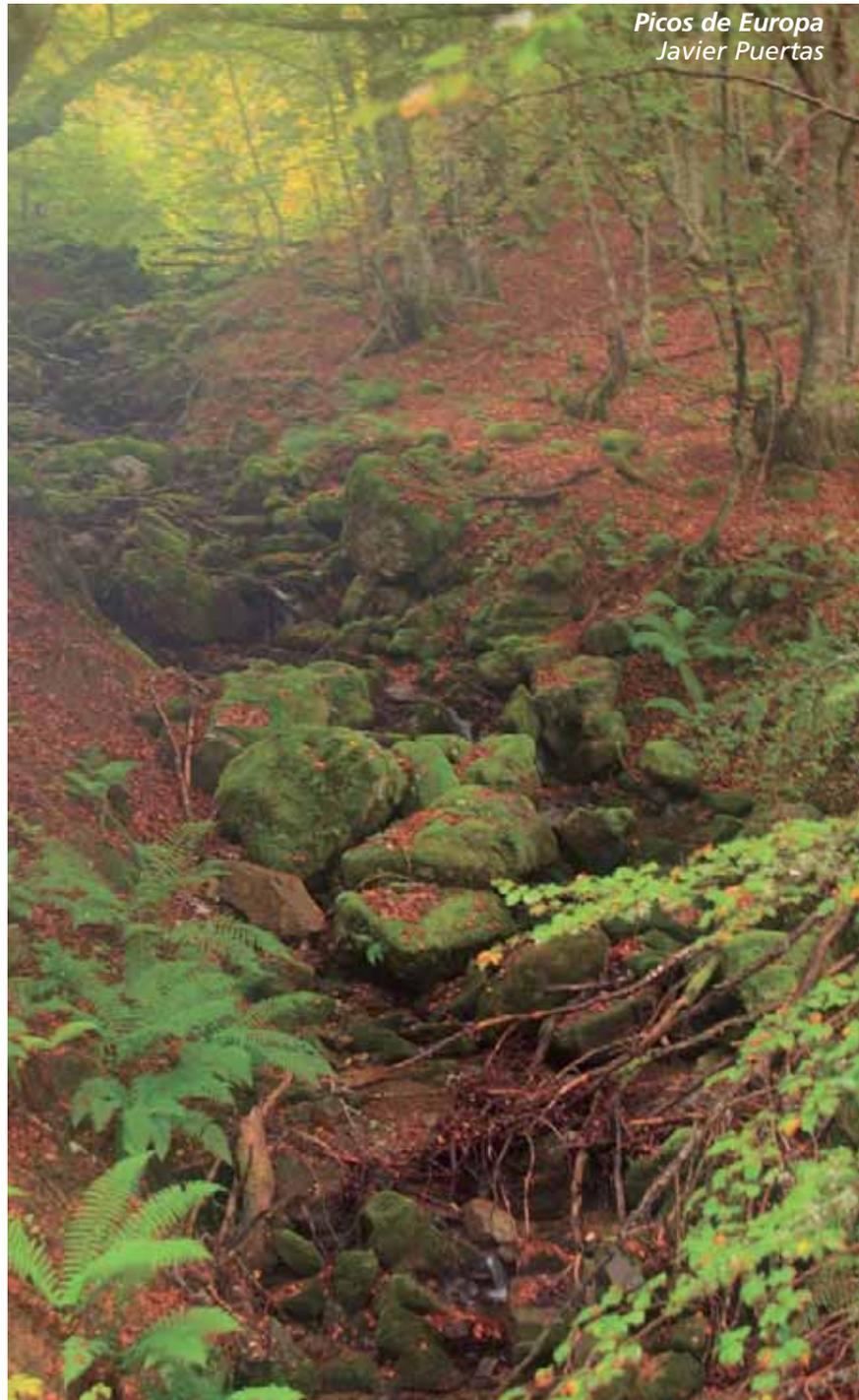
1. http://ec.europa.eu/clima/policies/adaptation/what/index_en.htm
2. http://ec.europa.eu/research/horizon2020/index_en.cfm
3. <http://www.copernicus.eu>
4. <http://climate-adapt.eea.europa.eu>



Seminario sobre impactos, vulnerabilidad y adaptación de los bosques y la biodiversidad de España frente al cambio climático

En el marco del Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático (PNACC) el 28 y 29 de mayo de 2013 se celebró en el CENEAM el seminario, coorganizado conjuntamente por la Oficina Española de Cambio Climático (OECC), el CENEAM y la Universidad de Alcalá. Más de 45 expertos acudieron a la cita. Se presentaron numerosos proyectos sobre impactos, vulnerabilidad y adaptación al cambio climático, con el ánimo de abrir el debate entre técnicos de las administraciones, científicos y otros actores interesados, sobre la aproximación metodológica, los resultados, y la potencial aplicación de este tipo de estudios en la planificación y gestión de los bosques y la biodiversidad en España, así como avanzar en la identificación de nuevas líneas de trabajo o posibles sinergias con las actividades que, en esta materia, desarrolla cada centro, institución u organismo participante.

El seminario fue el punto de partida para la elaboración del Informe de evaluación sectorial de impactos, vulnerabilidad y adaptación de los bosques y la biodiversidad de España, previsto como una de las líneas de Trabajo del PNACC. La Universidad de Alcalá de Henares coordinará el Informe de evaluación en colaboración con la OECC, en el marco de un proyecto financiado por la Fundación Biodiversidad.



*Picos de Europa
Javier Puertas*

www.magrama.gob.es/es/ceneam/grupos-de-trabajo-y-seminarios/seminarioPNACC/taller-impacto-adaptacion-bosques-cc.aspx



Publicaciones

ADAPTECCA

En el marco del Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático, la Fundación Biodiversidad y la Oficina Española de Cambio Climático han puesto en marcha la Plataforma de intercambio y consulta de información en materia de adaptación al cambio climático en España: ADAPTECCA. Se trata de una herramienta al servicio de todos aquellos expertos, organizaciones, instituciones y agentes interesados en acceder e intercambiar información, conocimientos y experiencias sobre impactos, vulnerabilidad y adaptación al cambio climático, así como un instrumento para potenciar la comunicación entre todos ellos. El acceso a los numerosos recursos de información y documentación centralizados en la plataforma puede realizarse a través de una consulta habilitada a tales efectos, y también se organiza el acceso por sectores y áreas (biodiversidad, recursos hídricos, bosques...) y por administraciones públicas (autonómica y local). Junto con otros documentos de interés, que incluyen estudios académicos y literatura científica variada, a través de la plataforma puede accederse a las estrategias, planes, programas e iniciativas en materia de adaptación al cambio climático desarrolladas por las comunidades autónomas.



Inicio [¿Qué es AdapteCCa?](#) [Consulta de información](#) [Administración Autonómica y Local](#) [Sectores y Áreas](#) [Contacto](#) [Acceso usuarios](#)

¿Qué es AdapteCCa?

Este proyecto es una iniciativa de la Oficina Española de Cambio Climático y la Fundación Biodiversidad que, junto con las unidades responsables en materia de adaptación al cambio climático de las Comunidades Autónomas, identificaron de forma conjunta la necesidad de contar con un instrumento de intercambio de información y comunicación entre todos los expertos, organizaciones, instituciones y agentes activos en este campo, a todos los niveles.



La plataforma **AdapteCCa** de intercambio de información sobre impactos, vulnerabilidad y adaptación al cambio climático facilita la coordinación y la transferencia de información, conocimiento y experiencias en la materia entre las distintas administraciones españolas, así como entre la comunidad científica, los planificadores y los gestores tanto públicos como privados y otros agentes, posibilitando un canal de comunicación multidireccional entre todos ellos.

El **Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático (PNACC)** es el marco general de referencia para las actividades de evaluación de impactos, vulnerabilidad y adaptación al cambio climático en nuestro país. Bajo este paraguas se enmarca **AdapteCCa**, contribuyendo a reforzar la estructura del PNACC en su eje de movilización de actores y su pilar de coordinación entre administraciones.

A nivel europeo, la referencia básica es la **Estrategia Europea de Adaptación**. Un pilar básico de esta Estrategia comunitaria es la **Plataforma Europea de Adaptación, Climate-Adapt**, iniciativa de la Comisión Europea para promover el acceso e intercambio de información en materia de adaptación sobre los sectores en donde existen políticas comunitarias y sobre los marcos e iniciativas de los Estados Miembros en este campo.

Noticias

Aprobado el primer volumen del V Informe de Evaluación del IPCC [Leer más...](#)
03-10-2013

Seminario sobre impactos, vulnerabilidad y adaptación de los bosques y la biodiversidad de España frente al Cambio Climático [Leer más...](#)
25-06-2013 [ampliar](#)

Convocatorias

JORNADA sobre las necesidades de Adaptación al Cambio Climático de las Infraestructuras de Transporte en España [Leer más...](#)
14/11/2013

JORNADA EUROPEA SOBRE ADAPTACIÓN AL CAMBIO CLIMÁTICO Y RESTAURACIÓN DE ÁREAS DEGRADADAS [Leer más...](#)
12/07/2013

[Regístrese](#)

www.adaptecca.es



Proyectos de investigación en parques nacionales: 2008-2011

Lucía Ramírez y Benigno Asensio (ed). 2012. Proyectos de investigación en parques nacionales: 2008-2011. OAPN. 311 páginas.

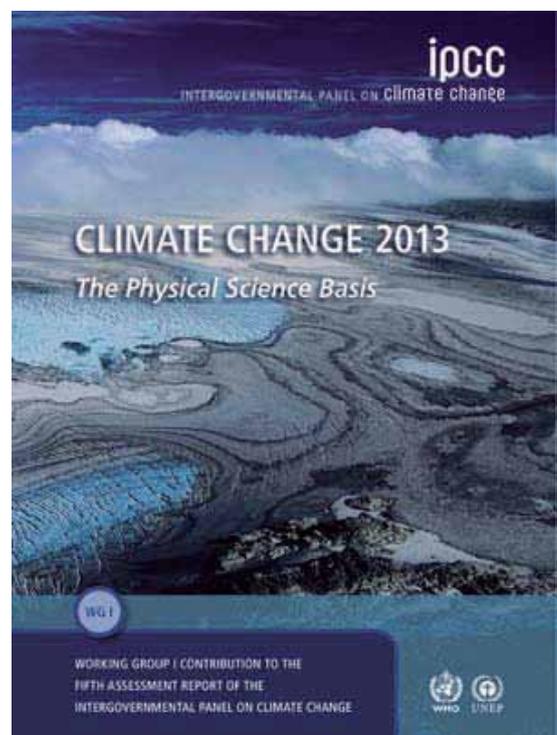
A finales de 2012 se publicó la quinta entrega de la Serie *Investigaciones en la Red*, dentro de la Colección Naturaleza y Parques Nacionales, que recoge con el objetivo de contribuir a su divulgación los resúmenes científicos de los proyectos de investigación financiados por el Organismo Autónomo Parques Nacionales desarrollados en el periodo 2008-2011.

Quinto Informe de Evaluación del IPCC

En septiembre de 2013 se aprobó el volumen I del Quinto Informe de Evaluación del IPCC: Las bases científico físicas del cambio climático. El informe, elemento básico que nutre de información científica el proceso de negociación de la Convención Marco de Naciones Unidas sobre Cambio Climático –CMNUCC–, concluye que la influencia humana en el sistema climático es clara, que el calentamiento en el sistema climático es inequívoco.

El Informe constata que la atmósfera y el océano se han calentado, el volumen de nieve y hielo ha disminuido y el nivel medio global del mar se ha elevado. Las proyecciones apuntan a que para finales del siglo XXI es probable que la temperatura global en superficie sea superior en 1,5 °C a la del período entre 1850 y 1900 en todos los escenarios considerados, excepto en el que comprende los niveles más bajos de concentración de gases de efecto invernadero y aerosoles; y es probable que sea superior en 2 °C en los dos escenarios que comprenden los niveles más elevados. El informe indica que el calentamiento del océano es un factor dominante en la energía almacenada en el sistema climático, que representa más del 90% de la energía acumulada entre 1971 y 2010, y que el cambio climático persistirá inevitablemente y los efectos perdurarán durante muchos siglos, incluso aunque pararan las emisiones de CO₂.

Como continuación del proceso de elaboración del Quinto Informe de Evaluación, el volumen II - Impactos, adaptación y vulnerabilidad - será considerado por el IPCC en Yokohama, Japón, del 25 al 29 marzo de 2014, y el volumen III - Mitigación - será considerado en Berlín entre los días 7 y 11 de abril de 2014. Finalmente, el Quinto Informe de Evaluación se completará con el Informe de Síntesis que será considerado por el IPCC en Copenhague los días 27 a 31 de octubre de 2014.



<http://www.ipcc.ch/report/ar5/wg1>



Parámetros de cambio

Una aproximación al clima del Parque Nacional de Cabrera

Bernat Amengual Vidal

Jefe de la Unidad de Estudios y Desarrollos
Delegación territorial de AEMET en Illes Balears

Para el estudio del clima de Cabrera no se dispone de ninguna serie continua de datos hasta la actualidad. Existen datos de una estación pluviométrica que estuvo situada en el Far de Punta Ansiola (extremo suroccidental de la isla de Cabrera) que funcionó desde mayo de 1949 a diciembre de 1971. Posteriormente funcionó en las cercanías del Puerto de Cabrera una estación termopluviométrica, de la que disponemos datos de temperatura y precipitación, de marzo de 1992 a noviembre de 2003. Desde 2009 funciona una estación automática en es Penyal Blanc, elevación de 169 metros en el interior de la isla, que registra además de datos de viento. Para poder analizar con rigor el clima a partir de estos datos se han tomado los valores de temperatura y precipitación de la estación del Puerto de Cabrera, reconstruidos a partir de un proceso de homogeneización de datos climatológicos, que tiene en cuenta los valores de las estaciones próximas, incluidas las situadas en el Sur de Mallorca.

Precipitaciones

La media de las precipitaciones anuales es de 368 mm (1951-2012), uno de los valores más bajos de las Baleares, y similares a los que se registran en las estaciones del extremo sur de Mallorca.

La distribución anual de las precipitaciones presenta el mínimo veraniego propio del clima mediterráneo y un máximo que se extiende durante el otoño y el invierno. Otro

aspecto a destacar es la gran variabilidad de la precipitación: las cantidades mensuales observadas oscilan entre cero (o casi) y en torno a un centenar de mm. Se detecta un ligero aumento en la cantidad de precipitación (de unos 10 mm por década).

Para el estudio de la intensidad y forma de precipitación se analizaran los datos disponibles de precipitación en 24 horas - 1949 y 1971- en el Faro de Punta Ansiola.

Intensidad de la precipitación. Se han observado algunos días con intensidades de precipitación superiores a 100 mm, siendo el otoño la estación más propicia para las precipitaciones más intensas. Aunque en verano, que es la estación con lluvias medias más bajas, también se puede dar ocasionalmente alguna lluvia intensa.

Forma de la precipitación. En la zona de estudio la precipitación se produce mayoritariamente en forma de lluvia, con una media de 57 días al año. Se contabiliza sólo un día por año de granizo y 10 por año de tormenta, la mayoría durante el otoño. Durante los 23 años de funcionamiento de la estación sólo se ha registrado nieve en 4 ocasiones, una de ellas el 2 febrero de 1956 ("el año de la nieve").

Noviembre, diciembre y enero son los meses con más días de lluvia, mientras que en verano sólo se dan de 1 a 2 días al mes, por término medio.

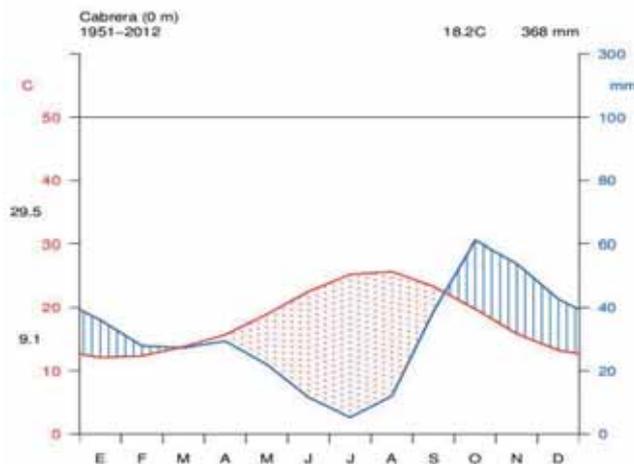
Humedad y meteoros afines

No existen datos de humedad en Cabrera, pero dadas las pequeñas dimensiones de las Islas, se puede estimar que es alta y con poca variación a lo largo del año. Por las mismas razones las nieblas radiativas deben ser escasas, predominando las de tipo advectivo de origen marítimo.



Temperatura

Las temperaturas máximas oscilan como media entre los 15.1 °C de Enero y los 29.5 de Agosto, aunque en días concretos de julio y agosto se alcanzan valores cercanos a 35 ° C. Las temperaturas mínimas oscilan entre 9.1 de Enero y los 21.9 de Agosto, aunque algunos días de Enero descienden hasta valores cercanos a los 3 ° C. Estos valores de temperatura no muy extremos nos indican que nos encontramos en un lugar con influencia marítima, poco continental. Por esta razón se estima que las heladas son prácticamente inexistentes.



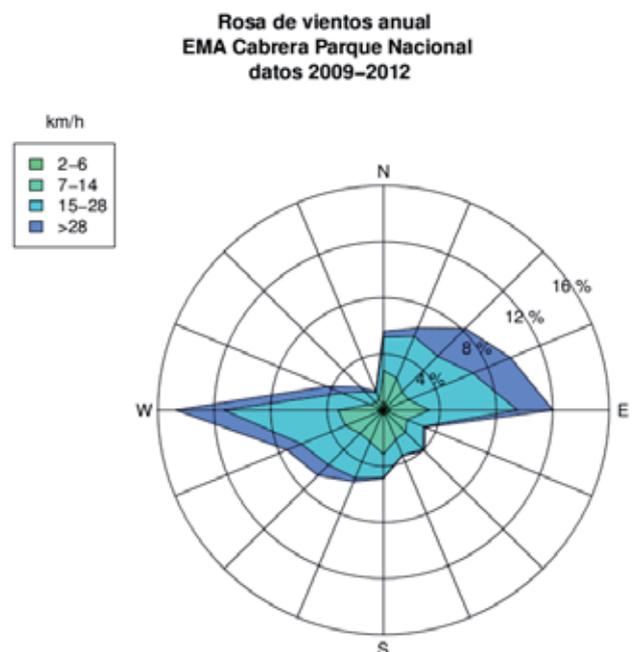
En la serie de datos de temperatura se observa una tendencia al aumento de las temperaturas de 0.85 °C cada cien años. Este aumento es mayor para las temperaturas máximas (1.2 °C) que para las mínimas (0.5°C). La tendencia al aumento es mayor en los meses de verano (junio, julio y agosto) y octubre.

El área punteada en rojo nos indica el déficit hídrico y la rayada en azul el excedente. Como es típico en el clima mediterráneo los meses de verano presentan un importante déficit hídrico, y el otoño e invierno son excedentarios. Todo ello hace que el clima de Cabrera se pueda denominar como mediterráneo semiárido (precipitaciones anuales inferiores a 400 m). Según Köppen un clima tipo "Csa".

Viento

Hay datos de viento de una estación que lleva poco tiempo en funcionamiento, (algo más de 4 años), pero que son suficientes para extraer algunas conclusiones. Se encuentra en una de las mayores elevaciones de la isla, no tiene obstáculos importantes que la circunden, por lo que se puede tomar como representativa del viento que sopla en las zonas altas del archipiélago.

La rosa de vientos indica que los vientos predominantes de fuerza mayor de 15 km/h (en azul) son los del Oeste y del Este, con muy poca frecuencia de las componentes Norte y Sur. Los vientos de menos de 15 nudos (en verde) los encontramos en todas las direcciones (excepto el Noroeste), con un máximo en la dirección Sur.



Las aguas del Parque Nacional Marítimo-Terrestre del Archipiélago de Cabrera en el contexto del cambio climático

Antoni Jordi y Gotzon Basterretxea
Instituto Mediterráneo de Estudios Avanzados

La atmósfera y el océano son sistemas íntimamente acoplados. Por ello, la alteración del clima se refleja en variaciones de las condiciones hidrográficas (temperatura, salinidad) e hidrodinámicas (corrientes, oleaje...) que a su vez tienen consecuencias sobre las condiciones químicas y sobre el funcionamiento y estructura de los ecosistemas marinos. Existe un consenso general en la comunidad científica basado en un amplio número de estudios sobre los efectos del cambio climático tanto a nivel global como a escala regional en el Mediterráneo.

Pese a la falta de series suficientemente largas que permitan corroborar esta tendencia en aguas del Archipiélago de Cabrera, se asume que con algunos matices, las variables como la temperatura o la salinidad en el parque se comportan de forma similar a la de otras zonas del Mediterráneo occidental. Para la temperatura, se ha observado una cierta tendencia de calentamiento ($0.002 \text{ }^\circ\text{C/año}$)

para la zona de las Islas Baleares desde 1948. Si bien, estas estimaciones presenten aún un elevado grado de incertidumbre ($\pm 0.003 \text{ }^\circ\text{C/año}$) debido a la marcada estacionalidad.

Tal como se muestra en la Figura 1, los datos disponibles para el Archipiélago de Cabrera parecen ratificar este hecho. La estacionalidad es muy acusada con la temperatura superficial alcanzando valores mínimos (unos 13°C) entre febrero y marzo, y ascendiendo a lo largo de la primavera y el verano hasta superar los 26°C a finales de agosto. Este aumento de la temperatura superficial, causada por el calentamiento solar, presenta además una notable variabilidad interanual y es responsable de la formación de una intensa termoclina estacional que separa las aguas superficiales, más cálidas y menos densas, de las aguas profundas. En el periodo de máxima estratificación (verano), la termoclina se sitúa entre los 60 y los 80 m de profundidad. La formación de esta barrera térmica influye

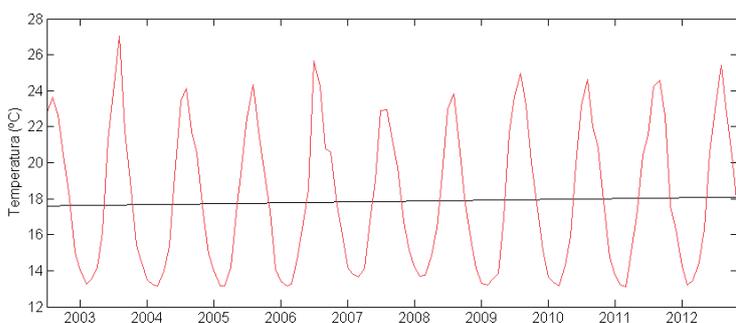


Figura 1. Variación de la temperatura superficial del mar (SST) en el Archipiélago de Cabrera. La tendencia (en negro), muestra un aumento de $0.05 \text{ }^\circ\text{C/año}$. Aunque la serie es aún corta y la incertidumbre es elevada ($\pm 0.13 \text{ }^\circ\text{C/año}$), la tendencia se sitúa entre las estimaciones medias para Baleares ($0.002 \pm 0.003 \text{ }^\circ\text{C/año}$, datos de 1948-2005) y las de la estación B3 de Ecobaleares del Instituto Español de Oceanografía (IEO) a 10 m ($0.17 \pm 0.16 \text{ }^\circ\text{C/año}$, datos de 1994-2005).



sobre cuestiones fundamentales de los organismos que habitan las aguas del parque tales como su productividad, rango de distribución o patrones de dispersión que en un escenario de calentamiento global pueden verse afectados por la intensificación de la termoclina.

En el caso de la salinidad en el Archipiélago de Cabrera las variaciones están reguladas por la llegada de masas de agua procedentes del Océano Atlántico. La ruta seguida por estas masas de agua marca la diferencia en los valores de salinidad observados en las aguas superficiales del parque. El agua Atlántica puede llegar desde el sur, procedente de forma más o menos directa del Estrecho de Gibraltar, en cuyo caso la salinidad es inferior a 37.5. El agua Atlántica también puede penetrar desde el norte, tras haber circulado de forma ciclónica por toda la cuenca del Mediterráneo occidental; en este recorrido, el agua Atlántica se modifica de forma gradual y arriba al parque con salinidades superiores a 37.6. Los registros disponibles de salinidad en los 100 primeros metros de la columna de agua muestran una cierta tendencia al alza (+0.001 al año) desde 1950, aunque como en el caso de la temperatura los márgenes de error son del mismo orden que la tendencia (± 0.001 al año).

Por lo que se refiere al nivel del mar, los registros disponibles para el Mediterráneo occidental indican una subida gradual de aproximadamente 0.5 mm al año en las últimas décadas. Este aumento se debe principalmente a dos factores. El primero de ellos, de escala global, es la fusión de los hielos continentales de la Antártida, Groenlandia y glaciares de montaña, que aportan una considerable cantidad de agua a los océanos. El segundo factor, de carácter más regional, es la expansión del volumen de agua debido a un aumento en la temperatura del agua o a una disminución de su salinidad. A estos factores, es preciso añadirles los efectos de la marea y de la presión atmosférica, aunque tienen escaso impacto en la tendencia absoluta. Como la mayor parte del Mediterráneo, el Archipiélago de Cabrera tiene un rango micro-mareal con variaciones periódicas (de unas 24 y 12 horas) de nivel inferiores siempre a los 20 cm. Las variaciones de la presión atmosférica también causan oscilaciones en el nivel del mar del mismo orden que las mareas.

A diferencia de estas variables oceanográficas, la circulación marina en el Archipiélago de Cabrera tiene un componente local más importante. Las corrientes sobre la plataforma continental (profundidades inferiores

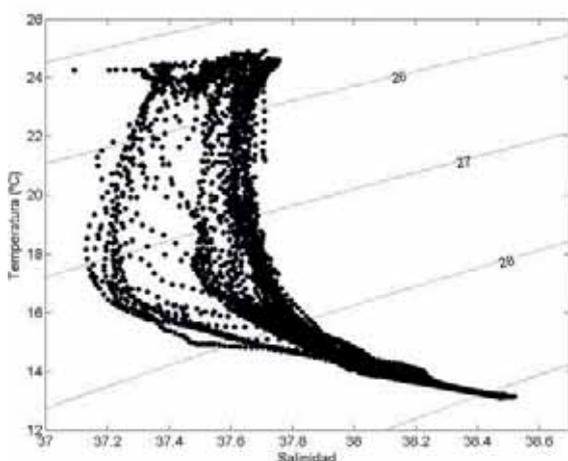


Figura 2. Diagrama temperatura-salinidad de las 63 estaciones muestreadas en la campaña TALACA-0707 en aguas del Archipiélago de Cabrera en el que se observa la presencia de dos masas de agua superficiales de distinta salinidad. Proyecto TALACA (Parques Nacionales).



Parámetros de cambio

a 200 m) son en general débiles, de unos pocos cm/s, y responden preferentemente a la acción del viento. A parte de la acción directa, el viento y las perturbaciones atmosféricas generan unas ondas largas que se propagan a lo largo de la costa que se conocen como ondas atrapadas. En el caso de las Islas Baleares las corrientes asociadas a estas ondas son un importante componente de la circulación costera. Debido a su geomorfología, en el Archipiélago de Cabrera las ondas atrapadas puede dar lugar a incrementos puntuales y a tAunque estas ondas atrapadas están presentes en todas las plataformas continentales, las de las islas suponen un caso especial porque las ondas pueden reforzarse unas con otras al rodear las islas. En el Canal de Cabrera, se han registrado corrientes superiores a 1 m/s debido a este fenómeno.

Por otro lado, las corrientes sobre el talud continental al sur y este del Archipiélago de Cabrera están moduladas por la circulación general del Mediterráneo occidental. La información que se dispone para esta zona sugiere la presencia de una corriente de talud que en general fluye de suroeste a noreste, aunque es probable que este patrón se revierta frecuentemente. La existencia o no de una corriente de talud en el entorno de Archipiélago de Cabrera tiene su importancia en lo relativo a la dispersión de organismos marinos. Este tipo de corrientes actúan de barreras disminuyendo la dispersión de organismos neríticos hacia el océano y limitando el transporte de organismos oceánicos hacia el parque. Además de esta corriente de talud, la zona está afectada de forma esporádica por una serie de remolinos de gran escala que se forman sobre el talud africano y pueden llegar a afectar al parque con el aporte de agua y organismos oceánicos procedentes del sur del Mediterráneo.

Debido a la complejidad de las interacciones entre los distintos mecanismos que regulan las corrientes, no existen suficientes registros para analizar las tendencias climáticas ni sus variaciones en las últimas décadas.

Muchos de los potenciales efectos de estos cambios sobre los ecosistemas marinos están aún por evaluar. Las variaciones en la temperatura y salinidad del agua afectan a la fisiología de los organismos marinos y las corrientes en los patrones de propagación. Por ello, su variación puede traducirse en efectos perniciosos como la pérdida de biodiversidad, la extinción de especies autóctonas y la invasión de especies oportunistas. De igual modo, el aumento del nivel mar puede influir en cuestiones tales como los intercambios entre las aguas marinas y subterráneas, la estabilidad de las playas o las infraestructuras costeras del parque. El conocimiento del clima marino y su posible evolución es, por tanto, crítico para diseñar políticas e implementar planes de gestión que conserven y/o minimicen los efectos del cambio sobre los distintos ecosistemas dentro del parque.

Por ello, pese al elevado coste económico y a las dificultades logísticas que entraña el mantenimiento de estaciones de observación en el medio marino, es fundamental apostar la subsistencia de los programas de monitorización a largo plazo en la Red de Parques Nacionales.





O.J. Contreras
Fototeca CENEAM





RED  cambio global