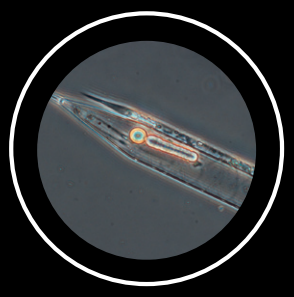

UNA ALIANZA BENEFICIOSA

El nitrógeno en forma de gas (N_2), el mayor componente del aire atmosférico, es inútil para la mayoría de las formas de vida, excepto para unos pocos organismos que son capaces de fijar N_2, es decir, usarlo y convertirlo en formas útiles para la vida, como parte, por ejemplo, de los aminoácidos. Algunas cianobacterias (bacterias capaces de realizar la fotosíntesis) son los fijadores de N_2 más conocidos.

El examen del fitoplancton recogido durante la Expedición ha puesto de manifiesto la presencia de numerosas **cianobacterias que absorben nitrógeno** de la atmósfera en todos los océanos, también en **el menos explorado del planeta, el Índico**. Algunas de ellas realizan la fijación de N_2 habitando en el interior de **microalgas** como la diatomea de la imagen superior, en una relación de **simbiosis beneficiosa** para ambos microorganismos.

IMAGEN DETALLE MARTA ESTRADA

IMAGEN PRINCIPAL La cianobacteria *Trichodesmium* es el organismo marino fijador de nitrógeno en forma de gas (N_2) más conocido y estudiado. Forma colonias de un tamaño de entre 1 y 10 milímetros, con aspecto de bola de pelo. La Expedición Malaspina ha descrito la enorme abundancia de otros fijadores de nitrógeno, formados por simbiosis de microalgas con cianobacterias de un tamaño mil veces más pequeño que el de *Trichodesmium*. ANA FERNÁNDEZ

VIII

EL NITRÓGENO QUE LLEGÓ DE LAS PROFUNDIDADES

La presencia de **nitrógeno en aguas superficiales** es fundamental para el crecimiento de las algas del plancton y, por consiguiente, para la productividad del ecosistema marino y su **capacidad para captar CO_2 atmosférico** mediante la fotosíntesis.

Lejos de las costas, los procesos más importantes en el suministro de nitrógeno hacia el océano superficial son la **difusión desde aguas profundas, ricas en nitrato**, y la utilización del nitrógeno de la atmósfera por parte de microorganismos diazotrofos, los únicos capaces de convertir el gas N_2 en nitrógeno útil para la vida.

El hecho de que la mayoría del nitrógeno que se encuentra en el océano provenga de la atmósfera o del fondo marino determina la eficiencia del océano para retirar CO_2 atmosférico. Por lo tanto, cuantificar ambos procesos y entender qué los regula es crucial para **determinar el papel del océano en el clima del futuro**.

Los resultados de la Expedición Malaspina contradicen estudios anteriores y muestran que, si bien la fijación de nitrógeno atmosférico es importante, **más del 80% del nitrógeno** llega a aguas superficiales por **difusión turbulenta desde aguas profundas**. Una de las razones de esta novedad radica en el hecho de que los estudios anteriores habían ignorado los procesos de **doble difusión o 'dedos de sal'**, lenguas de agua más densas y saladas en capas intermedias que funcionan como **vías rápidas en el transporte vertical de nitrógeno** a la superficie.

GOBIERNO DE ESPAÑA · MINISTERIO DE ECONOMÍA Y COMPETITIVIDAD · CSIC Consejo Superior de Investigaciones Científicas · Consolider · Fundación BBVA · MALASPINA 2010