



## **Gran diversidad y potencial metabólico de los microorganismos en las profundidades marinas de Galicia.**

Según un trabajo realizado por investigadores del Instituto Español de Oceanografía en el marco del proyecto BIO-PROF.

Un estudio realizado por investigadores del Centro Oceanográfico de A Coruña, en colaboración con el Instituto de Investigaciones Marinas (CSIC-IIM) y de la Universidad de Viena titulado “Biodiversity and microbial activity in the epi-, meso- and bathypelagic realms of the ocean”, analizó la variación vertical de la abundancia, la actividad, la estructura y la composición de las comunidades microbianas del océano oscuro, que son un componente de vital importancia debido a su función en la regulación del clima y las cadenas alimentarias.

El estudio se realizó durante las campañas oceanográficas BIO-PROF que recorrieron una sección al oeste del banco de Galicia en el buque oceanográfico Cornide de Saavedra. El banco de Galicia es un gran monte submarino localizado a unos 200 km al oeste de la costa gallega en una zona de afloramiento o upwelling, lo que implica que las aguas situadas sobre él son particularmente ricas en nutrientes y presentan una elevada productividad. Además, la intensidad de la mezcla de agua en vertical alcanza el nivel mesopelágico (agua Mediterránea y de Labrador) lo que influye en la abundancia y composición de las comunidades microplanctónicas en estas aguas intermedias. Se recogieron muestras en distintas estaciones y profundidades, desde la superficie hasta >4000m, de organismos microbianos y se tomaron medidas ambientales como la temperatura, la salinidad y la cantidad y calidad de la materia orgánica. Estas estaciones forman parte del conjunto de Radiales-Profundas del IEO, donde no se había estudiado la diversidad microbiana hasta en el año 2012 a través del proyecto BIOPROF (Xunta de Galicia).

El estudio encontró una elevada diversidad microbiana de dos de los dominios de la vida, con Bacteria dominando sobre Archaea. Se encontraron diversos grupos taxonómicos bacterianos, siendo los más abundantes Proteobacteria, Cianobacteria, Chloroflexi-SAR202, Actinobacteria y Bacteriodetes. Pero además también una importante diversidad en el dominio Archaea, el cual estuvo dominado por Thaumarchaeota. Además, encontramos que la cantidad y calidad de la materia orgánica (tipos de sustratos) exhibió variaciones verticales fuertemente correlacionadas con el patrón de distribución vertical de la comunidad de arqueas y bacterias. Pero estos organismos microscópicos además de ser muy diversos, mostraron un importante potencial metabólico. Encontramos varios grupos de bacterias que a pesar de no ser muy abundantes están más activos de lo que se pensaba y pueden desempeñar un importante papel en la red microbiana y un alto impacto en los ciclos biogeoquímicos de los ecosistemas marinos. En concreto, nuestras investigaciones destacan el potencial para la

fijación oscura de carbono de diferentes grupos microbianos del océano profundo, lo que indica que el patrón de distribución de los grupos microbianos en el océano está determinado por el sustrato disponible.

Entre los análisis que realizamos a bordo y en tierra se incluyen técnicas ya conocidas como la citometría de flujo, que permite cuantificar *in situ* la abundancia de los principales grupos de microplancton (arqueas, bacterias y picofitoplancton). Otra de las técnicas es medir la actividad de los microorganismos (bacterias y arqueas) para lo cual incubamos una pequeña cantidad de agua, le añadimos un aminoácido (leucina) marcada con radiactividad y en función de lo activas que están toman más o menos cantidad del mismo. También determinamos la actividad autotrófica (ya que los microorganismos usan numerosos tipos de estrategias metabólicas) mediante la incorporación de bicarbonato marcado radiactivamente.

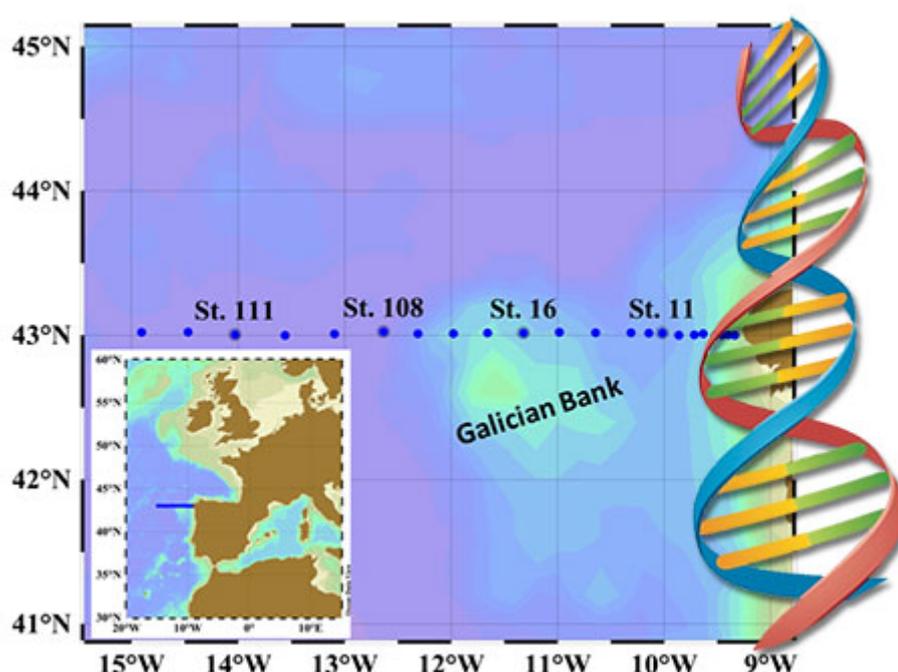


Fig. 1. Zona de muestreo.

Para estudiar la diversidad se aplicaron técnicas de secuenciación masiva del ADN. Hasta la fecha nunca se había intentado catalogar la biodiversidad microbiana marina en las aguas de las costas gallegas a partir de la extracción del ADN ambiental de comunidades microplánctónicas. A partir de este ADN se puede saber qué “especies” o unidades taxonómicas operacionales (OTUs, por sus siglas en inglés Operational Taxonomic Units) hay, obteniendo secuencias de regiones hipervariables del gen codificador del ARN ribosómico 16S (ARNr 16S). Estas OTUs son identificadas por comparación con bases de datos de referencia, pero en nuestras investigaciones encontramos secuencias de Archaea nuevas a las que no se puede asignar un nombre - por no estar recogida en las bases de datos- que son muy útiles para el estudio ecológico y quedaron archivadas en bases de datos públicas, que servirán como etiqueta para identificar las mismas en otra parte del mundo, encontradas por otros investigadores.

Los resultados forman parte de varios artículos científicos y comunicaciones científicas y están incluidos en la tesis doctoral de Elisa Guerrero-Feijoo, titulada “Biodiversidad y actividad microbiana en las aguas epi-, meso- y batipelágicas del océano” y dirigida por Marta M. Varela, que fue defendida con éxito en la Universidade de A Coruña en Diciembre de 2017. Esta tesis se realizó gracias a dos contratos financiados por los proyectos de investigación “Biodiversidade funcional do Microplankton nas profundidades marinas de Galicia” (Bio-PROF, Xunta de Galicia) y “Fuentes de materia orgánica y diversidad funcional del microplankton en las aguas profundas del Atlántico norte” (MODUPLAN, Plan Nacional de I+D+I) y dos estancias cortas en el Instituto de Ciencias del Mar (Barcelona) y la Universidad de Viena.

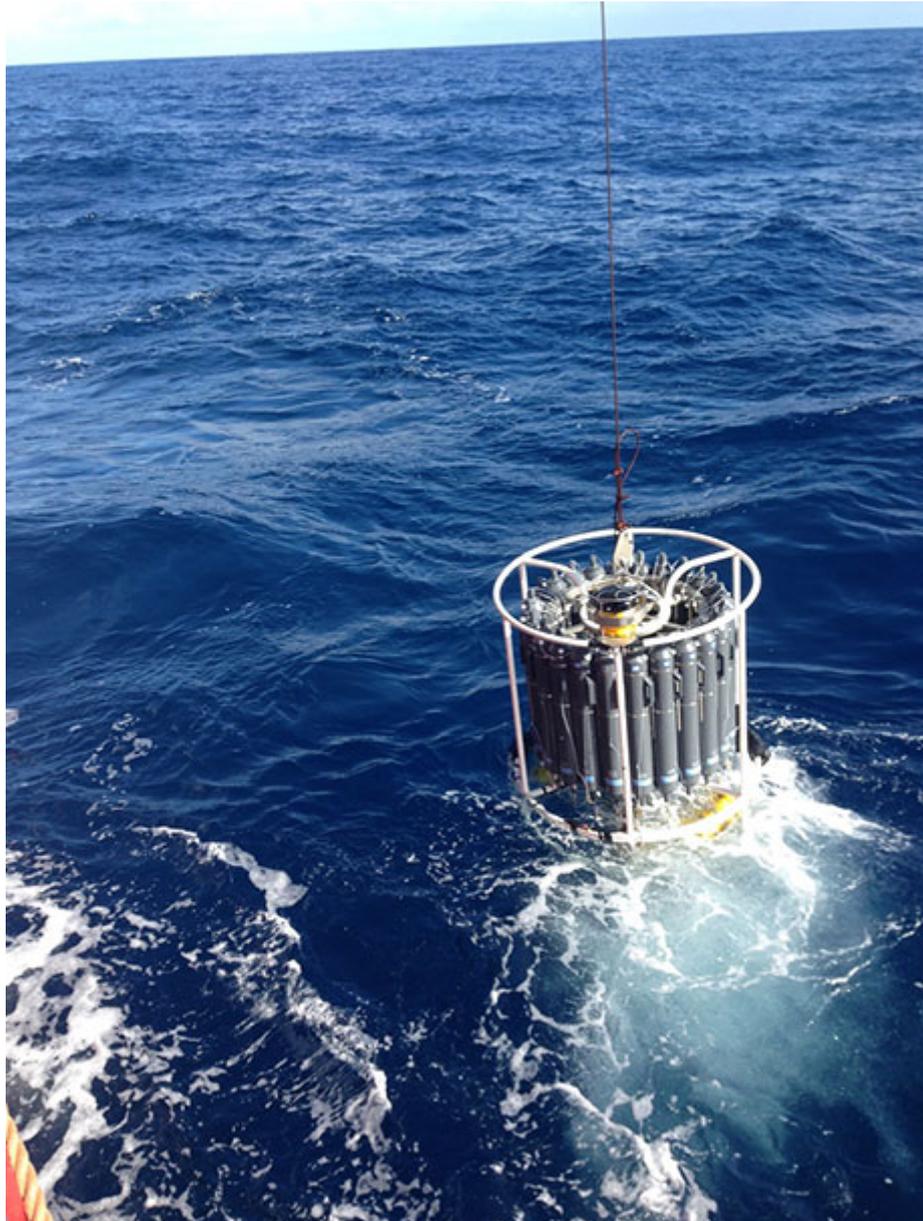


Fig. 2. Roseta oceanográfica.