

Identificación, cuantificación y análisis de ácidos grasos de la comunidad fitoplanctónica del área de influencia del Guadalquivir en el Golfo de Cádiz

Identification, quantification and fatty acids analysis of the phytoplankton community of the Guadalquivir influence area in the Gulf of Cadiz.

R. Muñoz-Lechuga (1), S. van Bergeijk (1), C. Vilas (1), R. Sánchez-Leal (2), C. Pérez-Gavilan (1), J.P. Cañavate (1).

(1) IFAPA Centro El Toruño, Junta de Andalucía. ruben.munozlechuga@alum.uca.es

(2) Instituto Español de Oceanografía – Centro Oceanográfico de Cádiz.

Abstract: The phytoplankton community at the influence area of the Guadalquivir river is poorly studied in terms of genera or species composition, or biomass and their role as major primary producers in the food web of the Gulf of Cadiz has not been investigated. Despite its relevance, no work on species identification and quantification has been carried out. In the present study, phytoplankton was sampled at 10 sites covering the entire area of influence and the mouth of the estuary, from 10-80 m depth (surface and bottom), in the months of June, August and November of 2013, using Niskin bottles collected with CTD casts. In total, 40 samples of phytoplankton were analyzed, identifying genera or species (> 20 µm) and quantifying their abundance and biovolumes. At the same time, fatty acid profiles of seston samples were analyzed to determine their role as the base of the food web; these profiles are also explored as possible indicators of the phytoplankton community species composition. Up to 40 genera or species were identified, mostly diatoms and dinoflagellates. Some of the identified species are considered toxic to fish and bivalves showing significant values of abundances, as *Dinophysis* spp., *Pseudonitzschia* spp. or *Alexandrium* spp. Spatial and seasonal gradients were observed in phytoplankton distribution. Dinoflagellates were dominant in surface waters, near the coast, in June and August, while diatoms were dominant in bottom waters, offshore and in November. Fatty acid markers of dinoflagellates and diatoms confirm that distribution.

Key words: microfitoplancton, Golfo de Cádiz, distribución, cuantificación, ácidos grasos

1. INTRODUCCIÓN

El fitoplancton contribuye en gran medida en la producción primaria de las bases de las redes tróficas marinas Pomeroy (1974). Sin embargo, la comunidad fitoplanctónica en la zona de influencia del río Guadalquivir y el Golfo de Cádiz está escasamente estudiada. El objetivo de este trabajo fue estudiar la diversidad de géneros o especies, cuantificar la biomasa y comprender su papel como productores primarios en la red trófica del Golfo de Cádiz.

2. MATERIAL Y MÉTODOS

Las muestras fueron recogidas en la parte externa de la zona de influencia del Golfo de Cádiz con el estuario del Guadalquivir durante las campañas oceanográficas de Junio, Agosto y Noviembre de 2013 del IEO-Cádiz durante 2013 (STOCA/INGRES, ECOCADIZ y ARSA en el marco del proyecto ECOBOGUE (P. EXC. RNM 7467). Se identificaron y cuantificaron géneros y especies, se calcularon sus biovolúmenes, biomasa de carbono y se realizaron análisis de ácidos grasos de muestras análogas. Para la captura de imágenes se usó una cámara Leica DFC420 incorporada al microscopio Leica DM5500B. El método utilizado para la cuantificación de géneros y especies fue el clásico de Utermöhl (1958),

usando cámaras de sedimentación. El cálculo del biovolumen individual de cada especie/género se realizó asignando una figura geométrica simple semejante a la forma del individuo midiendo así sus dimensiones Hillebrand *et al.* (1999). Para el cálculo de la biomasa de carbono se utilizó un ratio que relaciona el biovolumen del individuo con su contenido en C, para diatomáceos ($0.15 \text{ pg C } \mu\text{m}^{-3}$) y no diatomáceos ($0.225 \text{ pg C } \mu\text{m}^{-3}$) Reynolds (1984). Durante los muestreos el CTD registró datos de temperatura, salinidad, oxígeno disuelto y concentración de chl a en el agua. Además se cogieron muestras de las botellas Niskin que se filtraron por filtros GF/F (Whatman) calcinados para estimar los sólidos en suspensión (filtros) y la concentración de NO_3^- , NO_2^- , NH_4^+ , PO_4^{3-} y SiO_3^{2-} , (filtrado). Para el análisis de los ácidos grasos se recogieron muestras de seston en botellas Niskin que se filtraron por filtros GF/F (Whatman) calcinados y fueron analizados por cromatografía de gases. El tratamiento estadístico ha sido realizado mediante los softwares Microsoft Excel 2013, PRIMER-E y el software libre R v3.0.1.

3. RESULTADOS y DISCUSIÓN

Se identificaron más de 40 géneros o especies, la mayoría de ellos dinoflagelados y diatomeas (Fig. 1). Los

dinoflagelados se encontraron entre el grupo de especies de mayor tamaño. Entre las especies de menor tamaño se identificó una clorofita y otra criptofita. Además se localizaron dos especies de silicoflagelados (Dictyochophyceae) y un flagelado heterótrofo, también con esqueleto de sílice (*Ebria*) de tamaños medios.

Closteriopsis sp. no se ha descrito para aguas marinas. Se encontraron varias especies potencialmente tóxicas como *Alexandrium* spp., *Dinophysis* spp. o *Pseudonitzschia* spp. (Fig. 1). Varias diatomeas, como *Pseudonitzschia* spp. o *Skeletonema* spp., alcanzaron densidades relativamente altas, pero en términos de biomasa tuvieron poco peso en la comunidad dado su pequeño tamaño. Por el contrario, especies de mayor tamaño, y menor abundancia contribuyeron con más biomasa. Las altas densidades de *Gymnodinium* spp. en junio, *Alexandrium* spp. y *Pseudonitzschia* spp. en agosto (Fig. 1) y de *Skeletonema* spp. en noviembre, parecen indicar "blooms" de esas especies. Otras como *Ceratium* spp., *Diploneis* spp. o *Pleurosigma* spp. fueron constantes en esos tres meses.

Analizando la distribución de las especies, se observan diferencias espaciales y estacionales. El análisis PERMANOVA nos indica una diferencia significativa entre los meses de junio y noviembre con un ($P=0.001$) (Fig. 2). La temperatura y las concentraciones de nitrato y silicato tuvieron más relevancia en junio, sin embargo, en los de noviembre fue el O_2 disuelto y la concentración de fosfato. Especialmente se observaron diferencias entre superficie y fondo (Drch).

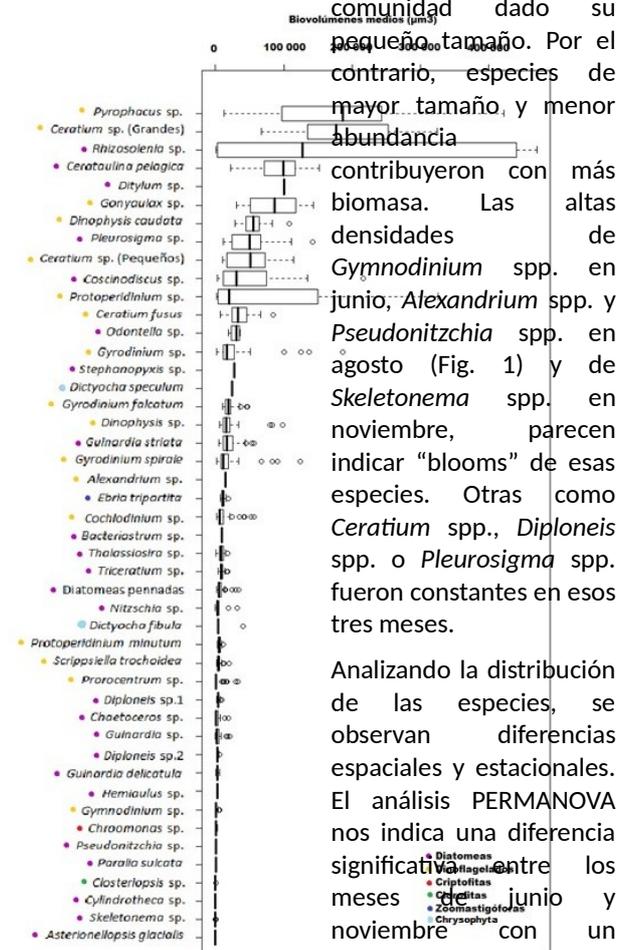


Fig. 1. Biovolúmenes medios (μm^3) por individuo de los géneros y especies estudiados en este trabajo. Medias con desviaciones y rangos. Los círculos representan valores atípicos (Izq). Biomasa total media (ng de C L^{-1}) frente a la densidad total media (n° células L^{-1}) del conjunto de muestras del mes de agosto (Drch).

en los tres meses, dominando los dinoflagelados a poca profundidad y

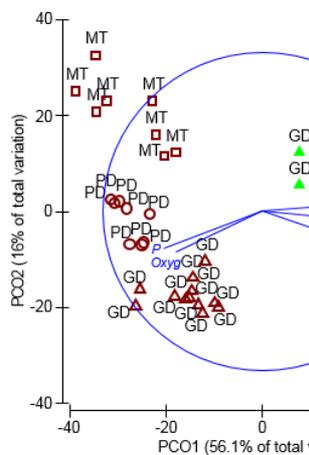


Fig. 2. Análisis de componentes principales de los puntos de muestreo y las variables ambientales de los meses de junio y noviembre.

las diatomeas en el fondo. El análisis de ácidos grasos confirma la presencia de marcadores para dinoflagelados como el 18:5n3; 22:6n3; w3 y w6. Estos marcadores fueron dominantes en el mes de junio para las radiales GD, PD y MT. También se encontraron marcadores de diatomeas, bacterias y material terrígeno como el 22:0; 18:0; BAME y PU16. Presentaron dominancia en el mes de noviembre, pero sólo en los radiales MT y PD.

REFERENCIAS

- Hillebrand, H. et al., 1999. Biovolume calculation for pelagic and benthic microalgae. *Journal of phycology*, 35(2), pp.403-424.
- Pomeroy, L.R., 1974. The ocean's food web, a changing paradigm. *Bioscience*, 24(9), pp.499-504.
- Reynolds, C.S., 1984. *The ecology of freshwater*

phytoplankton, Cambridge University Press.

- Utermöhl, H., 1958. Zur vervollkommnung der quantitativen phytoplankton-methodik. *Mitteilung Internationale Vereinigung fuer Theoretische und Angewandte Limnologie*, 9, pp.1-38.