

NOTA DE PRENSA

@mncn_csic

www.mncn.csic.es

El ciclo del nitrógeno es un límite planetario que hemos sobrepasado

Los microorganismos del Ártico adaptan estacionalmente sus estrategias de supervivencia al nitrógeno disponible

- ♦ El equipo de investigación analizó el genoma y las estrategias de 176 especies de microorganismos del Ártico
- ♦ El conjunto de datos permite entender el ciclo del nitrógeno actual para compararlo en futuros escenarios de cambio climático

Madrid, 13 de mayo de 2025 Un equipo del Museo Nacional de Ciencias Naturales, (MNCN-CSIC) ha analizado, a partir de datos obtenidos entre marzo y julio de 2014, las funciones microbianas implicadas en el ciclo del nitrógeno, un nutriente escaso en el Ártico que limita el crecimiento de las poblaciones, pero cuya presencia excesiva en el agua dulce del resto del planeta es un problema ambiental grave. Este es uno de las primeras investigaciones que recaba datos temporales de ADN y ARN de la microbiología del Ártico durante un periodo tan prolongado, un paso fundamental para poder analizar la evolución y los efectos del cambio climático en el ciclo del nitrógeno. “Necesitamos tener una primera imagen que nos permita comparar porque en el futuro probablemente habría un cambio en el ciclo del nitrógeno, pero claro solo se podría saber si tenemos los datos actuales”, contextualiza el investigador del MNCN Rafael Laso.



Imagen del Océano Ártico en verano.



“Frente a otras investigaciones, en este caso hemos logrado obtener datos desde marzo hasta junio, lo que nos ha permitido obtener información de las comunidades microbianas al final del invierno”, explica el investigador del MNCN Rafael Laso. “Además, nuestro estudio se ha basado en análisis de ADN y de ARN. Los análisis de ADN son comunes y permiten investigar las comunidades microbianas y sus funciones, pero no indican qué organismos o funciones están activos. Por el contrario, los análisis de ARN son más laboriosos, y permiten indicar que funciones están siendo utilizadas. De una manera sencilla podríamos decir que los análisis de ADN nos permiten ver que herramientas hay en la caja de cada microorganismo, mientras que los de ARN nos indican si se está utilizando el destornillador o el martillo”, contextualiza Laso.

El metabolismo de las comunidades de microorganismos del Ártico

Las regiones árticas se caracterizan por tener dos estaciones extremas: un invierno frío y oscuro, y un verano más cálido y con luz. Durante el invierno, el hielo que se acumula en la superficie impide la fotosíntesis por lo que los microorganismos tienen que buscar otras vías para nutrirse. En el verano, parte del hielo desaparece permitiendo que la luz penetre en el océano, permitiendo a los organismos como las algas, que sí realizan la fotosíntesis, la formación de nueva materia orgánica que se acumula en el océano.

Lo que han comprobado es que, durante el invierno, cuando el hielo impide la entrada de luz al agua, algunas comunidades de microorganismos obtienen energía a través de la quimiolitotrofia, es decir, mediante reacciones químicas. En verano cuando las comunidades microbianas sí pueden realizar la fotosíntesis, las comunidades quimiolitotrofas dejan de tener un papel importante y aumenta la presencia de otros organismos, un crecimiento microbiano asociado a la proliferación de algas. Todas las bacterias necesitan nitrógeno para su crecimiento y la mayoría intenta usar las formas de nitrógeno más fáciles de asimilar, como el amonio. “Este comportamiento podría llevar a una gran competencia por el amonio. Sin embargo, se ha comprobado que existen grupos específicos expresando mecanismos adicionales para obtener otro tipo de compuestos nitrogenados, intentando evitar así la competencia”, explica el investigador el MNCN Rafael Laso.

R. Laso-Pérez, J. Rivas Santisteban, N. Fernandez-Gonzalez, C.J. Mundy, J. Tamames, C. Pedrós-Alió. (2025) Nitrogen cycling during an Arctic bloom: from chemolithotrophy to nitrogen assimilation. *mBio*. DOI: