

algas 39

BOLETIN DE LA SOCIEDAD ESPAÑOLA DE FICOLOGÍA - JUNIO 2008

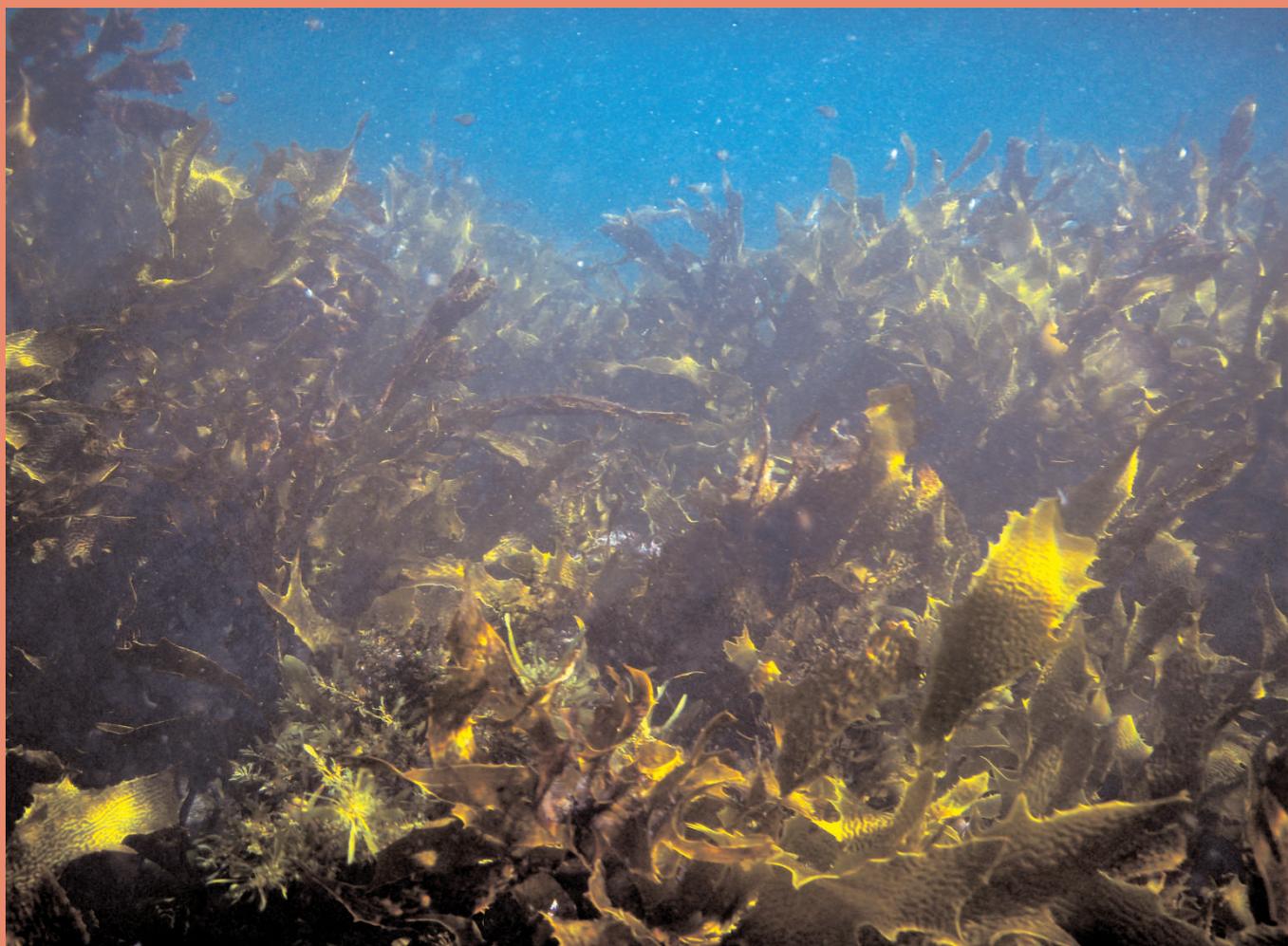


Foto: Ezequiel Marzinelli

Nuestros ficólogos: Maximiano Rodríguez López Estudio de la comunidad de *Lithophyllum stictaeforme* (J.E. Areschoug) Hauck en Arenys de mar (Barcelona) **Aprovechamiento de la macroalga *Ulva lactuca* en la producción de bioabono líquido a través del proceso de ensilaje** Algunas consideraciones y sugerencias sobre la "crisis en la taxonomía tradicional" con especial referencia a las algas verdes unicelulares (Coccales) **Algunas características de la flora de algas y cianoprocariotas de agua dulce de Cuba** La cornisa cantábrica: un escenario de cambio de distribución de comunidades intermareales **Bibliografía ficológica sobre la Península Ibérica e Islas próximas 2007** *Batrachospermum arcuatum* (Batrachospermaceae, Floridophyceae) en el Parque Natural del Marjal de Pego-Oliva. Nueva cita para la flora algal de las aguas continentales españolas **Cape Banks: A shore from the other side of the world**

Investigación

LA CORNISA CANTÁBRICA: UN ESCENARIO DE CAMBIOS DE DISTRIBUCIÓN DE COMUNIDADES INTERMAREALES

C. Fernández & R. Anadón

Laboratorio de Ecología, Departamento de Biología de Organismos y Sistemas. Universidad de Oviedo.

Las comunidades intermareales están situadas en zonas de fuertes gradientes (Raffaelli y Hawkins, 1996). Uno de los más importantes es el gradiente vertical tierra-mar que, reforzado por las mareas genera ciclos de inmersión y emersión. También existen gradientes horizontales, unos asociados a la mayor o menor exposición oleaje y otros, de mayor amplitud, relacionados con gradientes latitudinales.

Estos gradientes latitudinales, en los que están implicados procesos oceanográficos que operan a diferentes escalas, se relacionan con cambios ambientales en temperatura, salinidad, ciclos de estratificación y mezcla de la columna de agua e, indirectamente, afectan a la concentración de nutrientes o sus relaciones estequiométricas. Así, a lo largo de las costas atlánticas europeas se observa una sustitución de especies de aguas templado-frías por otras de aguas más cálidas, localizándose la transición más acentuada en las costas españolas y portuguesas (van den Hoek y Donze, 1967; Lüning, 1990).

Esa misma situación de frontera latitudinal puede observarse en la costa cantábrica siguiendo un gradiente Oeste-Este, siendo sus límites altamente fluctuantes desde que se poseen datos biológicos. Fue E. Fischer-Piette (1955, 1957) el primero en señalar una "frontera biogeográfica" que, a principios del siglo XX, estaría situada entre el río Bidasoa (Vizcaya) y San Vicente de la Barquera (Cantabria).

Posteriormente esta frontera se habría desplazado unos 250-300 Km. hacia el oeste, situándose en 1949 entre Luarca (Asturias) y Ribadeo y Cangas de Foz (Lugo). Y, a partir de 1955 el desplazamiento iría en sentido contrario, hacia el Este hasta situarse en la desembocadura del río Navia (Asturias) en 1977 (Anadón y Niell, 1981; Anadón 1983). Con los escasos datos oceanográficos existentes hasta los años 80, la temperatura del agua, la nubosidad y los afloramientos eran señalados como los posibles responsables de esos cambios en las áreas de distribución de especies (Lüning, 1990).

Especies boreo-atlánticas como *Fucus serratus*, *Fucus vesiculosus*, *Himantalia elongata*, *Chondrus crispus*, *Laminaria hyperborea*, *Laminaria ochroleuca* ven limitada su distribución hacia el interior del Golfo de Vizcaya, siendo reemplazadas por otras de aguas más cálidas como *Bifurcaria bifurcata*, *Stypocaulon scoparia*, *Cladostephus spongiosus*, *Gelidium corneum*, *Cystoseira baccata*, *Cystoseira tamariscifolia* y Coralináceas. Dependiendo de los cambios en las masas de agua los

límites de distribución se desplazarían en un sentido u otro del gradiente a lo largo de los años. Los procesos vitales que pueden verse afectados por estos cambios no se conocen bien. Por ejemplo, altas temperaturas resultan limitantes para el desarrollo de las fases iniciales del desarrollo de *Fucus serratus* (Arrontes, 1993) y de los esporofitos de *Laminaria* (Kain, 1969; Lüning, 1994) pero se desconoce su efecto en otras especies, aunque Alcock (2003) encuentra correlaciones significativas entre variaciones de temperatura y abundancia y distribución de las principales feofíceas boreoatlánticas (Fucáceas y Laminariales).

Desde 1980, tanto los estudios hidrográficos como los biológicos han experimentado un gran desarrollo y, lo más importante, han tenido continuidad, por lo que hoy se dispone de un gran volumen de datos así como de algunas series temporales que permiten ser más precisos en términos de condiciones oceanográficas.

En la costa Atlántica Ibérica, localizada en una zona de

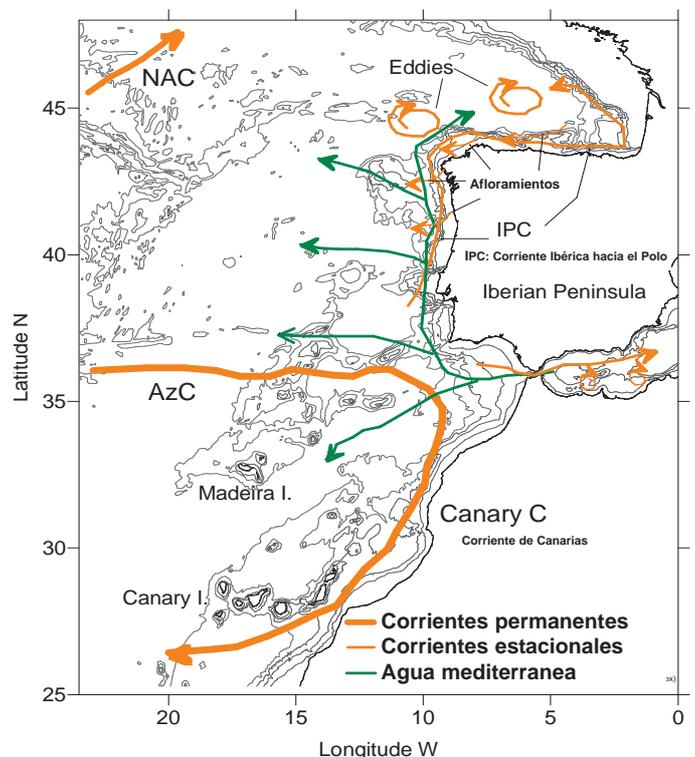


Figura 1. Representación esquemática de las principales corrientes en la costa Atlántica Ibérica. Se señalan la Corriente NordAtlántica o Corriente del Golfo (NAC) y la corriente de Azores (AzC). Tomado de Philippart et al. (2007).

baja intensidad de circulación, se produce una alternancia de corrientes costeras. La IPC (Iberian Poleward current) circula en dirección norte, y luego, penetrando en el Golfo

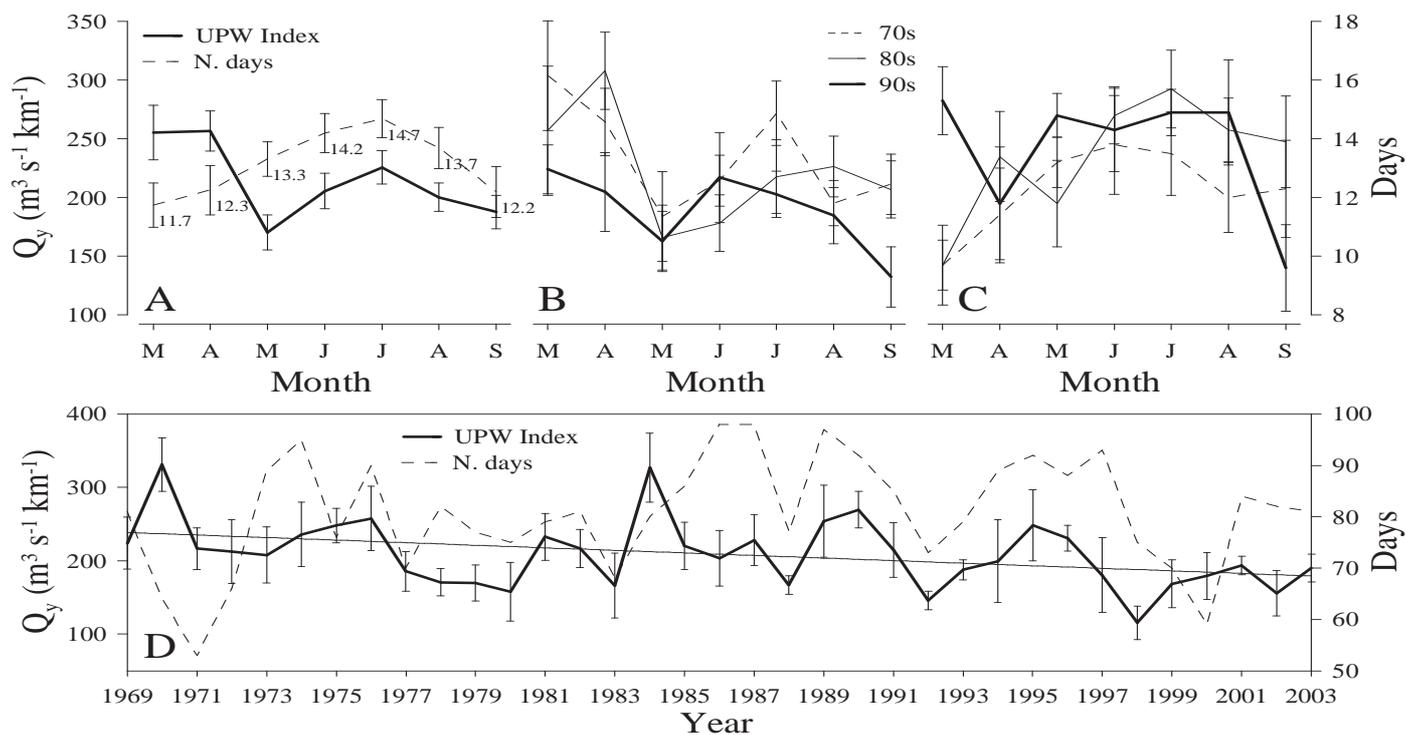


Figura 2. A. Valor medio y error del transporte de Ekman positivo (intensidad del afloramiento: UPN) y el número de días con afloramiento positivo (frecuencia de afloramientos) por mes desde marzo a septiembre (1969-2003 en la costa central de Asturias). B. Intensidad del afloramiento por décadas: 1970, 1980 y 1990. C. Número de días con afloramiento por décadas: 1970, 1980 y 1990. D. Intensidad y número de días de afloramiento por año promediados para el periodo Abril-Septiembre. La recta es el ajuste lineal para la intensidad. Tomada de Llope et al. (2006)

de Vizcaya, en dirección este (Fig.1). Los eventos más importantes suelen tener lugar entre Noviembre y Marzo, aunque puede continuar en meses posteriores con menor intensidad. En verano, a lo largo de toda la costa y coincidiendo con vientos dominantes del norte y nordeste, se producen episodios de afloramiento, algunas veces de gran intensidad. Tanto la frecuencia como la intensidad de estos episodios se reducen hacia el interior del Golfo de Vizcaya.

¿HAY RELACIÓN ENTRE LOS CAMBIOS BIOLÓGICOS Y LOS CAMBIOS DEL CLIMA?

El Cambio de Climático está modificando algunas de las condiciones ambientales de la costa Ibérica que pueden tener influencia en la distribución y abundancia de las macroalgas marinas. Entre ellas se encuentra una elevación de la temperatura (Anadón et al. 2005; Llope et al. 2006), o la disminución de la concentración de nutrientes (fundamentalmente el nitrato) en las capas superficiales de las aguas costeras de Asturias (Llope et al. 2007). Este último cambio parece asociado a un incremento de la duración del periodo de estratificación estival, como apuntan Taboada y Anadón (presentación en el Congreso ICES-PICES de Gijón, 2008). También se aprecian cambios en la estacionalidad de los afloramientos(Llope et al. 2006) (Fig. 2)

Sin embargo, se desconoce el papel concreto que cada una de estas modificaciones puede provocar en las especies y comunidades del intermareal. Se pueden

esperar influencias directas, del tipo de limitaciones fisiológicas sobre algunas especies, o indirectas, mediadas por interacciones entre organismos (competencia o herbivorismo); en este caso se debe considerar tanto la desaparición de especies como la incorporación de especies nuevas.

Dados los patrones espaciales de procesos hidrográficos como los afloramientos, es difícil precisar el sentido de los cambios, pero entre los más probables estaría la reducción del ámbito geográfico de especies boreo-atlánticas, y una disminución de la capacidad productiva de muchas especies.

Alcok (2003) basándose en los escenarios del IPCC (Panel Intergubernamental del Cambio Climático) desarrolló un modelo gráfico que predice para el 2005 la desaparición de *Fucus serratus* y *Laminaria hyperborea* de las costas de la península Ibérica y el acantonamiento en estuarios de *Fucus vesiculosus*. A más corto plazo, los datos preliminares del proyecto COSTAS (Caracterización y Modelización de los patrones de variación espacial y temporal de las comunidades costeras de Asturias, CTM2006-05588) parecen apoyar estas predicciones. Uno de los objetivos del proyecto consiste en analizar la variabilidad temporal de las comunidades bentónicas del intermareal rocoso. Las 20 localidades repartidas a lo largo de la costa asturiana, que fueron objeto de estudio en 1977 por R. Anadón (Anadón y Niell 1981; Anadón, 1983) han vuelto a ser muestreadas 30 años después. Aunque se trata de datos preliminares,

Investigación



Figura 3. Zonación de Fucáceas en la playa de Arnao (Castropol) en Septiembre de 1983 (arriba): *Pelvetia canaliculata*, *Fucus spiralis*, *Fucus vesiculosus* y *Fucus serratus*. El mismo sitio en Julio de 2007 (derecha): la mayoría de las Fucáceas han desaparecido o están mínimamente representadas. Fotografías: C. Fernández.

se detectan grandes cambios que afectan especialmente a las fucáceas *Himanthalia elongata* y *Fucus serratus* (Fig. 3) Ambas han pasado de ser especies configuradoras de horizontes intermareales con abundancias de 1.000 y 500 g de peso seco por m² en localidades del litoral occidental de Asturias (Anadón, 1983) a tener una presencia esporádica. Algo similar le ocurre a *Chondrus crispus*, que ve reducida su biomasa a una cuarta parte de la estimada hace 30 años. También es notoria la gran abundancia de especies cespitosas y calcáreas articuladas. (Fig. 3)

También son previsibles cambios fenológicos, asociados a los cambios de estacionalidad señalados. En este caso habría que separar perfectamente la variabilidad interanual, que afecta tanto a especies anuales como perennes, de cambios más profundos que implican modificaciones del propio ciclo de vida y que serían evidenciables a más largo plazo.

REFERENCIAS

- Alcok, R. 2003. *The effects of climate change on rocky shore communities in the Bay of Biscay, 1895-2050*. Ph.D. Thesis, University of Southampton, U.K.
- Anadón, R. 1983. Zonación en la costa asturiana: variación longitudinal de las comunidades de macrófitos en diferentes niveles de marea. *Inv. Pesq.* 45 (1): 143-156.
- Anadón R. y F.X. Niell 1981. Distribución longitudinal de macrófitos en la costa asturiana. *Inv. Pesq.* 45(1): 143-156.
- Anadón, R., Duarte, C.M., Fariña, C. 2005. *Impactos sobre los Ecosistemas Marinos y el Sector Pesquero) Evaluación Preliminar de los Impactos en España por efecto del Cambio Climático*, Moreno, J.M. (dir) Ministerio Medio Ambiente: 147-182.
- Arrontes, J. 1993. Nature of the distributional boundary of *Fucus serratus* on the north shores of Spain. *Mar. Ecol. Prog. Ser.* 93: 183-193.
- Fischer-Piette, E. 1955. Répartition le long des côtes septentrionales de l'Espagne des principales espèces peuplant les rochers intercotidiaux. *Ann. Inst. Océanogr.* 31(2): 38-124.
- Fischer-Piette, E. 1957. Sur les déplacements de frontières biogéographiques, observés au large des côtes ibériques dans le domaine intercotidale. *Publ. Inst. Biol. Apl.*, XVI Simposio de Biogeografía Ibérica, pp: 35-40
- Hoek, C. van den y M. Donze. - 1967 Algal Phytogeography of the European Atlantic Coast. *Blumea* 15: 63-89
- Kain, J.M. 1969. The biology of *Laminaria hyperborea* V. Comparison with early stages of competitors. *J. Mar. Biol. Ass. U.K.* 49: 455-473
- Llope, M., Anadón, R., Viesca, L., Quevedo, M., González-Quirós, R., Stenseth, N.C. 2006. Hydrographic dynamics in the Southern Bay of Biscay: integrating multi-scale physical variability over the last decade (1993-2003). *J. Geophys. Res.* 111, C0921 (doi:10.1029/2005JC002963)
- Llope, M., Anadón, R., Sostres, J.A., Viesca, L. (2007). Nutrients dynamics in the southern Bay of Biscay (1993-2003): winter supply, stoichiometry, long-term trends and their effects on the phytoplankton community. *J. Geophys. Res.* 112 (doi:10.1029/2006JC003575)
- Lüning, K. 1990 *Seaweeds. Their Environment, Biogeography and Ecophysiology*. Wiley Interscience, New York
- Lüning, K. 1994. Temperature tolerance and biogeography of seaweeds: the marine algal flora of Helgoland (North Sea) as an example. *Helgol. Wiss Meeres.* 38: 305-317
- Philippart C. J. M., Anadón, R., Danovaro, R., Dippner, J. W., Drinkwater, K.F. Hawkins, S. J. Oguz y Reid P. C. 2007. *Climate Change Impacts on the European Marine and Coastal Environment*. Position Paper 9 of the Marine Board of the European Science Foundation. 83 pp.
- Raffaelli, D. G. Y S. J. Hawkins. 1996 *Intertidal Ecology*. Chapman & Hall, London.