

Dynamics of oxygen production / consumption in *Dunaliella salina*, *Thalassiosira weissflogii* and *Heterocapsa triquetra* circulating within a simulated upper mixed layer*

Elena S. Barbieri¹, Virginia E. Villafañe¹ & E. Walter Helbling¹

¹Estación de Fotobiología Playa Unión & Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET)

Casilla de Correos N° 15. 9103, Rawson, Chubut, Argentina

ABSTRACT. Oxygen production / consumption dynamics in three phytoplankton species (20-25 µm in effective diameter), *Dunaliella salina* (Chlorophyceae), *Thalassiosira weissflogii* (Bacillariophyceae) and *Heterocapsa triquetra* (Dinophyceae), was experimentally determined when cells circulated within a simulated upper mixed layer (UML). Samples were exposed to three radiation treatments receiving: a) full solar radiation (PAB, 280-700 nm), b) PAR+UV-A (PA, 320-700 nm), and c) only PAR (P, 400-700 nm). Two pathways were simulated (as if the cells started to circulate from the surface or from the bottom of the UML): 1) downward circulation (*i.e.*, from 100% to 9% irradiance and back to 100%), and 2) upward circulation (*i.e.*, from 9% to 100% irradiance and back to 9%). There were no significant differences among radiation treatments ($p < 0.05$) and photosynthetic inhibition was only due to PAR. We found important inter-specific differences in O₂ rates when cells circulated within the simulated UML, *D. salina* was affected by both high and low irradiances whereas *T. weissflogii* was only inhibited by high irradiances. On the other hand, *H. triquetra* showed the least variability and it benefited by fluctuating radiation regimes. We also determined differences in the depth integrated O₂ production when species performed a complete rotation within the simulated UML, with the highest values in *H. triquetra* and the lowest in *D. salina*. Our findings suggest that the different pathways of the cells circulating in the water column should be considered at the time to assess primary productivity in areas exposed to changing meteorological conditions throughout the year, and hence with variable UMLs.

Key words: *Dunaliella salina*, *Heterocapsa triquetra*, *Thalassiosira weissflogii*, mixing, oxygen rates, photosynthetically active radiation, ultraviolet radiation.

Dinámica de producción / consumo de oxígeno en *Dunaliella salina*, *Thalassiosira weissflogii* and *Heterocapsa triquetra* circulando dentro de una capa superficial de mezcla simulada*

RESUMEN. Se determinó experimentalmente la dinámica de producción / consumo de oxígeno en tres especies fitoplanctónicas (20-25 µm de diámetro efectivo): *Dunaliella salina* (Chlorophyceae), *Thalassiosira weissflogii* (Bacillariophyceae) y *Heterocapsa triquetra* (Dinophyceae), cuando las células circularon dentro de una capa superficial de mezcla (CSM) simulada. Las muestras fueron expuestas a tres tratamientos de radiación recibiendo: a) toda la radiación solar (PAB, 280-700 nm), b) PAR+RUV-A (PA, 320-700 nm), y c) sólo PAR (P, 400-700 nm). Se simularon dos recorridos (como si las células circularan desde la superficie o desde la base de la CSM): 1) circulación hacia abajo (*i.e.*, desde el 100% al 9% de la irradiancia y nuevamente al 100%), y 2) circulación hacia arriba (*i.e.*, desde el 9% al 100% de la irradiancia y nuevamente al 9%). No se encontraron diferencias significativas entre tratamientos de radiación ($p < 0,05$) y la inhibición fotosintética se debió sólo a PAR. Se encontraron importantes diferencias inter-específicas en las tasas de oxígeno cuando las células circularon dentro de la CSM simulada, *D. salina* fue afectada tanto por altas como por bajas irradiancias, mientras que *T. weissflogii* solo fue inhibida por altas irradiancias. En cambio, *H. triquetra* mostró la menor variabilidad y se benefició por los regímenes fluctuantes de irradiancia. También se determinaron diferencias en la producción de

* Trabajo presentado en el XXV Congreso de Ciencias del Mar de Chile y XI Congreso Latinoamericano de Ciencias del Mar (COLACMAR), realizados en Viña del Mar, entre el 16 y 20 de mayo de 2005.