

# Posidonia y cambio climático

*A partir de la composición isotópica de carbono y la producción foliar se ha reconstruido la historia de una pradera de Posidonia en el transcurso de los últimos 1200 años*

**E**l cambio climático corresponde a una transformación de las características climáticas de nuestro planeta por causas naturales o, más recientemente, también por causas de origen humano. Al tratarse de un fenómeno que ocurre a lo largo del tiempo, los investigadores deben observarlo a escalas temporales distintas, de decenios a milenios, para comprender, sin sesgos, la magnitud y el ritmo de los procesos implicados. Por este motivo, continúan recabándose datos que mejoren nuestra comprensión del fenómeno y suministren nuevos criterios para afrontar la situación.

## Paleoclimatología

Para reconstruir el clima del pasado, o de cualquier otra variable ambiental, es necesario disponer de dos elementos fundamentales: un registro material, en donde se acumule y se conserve información (directa o indirecta) sobre la variable de interés, y una manera de extraer tal información. En otras palabras, necesitamos un “informe detallado” y una “clave” para descifrarlo.

Ese registro puede ser de origen abiótico (sedimentos lacustres u oceánicos, estalagmitas o casquetes de hielo) o biótico (turberas, corales, anillos de crecimiento de los árboles o conchas). Su

formación y calidad se encuentran estrechamente asociadas a una estabilidad ambiental que garantice la continuidad y regularidad de los procesos, y a una conservación a largo plazo. Los registros biogénicos requieren, además, de la participación de organismos bioconstructores.

Esa gavilla de requisitos son raros en los ecosistemas costeros, sometidos a intensas y frecuentes perturbaciones (oleaje y corrientes). Sin embargo, hallamos una excepción en las praderas submarinas de Posidonia (*Posidonia oceanica*).

## Posidonia, testigo del pasado

La planta vive predominantemente sobre suelos arenosos de aguas bien iluminadas, entre 1 y 30 metros de profundidad y a lo largo del litoral mediterráneo, donde es endémica. A diferencia de las algas, presenta tejidos y órganos (hojas, tallo, raíces, flor y fruto), que le permiten colonizar y fijar los fondos inestables, lo que frena la hidrodinámica litoral y, por ende, favorece la sedimentación.

Para compensar la sedimentación, evitar el enterramiento y asegurarse el acceso a la luz (en competencia con las

plantas vecinas), Posidonia presenta un lento (menos de un centímetro al año) pero continuo crecimiento vertical, que va aumentando el grosor del prado hasta formar una “mata”, un depósito que guarda semejanza con las turberas terrestres.

La mata de posidonias corresponde a una matriz de sedimentos atrapados entre abundantes restos vegetales subterráneos y resistentes a la descomposición (sobre todo, rizomas, vainas foliares y raíces). Presenta una estructura cronológica coherente, de varios miles de años de antigüedad, por lo que constituye un registro privilegiado para el estudio y la reconstrucción del clima pasado en el Mediterráneo.

Con el fin de acometer la exploración e interpretación del registro, realizamos un sondeo en los sedimentos de una pradera de Posidonia en la bahía de Portlligat (Gerona) mediante una plataforma perforadora y la ayuda de un submarinista. A lo largo de la cata de cinco metros, fuimos seleccionando abundantes restos de vainas foliares. Una vez “desenterrado el informe”, nos dispusimos a descifrarlo.

**1. Pradera de Posidonia. Se muestra la mata en un arrecife de barrera de unos tres metros de altura y unos 3000 años de edad en Es Pujols, isla de Formentera.**





**2. Detalle de los 25 centímetros superiores de la cata extraída de la mata de Posidonia en Portlligat. Destaca la abundancia de fibra vegetal.**

### **Análisis isotópico**

Se sabía que la composición isotópica del carbono de las plantas guardaba relación con su actividad fotosintética. En condiciones naturales, el carbono se encuentra en tres formas isotópicas:  $C_{12}$  (99%),  $C_{13}$  (1%) y  $C_{14}$  (trazas). El isótopo  $C_{13}$  difunde o reacciona en menor medida que el  $C_{12}$ , más ligero, durante cualquier transformación biogeoquímica, lo que acaba por determinar el enriquecimiento, o empobrecimiento, relativo de un isótopo frente al otro.

Cuando las plantas fijan carbono mediante la fotosíntesis, incorporan preferentemente  $C_{12}$ . Sin embargo, cuando la tasa fotosintética es elevada, disminuye la discriminación frente a  $C_{13}$ . Por tanto, un incremento relativo de  $C_{13}$  en los tejidos vegetales puede asociarse a tasas elevadas de fotosíntesis, lo que, a su vez, suele guardar relación con un

aumento en la intensidad de luz que recibe la planta.

Para aplicar esa teoría al descifrado de nuestro registro, se llevó a cabo un experimento de sombreado bajo el agua en la bahía de Portlligat durante 4 meses (de marzo a junio). Se establecieron cuatro niveles de luz mediante pantallas de malla de sombreado (0, 50, 70 y 99% de sombreado). La luz incidente en el dosel de las plantas se registró en continuo mediante sensores subacuáticos, emplazados bajo las pantallas. Se midió regularmente la producción foliar neta y se analizó la composición isotópica del carbono en las vainas foliares. Obtuvimos así la “clave” que nos permitiría descifrar el enigma paleoclimático: la relación entre la composición isotópica de Posidonia, su producción y la luz recibida.

Mediante la aplicación de esa “clave” a la composición isotópica del carbono de los restos de vainas foliares procedentes de mata milenaria de Posidonia, se ha reconstruido la historia de la luz subacuática y la producción de la pradera de Posidonia en el transcurso de los últimos 1200 años. Los resultados muestran la ausencia de fluctuaciones notables o de cambios bruscos. Semejante estabilidad ambiental y biológica en el ecosistema de Posidonia concordaría con la estasis del Holoceno reciente en la región mediterránea.

No obstante, se ha observado una leve tendencia al aumento del contenido en carbono, fruto, probablemente, del incremento atmosférico y a la par oceánico de dióxido de carbono. ¿Cuál fue la causa de esa contaminación, mil años antes de la revolución industrial? La deforestación. No cuenta sólo la cantidad de gases emitidos, sino también la cantidad que deja de sustraerse cuando desaparece la vegetación que los absorbe.

**Pere Renom y Miguel A. Mateo**

*Centro de Estudios Avanzados de Blanes*

*CSIC*