

# ¿QUÉ CONOCEMOS SOBRE EL MICROBIOMA DEL OCÉANO?

*Isabel Ferrera<sup>1</sup>*

<sup>1</sup>Centro Oceanográfico de Málaga, Instituto Español de Oceanografía, España, [isabel.ferrera@ieo.es](mailto:isabel.ferrera@ieo.es)

**Línea temática (y, en su caso, sub-área):** El Conocimiento del Mar

**Modalidad de participación:** Oral

## **Abstract**

Marine microbes play fundamental roles in nutrient cycling and climate regulation at a planetary scale. The field of marine microbial ecology has experienced major breakthroughs following the application of high-throughput sequencing and culture-independent methodologies that have pushed the exploration of the marine microbiome to an unprecedented scale. This presentation will overview how the advances in gene- and genome-centric approaches in conjunction with global oceanographic circumnavigation expeditions and long-term time series are boosting our knowledge of the marine microbiome.

**Palabras clave:** microbiome, global ocean, time series, high-throughput sequencing, omics

## **Introducción**

Los mares y océanos constituyen el ecosistema más grande de la Tierra; cubren el 70% de nuestro planeta y contienen aproximadamente el 97% del agua. Los beneficios que el ecosistema marino aporta a la sociedad son incontables. Los océanos regulan el clima y representan uno de los mayores reservorios de carbono del globo. Más de un tercio de la población mundial vive en zonas costeras, aunque prácticamente la totalidad de los humanos dependemos en cierta medida del océano. Por todas estas razones, conocer como funcionan los ecosistemas marinos es de vital importancia.

Hoy en día sabemos que los océanos están repletos de los organismos que forman el plancton marino, un conjunto de organismos morfológicamente, genéticamente y funcionalmente muy diversos. Las bacterias y arqueas (procariotas) forman parte del plancton (bacterioplancton) junto a los virus, protistas y zooplancton. La abundancia del bacterioplancton es de hasta un millón de células por mililitro, valor que extrapolado al volumen del océano resulta en una estima de  $10^{29}$  bacterias en el océano. Además de abundantes, el bacterioplancton marino juega un papel crucial en el funcionamiento del planeta. La mitad de la producción primaria ocurre en el océano, mayoritariamente por microorganismos de los que una parte importante es procariota (cianobacterias). Además, los microorganismos son responsables de la mayor parte de la respiración oceánica, y son cruciales en la mayoría, si no en todas, de las transformaciones clave en los ciclos biogeoquímicos del nitrógeno, fósforo, azufre, hierro y otros metales.

El estudio de la diversidad y función del plancton marino son líneas de investigación muy relevantes en la disciplina de la Ecología Marina. Dentro de esta disciplina, la Ecología Microbiana Marina es quizás uno de los campos más dinámicos porque está en el cruce de muchas disciplinas como la oceanografía, la biogeoquímica, la microbiología, la fisiología, la evolución y la genómica. Aunque en los años 80 ya se apreciaba la importancia de los microorganismos en las redes tróficas, eran aún considerados una "caja negra" de la que se tenía poco conocimiento de su estructura y función interna. Esto se debía en parte a que el estudio de microorganismos ha estado limitado históricamente porque son casi indistinguibles por sus limitados rasgos morfológicos y en la mayoría de ocasiones no podemos cultivarlos en el laboratorio (aproximadamente el 99% de los ellos permanecen sin cultivar). Esto suponía una limitación para clasificarlos taxonómicamente ya que la descripción de especies de microorganismos, sobre todo de

procariotas, se basaba exclusivamente en criterios bioquímicos y fenotípicos que requerían disponer del organismo en cultivo. Este escenario cambió con la revolución en biología molecular que se inició a finales de los años 80, y que permitió el estudio de la "mayoría desconocida" de los microorganismos sin necesidad de cultivarlos. El estudio del gen que codifica para la subunidad pequeña del ribosoma (gen 16S/18S rRNA) ha permitido el descubrimiento de muchos microorganismos importantes previamente desconocidos y ha proporcionado una visión más realista de la gran diversidad existente en cualquier muestra natural. En los últimos años, una nueva era "*-ómica*" basada principalmente en tecnologías de secuenciación masiva ha proporcionado las herramientas para comprender mejor la diversidad del microbioma marino a una escala sin precedentes. La aplicación de estas metodologías a gran escala gracias a las recientes expediciones globales que se han llevado a cabo así como a las series temporales que se habían establecido en los últimos años, están resultando en grandes avances en nuestro entendimiento de como las comunidades varían a escalas temporales y espaciales.

### **Agradecimientos**

Isabel Ferrera realiza parte de su trabajo con el apoyo de una Beca Leonardo a Investigadores y Creadores Culturales 2019 de la Fundación BBVA.