

## APLICACIÓN DE LA TELEDETECCIÓN A MODELOS REGIONALES DE PRODUCTIVIDAD PRIMARIA: AREAS DE AFLORAMIENTO

Javier Arístegui

Departamento de Biología.  
Universidad de Las Palmas de Gran Canaria.  
Apartado Postal 550. Las Palmas Gran Canaria. España.

El conocimiento de la producción primaria a escala global en los océanos permite comprender el papel que juegan los océanos en el ciclo global del carbono y su relación con el incremento de dióxido de carbono antropocéntrico. A nivel regional facilita, por ejemplo, entender el papel exportador de ecosistemas productivos costeros (como las áreas de afloramiento) hacia regiones más pobres oceánicas. Por ello, en los últimos años, se ha realizado un gran esfuerzo en derivar la producción primaria a partir de modelos basados en información del “color del océano” obtenida mediante sensores remotos. Estos modelos combinan datos de satélite con datos *in situ* sobre fisiología vegetal.

La estimación de la producción primaria a escala global o regional requiere (i) un conjunto de datos estacionales representativos del campo superficial de clorofila (ii) un algoritmo que calcule la producción primaria integrada en la columna de agua y que incluya los efectos de la atenuación de luz en profundidad y (iii) valores paramétricos característicos para (a) las relaciones fotosíntesis-intensidad de luz (curvas P-I) y (b) la forma de los perfiles de clorofila. Los modelos más recientes aplicados presentan limitaciones, debido en gran parte al desconocimiento de la variabilidad espacial y temporal en los parámetros fisiológicos del fitoplancton a nivel regional. Sin embargo, dan una idea sinóptica aceptable de las variaciones espaciales en la magnitud de la producción primaria a nivel global. Por ejemplo, se estima que las regiones de afloramiento representan un 0.9 % del área del océano, pero contribuyen con un 2.9% a la producción primaria total. Esta contribución no es representativa de la importancia de los afloramientos costeros si se considera que estas regiones sustentan algunas de las zonas de pesquerías más importantes del planeta.

La productividad de una región se puede caracterizar mejor mediante la estimación de la acumulación neta de materia viva en la zona eufótica (Producción Nueva) y de la capacidad de exportación de materiales hacia regiones vecinas. Desde la primera perspectiva, las regiones de afloramiento representan más del 60% de la Producción Global Nueva de todos los océanos.

Para estimar la Producción Nueva a través de modelos basados en imágenes de satélite es necesario conocer el “*f ratio*”; es decir, la relación entre la Producción Nueva y la Producción Total (que es la suma de la Producción Nueva y la Producción Regenerada). El “*f ratio*” nos da un índice de la fertilidad de un ecosistema, pero es insuficiente para caracterizar el rendimiento potencial de un ecosistema costero. Se

necesita saber también cuánta Producción Nueva es usada por el ecosistema y cuánta es exportada hacia aguas más oceánicas. Desde la perspectiva biogeoquímica es también necesario conocer cuánto material orgánico particulado se sedimenta por debajo de la termoclina (y por lo tanto queda atrapado en las aguas profundas donde se remineraliza) y cuánto se respira en la zona eufótica. Este último se transformará en dióxido de carbono, disponible para ser reciclado rápidamente a la atmósfera.

La región de afloramiento del Noroeste de Africa representa un excelente caso de estudio de la importancia de estas regiones como exportadoras de materia orgánica hacia ecosistemas oceánicos. Los estudios realizados en la Región Canaria durante los últimos años indican que hay un aporte constante de materia orgánica desde las aguas eutróficas del afloramiento hacia las aguas más empobrecidas de Canarias, lo que favorece un exceso de respiración heterotrófica sobre la producción autóctona de la región durante gran parte del año. Por el contrario, el afloramiento apenas exporta nitrógeno de origen nuevo hacia las aguas oceánicas. Los mayores aportes de nitrógeno en la Región Canaria proceden de procesos de afloramiento local o por incremento de la difusión turbulenta a través de la termoclina al sur del Archipiélago, favorecidos por la perturbación de la corriente principal a su paso entre las islas. La obtención de un balance anual de carbono en esta región requiere de la obtención de medidas sinópticas regionales de producción primaria. Sin embargo, la variabilidad espacial (transición costa-océano) y temporal (circadiana y estacional) de los parámetros fotosintéticos del fitoplancton dificultan la aplicación de modelos regionales de producción primaria basados en imágenes de satélite.