

## BIOLOGÍA VEGETAL

### LA MACROFLORA MARINA DE LA ANTÁRTIDA CARECE DE LAMINARIALES

La región biogeográfica Antártica comprende el continente antártico y los archipiélagos situados al sur de la Convergencia Antártica (Shetlands del Sur, Orcadas del Sur, Georgias del Sur e Isla Bouvet). La Convergencia Antártica es una corriente circumpolar que constituye una neta barrera hidrográfica y biogeográfica. La temperatura del agua del mar oscila, a lo largo del año, entre -1.8°C y 1°C, alcanzándose los valores más altos en las costas de las Georgias del Sur (3.7° C).

La flora de algas marinas de la Antártida contiene alrededor de 100 especies, de las que cerca de un tercio son endémicas de la Antártida. Aunque el número total de especies sea similar al encontrado en zonas del Ártico (109 especies en Groenlandia, y 120 en Nueva Zembla), en el Ártico el porcentaje de endemismos es de solo un 5 %. Esto se explica porque la Antártida es más longeva que el Ártico como un hábitat de aguas frías, y a la falta de conexiones costeras con zonas templado-frías, a diferencia del Ártico, que se haya rodeado de grandes masas continentales.

La vegetación infralitoral de la Antártida se caracteriza por formaciones frondosas de algas pardas de gran porte (varios metros de longitud en *Himanthothallus* y *Desmarestia*). En mares templado-fríos de todo el planeta se presentan comunidades fisionómicamente similares cuyos miembros pertenecen al orden Laminariales. Hasta hace algunos años *Himanthothallus* era incluido en este último orden, constituyendo el único miembro de las

Laminariales presente en la Antártida. No obstante, cuando se pudo estudiar su ciclo biológico en cultivo se comprobó que los estadios juveniles del esporófito presentaba caracteres típicos del orden Desmarestiales (por ejemplo, crecimiento tricotálico, en vez de la presencia de un meristemo intercalar, como en Laminariales [Moe y Silva, *Science*, **196**, 1206 (1977)]. Estos resultados se confirmaron con los estudios de la fase gametofítica llevados a cabo por Wiencke y Clayton, [*Phycologia*, **29**, 9 (1990)].

La inclusión de *Himanthothallus* en Desmarestiales llevó a la conclusión de que la Antártida es la única zona de aguas frías del planeta que carece de Laminariales. Un plan morfológico consistente en zona de fijación, estipe y lámina (como en Laminariales e *Himanthothallus*) supone una configuración óptima para dar lugar a formaciones frondosas submarinas. Esta morfología evolucionó independientemente en estos grupos, así como en algunas especies de *Durvillaea* (orden Durvillaeales) y en el género monotípico *Ascoseira mirabilis* (orden Ascoseirales), también presentes en la Antártida.

Puesto que las comunidades de Laminariales presentan una alta diversidad específica e importancia ecológica notable, cabe sospechar que estas mismas características se presentan en las comunidades de Desmarestiales de la Antártida. No obstante, en la actualidad se carecen de datos ecológicos de las comunidades de Desmarestiales.

A. Flores (Profesor Ayudante).

visto afectado por la actividad humana. Así, su concentración ha crecido desde las 280 partes por millón al comienzo de la era industrial, hasta las actuales 380 partes por millón. Hay incluso estudios que predicen una duplicación de la concentración del CO<sub>2</sub> durante la primera mitad del próximo siglo, lo que constituye el nivel más elevado desde los últimos 160.000 años.

Ante la perspectiva del aumento, relativamente vertiginoso, de la concentración del anhídrido carbónico en la atmósfera, los científicos han tratado de predecir las alteraciones en la estructura y función del ecosistema que se derivarían de dicho cambio. De esta forma, se han llevado a cabo gran número de experimentos encaminados a describir la respuesta del mundo vegetal (principal implicado en la circulación de gases y agua en el ecosistema). Por otro lado, se ha intentado determinar el posible papel amortiguador de las plantas al actuar como contenedor del exceso de carbono. George Bowes presenta una amplia revisión del estado actual de las investigaciones en este campo, en su artículo *Facing the Inevitable: Plants and Increasing Atmospheric CO<sub>2</sub>* [*Plant Physiol.*, **44**, 309 (1993)].

En principio cabe pensar que un aumento del sustrato principal de la fotosíntesis (CO<sub>2</sub>) tendría un efecto fertilizante en las plantas. El anhídrido carbónico penetra por difusión en el interior de la planta a través de los estomas, llegando finalmente a los cloroplastos, donde es incorporado a la materia orgánica mediante una reacción enzimática de carboxilación. En dicha reacción participa el enzima ribulosa bifosfato carboxilasa-oxigenasa (rubisco), capaz de unir también O<sub>2</sub> en su centro activo. Aproximadamente el 95% de las especies vegetales terrestres son plantas tipo C3, en las que el producto final de la carboxilación son dos azúcares de tres átomos de carbono. La concentración de CO<sub>2</sub> en el interior de los cloroplastos en dichas plantas es aproximadamente 5 μM, inferior a la constante de semisaturación de la Rubisco, mientras que la concentración de O<sub>2</sub> es aproximadamente 240 μM. El O<sub>2</sub> compite con el CO<sub>2</sub> por el centro activo de la rubisco, lo que supone una pérdida de rendimiento de la fotosíntesis por fotorrespiración.

Se puede pensar que el aumento de la concentración de CO<sub>2</sub>, con el consiguiente aumento de la proporción CO<sub>2</sub>/O<sub>2</sub>, disminuirá la fotorrespiración y aumentará las tasas fotosintéticas en este grupo de plantas. Además, la entrada del CO<sub>2</sub> a través de los estomas representa un coste energético, dado que en el proceso de intercambio de gases se pro-

## ECOLOGÍA

### LA FOTOSÍNTESIS EN UN AMBIENTE ENRIQUECIDO EN CO<sub>2</sub>

El Hombre tiene la virtud de transformar el ambiente en que vive, lo que forma parte de su continuo proceso de conquista (que algunos califican, no con exagerado optimismo, de apocalíptico). Baste un ejemplo para demostrarlo: la concentración del CO<sub>2</sub> atmosférico ha cambiado a lo largo de períodos geológicos, en procesos que se han extendido en el

tiempo a través de miles de años. Desde el comienzo de la era industrial, en tan solo unos decenios, la actividad humana (o más exactamente, la actividad de una parte de la Humanidad) ha producido un cambio en la concentración del CO<sub>2</sub> atmosférico, de magnitud similar a aquéllos. De hecho se afirma que este es el componente atmosférico que más se ha