



HOJA INFORMATIVA

INSTITUTO ESPAÑOL DE OCEANOGRAFÍA

Nº 71 febrero 2003

Nota

Objetivo 1. Comprender el funcionamiento físico, químico y biológico de los ecosistemas marinos.

Los océanos desempeñan un papel fundamental en el funcionamiento del ambiente global. Sus ecosistemas están regulados por procesos físicos y químicos, que modulan el desarrollo de los organismos vegetales y animales, y a su vez, estos procesos están influidos por las comunidades biológicas. El hombre es uno de los muchos componentes del ecosistema marino que desempeña una parte en este proceso, y la comprensión del funcionamiento físico y biológico de los ecosistemas marinos es fundamental para interpretar nuestra dependencia de los mismos y nuestra influencia en ellos.

Objetivo 2. Comprender y cuantificar los impactos humanos en los ecosistemas marinos, incluyendo los recursos vivos.

Las actividades humanas, tanto en tierra como en el mar, tienen un impacto en los ecosistemas marinos. Los efectos pueden ser directos, como la pesca, o indirectos, como los fertilizantes agrícolas que se vierten al mar a través de los ríos, causando un enriquecimiento en nutrientes. La comprensión de los efectos de las actividades humanas en los ecosistemas marinos es fundamental para prestar el asesoramiento científico necesario para una mejor gestión de los efectos de estas actividades en el mar.

«The ICES Integrated action Plan 2003-2007», *Objetivos 1 y 2*

Proyecto del IEO

Proyecto *DINOPHYSIS 2000*

En Galicia y en todas las zonas de producción de bivalvos de Europa, la puesta en marcha de programas de seguimiento de la presencia de fitoplancton tóxico y de ficotoxinas en los moluscos asegura el control sanitario del producto puesto en el mercado. No obstante, los episodios de aparición de toxinas diarreicas en los mejillones de batea y en los bancos naturales de otros bivalvos constituyen un problema crónico que afecta cada año al sector mejillonero y maricultor de las Rías Bajas. La detección de niveles de toxinas por encima del nivel de regulación establecido en las Directivas Europeas conduce a las autoridades sanitarias y pesqueras a prohibir la extracción de bivalvos en distintas zonas de las rías durante períodos que oscilan entre unas semanas (en un año benigno) hasta muchos meses (10) en el peor de los casos.

El Proyecto *DINOPHYSIS 2000* (“Biología de dinoflagelados del género *Dinophysis* agentes de intoxicaciones diarreicas: Variabilidad morfológica y genética, crecimiento y toxicidad”), que comenzó en enero de 2000 y finalizará en diciembre de 2004, se planeó con el objetivo general de profundizar en el conocimiento de la biología, autoecología y contenido de toxinas de las principales especies del género responsables de estos episodios en Galicia. Dadas las dificultades para el estudio de estos dinoflagelados, se proponía el uso de técnicas avanzadas para buscar nuevas vías en la respuesta. Para ello fue esencial contar con la valiosa cooperación de otros centros de investigación en biología molecular (Centro de Biología Molecular “Severo Ochoa”), biología marina (Instituto de Ciencias del Mar, CSIC) y toxicología (Laboratorio Comunitario de Referencia en Biotoxinas Marinas). A continuación se resumen los objetivos parciales y los logros adquiridos:

1.- Variabilidad morfológica (morfometría) de *D. acuminata*, *D. sacculus*, *D. acuta* y otras *Dinophysis* durante su estación de crecimiento anual. Estudios del ciclo de vida.

Para estos estudios se empleó un sistema de video acoplado con el microscopio y con el ordenador dotado de un programa de análisis de imagen. Se observaron múltiples muestras fijadas procedentes de muestreos rutinarios y campañas de 24 h, pero los principales avances se consiguieron observando células vivas de *Dinophysis*, aisladas una a una por micromanipulación, e incubadas en placas de cultivo de células. Estas observaciones permitieron confirmar la existencia de una etapa sexual en el ciclo de vida de *Dinophysis*, y

mostraron *in vitro* que ciertas pequeñas “especies” de *Dinophysis* no eran sino distintos estadios del ciclo vital polimórfico de otras especies de mayor tamaño. El complejo ciclo vital de *Dinophysis*, durante el que se producen células pequeñas de distinto tamaño y forma, que a su vez se pueden convertir en células intermedias o adquirir de nuevo el aspecto de célula vegetativa, explica en buena parte la enorme variabilidad morfológica intraespecífica observadas en las especies de este género.

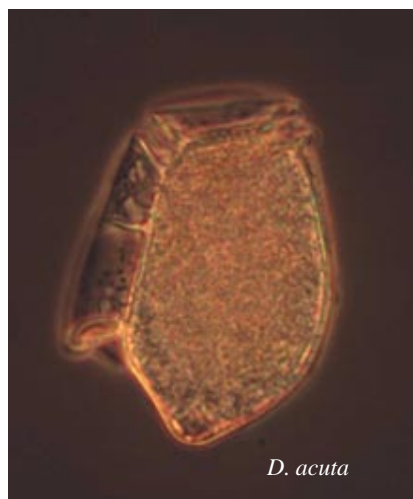
2.- Estudio de la variabilidad genética inter e intraespecífica de *D. acuminata*, *D. sacculus*, *D. acuta* y *D. caudata* y otras *Dinophysis* spp.

Con la puesta a punto de una nueva técnica de extracción y purificación del DNA se consiguió purificar y secuenciar porciones del DNA de dinoflagelados no cultivados en muestras mínimas de incluso una sola célula de *Dinophysis* aislada por micromanipulación y depositada en viales de los que se emplean en las máquinas secuenciadoras o PCR. Los resultados mostraron una diferencia mínima en la secuencia de nucleótidos que codifican la subunidad ribosomal menor (5.8 S) y sus espacios de transcripción (ITS) en *Dinophysis acuminata* y *D. sacculus*, dos especies muy próximas morfológicamente, cuya clasificación y conteo puede constituir un problema en los centros de seguimiento cuando ambas especies coinciden acompañadas de sus respectivas formas pequeñas e intermedias. La secuenciación del DNA de estas especies tóxicas

abre el camino para el diseño de sondas moleculares específicas que facilitarían sobremanera las labores de monitoreo.

3.- Variabilidad de la concentración y el perfil tóxico celular de toxinas diarreicas.

También a partir de células aisladas por micromanipulación (muestras de varios cientos de células), se realizaron análisis por cromatografía líquida de alta eficacia (HPLC) que



D. acuta



confirmaron que *Dinophysis acuta* era el principal productor de Dinofisistoxina 2 (DTX2), toxina descrita en la década de los 90 en Irlanda y que acompaña al ácido okadaico (OA) durante las proliferaciones de *Dinophysis* en Galicia y Portugal. La aplicación posterior de HPLC acoplado con un espectrómetro de masas permitió reducir drásticamente el tamaño de la muestra, y se pudieron desarrollar análisis a partir de unas pocas decenas de células, o incluso unas pocas unidades en la inyección de alícuotas de la muestra. Por primera vez se obtuvo el perfil de toxinas de *Dinophysis caudata*, especie minoritaria en Galicia excepto contadas excepciones, pero que abunda en la costa mediterránea de España y Marruecos. Se observó que tanto *D. caudata* como *D. acuta* producen otra toxina lipofílica no diarreica, la pectenotoxina 2 (PTX2), que se ha incorporado a la lista actualizada de toxinas liposolubles que se pueden detectar en los mejillones gallegos.

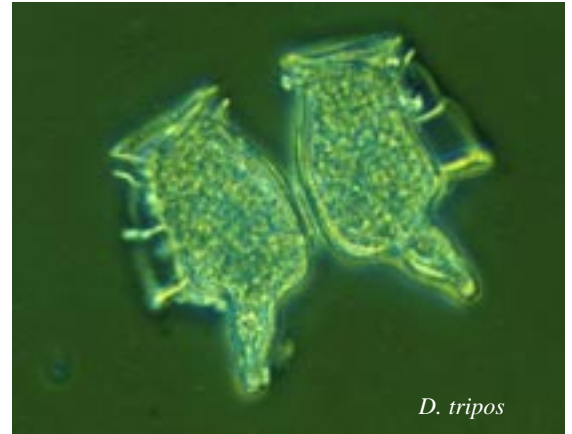
4.- Tasas de crecimiento *in situ* de *Dinophysis* y microdistribución vertical.

La división *in situ* de varias especies de *Dinophysis* se llevó a cabo mediante muestreos intensivos de 24 h en las rías gallegas durante los cuales se tomaban muestras cada hora de células fitoplanctónicas (redes, botellas) y distribución de propiedades físicas de la columna de agua (CTD). Se aplicaron criterios morfológicos sencillos para determinar los porcentajes de células de *Dinophysis* que se encontraban en fase mitótica o acababan de dividirse y a partir de estos datos aplicar los ajustes y cálculos pertinentes para determinación de la tasa de división. Se confirmó que las proliferaciones de *Dinophysis* en distintos escenarios se debía en unos casos a una tasa de división elevada, pero en otros casos obedecía a procesos de agregación en capas finas o de acumulación por transporte físico y advección al interior de las rías. Las células de *Dinophysis*, al igual que otros dinoflagelados nada-

dores nocivos, se agregan en capas finas cuando la columna de agua presenta estratificación termohalina subsuperficial. Los muestreos con buena resolución de estas capas finas suponen un reto para los investigadores del comportamiento de las especies que se agregan. Además, estas capas finas pueden escapar a las observaciones rutinarias de los programas de control. Como colofón de las actividades innovadoras desarrolladas en este proyecto, durante el verano de 2003 se llevarán a cabo muestreos de microescala de la columna de agua utilizando sondas para obtención de perfiles verticales de tamaños de partículas y ultracentrífugas. Estos modernos instrumentos, que serán empleados como fruto de la colaboración

con el IFREMER, quizás nos permitan marcar la profundidad precisa a la que se encuentra el máximo celular de dinoflagelados en la plataforma gallega

y precisar las peculiaridades de la materia orgánica disuelta que pudiera favorecer el crecimiento de *Dinophysis* en estas capas. La investigadora principal de este proyecto es Beatriz Reguera (C.O. Vigo).



D. tripos

Noticias

El pasado 21 de enero se celebró una reunión del Comité de Coordinación Funcional de los OPIS en la que el Secretario General de Política Científica, Gonzalo León, presentó las líneas maestras del próximo Plan Nacional de I+D+I.

El ministro de Ciencia y Tecnología, Josep Piqué, visitó el pasado día 22 de enero el Centro Oceanográfico de Vigo, en el que se celebró una reunión con el Director General del Instituto Español de Oceanografía, el Director del Centro Oceanográfico de Vigo y los jefes de Programa de este Centro.

El trabajo «Cultivo del pulpo (*Octopus vulgaris*, Cuvier): Situación actual, problemas y perspectivas» de José Iglesias, Francisco Javier Sánchez, Juan José Otero y Covadonga Moxica (C.O. Vigo) ha conseguido el premio JACUMAR de investigación en acuicultura en la convocatoria del año 2002

Los días 30 y 31 de enero se celebró el VIII Foro Científico de la Pesca Española en el Mediterráneo en Palma de Mallorca, con la participación de 88 expertos pertenecientes a las administraciones pesqueras, instituciones de investigación, organizaciones del sector pesquero y ONGs. El Foro fue inaugurado por el Consejero de Agricultura y Pesca del Gobierno de las Islas Baleares y el Director General de Pesca de la Secretaría General de Pesca Marítima del Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación.

Este año el tema central de discusión fue la gestión pesquera basa-

da en el control del esfuerzo intentando un pleno diálogo entre la administración, el sector y los científicos.

Del IEO participaron: Pedro Oliver que es el actual Presidente del FORO, Juan Antonio Camiñas, Jorge Baro, Aina Carbonell, Enric Massuti, Ángel Fernández, Luis Gil de Sola, Francisco Alemany, Federico Álvarez, Raquel Goñi y Pilar Pereda.

Orden CTE/211/2003, de 4 de febrero (BOE de 10-02-03), por la que se establecen las bases y se hace pública la convocatoria para financiar la contratación de nuevo personal investigador por Centros de Investigación Científica y Desarrollo Tecnológico (Programa Ramón y Cajal) para el ejercicio 2003.

Normativa

Real Decreto 1379/2002 (BOE de 16-01-03), de 23 de diciembre, por el que se deroga el Real Decreto de 4 de julio de 1924, por el que se aprueba el Reglamento para la pesca con el arte de almadraba.

Orden APA/62/2003, de 20 de enero (BOE de 24-01-03), por la que se regula el ejercicio de la actividad pesquera con arte de almadraba y la concesión de las licencias

Orden APA/116/2003, de 28 de enero (BOE de 31-01-03), por la que se establece una veda temporal para la pesca de la modalidad de cerco en el litoral mediterráneo de Andalucía.



Personal

Orden CTE/310/2003, de 30 de enero (BOE de 19 de 02-03), por la que se resuelve el concurso convocado por Orden CTE/2984/2002, de 6 de noviembre, para la provisión de puestos de trabajo en el Instituto Español de Oceanografía.

Orden CTE/314/2003, de 30 de enero (BOE de 19 de 02-03), por la que se aprueban las listas provisionales de aspirantes admitidos y excluidos y se determina la fecha, lugar y hora de comienzo de la fase oposición de las pruebas selectivas para el acceso, por promoción interna, a la Escala de Técnicos Especialistas de Grado Medio de los Organismos Públicos de Investigación.

Orden CTE/315/2003, de 30 de enero (BOE de 19 de 02-03), por la que se aprueban las listas provisionales de aspirantes admitidos y excluidos y se determina la fecha, lugar y hora de comienzo de la fase oposición de las pruebas selectivas para el acceso, por promoción interna, a la Escala de Ayudantes de Investigación de los Organismos Públicos de Investigación.

Convenios

Convenio Marco de Colaboración entre el Instituto Español de Oceanografía y la Universidad de Almería para el «Desarrollo de la investigación marina». Responsable por parte del IEO: Julio Mas (C.O. Murcia).

Reuniones Internacionales

Del 7 al 10 de enero se celebró en París la Conferencia Internacional OCEANS 2003 a la que asistieron Antonio Bode y Marta Varela (C.O. La Coruña).

En Lisboa se celebró, del 8 al 10 de enero, una reunión de coordinación del proyecto comunitario SARDYN. Por parte del IEO asistieron Carmela Porteiro, José Manuel Cabanas (C.O. Vigo) y Miguel Bernal (C.O. Málaga).

Joaquín Gajate (Servicios Centrales) asistió a la reunión del grupo de trabajo del Comité Científico, Técnico y Económico de la Pesca de la Unión Europea (STECF), celebrada en Bruselas el 15 de enero de 2003.

Del 12 al 14 de enero se celebró en Bergen (Noruega) una reunión de coordinación del proyecto comunitario MAR-ECO a la que asistió Pablo Durán (C.O. Vigo).

En París se celebró, del 13 al 15 de enero, una reunión organizada por el programa COPEMED para el análisis de las pesquerías artesanales del Mediterráneo. Por parte del IEO asistió Juan Antonio Camiñas (C.O. Málaga).

Celso Fariña (C.O. La Coruña) y Santiago Lens (C.O. Vigo) se desplazaron a Ostende (Bélgica) para asistir a una reunión de la propuesta TASK 5 del VI Programa Marco Europeo de I+D+I sobre pesca selectiva, que se celebró del 16 al 18 de enero.

Del 23 al 26 de enero se celebró en Barcelona el Taller EFARO (Acción concertada para la gestión de las reuniones de directores de Organizaciones de Investigación Pesquera de la Unión Europea), a la que asistieron por parte del IEO Enrique de Cárdenas y

Pilar Pereda (Servicios Centrales).

Guillermo Román (C.O. La Coruña) asistió en Bergen (Noruega) a una reunión de coordinación del proyecto comunitario GRAFT que se celebró del 26 al 29 de enero.

Enrique de Cárdenas (Servicios Centrales) se desplazó a Copenhague (Dinamarca) para asistir a una reunión de EASE (acción concertada para la optimización de los recursos económicos aplicados a la investigación pesquera de la Unión Europea), que se celebró del 27 al 29 de enero.

Lucía Viñas (C.O. Vigo) se desplazó a Bruselas para asistir a una reunión de evaluación de propuestas del proyecto comunitario BROCC que se celebró del 17 al 29 de enero.

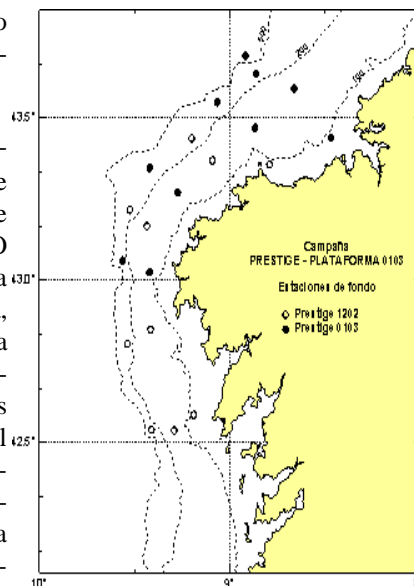
En Roma se celebró, del 29 al 31 de enero, la reunión anual de coordinación del proyecto comunitario STRATEGY. Por parte del IEO asistieron Isabel Bravo y Santiago Fraga (C.O. Vigo).

Campañas

La campaña "PRESTIGE - GEOLOGÍA 0103" se llevó a cabo del 2 al 14 de enero a bordo del B/O Vizconde de Eza (Secretaría General de Pesca Marítima, MAPA) en la plataforma continental gallega. Los Organismos participantes fueron el Instituto Español de Oceanografía, la Secretaría General de Pesca Marítima (SGPM, MAPA) y la Unidad Técnica de Mantenimiento (UTM, CSIC). Los objetivos de esta campaña fueron el levantamiento morfológico detallado del fondo marino, el conocimiento de las características sedimentarias del suelo y subsuelo marino, la prospección de posibles restos de fuel entre dos aguas mediante ecosonda hidrográfica, la identificación y carto-grafiado de áreas de deposición de fuel con un sónar de barrido lateral de alta frecuencia y la recogida de muestras de sedimento con fuel. El jefe de campaña fue Pedro Herranz (Servicios Centrales).

La campaña "PRESTIGE - PLATAFORMA 0103" se llevó a cabo del 14 al 22 de enero a bordo del B/O Vizconde de Eza (Secretaría General de Pesca Marítima, MAPA) en la plataforma continental gallega. Los organismos participantes fueron el Instituto Español de Oceanografía, la Secretaría General de Pesca Marítima (SGPM, MAPA) y la Unidad Técnica de Mantenimiento (UTM, CSIC). El objetivo general fue realizar una estimación del impacto producido por el vertido del Prestige sobre las comunidades demersales y bentónicas presentes en la plataforma continental de Galicia, en fondos blandos comprendidos entre 90 y 500 m. El estudio se articula en torno a cuatro objetivos principales:

- Estimar si existen diferencias significativas entre la distribución y abundancia de las principales especies respecto a las condiciones





previas a la perturbación (campana Demersales 2002).

- Estimar el posible efecto sobre la estructura de las comunidades bentónicas y demersales presentes en la zona de impacto.
- Ecología trófica de las principales especies de peces demersales y bentónicos y comparación con los resultados de la campana Demersales 2002. Presencia de derivados del crudo en los estómagos y/o presas.
- Estimar la presencia de materiales o sustancias procedentes del vertido, tanto sobre el fondo como sobre las especies que habitan en él. El jefe de la campana fue Francisco Sánchez (C.O. Santander).

La campana "PRESTIGE - ACÚSTICA 0103" se llevó a cabo del 15 al 23 de enero de 2003 a bordo del B/O Cornide de Saavedra en la zona de la plataforma de Galicia comprendida entre la Ría de Vigo y La Coruña. Las instituciones participantes fueron el Instituto Español de Oceanografía y la Universidad de La Coruña. Los objetivos fueron:

- Estimación de la abundancia de las especies pelágicas por el método de eointegración.
- Distribución espacial de especies pelágicas.
- Detección de posible presencia de fuel entre aguas.
- Recogida de muestras de las especies pelágicas más importantes para el análisis posterior de presencia de hidrocarburos. El jefe de Campana fue Pablo Abaunza (C.O. Santander).

Publicaciones y Documentación

En la revista *Deep-Sea Research II* vol49 n° 19: *Topical Studies in Oceanography*, se recogen varios artículos relacionados con el proyecto internacional CANIGO.

En la revista *Sarsia*, 87: 333-337 se publica el artículo «The first naupliar stage of *Pennella balaenopterae* Koren and Danielssen, 1877 (Copepoda: Siphonostomatoida, Pennellidae)» de Arroyo, N.L., Abaunza, P. y Preciado, I.

Congresos y Conferencias

En Vigo se celebrará, del 16 al 19 de octubre de 2003, el *II Plankton Symposium*. La fecha límite para el envío de resúmenes es el 31 de mayo. Se puede obtener más información en el página web: www.tgis.uvigo.es/

En el centro oceanográfico de Southampton se celebrará del 16 al 18 de junio de 2003 el Grupo de Trabajo *Biogeography and Biodiversity of Chemosynthetic Ecosystems: Planning for the future*. La fecha límite para el envío de resúmenes es el 2 de mayo. Se puede obtener más información en la página web: <http://7ridge2000.bio.psu.edu/devel/members.php>

Especies Marinas

Langosta roja (*Palinurus elephas*)

La langosta europea o langosta roja (*Palinurus elephas*) es un crustáceo que pertenece al orden de los Decápodos y a la familia de los Palinúridos. Su distribución geográfica es bastante amplia, pudiéndose encontrar ejemplares en el Atlántico nororiental, desde Marruecos a las islas Británicas y en el Mediterráneo. Hay una gran tradición pesquera de esta especie en la zona de Córcega, Cerdeña, Baleares y el norte de Túnez.

La langosta roja es una especie demersal que se encuentra en hábitats tales como rocas que tengan gran disponibilidad de agujeros, cuevas y grietas, y en fondos coralinos, desde los 10 a los 80 m de profundidad, aunque ocasionalmente puede llegar hasta los 160 m. Se trata de una especie omnívora (principalmente carnívora) poco especializada y oportunista. Se alimenta de moluscos, crustáceos, equinodermos, algas, poliquetos, etc. Es un animal longevo que puede vivir más de 10 años. Su crecimiento se realiza de forma discontinua por medio de mudas. Cada muda es un proceso rápido que dura de 10 a 15 minutos, pero que una vez completado requiere de un periodo de reposo en los refugios de entre 10 y 15 días, hasta que el nuevo caparazón se ha endurecido completamente; durante este tiempo no se alimenta. La frecuencia de las mudas varía entre una y tres veces al año.

El ciclo biológico de la langosta roja está compuesto por diferentes fases claramente diferenciadas: la fase larvaria se desarrolla en el plancton, mientras que las fases juveniles y adulta tienen lugar en el fondo rocoso.

La madurez sexual varía en función de la latitud; en el Mediterráneo normalmente la alcanzan a los tres años cuando los ejemplares tienen entre 70 y 80 mm de longitud del caparazón. Los huevos los transportan las hembras en sus abdómenes, fijados a los pleópodos. La puesta tiene lugar después de una muda y la hembra no vuelve a mudar hasta que los huevos han eclosionado. Del huevo sale una larva planctónica denominada *phyllosoma* que mide unos 3 mm de diámetro, que después de sufrir de 8 a 9 mudas, cuando alcanza 20 mm experimenta una metamorfosis y se transforma en una segunda larva denominada *puerulus*. Esta larva tiene una gran capacidad nadadora y se dirige rápidamente al fondo por ser muy vulnerable dada su baja calcificación. Las larvas *puerulus* mudan tres veces y posteriormente sufren una transformación originando un estadio post-*puerulus*, que ya presenta los hábitos y la apariencia propia de los adultos.



Fuente: Juan Carlos Calvín



MINISTERIO
DE CIENCIA
Y TECNOLOGÍA



Para más información:
Instituto Español de Oceanografía
Avda. del Brasil, 31
28020 - Madrid
Tlf.: 91 5974443/91 4175411 Fax: 915974770
Puri Maté: puri.mate@md.ieo.es
Web: <http://www.ieo.es>