

ALGUNOS DATOS SOBRE VARIABLES INDICADORAS DEL ESTADO TROFICO DEL ESTUARIO DE LA RESERVA DE URDAIBAI

Fraile, H.,
Franco, J.,
Ruiz, A.,
Villate, F.
& Orive, E. (*)

RESUMEN

En el verano de 1990, coincidiendo con un período de escaso aporte fluvial, se realizaron varios muestreos en el estuario de Urdaibai en los que se midió la salinidad, concentración de nutrientes, oxígeno y clorofila "a" en doce estaciones situadas a lo largo del eje longitudinal de la ría. En estos transectos, representativos de las condiciones de los meses de Julio y Agosto, se observaron elevadas concentraciones de nutrientes y clorofila "a", junto con bajos valores de oxígeno y una intensa nitrificación.

SUMMARY

In the summer of 1991, coinciding with a low river discharge period several sampling cruises were performed in the Urdaibai estuary. Salinity, nutrients, oxygen and chlorophyll "a" were measured in 12 sites located along the longitudinal axis of the estuary. In these transects, which may be considered representatives of the July and August conditions, high levels of nutrients and chlorophyll "a" were observed as well as low oxygen values and a strong nitrification.

LABURPENA

1990.eko udan, ibaiak oso emari baxua zeramala, bi laginketa burutu ziren Urdaibai itsasadarrean. Gazitasuna, mantenugai, oxigeno eta "a" klorofilaren kontzentrazioak neurtu ziren ardatz longitudinalean zehar kokaturiko hamabi laginketa-puntutan. Uztaila eta Abuztuko baldintzen adierazletzat hartu daitezkeen bi laginketa hauetan, mantenugai eta "a" klorofilaren kontzentrazio altuak behatu ziren, eta, aldi berean, oxigeno balio baxuak eta nitrifikazio handia.

(*) Laboratorio de Ecología. Departamento de Biología Vegetal y Ecología. Facultad de Ciencias. Universidad del País Vasco / Euskal Herriko Unibertsitatea. Ap. 644. Bilbao.

INTRODUCCION

Actualmente está tomando un auge creciente el estudio de los estuarios y su cuenca de drenaje por la importancia que tienen como recurso y también por su incidencia en otros recursos de la plataforma continental (Elliot & Ducrottoy, 1991). La mayor parte de las pesquerías y numerosas especies de invertebrados de interés comercial dependen de los estuarios directa o indirectamente.

Para mantener la elevada productividad que caracteriza a estas áreas es preciso que se conserven los diversos hábitats que habitualmente contienen como son las marismas, los fan-gales y los arenales, en los que viven permanente o temporalmente numerosas especies de interés.

El estuario de la reserva de Urdaibai es uno de los pocos sistemas de este tipo que conserva una gran diversidad de hábitats. Además, con la denominación de reserva de la Biosfera que tiene actualmente, es previsible que van a seguir conservándose e incluso recuperándose todos estos espacios. Sin embargo, en estudios realizados sobre la hidrografía y el plancton de este estuario se han observado crecimientos masivos de algas que denotan un elevado grado de eutrofia (Madariaga *et al.*, 1989).

En este trabajo se presentan los datos correspondientes a dos transectos realizados en condiciones de mínima descarga fluvial en los que se pone de manifiesto la elevada eutrofización que sufre este estuario en su tramo anterior.

MATERIALES Y METODOS

Estos datos forman parte de un estudio que se llevó a cabo durante los meses de Julio y Agosto de 1991 en los que se realizaron transectos longitudinales del estuario con una periodicidad casi diaria.

Las muestras se tomaron en superficie y encima del fondo en 12 estaciones desde el comienzo del estuario en las proximidades de Gernika hasta la zona de características marinas (Figura 1).

Además de otras variables, se media la salinidad, concentración de nutrientes, oxígeno disuelto y clorofila "a". Los datos que aquí se presentan corresponden a dos transectos, realizado uno en Julio y otro en Agosto, que se pueden considerar representativos de todo el período de estudio.

La salinidad se determinó con un salinómetro WTW y las demás variables según las técnicas descritas en el manual de Head (1985).

RESULTADOS Y DISCUSION

Los estuarios son zonas muy reactivas donde las sustancias químicas están sometidas a frecuentes transformaciones por procesos tanto físico-químicos como biológicos. Pocas sustancias se comportan como totalmente conservativas, en el sentido de que su concentración a lo largo del eje longitudinal sea proporcional al grado de dilución del agua marina con la dulce. Entre las sustancias más conservativas están los iones

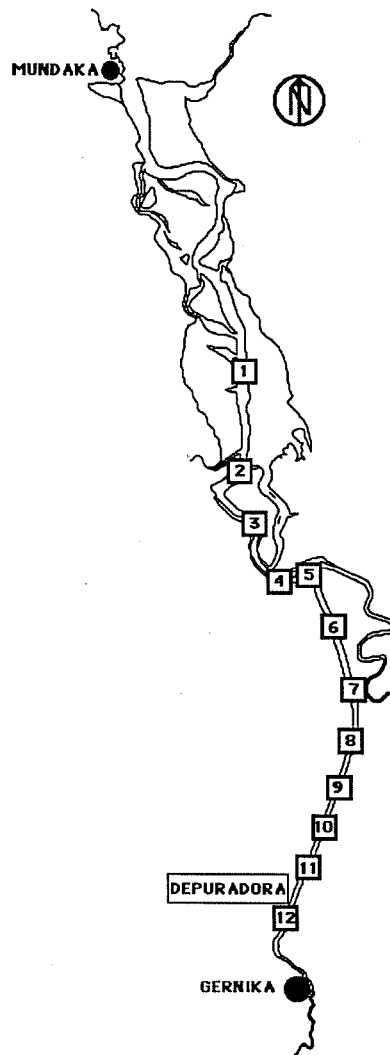


Figura 1 Area de estudio y situación de las estaciones de muestreo.

cloruro y sodio, que suelen utilizarse como referencia para conocer lo que otras sustancias se alejan del comportamiento conservativo, bien por exceso -por aportes en algún punto del estuario-, o por defecto -por secuestro dentro del estuario-.

Hay muchos procesos actuando conjuntamente en los estuarios, que influyen en la distribución longitudinal de los nutrientes y otras variables relacionadas con los organismos como el oxígeno. Entre éstos están la nitrificación, desnitrificación, fijación de nitrógeno atmosférico, precipitación y redisolución de fosfato, asimilación por productores primarios, mineralización de materia orgánica, floculación y adsorción. Todo esto hace que sea difícil deducir los procesos

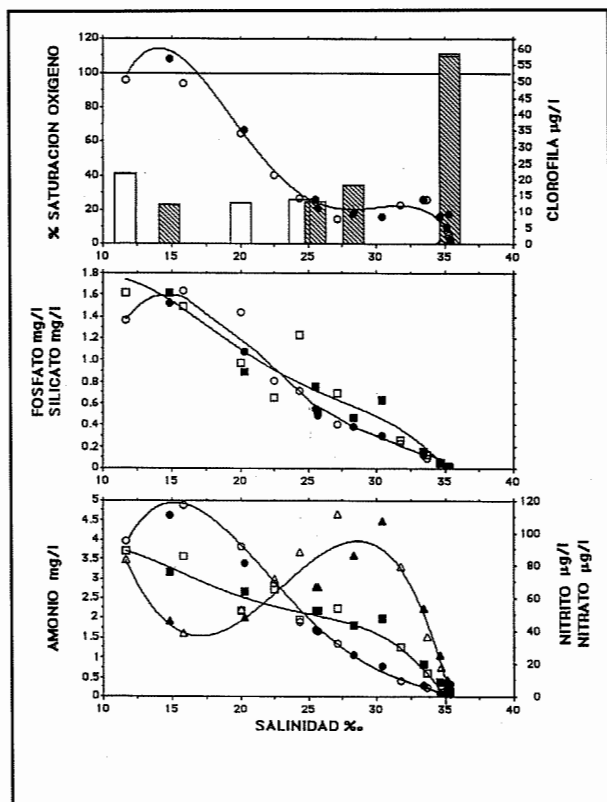


Figura 2 Distribución longitudinal del porcentaje de saturación de oxígeno ($\square$ superficie, $\blacksquare$ fondo), concentración de clorofila a ($\circ$ superficie, $\bullet$ fondo), silicato ($\square$ superficie, $\blacksquare$ fondo), fosfato ($\circ$ superficie, $\bullet$ fondo), amonio ($\circ$ superficie, $\bullet$ fondo), nitrito ($\square$ superficie, $\blacksquare$ fondo), nitrato ($\triangle$ superficie, $\blacktriangle$ fondo), en relación con la salinidad. Día 25-7-90.

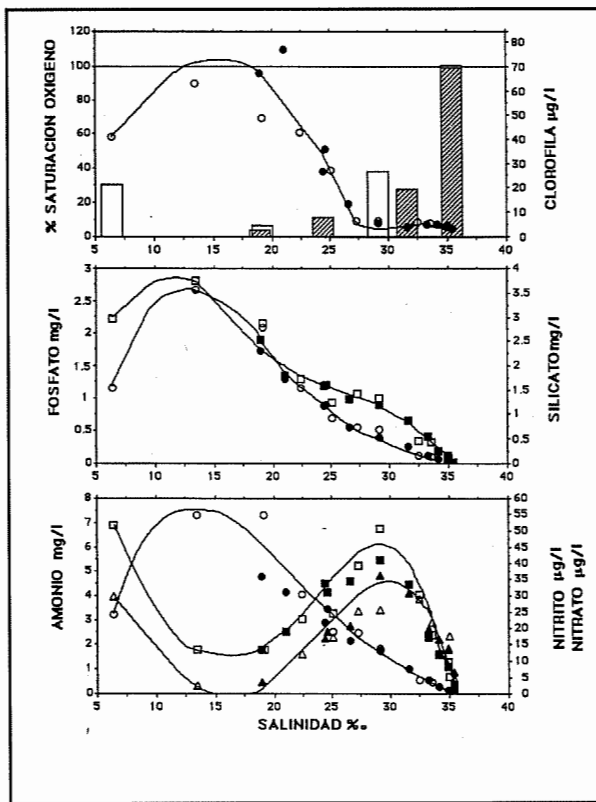


Figura 3 Distribución longitudinal del porcentaje de saturación de oxígeno ($\square$ superficie, $\blacksquare$ fondo), concentración de clorofila "a" ($\circ$ superficie, $\bullet$ fondo), silicato ($\square$ superficie, $\blacksquare$ fondo), fosfato ($\circ$ superficie, $\bullet$ fondo), amonio ($\circ$ superficie, $\bullet$ fondo), nitrito ($\square$ superficie, $\blacksquare$ fondo), nitrato ($\triangle$ superficie, $\blacktriangle$ fondo), en relación con la salinidad. Día 27-8-90.

dominantes con la simple medida de la concentración espacial de las diferentes variables. Sin embargo, la eutrofización del estuario de Urdaibai en su parte anterior es tan elevada, que es posible identificar claramente el proceso de nitrificación del amonio que aparece en elevadas concentraciones procedente de aportes puntuales vertidos prácticamente al comienzo del estuario en las proximidades de Gernika.

En las Figuras 2 y 3 se representan los valores de variables indicadoras del estado trófico junto con la salinidad en dos transectos representativos de las condiciones que presentaba este estuario en verano de 1990, que coincidió con una época de intenso estiaje y, por tanto, escaso aporte fluvial. Se observa cómo los valores de clorofila "a", superiores a $100 \mu\text{g/l}$ en algunos casos, son en general muy elevados en todo el eje longitudinal. Sin embargo, los valores de oxígeno se encuentran, salvo en la zona polihalina ($> 30\%$ de salinidad) por debajo de la saturación. En algunas ocasiones, la anoxia fue prácticamente total.

Es de destacar las elevadas concentraciones de silicatos, fosfatos y amonio que aparecen en las estaciones anteriores. Su comportamiento posterior a lo largo del estuario es muy

diferente. Así, la concentración de amonio decrece por nitrificación, como se deduce por la relación entre su desaparición y la aparición de nitrito y nitrato, además de la disminución por dilución. Sin embargo, comparando con la distribución del amonio, la del silicato y fosfato parece prácticamente conservativa, aunque es probable que no sea así puesto que las elevadas concentraciones de clorofila encontradas son indicadoras de una intensa actividad fotosintética y, por tanto, de un elevado consumo de nutrientes.

Las concentraciones de amonio del estuario anterior son indicadoras de contaminación, ya que los valores de amonio de estuarios poco contaminados oscilan alrededor de $70 \mu\text{g/l}$ (Day *et al.*, 1989). En estos estuarios el proceso de nitrificación en la columna de agua es inapreciable.

La primera estación, situada en las proximidades de Kanala, presenta unas concentraciones de nutrientes considerablemente más bajas, observándose saturación de oxígeno en el agua. En esta zona del estuario, por efecto de la dilución con el agua marina y de la nitrificación que tiene lugar en el estuario anterior, la concentración de amonio es apenas perceptible.

CONCLUSIONES

Como resultado de este estudio se puede concluir que bajo condiciones ambientales de mínima descarga, altas concentraciones de nutrientes y elevadas temperaturas e iluminación, se desarrollan crecimientos fitoplanctónicos masivos en la zona anterior del estuario, así como una intensa actividad bacteriana que provoca una considerable nitrificación y descensos acusados en la concentración de oxígeno.

AGRADECIMIENTOS

Este estudio ha sido financiado con cargo al proyecto UPV: "Control de la biomasa, producción y composición del fitoplancton en el estuario de Gernika: acoplamiento trófico con el zooplancton"; y su realización ha sido posible gracias a 2 becas de Formación de Investigadores del Dpto. de Educación, Universidades e Investigación del Gobierno Vasco. Agradecemos a Astilleros de Murueta S. A. las facilidades prestadas para el uso de sus instalaciones.

BIBLIOGRAFIA

DAY, J.W.JR., HALL, CH.A.S., KEMP, W.M. & YAÑEZ-ARANCIBIA, A. 1989. Estuarine Ecology. John Wiley & Sons.

ELLIOT, M. & DUCROTOY, J.P. 1991. Estuaries and Coasts: Spatial and Temporal Intercomparisons. Olsen & Olsen.

HEAD, P.C. 1985. Practical Estuarine Chemistry. A Handbook. Cambridge University Press.

MADARIAGA, I. DE, ORIVE, E. & BOALCH, G.T. 1989. Primary production in the Gernika estuary during a summer bloom of the dinoflagellate *Peridinium quinquecorne* Abé. Botánica marina. 32: 159-165.

