



Diatomeas antárticas: vida en las sombras y el frío

En la Antártica se ha descrito un grupo de microalgas (diatomeas bentónicas), que viven en el fondo, pegadas a las piedras o sedimentos, capaces de hacer fotosíntesis con niveles de luz muy bajos e incluso cubiertas por una capa de hielo marino. El proyecto "Identificación de biomarcadores de fluctuaciones de la cobertura de hielo en diatomeas bentónicas de la Península Antártica" busca conocer las características fisiológicas que determinan la adaptación de estas microalgas al medio polar, características que luego sirvan como marcadores biológicos (o biomarcadores) de esta capacidad de vivir en las zonas más oscuras. Paulina Uribe describe este proyecto y establece un curioso vínculo con las ideas y circunstancias de Darwin.

SOBRE LOS HOMBROS DE LOS HÉROES

Fue una grata coincidencia que hayan sido los buques *Aquiles* y *Galvarino* los que nos trasladaron a la Antártica. Dos grandes héroes de sus respectivos mundos, del norte y del sur. Pero las coincidencias no terminaron ahí: tuvimos el privilegio de navegar por el mismo canal que surcó la *Beagle* y ese gran gigante del mundo del conocimiento, Charles Darwin, en la celebración de su cumpleaños número 200. Una ruta que ha quedado marcada en todos nosotros. El recuerdo de sus largas jornadas con un persistente mareo que lo obligó a pasar mucho tiempo tendido en su hamaca, nos hace pensar que es aún mayor el mérito de aquel joven inglés que desarrolló esas importantes ideas sobre las relaciones entre las especies y escudriñó los misterios de la naturaleza que iba observando en su viaje, en esas deplorables condiciones.

Apoyados sobre los hombros de estos



héroes, continuamos navegando por un mar de preguntas. Una de ellas es acerca de los posibles efectos que tiene el cambio climático en el sustento de la fauna antártica. Esta pregunta fue la que nos llevó a la búsqueda de las microalgas que habitan en el fondo marino y que son el alimento o forraje del krill, que a su vez es el alimento de la fauna antártica tan apreciada por todos. Nuestro interés está centrado en particular en la capacidad de algunas de ellas de persistir cuando están cubiertas por el hielo marino invernal y hay poca luz.

BUSCANDO LOS PEQUEÑOS HABITANTES BAJO EL MAR: LAS MICROALGAS

Las microalgas o algas microscópicas habitan en prácticamente todos los ambientes conocidos, terrestres, de agua dulce y marinos. Algunas son conocidas

por ser tóxicas, como las "mareas rojas", pero la gran mayoría constituye la base de la red trófica o de la alimentación de los ecosistemas acuáticos, debido a que pueden captar el CO₂ usando la energía solar mediante la fotosíntesis y transformarlo en nueva materia orgánica o azúcares.

En la Antártica se ha descrito un grupo especial de microalgas conocidas como "diatomeas bentónicas", que viven en el fondo, pegadas a las piedras o sedimentos. Ellas son capaces de hacer fotosíntesis con niveles de luz muy bajos. Esta capacidad se ha llamado foto-adaptación. Esto significa que están capacitadas para vivir con la luz invernal, muy baja en duración, e incluso cubiertas por una capa de hielo marino. Por esto, contienen sistemas para captar y utilizar esa poca energía solar economizando cada fotón para fabricar productos tan preciados para su subsistencia, la del krill y para la de todos los animales invernantes que se quedan en esas zonas y que dependen de él como alimento.



Al mirar detenidamente las piedras que están normalmente en el mar a bajas profundidades, se puede observar que están cubiertas de un tapiz verde-amarillo; ese es el primer signo de su presencia.

Por eso, conseguimos piedras de este tipo en diferentes lugares de las islas Shetland del Sur y las raspamos y lavamos cuidadosamente. Luego, filtrábamos esa agua pues la única manera de verlas es con un microscopio. Lo lindo es que son una sola célula.

Paralelamente medimos la cantidad y calidad de la luz solar que llega al fondo marino donde se encuentran. Nosotros re-



colectamos microalgas en las cercanías de la base O'Higgins en enero de este año. Sus formas son muy bellas y muy variadas (cuadradas, redondas y de buques); algunas se mueven suavemente en las superficies.



¿POR QUÉ NOS INTERESAN ESTAS DIATOMEAS?

El propósito de nuestro proyecto "Identificación de biomarcadores de fluctuaciones de la cobertura de hielo en diatomeas bentónicas de la Península Antártica", apoyado por el Inach, la Fundación Ciencia para la Vida, la Universidad de Chile, la Universidad de Valparaíso y la Universidad de California del Sur (EE. UU.), es explorar la presencia de estas diatomeas en los fondos marinos y su silenciosa persistencia bajo los hielos costeros cuando la luz se apaga. Queremos conocer las características fisiológicas que determinan esta adaptación y que algunas de esas características nos sirvan como marcadores biológicos (o biomarcadores) de esta capacidad de vivir en las zonas más oscuras. Estos biomarcadores pueden ser las especies de diatomeas presentes, los tipos de pigmentos que contienen, sus respuestas fisiológicas a diferentes tipos e intensidades de luz y la presencia de algunos genes de la foto-adaptación.

Investigadores de diferentes laboratorios analizaremos



las especies que hay en las muestras y veremos qué tipos de pigmentos contienen. Uno de los investigadores, en Estados Unidos, estudiará la respuesta que presentan cuando se iluminan con diferentes tipos e intensidades de luz.

Por otra parte, buscaremos la presencia de algunos genes que se han relacionado con esa foto-adaptación y estamos intentando cultivar algunas de las diatomeas obtenidas. Esto último para desarrollar trabajos posteriores con simulación de condiciones de baja luz y temperatura similares a las naturales.

Con estos biomarcadores esperamos realizar seguimientos consecutivos en diferentes lugares de la Antártica y relacionar su presencia con las fluctuaciones de la cobertura del hielo marino.



DARWIN, LA BEAGLE Y LAS DIATOMEAS COMO BIOMARCADORES

Pero no somos los únicos que hemos utilizado las diatomeas como marcadores. En esos mismos días, el arqueólogo británico Robert Prescott, de la Universidad de St. Andrews, encontró los restos de la *Beagle* enterrados bajo unos pantanos cerca de Essex, en la costa sur de Inglaterra. Pero para comprobar la autenticidad de este hallazgo, se identificaron mediante microscopía electrónica restos de diatomeas presentes en los estancos del buque. Esto porque ciertas especies son específicas de algunos lugares del mundo y, por lo tanto, si en las muestras había diatomeas únicas de las aguas del Pacífico o de Australia, entonces los restos enterrados sí serían de la *Beagle*. Los resultados hasta ahora son muy positivos; estos marcadores revelan que éstas corresponderían al compañero de aventuras de Charles Darwin alrededor del mundo.

DRA. PAULINA URIBE C.

Fundación Ciencia para la Vida