

Las plantas de la Antártica en invierno se protegen bajo un iglú

(Publicado en Revista Creces, Marzo 1997)

La Antártida constituye uno de los sitios más desfavorables para la vida de animales y plantas, debido principalmente a la temperatura baja, pobreza en nutrientes de sus suelos y a los fuertes vientos. Sin embargo, existen algunos animales y plantas que son capaces de sobrevivir a estas condiciones en la Antártida Marítima. Con respecto a las plantas, sólo musgos y líquenes (organismos no vasculares, sin elementos conductores de agua y nutrientes) y dos plantas vasculares (*Deschampsia antarctica* y *Colobanthus quitensis*), del grupo de las angiospermas, han sido capaces de colonizar estos hábitats. La primera de estas plantas es una monocotiledónea de la familia Poaceae (gramínea) y la segunda una dicotiledónea de la familia Caryophyllaceae (la misma familia del clavel). Ellas crecen en forma de cojines achaparrados, de aproximadamente 10 cm. de altura, dispuestos en manchones (Fig. 1). El crecimiento y reproducción de estas plantas ocurren sólo en el verano. En invierno, la nieve las cubre con un espesor de uno o más metros. Contrariamente a lo que podría esperarse, la nieve no representa un gran peligro para la vida de estas plantas. Al depositarse suavemente en forma de cristales pequeños que dejan espacios de aire entre sí y entre ellos y la planta, la nieve actúa como una cubierta que las aísla y protege de las temperaturas bajas y del viento. Parece, entonces, que la planta goza en invierno de la protección de una especie de "iglú". Además, la detención del crecimiento (reposo) es otro factor que favorece la sobrevivencia invernal. En estado de reposo las plantas son siempre más resistentes al frío y a otros factores ambientales que cuando se encuentran en crecimiento activo. Es por ello que el verano, período en que la nieve desaparece y el crecimiento comienza, es la época de mayor peligro para la sobrevivencia de las plantas. En la época estival, la vegetación antártica está sometida frecuentemente a temperaturas congelantes (bajo 0°C), aunque la temperatura puede ascender en los días despejados hasta aproximadamente 8°C. Se ha comprobado que la capacidad de fotosintetizar (asimilar CO₂) de *D. antarctica* se mantiene en un 30% a 0°C, temperatura a la cual en la mayoría de las plantas este proceso cesa.

Cabe preguntarse cuáles son los mecanismos o estrategias que permiten el crecimiento, reproducción y, por ende, la sobrevivencia de estas plantas en la Antártida Marítima. Se ha comenzado a estudiar los mecanismos fisiológicos y bioquímicos de protección a las temperaturas bajas en *D. antarctica*. Sabemos, por ejemplo, que esta especie manifiesta en su hábitat una tolerancia alta a la congelación, sin sufrir daño aparente hasta -27°C. Si las plantas crecen en el laboratorio a 4°C, sólo pueden soportar hasta -18°C. Es decir, las plantas pueden aclimatarse y desaclimatarse al frío, dependiendo de las temperaturas ambientales. El aumento de la tolerancia al frío se asocia a la acumulación de algunos azúcares, como sacarosa y fructanos (polímeros o largas cadenas de fructosa). Se estima que estas sustancias, que normalmente se localizan en la vacuola (compartimento de la célula que almacena agua y compuestos orgánicos e inorgánicos), disminuirían la salida del agua hacia la pared celular, lugar donde comienzan a formarse cristales de hielo, lo que evitaría que el cristal siga aumentando su tamaño. Esto podría constituir un mecanismo de protección contra la congelación intracelular, permitiendo la sobrevivencia de plantas expuestas a temperaturas congelantes.

Para realizar las funciones metabólicas a temperaturas bajas, las membranas biológicas de algunas plantas sufren cambios en su composición lipídica, destinados principalmente a mantenerlas en un estado fluido, evitando la gelificación que las inactiva. Esto lo logran aumentando el grado de insaturación (dobles o triples enlaces) de los ácidos grasos constituyentes de estas biomembranas.

La presencia de solutos pequeños y proteínas crioprotectoras (crio=frío) en plantas y animales antárticos ha sido también estudiada. Estas sustancias pueden ser importantes en la sobrevivencia de los organismos antárticos durante los períodos de temperaturas congelantes. Los extractos protéicos obtenidos de *D. antarctica* han demostrado la capacidad de crioprotoger las membranas

internas de cloroplastos de la cebada, lo que se ha evidenciado por la mantención de su capacidad fotosintética con respecto a membranas congeladas en ausencia de los extractos de proteínas. Los cloroplastos son los organelos que contienen clorofila, que absorbe la luz y le otorga el color verde característico a las plantas. El proceso principal que realiza en los cloroplastos es la fotosíntesis.

La inusual capacidad de la *D. antarctica* de sobrevivir en condiciones permanentes de frío la hacen un material científico único para estudiar los mecanismos de resistencia al frío en plantas y de los genes que los controlan. *D. antarctica* podría representar una fuente importante de genes que confieren tolerancia a las bajas temperaturas para mejorar la capacidad de tolerar el frío de plantas cultivadas, entre ellas las gramíneas. Así se podría extender las áreas de cultivo a zonas de temperaturas menores, en las cuales esas especies no se cultivan por su sensibilidad al frío.

M. Alberdi, L. Corcuera

Instituto de Botánica, Facultad de Ciencias,
Universidad Austral de Chile, Valdivia.

Departamento de Biología, Facultad de Ciencias, Universidad de Chile, Santiago.

Nota: Las investigaciones de los autores en la Antártida son financiadas por el Instituto Antártico Chileno y FONDECYT.

 **Imprimir**

 **Subir**

Fuente: **CRECES EDUCACION - www.creces.cl**



Figura 1: Un aspecto de *D. Antarctica* creciendo en forma de cojín en la Isla Robert (Antártida Marítima), durante el verano. Sobre el sustrato se observa la instalación de equipos sensores de luminosidad y temperatura. En invierno, este sitio se cubre de nieve de gran espesor.


Fuente: Creces Educación - www.creces.cl



Figura 2: Vista general de Isla Robert, Antártida Marítima, durante una de las expediciones de verano. En el fondo se observan lugares en los que la nieve es permanente.


Fuente: Creces Educación - www.creces.cl