

Un nuevo método revela el extraordinario papel de los microbios marinos en el ciclo del carbono

- El Instituto Español de Oceanografía (IEO-CSIC) ha participado en este descubrimiento clave para entender cómo funciona el intercambio de dióxido de carbono entre la atmósfera y el océano

Palma, miércoles 21 de diciembre de 2022. Trece investigadores del Bigelow Laboratory, la Universidad de Viena, el Instituto Español de Oceanografía (IEO-CSIC) y la Universidad de Purdue han participado en un estudio [publicado en Nature](#) que examina el papel en el océano del procarioplancton, organismos unicelulares que incluyen bacterias y arqueas, y que representan el 90 por ciento de las células de todo el océano.

Este equipo de científicos ha encontrado que menos de un tres por ciento de las células procariotas son responsables de una tercera parte del consumo de oxígeno de todo el procarioplancton.

Los procariotas utilizan materia orgánica para generar energía a través de un proceso conocido como respiración celular, que consume oxígeno y produce dióxido de carbono. Habitualmente para estimar cuánto respiran los microorganismos marinos, se ha dividido la respiración total por el número de células de microorganismos. Sin embargo, esta aproximación no tiene en cuenta la inmensa diversidad de organismos que forman parte del procarioplancton y que cada uno de ellos puede ejercer distintas funciones. Este estudio esclarece algunas de estas diferencias entre individuos del procarioplancton y plantea nuevas preguntas sobre su funcionalidad.

“Observamos una diferencia de 1000 veces en la respiración de un microorganismo respecto a otro. Lo desconcertante es que los microbios que consumen la mayor parte del oxígeno y liberan la mayor parte del dióxido de carbono no son los dominantes en el océano. De alguna forma, los organismos que no respiran mucho tienen más éxito, y eso es asombroso”, explica Ramunas Stepanauskas, investigador líder del proyecto.

El equipo investigador sugiere que los organismos más prolíficos del procarioplancton podrían obtener energía de la luz solar, lo que ayudaría a explicar su elevada abundancia en el océano abierto.

Para profundizar en el conocimiento de estos organismos unicelulares, el equipo ha desarrollado un nuevo método que permite vincular las funciones y el genoma (conjunto de genes) de células individuales. El genoma de un organismo podría concebirse como el “plano o diseño inicial” de lo que es capaz de hacer ese organismo, pero no necesariamente de lo que hace en efecto. Conectando las funciones de las células y sus genes, los investigadores han obtenido una nueva perspectiva sobre la singular función ambiental de los microorganismos.

El nuevo método usa sondas fluorescentes que tiñen los microorganismos de forma diferente según su actividad y permite observar qué hace el procarioplancton. Los investigadores han observado que cuanto más respiran, más brillantes se vuelven los organismos, lo cual les permite medir su señal de fluorescencia y separar células para su análisis genético posterior. Para el estudio, los investigadores aplicaron esta técnica a procariotas del Golfo de Maine, el océano Atlántico, el Pacífico y el mar Mediterráneo.

Melody Lindsay, investigadora posdoctoral en Bigelow, que ayudó en el desarrollo del método, indica que este método “nos permite averiguar de qué son capaces los organismos unicelulares, e incluso explorar la vida en lugares como el océano profundo o en otros planetas”.

“Nuestro conocimiento sobre la diversidad de microbios y de su potencial metabólico (presente en el genoma) en el océano ha avanzado mucho en las últimas décadas, sin embargo los vínculos entre este potencial y la actividad de organismos individuales siguen sin resolverse” indica Eva Sintes, profesora de investigación en el Centro Oceanográfico de Baleares del IEO-CSIC, que también participó en el desarrollo e implementación de este novedoso método. “Este estudio nos aporta información sobre la funcionalidad de organismos clave y las potenciales vías metabólicas que impulsan los ciclos biogeoquímicos del océano global.”

Hay cientos de miles e incluso millones de células procariotas en cada mililitro de agua, con millones de especies en el océano, de las que aún no tenemos apenas información. Esta investigación podría ayudar a implementar modelos computacionales que necesitan de información precisa sobre el papel de los microorganismos en los procesos del ciclo del carbono global, incluyendo los modelos sobre el cambio climático.

“Este descubrimiento tiene grandes implicaciones para nuestro entendimiento sobre cómo funciona el ciclo del carbono en el océano”, concluye Jason Munson-McGee, investigador posdoctoral en el laboratorio de Bigelow y autor que co-lidera el estudio.

Referencia bibliográfica: Jacob H. Munson-McGee, Melody R. Lindsay, Eva Sintés, Julia M. Brown, Timothy D’Angelo, Joe Brown, Laura C. Lubelczyk, Paxton Tomko, David Emerson, Beth N. Orcutt, Nicole J. Poulton, Gerhard J. Herndl and Ramunas Stepanauskas, 2022. [Decoupling of respiration rates and abundance in marine prokaryoplankton](https://doi.org/10.1038/s41586-022-05505-3). Nature (2022). <https://doi.org/10.1038/s41586-022-05505-3>

El Instituto Español de Oceanografía (IEO, CSIC), es un Centro Nacional del Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC), dependiente del Ministerio de Ciencia e Innovación, dedicado a la investigación en ciencias del mar, especialmente en lo relacionado con el conocimiento científico de los océanos, la sostenibilidad de los recursos pesqueros y el medio ambiente marino. El IEO representa a España en la mayoría de los foros científicos y tecnológicos internacionales relacionados con el mar y sus recursos. Cuenta con nueve centros oceanográficos costeros, cinco plantas de experimentación de cultivos marinos, 12 estaciones mareográficas, una estación receptora de imágenes de satélites y una flota compuesta por cuatro buques oceanográficos, entre los que destaca el Ramón Margalef y el Ángeles Alvariño.



Más información:  673 625 204

 prensa@ieo.es

 @IEOOceanografia

 @IEOOceanografia

 www.ieo.es