

Muestreo de carbono orgánico total (TOC) y nitrógeno total (TN)

¹Álvarez-Salgado, X. A.; ¹Nieto-Cid, M.; ¹Pazó, M. J.; ¹Vieitez, V.;
²Romera-Castillo, C.; ²Marrasé, C.; ³Piedeleu, M.; ⁴Fernández Castro, B.

¹*Instituto de Investigaciones Mariñas (CSIC)*

²*Institut de Ciències del Mar (CSIC)*

³*Universidad de las Palmas de Gran Canaria*

⁴*Universidade de Vigo*

Finalidad. Campo de aplicación

Protocolo de recogida y conservación de muestras de agua para el análisis simultáneo de carbono orgánico total (TOC) y nitrógeno total (TN) por el método de oxidación catalítica a alta temperatura, que se realizarán en el laboratorio base.

Conceptos generales

La materia orgánica disuelta es aquella fracción de la materia orgánica presente en los océanos que no es retenida por un filtro cuyo tamaño de poro oscila entre 0.2 y 1 μm dependiendo del método utilizado. Por el contrario, la materia orgánica particulada es aquella que queda retenida en el filtro. En el océano abierto, las concentraciones de materia orgánica particulada son tan bajas, 1-2 $\mu\text{mol C l}^{-1}$, que se acostumbra a no filtrar las muestras para minimizar el riesgo de contaminarlas en el proceso de filtración. Este es el caso de Malaspina.

Los océanos contienen aproximadamente $660 \cdot 10^{15}$ g de C en forma de materia orgánica disuelta, cantidad similar a la de carbono acumulado en la atmósfera en forma de CO_2 o la de carbono orgánico presente en los ecosistemas terrestres. La materia orgánica disuelta juega un papel clave en los ciclos biogeoquímicos en ecosistemas marinos: la fracción lábil (<5% del total) contribuye a la producción regenerada, la fracción semilábil (<20% del total) a la producción nueva y es un componente fundamental de la

bomba biológica de almacenamiento transitorio de carbono antropogénico en los océanos y la fracción refractaria (>75% del total) contribuye al almacenamiento permanente de carbono antropogénico a través de la llamada bomba microbiana.

Reactivos u otro material fungible

- Guantes de polietileno o nitrilo (sin polvo).
- Estadillo de recogida de muestras.
- Libreta de incidencias.
- Material de librería (rotuladores, bolígrafos, lápices, etc.).
- Ampollas de vidrio de 10 ml selladas con papel de aluminio y calcinadas a 450 °C durante 24 horas.
- Etiquetas de 20 mm x 20 mm.
- Ácido fosfórico (H_3PO_4) al 25% (en frasco de vidrio con tapón de teflón).
- Micro-dispensador de ácido fosfórico (H_3PO_4) al 25%.
- Gradilla de plástico para muestrear con ampollas.
- Rollo de papel de aluminio.
- Gradilla de metal para sellado de ampollas al calor.
- Bombona butano (para sellado de ampollas al calor).
- Quemador para bombona butano (para sellado de ampollas al calor).
- Bandeja de papel de aluminio (para sellado de ampollas al calor).
- Pinza de acero inoxidable de 25 cm (para sellado de ampollas al calor).
- Gafas de seguridad (para sellado de ampollas al calor).
- Mechero (para sellado de ampollas al calor).
- Bolsas zip, plástico de burbujas y cajas de cartón (para almacenamiento de ampollas).

Descripción de la técnica

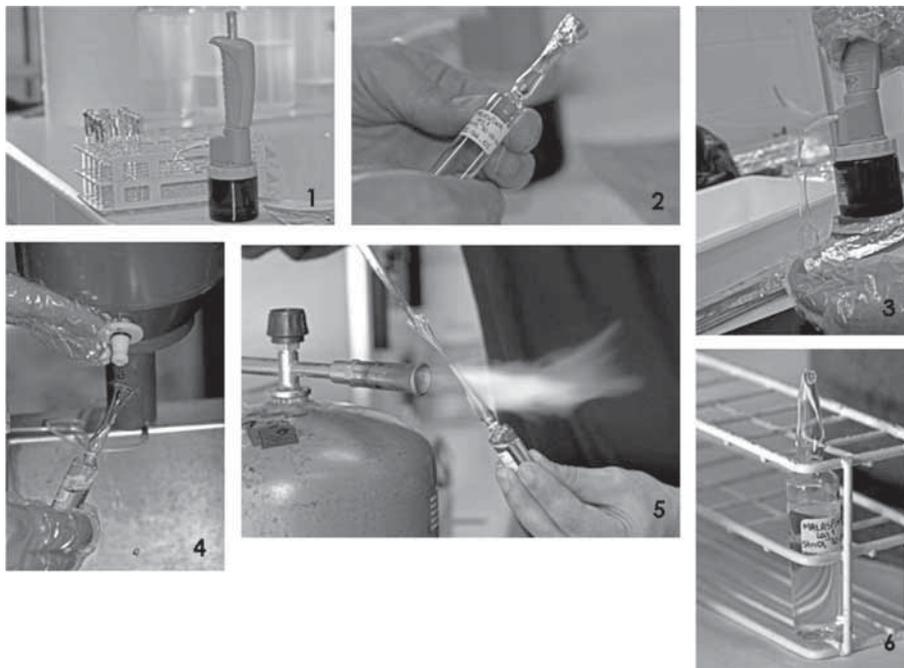
Recogida, conservación y almacenado de las muestras

- Rellenar el estadillo registrando el nº de estación, nº de CTD, hora del lance del CTD, botellas y profundidades de las que se toman las muestras. Anotar cualquier incidencia en el espacio dedicado a “observaciones”.

- Etiquetar las ampollas escribiendo MSP-HES o MSP-SDG en la 1ª línea (según se trate del *BIO Hespérides* o *Sarmiento de Gamboa*), la fecha en la 2ª línea, y la estación, profundidad y botella en la 3ª línea.
- Ponerse guantes de polietileno o nitrilo.
- Colocar las ampollas en una gradilla de plástico (1 por profundidad, excepto en el máximo de salinidad del agua profunda, que se tomarán por duplicado en el caso del *BIO Hespérides*; y 2 en todas las profundidades en el caso del *BIO Sarmiento de Gamboa*), retirar la cubierta de papel aluminio y añadir 50 µL de H₃PO₄ al 25% (con micro-dispensador) a cada una de ellas. Tapar las ampollas con una lámina de papel de aluminio.
- Tomar las muestras directamente de la botella Niskin correspondiente (sin usar tubos y sin enjuagar) en las ampollas de vidrio llenándolas 5 mm por debajo de la línea de corte de la ampolla). Al finalizar el llenado de las ampollas, volver a taparlas con la lámina de papel aluminio.
- Sellar las ampollas al calor, comprobando al cabo de 10 minutos si hay pérdidas. El sellado debe realizarse inmediatamente después de la recogida de las muestras, en un laboratorio con atmósfera limpia (libre de disolventes orgánicos).
- Colocar las ampollas en bolsas zip (9 en cada una), y las bolsas zip en cajas de cartón almohadilladas con plástico de burbujas y conservarlas en nevera (4 °C).
- Volumen necesario: 20 ml.

Cuadro sinóptico de la técnica

Se presenta una secuencia de fotografías numerada mostrando los pasos más relevantes del proceso de recogida y conservación de muestras de agua para el análisis simultáneo de carbono orgánico total (TOC) y nitrógeno total (TN). (1) ampollas tapadas en gradilla de plástico; (2) etiquetado de ampolla; (3) adición de 50 µL de 25% H₃PO₄ con microdispensador; (4) recogida de la muestra directamente de la botella Niskin; (5) sellado al calor de ampolla; (6) ampolla enfriando en gradilla metálica antes de comprobar si está correctamente sellada.



Control de calidad

- Las ampollas de vidrio de 10 ml deben haberse tapado con papel de aluminio y calcinado a 450 °C durante 24 horas para eliminar trazas de materia orgánica.
- En el microdispensador, el 25% H_3PO_4 debe estar en contacto únicamente con elementos de vidrio y teflón.