

IR: P. Flombaum

Otros investigadores del CIMA: F. Ibarbalz

Financia: MINCyT

RESUMEN

El fitoplancton marino es responsable de casi el 50% de la productividad primaria del planeta Tierra y uno de los motores centrales de la bomba biológica de carbono. La bomba biológica de carbono es el proceso por el cual el dióxido de carbono es transformado en carbono orgánico mediante el proceso de fotosíntesis en la superficie del océano, luego es exportado a través de partículas que se hunden, y finalmente secuestrado en el océano profundo. La intensidad de la bomba biológica de carbono está correlacionada con la composición de la comunidad de plancton, y controlada por las tasas de productividad primaria y remineralización de la materia orgánica. Este proceso ha cobrado particular importancia en el contexto del cambio climático ya que es una de las rutas por las que el dióxido de carbono, gas de efecto invernadero, se elimina de la atmósfera y se secuestra en el océano profundo.

El cambio climático, el cambio en la biodiversidad, y el ciclo del carbono interactúan entre sí, sin embargo todavía no está claro como se integran estos tres aspectos. En el océano, la temperatura es uno de los factores ambientales que mejor predicen tanto la diversidad del plancton como el ciclo del carbono. Por lo que los cambios en la temperatura proyectados para fin del siglo tienen el potencial de influir tanto la distribución de especies como los flujos de carbono océano-atmósfera regulados por la biota marina. Los modelos de ecosistemas dinámicos acoplados a modelos de clima dan idea de una reducción en biomasa y productividad en los océanos. Sin embargo, estos modelos dinámicos son muy simples y no consideran la vasta diversidad del fitoplancton. Por lo tanto, es importante considerar alternativas para evaluar las consecuencias del cambio climático en los océanos.

El fitoplancton marino es sumamente diverso y juega un rol central en el ciclo del carbono. El rango en su tamaño celular y distribución biogeográfica es enorme. Por un lado, las diatomeas dominan las aguas subpolares con blooms masivos y son muy conocidas por su contribución a la bomba biológica. En el otro extremo, el picofitoplancton domina las aguas tropicales y debido a su pequeño tamaño celular se espera que contribuyan en una fracción muy pequeña a la bomba biológica de carbono. Sin embargo, recientemente se encontró que el picofitoplancton, así como la diversidad de microorganismos, están asociados a la bomba biológica lo que sugiere que este proceso requiere un estudio más profundo. Más aún, considerando que el picofitoplancton se

desplazará hacia aguas polares, es importante entender como el cambio en la composición relativa de los distintos grupos puede afectar la bomba biológica en el océano.

El objetivo general de este proyecto es integrar el clima, la biodiversidad y el ciclo del carbono en el contexto del cambio climático. En particular, el proyecto se enfoca en dos componentes extremos del fitoplancton, su diversidad y su contribución a la bomba biológica, y los posibles efectos en respuesta al cambio climático. Las preguntas en particular son:

¿Cuál es la contribución de las diatomeas y el picofitoplancton a la bomba biológica?

¿Cuál es el patrón global de diversidad de las diatomeas y del picofitoplancton?

¿Cómo afectarán las proyecciones de fitoplancton en escenarios de cambio climático sobre los patrones de diversidad y la bomba biológica?

Para contestar estas preguntas, el presente proyecto combinará datos observacionales y modelados existentes sobre aspectos biológicos y ambientales. Los grupos de Chris Bowler (École Normale Supérieure-Paris) y Lionel Guidi (Laboratoire d'Océanographie de Villefranche-sur-Mer) forman parte del consorcio Tara Oceans que ha muestreado en forma sistemática el plancton marino en 210 sitios a lo largo del mundo entre 2009 y 2013, conformando lo que actualmente es la base de datos más grande en imagen de microscopía, omics, y variables físico-químicas. En el presente proyecto se utilizará datos de metabarcoding y metagenómica para estimar la diversidad de los distintos componentes del fitoplancton, datos de partículas registradas por cámaras de video (UVP) (<http://ecotaxa.obs-vlfr.fr/part/>) y datos de trampas de sedimento para estimar la exportación de carbono. En Argentina, el grupo de Flombaum (Universidad de Buenos Aires) proveerá de una base de datos global con conteos de células de picofitoplancton por citometría de flujo, y proyecciones de fitoplancton en escenarios de cambio climático. Por lo tanto, este proyecto combinará tres laboratorios con expertos en distintas disciplinas (oceanógrafos, ecólogos, bioinformáticos, modeladores y biólogos moleculares) para trabajar con datos ya existentes en un tema que requiere un abordaje multidisciplinario.