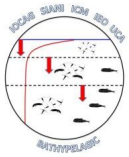
Biomass and Active Flux in the Bathypelagic Zone



Financiación total del proyecto: Ministerio de Ciencia, Innovación y Universidades

Financiación del IEO:

Financiación de la UE:

Investigador principal: Santiago Hernández León (Instituto de Oceanografía y Cambio Global-IOCAG)

Duración del proyecto: Del 01/01/2017 hasta 31/12/2022

Resumen: El secuestro, en contraste con la exportación, es un mecanismo de la bomba biológica en el océano que ocurre cuando el carbono no puede volver a la atmósfera en al menos 100 años, normalmente el carbono transportado por debajo de 1000 m de profundidad. El carbono orgánico particulado se remineraliza a su paso por la columna de agua debido a los procariotas y la fauna pelágica. Una fracción de estos animales son migradores verticales que se alimentan en la zona epipelágica del océano y liberan carbono en profundidad a través de la respiración, la defecación, la excreción, la muda, el consumo de lípidos y la mortalidad, sosteniendo la trama trófica en aguas profundas. El conocimiento de este flujo en la capa mesopelágica está creciendo en la actualidad. Sin embargo, el papel de la fauna pelágica como mecanismo para transportar carbono hacia la zona batipelágica, la capa donde se produce el verdadero secuestro de carbono es en gran parte desconocida. En este proyecto nos

proponemos estudiar este flujo basándonos en una revisión previa de la biomasa del zooplancton en las zonas epi, meso- y batipelágicas, obtenidas mediante redes y que muestran una relación con la producción primaria, indicando que existe un transporte de carbono hacia las capas más profundas del océano. El secuestro de carbono evaluado sólo mediante estimas conservadoras de la mortalidad del zooplancton en la capa 1000-2000 m fue del orden de las estimas recientes del flujo gravitacional de carbono. Este flujo por parte del zooplancton se correlacionó con las estimas a gran escala de la producción primaria, lo que implica la transferencia de una fracción significativa de la producción primaria desde la zona epipelágica a las profundidades del océano. Estos resultados apuntan a un papel central de la fauna pelágica en el secuestro de carbono pues, además, al flujo por mortalidad hay que sumar la respiración, la defecación, el consumo de lípidos y excreción por el zooplancton y micronecton, además de incluir las capas más profundas (>2000 m). El objetivo de este proyecto es evaluar el flujo del tracto digestivo, respiratorio, excretor y los flujos de lípidos por debajo de la termoclina permanente. Los resultados preliminares plantean la cuestión del efecto que tiene un enriquecimiento en las capas superiores y su transporte hacia la zona batipelágica, y si estamos o no subestimando la captura de carbono por parte del océano. La estima del flujo activo a través de la zona batipelágica conjuntamente con flujo pasivo nos permitirá conocer, por vez primera, los valores totales de secuestro de carbono en el océano.

El *objetivo* del proyecto BATHYPELAGIC es estudiar el flujo de carbono hacia la zona batipelágica.

Palabras clave: cambio global, bomba biológica, flujo activo, zooplanton, micronecton, zona batipelágica

Abstract: Sequestration, in contrast to export, is a mechanism of the biological pump in the ocean occurring when carbon cannot return to the atmosphere in at least 100 years, normally the carbon transported below 1000 m depth. Particulate organic carbon is remineralized on its way through the water column by prokaryotes and pelagic fauna. A fraction of these animals are vertical migrants feeding at shallow ocean layers and releasing carbon at depth through respiration, defecation, excretion, molting, lipid consumption and mortality, also supporting deep-sea food webs. Knowledge about this transport in the mesopelagic layer is growing. However, the role of the pelagic fauna to fuel the bathypelagic zone, the layer where effective carbon sequestration occurs, is largely unknown. Here we propose to study this flux based on a review of zooplankton biomass in the epi-, meso- and bathypelagic zones, as obtained by net samples, showing a relationship with primary production, and denoting carbon transport to deeper layers. Carbon sequestration assessed only from conservative estimates of zooplankton mortality in the 1000-2000 m layer was in the order of recent estimates of passive carbon sequestration. These estimates were also correlated with large-scale estimates of primary production, implying the transference of a significant fraction of primary production from the epipelagic to the deep ocean. These results point at a pivotal role of the pelagic fauna in carbon sequestration as other mechanisms of active flux (respiration, defecation, lipid consumption and excretion) by zooplankton and micronekton, including deeper layers (>2000 m depth), should also be considered. The objective of this project is to assess gut, respiratory, lipid and excretory

fluxes below the permanent thermocline. Preliminary results raises the question of whether an enrichment in the upper layers is transported downward, and whether we are heavily underestimating carbon sequestration in the ocean. The assessment of active flux through the bathypelagic jointly with passive flux will produce for the first time complete values of carbon sequestration in the ocean.

The *main goal* of the BATHYPELAGIC project is to study the flow of carbon towards the bathypelagic zone.

Key words: Global change, biological pump, active flux, zooplankton, micronekton, bathypelagic zone

Participantes

- Marián Peña (C.O. de Baleares - IEO)
- Mª Luz Fernandez de Puelles (CO. de Baleares - IEO)
- Antonio Bode (C.O. Coruña - IEO)