

# ¿Se puede medir el cambio global en Peñalara?

Ignacio Granados Martínez  
Limnólogo del Parque  
Natural de Peñalara



***Al estudio del cambio global se están dedicando mundialmente gran cantidad de recursos y múltiples aproximaciones a diferentes escalas. En este contexto, los espacios naturales protegidos (ENP) pueden jugar un papel fundamental como lugares donde realizar un seguimiento exhaustivo de la intensidad de los cambios ambientales y de los efectos que tiene sobre distintos ecosistemas, constituyéndose como observatorios del cambio global.***

**E**n concreto, la Consejería de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio de la Comunidad de Madrid está realizando un gran esfuerzo para conocer cómo estos cambios están afectando a nuestros ecosistemas de montaña más significativos. La finalidad de las observaciones se dirige a conocer la vulnerabilidad de los sistemas al cambio climático, la posible mitigación de los efectos del mismo y cómo los sistemas se adaptan a aquel. Esto es particularmente relevante en el caso de la laguna Grande de Peñalara (principal humedal de la Zona Ramsar), en la que se podrían destacar las siguientes oportunidades en relación al estudio del Cambio Global.

- Series relativamente largas y de distintas variables ecológicas, poblaciones o hábitats. Series de diversa resolución temporal, desde horaria/diaria (registradores automáticos, vigilantes) a centenares/miles de años (paleolimnología, palinología).
- En su entorno inmediato existe una de las series meteorológicas de alta montaña más largas de Europa (AEMET). Red Meteorológica propia, de amplia cobertura y llegando a la máxima cota del Guadarrama.
- Espacio Natural Protegido, lo que facilita su continuidad como observatorio ambiental y el diseño de estrategias a largo plazo para el seguimiento de ecosistemas.
- Fundamental como control local de las predicciones regionales/globales.

Como ejemplo de esta aplicación se puede mencionar el reciente inicio de la colaboración entre la Consejería de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio de la Comunidad de Madrid con once organismos públicos de investigación para desarrollar entre 2011 y 2013 el proyecto PALEONAO.

La Oscilación del Atlántico Norte (NAO) es un fenómeno climático caracterizado por las fluctuaciones en la diferencia de presión atmosférica entre Islandia y las Azores. Es de sobra conocido el papel que la NAO tiene sobre el clima de la Península Ibérica (la posición del anticiclón de las Azores), ya que la intensidad de la NAO determina el recorrido de los frentes de borrasca que barren nuestro territorio. Es obvio, por tanto, que el funcionamiento ecológico de los ecosistemas españoles depende en gran medida del valor de tal oscilación.

Por otra parte, los lagos acumulan en su sedimento información (en forma de señales físicas, químicas o biológicas) de cómo se han comportado desde el punto de vista de su funcionamiento ecológico. En este sentido, es viable correlacionar el comportamiento de la NAO con el funcionamiento ecológico de los lagos.

Si bien ya hay algunos estudios para el norte y el sur peninsular, la zona centro (sierras de Guadarrama y Gredos) aún presenta grandes incertidumbres acerca de cuál ha sido (y será) su respuesta ecológica frente a las variaciones de la NAO. Es previsible además que el cambio climático afecte al funcionamiento de la NAO, y por ende, al funcionamiento eco-

lógico de los ecosistemas del centro peninsular.

Con este proyecto se pretende conocer cómo ha variado la NAO durante los últimos miles de años y su efecto sobre los ecosistemas acuáticos del centro peninsular mediante el muestreo de sedimento de la laguna Grande de Peñalara, junto con otras lagunas en la sierra de Gredos y en las Islas Azores (en estas últimas, para obtener una reconstrucción de la NAO justo en uno de los polos que caracterizan este índice).

La elección de la laguna Grande de Peñalara como lugar de muestreo se debe en gran medida a la gran cantidad de información que se ha generado en los últimos años acerca de su funcionamiento limnológico y al programa de seguimiento ambiental que tiene en curso. Estos datos permitirán una mejor interpretación y correlación entre las observaciones recientes (últimos años) y la información contenida en los sedimentos de esta laguna.

De un modo esquemático, las infraestructuras de investigación y los planes de seguimiento ambiental que facilitarán el desarrollo del proyecto son:

- Una red meteorológica de estaciones en altura (hasta los 2.414 m.s.n.m), operativa desde 1998. Esta red viene a complementar la estación meteorológica del puerto de Navacerrada de la Agencia Estatal de Meteorología (AEMET), situada en las inmediaciones del parque natural.
- Una estación de aforos que permite describir el funcionamiento hidrológico de la hoya de Peñalara (136 hec-

táreas, operativa desde 2001). Estos datos complementan los recogidos por las estaciones de aforos de la Confederación Hidrográfica del Tajo situadas en el fondo de valle del alto Lozoya.

- Registro diario del nivel del agua en la laguna Grande de Peñalara y en su arroyo de salida.
- Datos relativos a la duración de la cubierta de hielo y la duración de la cubierta nival en la cuenca.
- Una serie de medidores en continuo de la temperatura del agua a distintas profundidades de la laguna Grande de Peñalara para determinar el grado de estratificación de la columna de agua.
- Muestreo mensual de los principales parámetros indicadores del funcionamiento limnológico de la laguna (limnología física, hidroquímica, biota).

Toda esta información se complementa con la existencia de estudios detallados de la vegetación de la cuenca, del estado ecológico de los ríos y arroyos, de la cantidad de visitantes, de los usos ganaderos del territorio, de la evolución de determinadas poblaciones de fauna, etc.

A la existencia de esta información ecológica se une el hecho de que los ecosistemas acuáticos de alta montaña son particularmente aptos para la caracterización de los procesos de cambio. Algunas de las razones que justifican esta afirmación son las siguientes:

- Son sistemas frágiles, en el sentido de que una perturbación relativamente pequeña de las condiciones ambientales genera una respuesta importante en las condiciones físico-

químicas y biológicas de la laguna. Su fragilidad supone un riesgo para su conservación, pero también una oportunidad de detectar pequeños cambios ambientales.

- La respuesta frente a cambios ambientales es muy rápida, permitiendo la detección de los cambios en sus fases tempranas.
- Sus aguas muy puras y de baja mineralización, junto con una cuenca de pequeño tamaño y de materiales poco solubles, permiten discernir la entrada de determinados contaminantes atmosféricos incluso en muy bajas concentraciones.
- Los cambios acontecidos en el pasado han quedado almacenados en su registro sedimentario en forma de señales físico-químicas o de restos biológicos. Esta información está registrada de forma secuencial (a mayor profundidad en el sedimento, más antigua) y es posible datarla por métodos radiométricos. Y lo que es mejor, la información empezó a almacenarse desde el mismo instante de la formación de estos ecosistemas.

Así, los estudios que se realizan en Peñalara proporcionan series largas de datos de incalculable valor para discernir los efectos del cambio global sobre los ecosistemas. Pero además, estas series de datos permitirán la simulación, modelización y evaluación de escenarios de cambio futuro, de manera que se podrá prever y anticipar los cambios que se van a producir en los ecosistemas y, sobre todo, tomar las medidas de conservación más adecuadas. **F**

