

## Proyecto del IEO

### Proyecto TUNIBAL II “Influencia de los factores ambientales sobre la estrategia reproductora y evolución de las larvas de atún rojo (*Thunnus thynnus* L. 1758) y especies afines en aguas de las Baleares”

El atún rojo del Atlántico norte (*Thunnus thynnus* L. 1758) se explota en el Mediterráneo desde tiempo inmemorial. En las últimas décadas la presión pesquera ha conducido al stock a una situación crítica, con unas biomásas actuales de reproductores del orden del 20% de las registradas en los años 70. Su altísimo valor comercial ha inducido al sector pesquero a realizar importantes inversiones, lo que ha conducido no sólo a la existencia de una flota moderna y sobredimensionada en relación al recurso disponible, sino a un complejo sistema de comercialización, basado en granjas de engorde a las que se transfieren ejemplares capturados en el medio natural. Las medidas de protección implantadas hasta el momento por la CICAT parecen no ser suficientes para conseguir una recuperación significativa del stock. Por ello el propio organismo recomendó que se profundizara en el conocimiento de la biología y ecología de la especie, en todas las fases de su ciclo vital, con el fin de reunir información suficiente para la gestión del recurso siguiendo las nuevas tendencias de gestión integral del ecosistema e intentar así garantizar su sostenibilidad.

Atendiendo a esta demanda, y respondiendo también a una petición de la SGPM, el IEO puso en marcha en el año 2001 el proyecto TUNIBAL, centrado en el estudio de las fases planctónicas del atún rojo y especies afines en aguas de las Baleares, una de las zonas de concentración de reproductores de la especie. A pesar de tratarse de un período clave del ciclo biológico, hasta la fecha no se había llevado a cabo ningún estudio dirigido a profundizar en la ecología de las primeras fases de desarrollo de la especie. Los prometedores resultados de las primeras campañas determinaron que se presentase un nuevo proyecto a la convocatoria de I+D+I del MCYT de 2003, que fue finalmente aprobado, y que finalizará en diciembre de 2006. Se trata de un proyecto multidisciplinar que integra 16 investigadores del IEO de 4 Centros diferentes, además de 2 investigadoras de la UIB, contando asimismo con la colaboración de investigadores de los C.O de Madrid y de La Coruña y de personal técnico de prácticamente todos los Centros del IEO. Sus objetivos generales, que coinciden básicamente con los del proyecto anterior, son:

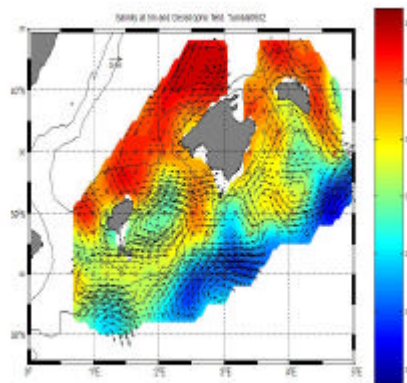
- 1- Determinar la influencia de las condiciones ambientales sobre la localización de las zonas de desove del stock reproductor.
- 2- Caracterizar los escenarios ambientales que favorecen la supervivencia de las larvas de túnidos.
- 3- Evaluar la relación entre los modelos de circulación regional, condicionados a su vez por ciclos climáticos de mayor escala, y la localización y extensión de las zonas de puesta y las de alto índice de supervivencia larvaria.

Para alcanzar esos objetivos generales es necesario cubrir previamente una serie de objetivos específicos basados en los datos ob-

tenidos en la serie de campañas previstas en el marco del proyecto. Las estaciones de muestreo se han establecido sobre un área de 250 x 180 millas náuticas centrada en el archipiélago Balear, siguiendo una malla regular con una separación de 10 millas entre ellas. A lo largo de cada campaña, de algo menos de un mes de duración y realizadas entre junio y julio con el B/O *Cornide de Saavedra* coincidiendo con el pico de puesta en el área, se cubren unas 220 estaciones, decidiendo cada día las zonas concretas a muestrear y el orden de ocupación de estaciones en función de la información que se recibe sobre la localización de la flota de cerqueros que opera sobre los reproductores, imágenes de satélite que permiten detectar estructuras hidrográficas de mesoescala como *eddies* y frentes, y la propia información sobre distribución de larvas e hidrografía que se va generando en la campaña.

En cada estación se realizan tomas de muestras de mesozooplankton para la determinación de biomasa total y de estructura de zoo e inctioplankton, especialmente de larvas de túnidos. Se muestrea también el microzooplankton para estudios de estructura, biomasa y análisis bioquímicos de contenido en proteínas y carbohidratos. Se realiza también un perfil hidrográfico con CTD y se toman muestras de agua a una serie de niveles fijos y a la profundidad del máximo de clorofilas detectada por el fluorímetro del CTD. Finalmente, se realiza una pesca subsuperficial, de 10 minutos de duración, dirigida específicamente a la captura de larvas de las especies objetivo. Estas muestras son triadas inmediatamente, identifican-

do, midiendo mediante un SAI, y finalmente conservando en nitrógeno líquido todas las larvas de túnidos para posteriores análisis de crecimiento diario y condición larvaria, conservando el resto de la muestra en formol. Además, a lo largo de toda la campaña se va registrando en continuo la temperatura y salinidad superficial mediante un termosalinógrafo Seabird 25. Asimismo, en las zonas donde se detecta una concentración importante de larvas de atún rojo recién eclosionadas se lanza una boya lagrangiana localizable via satélite, que se toma como referencia de posición para llevar a cabo un seguimiento de la mancha de larvas mediante un



Corrientes geostroficas y salinidades a 5 m

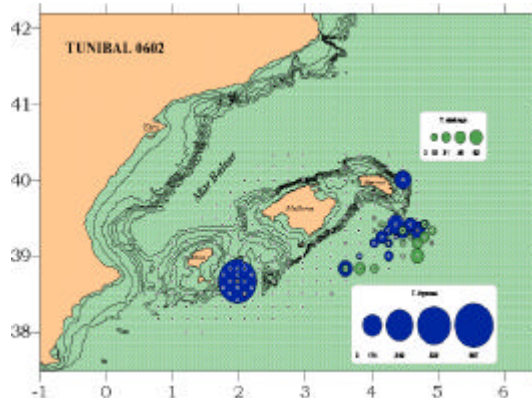
muestreo intensivo a lo largo de 2 ó 3 días para determinación de tasas de mortalidad.

Se dispone ya de la información básica sobre aspectos hidrográficos en cada una de las campañas, pero aún no de toda la correspondiente a muestras biológicas, cuyo procesado en laboratorio es muy laborioso. Por ello no se ha iniciado todavía la fase final de análisis estadísticos que permitirá cumplir los objetivos generales del proyecto. Sin embargo, sí se ha generado ya a estas alturas una gran cantidad de resultados preliminares, que han sido divulgados en diversos congresos y presentados a las últimas reuniones del SCRS de la CICAT.

Se incluyen a continuación una serie de figuras, correspondientes a la campaña de 2002, que pueden dar una idea general de la diversidad de esos resultados. Como conclusión provisional se puede

ya adelantar que parece comprobarse una de las hipótesis de partida: que la situación hidrográfica, condicionada por fluctuaciones climáticas y oceánicas de mayor escala que generan modelos circulatorios diferenciados a nivel regional, determina a su vez la ubicación de las áreas de puesta de las especies objetivo y la dispersión larvaria, y que ello probablemente modula las tasas de supervivencia larvaria y en consecuencia el éxito del reclutamiento.

En efecto, en todas las campañas realiza-



Distribución larvas atún rojo y atún blanco (redes Bongo 60)

das hasta la fecha las principales concentraciones de larvas de túnidos se han encontrado asociadas a zonas de influencia de las aguas superficiales de reciente origen atlántico que alcanzan las Baleares desde el sur, principalmente en lugares próximos a las zonas frontales entre éstas y las aguas residentes mediterráneas y en zonas de retención generadas por la presencia de giros anticiclónicos de mesoescala. El investigador principal de este proyecto es Francisco Alemany (C.O. Baleares)

## Noticias

El pasado mes de noviembre la planta de Cultivo de Algas de El Bocal-Santander ha suministrado como venta de productos biológicos 350 m de hilo de semilla de *Undaria pinnatifida* y 150 m de *Laminaria saccharina* a la empresa conservera «Porto Muiños», con destino a su inmersión en parque de cultivo de Laminariales en polígonos de cultivo de la ría de Ares y Betanzos. Se trata del primero de los envíos a realizar durante el periodo de introducción de semilla (octubre-diciembre). Los envíos se realizaron con los respectivos certificados de Origen y Guía de Circulación de Algas y Certificado de Identidad y Calidad Vegetal expedidos respectivamente por La Consejería de Ganadería, Agricultura y Pesca del Gobierno de Cantabria y el Instituto Español de Oceanografía. El material suministrado cuenta con 3500 plántulas de *Laminaria* y 300 de *Undaria* por mm de hilo. La semilla se instalará en los parques mediante la técnica de inserción parcial sobre cabos de cultivo verticales flotantes, y se espera su cosecha durante la primera quincena del mes de abril de 2005.

Los días 10 y 11 de noviembre se celebraron en el Centro Oceanográfico de Gijón, con motivo de la Semana de la Ciencia y la Tecnología, unas Jornadas de puertas abiertas bajo el lema «Cómo se observa el mar». Los asistentes pudieron conocer la forma de trabajo de los científicos en el estudio de los océanos. Las Jornadas, a las que asistieron más de 300 personas, se llevaron a cabo gracias a la colaboración de toda la plantilla del Centro Oceanográfico

Durante los días 15 a 18 de noviembre se desarrollaron en Vigo las Jornadas de divulgación de la investigación en la ría de Vigo, con el título «Conozcamos nuestra ría», dentro de la Semana de la Ciencia y la Tecnología. Estas Jornadas fueron organizadas conjuntamente por el Instituto de Investigaciones Marinas de Vigo (CSIC), la Universidad de Vigo y el Centro Oceanográfico de Vigo del IEO. Éste participó dando 7 charlas, presentando 2 vídeos y 11 posters. Los visitantes pudieron observar muestras de plancton a través de una lupa binocular al tiempo que investigadores del Centro explicaban los organismos que estaban observando.

Por parte del IEO actuaron como ponentes Alberto González-Garcés, Juan José González, José Manuel Cabanas, Blanca Álvarez-Blázquez, Isabel Bravo y Santiago Lens. La investigadora encargada de las prácticas de zooplancton fue Ana Miranda.

El día 24 de noviembre se realizó en el Centro Oceanográfico de Vigo una jornada de trabajo del Master «Economía y gestión de la actividad pesquera», que está organizado por la Universidad de

Barcelona. En esta Jornada de trabajo participaron 15 alumnos del Master, procedentes de Túnez, Ecuador, Marruecos, Egipto, Argelia, Turquía y España.

En el BOE del 11 de diciembre se publicó la Orden por la que se convoca las ayudas a proyectos de investigación en el marco del Plan Nacional I+D+I.

El Instituto Español de Oceanografía está trabajando conjuntamente con los otros Organismos Públicos de Investigación del Ministerio de Educación y Ciencia con vistas a acordar una carrera profesional para el personal de investigación, tanto para los investigadores como para los especialistas, ayudantes de investigación y auxiliares.

El día 13 de noviembre se celebraron en Celeiro las Jornadas Técnicas sobre Divulgación del Sector Pesquero 2004. En estas jornadas participó Celso Fariña (C.O. La Coruña) presentando una ponencia con el título de «La gestión sostenible de los recursos pesqueros. Colaboración entre la Administración, los científicos y los pescadores».

El día 23 de noviembre la Directora General del IEO, Concepción Soto, y Pedro Oliver (C.O. Baleares) asistieron en París a los actos del 20º aniversario de IFREMER. Se desarrolló un programa en el que se planteó que el siglo XXI será el de la exploración de los océanos para el desarrollo sostenible y la necesidad de que todos los Centros de investigación deben estar preparados para ello.

La Directora General del IEO, Concepción Soto, acompañada por el Subdirector General de Investigación, Javier Pereiro y por el Vocal Asesor, Eladio Santaella siguiendo la ronda de visitas a los Centros Oceanográficos, visitaron los centros de Gijón, Murcia y Baleares, así como la planta de cultivos de Mazarrón.

El día 22 de noviembre se inauguró en Madrid el 7º Congreso Nacional de Medio Ambiente, al que asistieron la Directora General del IEO Concepción Soto, el Subdirector General de Investigación Javier Pereiro y el Secretario General Fernando San Hipólito. En dicho congreso la Directora participó en la mesa redonda sobre «Gestión responsable de los recursos» sustituyendo al Secretario de Estado, y Eladio Santaella, Vocal Asesor del IEO, presentó una ponencia sobre los proyectos de investigación del IEO dentro de la jornada «Dinámica sobre Ciencia y Desarrollo Sostenible: El papel de los OPI's» organizado por el Ministerio de Ciencia y Educación.



## Normativa

Orden APA/3548/2004, de 13 de octubre (BOE de 2-11-2004), por la que se dispone el nombramiento de doña María Isabel Artime García como Subdirectora General de Normativa Pesquera.

Orden APA/3549/2004, de 13 de octubre (BOE de 2-11-2004), por la que se dispone el nombramiento de don Miguel Ángel Barrios Soria como Subdirector General de la Flota Pesquera y Formación.

Orden APA/3550/2004, de 13 de octubre (BOE de 2-11-2004), por la que se dispone el nombramiento de don Rafael Centenera Ulecía como Subdirector General de Relaciones Pesqueras Internacionales.

Orden APA/3552/2004, de 13 de octubre (BOE de 2-11-2004), por la que se dispone el nombramiento de don José Manuel Sánchez Mora como Subdirector General de Caladero Nacional.

Orden APA/3650/2004, de 4 de noviembre (BOE de 9-11-2004), por la que se establece una veda temporal para la pesca de la modalidad de cerco en el litoral de Cataluña.

Real Decreto 2176/2004, de 12 de noviembre (BOE de 13-11-2004), por el que se modifica el Real Decreto 429/2004, de 12 de marzo, por el que se establecen medidas de ordenación de la flota pesquera de cerco.

Real Decreto 2182/2004, de 12 de noviembre (BOE de 16-11-2004), por el que se crea el Centro para la Prevención y Lucha contra la Contaminación Marítima y del Litoral.

Orden ECI/4073/2004, de 30 de noviembre (BOE de 11-12-2004), por la que se establecen las bases reguladoras de la concesión de ayudas para la realización de proyectos de investigación en el marco del Plan Nacional del I+D+I 2004-2007.

Resolución de 14 de diciembre de 2004 (BOE de 28-12-2004), de la Secretaría de Estado de Universidades e Investigación, por la que se hace pública la convocatoria de ayudas para la realización de proyectos de investigación, en el marco de algunos Programas Nacionales del Plan Nacional de Investigación Científica, Desarrollo e Innovación Tecnológica 2004-2007.

## Convenios

Convenio específico de colaboración entre el Instituto Español de Oceanografía y la Consejería de Agricultura y Pesca del Gobierno de las islas Baleares para el «Seguimiento y evaluación de la pesca de arrastre de plataforma en el área comprendida entre cala Ratjada, Cabrera y la bahía de Palma (este y sur de Baleares)». Responsable por parte del IEO, Federico Álvarez (C.O. Baleares).

Convenio específico de colaboración entre el Instituto Español de Oceanografía y el Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación para el «Estudio sobre metales pesados y arsénico inorgánico en productos pesqueros». Responsable por parte del IEO, Victoria Besada (C.O. Vigo).

## Reuniones Internacionales

Celso Fariña (C.O. La Coruña) se desplazó a Bruselas para asistir a la reunión del SGRST para la revisión de los estados de los stocks y a la reunión Plenarias del Comité Científico y Técnico sobre Pesquerías (STECF), que se celebraron del 25 de octubre al 5 de noviembre.

Del 27 de octubre al 4 de noviembre se reunió en Copenhague (Dinamarca) el Grupo de Trabajo del ICES sobre el camarón boreal. Por parte del IEO asistió José Miguel Casas (C.O. Vigo).

En Malta se celebró el taller *Observing and Understanding Sea Level Variation* del 1 al 6 de noviembre. Por parte del IEO asistió M<sup>a</sup> Jesúa García (Servicios Centrales).

En Sidney (Australia) se celebró, del 7 al 14 de noviembre, la 4<sup>a</sup> Conferencia Internacional sobre *Fisheries Observer*. Por parte del IEO asistieron M<sup>a</sup> Nélide Pérez y José M<sup>a</sup> Bellido (C.O. Vigo).

Pilar Pallarés (Servicios Centrales) y Javier Ariz (C.O. Canarias) se desplazaron a Seychelles para asistir a las reuniones del Comité Científico y del Grupo de Trabajo de Estadísticas de la Comisión de Típidos del Océano Índico, que se celebraron del 9 al 12 de noviembre.

En Osaka (Japón) se celebró, del 9 al 13 de noviembre, un simposio internacional sobre el cultivo del atún rojo. A este simposio asistieron José Luis Cort (C.O. Santander) y Antonio García (C.O. Murcia), que presentaron sendas conferencias orales.

Jorge Landa (C.O. Santander) se desplazó a Lisboa, del 8 al 13 de noviembre, para asistir al taller *Anglerfish Ageing* (asignación de edad a los rapés).

Los días 10 y 11 de noviembre se celebró en Nouadhibou (Mauritania) una reunión del Comité Científico conjunto UE-Mauritania al que asistió Eduardo Balgueras (C.O. Canarias).

En Pasajes se celebró una reunión, del 11 al 13 de noviembre, del Grupo de Trabajo del ICES *Study Group on the Estimation of Spawning Stock Biomass of Sardine and Anchovy*. Por parte del IEO asistieron Begoña Villamor (C.O. Santander), José Ramón Pérez (C.O. Vigo), Concha Franco, Ana Lago de Lanzós y Francisco Baldó (Servicios Centrales).

Beatriz Reguera y Santiago Fraga (C.O. Vigo) se desplazaron a Ciudad del Cabo (Sudáfrica) para asistir a la XI Conferencia Internacional de Floraciones Algales Nocivas, que se celebró del 15 al 19 de noviembre.

Del 15 al 21 de noviembre se celebró en Nueva Orleans (EEUU) la 14<sup>a</sup> reunión extraordinaria de ICCAT y la 36<sup>a</sup> reunión de la Comisión de ICCAT. Por parte de IEO asistieron Alicia Delgado de Molina (C.O. Canarias) y Enrique Rodríguez-Marin (C.O. Santander).

Gregorio Parrilla (Servicios Centrales) se desplazó a Lisboa para asistir a la reunión anual de la *European Science Foundation-Marine Board*, que se celebró del 16 al 18 de noviembre.

En Ciudad del Cabo se celebró, del 20 al 27 de noviembre, la reunión del *Scientific Steering Committee de GEOHAB*, a la que asistió Alicia Lavín (C.O. Santander).

En Estambul se celebró la reunión anual EUROGOOS del 21 al 23 de noviembre. Por parte del IEO asistió Gregorio Parrilla (Servicios Centrales).

Pilar Pereda (Servicios Centrales) se desplazó a Madeira para asistir a una reunión de coordinación de la Acción comunitaria EASE, que se celebró del 22 al 25 de noviembre.

M<sup>a</sup> del Carmen Barberá (C.O. Murcia) se desplazó a Varna (Bulgaria) para asistir al taller y a la reunión anual del programa EUROGEL, que se celebró del 23 al 26 de noviembre.

## Campañas

Durante los días del 29 de octubre al 11 de noviembre se realizó la campaña con arte de fondo ARSA-1104 a bordo del B/O «Cornide de Saavedra». La zona prospectada ha correspondido a la zona de plataforma y talud continental de la parte española del golfo de Cádiz. Los objetivos de esta campaña fueron, entre otros, la estimación de los índices de abundancia de las especies demersales de mayor interés pesquero, así como la fauna asociada a ellas; la determinación de la distribución geográfica y batimétrica de las diferentes especies; la obtención de las distribuciones de tallas de peces de las capturas así como de los crustáceos y moluscos de interés comercial; la obtención de datos biológicos de las principales especies comerciales, etc. El jefe de la campaña fue Ignacio Sobrino (Unidad de Cádiz).

La campaña de marcado de atún rojo juvenil se realizó a bordo del B/C «Piraña» del 23 de octubre al 5 de noviembre en aguas del estrecho de Gibraltar. El objetivo de esta campaña es el marcado del mayor número posible de atunes juveniles así como conocer la dinámica de paso migratorio y su magnitud en el tiempo. El jefe de la campaña fue José Miguel de la Serna (C.O. Málaga).

La campaña ECOMED 2004 se realizó a bordo del B/O «Cornide de Saavedra» entre el 14 de noviembre y el 18 de diciembre en aguas del litoral mediterráneo español entre las isóbatas de los 30 y 200 metros. Los objetivos de esta campaña fueron estimar la abundancia y la biomasa de las especies pelágicas (sardina, boquerón, alacha, jurel mediterráneo, boga y tonino) por el método de eointegración; estimar la abundancia y la biomasa por clase de edad (juveniles y adultos); obtener la distribución espacial de ju-

veniles y adultos; obtener las distribuciones de tallas de las especies evaluadas, etc. La jefa de la campaña fue Ana Giráldez (C.O. Málaga).

Del 14 de noviembre al 13 de diciembre se realizó la campaña oceanográfica MAROC-0411 a bordo del B/O «Vizconde de Eza» en la zona norte de Marruecos entre las latitudes de Tánger y Agadir. Ésta es la primera campaña que se realiza entre los reinos de Marruecos y España. La coordinación científica la llevan a cabo el Institut National des Recherches Halieutiques y el Instituto Español de Oceanografía. El objetivo principal de esta campaña fue la prospección y evaluación de los recursos pesqueros (principalmente merluza europea, merluza selegalesa, langostinos, gambas, carabineros y cigalas) existentes en el talud y la zona abisal de la costa norte de Marruecos entre los 500 y 2000 metros de profundidad. La jefa de la campaña fue Ana Ramos (C.O. Málaga)

## Congresos y Conferencias

Se ha abierto el plazo para el envío de resúmenes e inscripción para el Congreso de la American Society of Limnology and Oceanography: *A Pilgrimage Through Global Aquatic Sciences* que se celebrará del 19 al 24 de junio de 2005 en Santiago de Compostela. El plazo termina el 1 de febrero de 2005. Más información en la página web: <http://www.aslo.org/meetings/santiago2005>.

La Conferencia Internacional *Aquaculture Europe 2005: Lessons from the Past to optimise the Future* se celebrará en Trondheim, Noruega, del 5 al 9 de agosto de 2005. La fecha límite para el envío de resúmenes es el 15 de enero. Se puede obtener más información en la página web: <http://www.easonline.org/agenda/en/AquaEuro2005/default.asp>

## Especies marinas

### Congrio (*Conger conger* ([Artedi, 1738] Linnaeus, 1758))

Esta especie pertenece al orden Anguilliformes y a la familia Congridae. Vive en las aguas del Atlántico oriental, desde Noruega hasta Senegal, también se encuentra en el Mediterráneo y la parte occidental del mar Negro. Es una especie bentónica que se puede encontrar desde aguas de poca profundidad hasta los 1000 m de profundidad, más allá del talud continental, en fondos rocosos y arenosos, que puede habitar en un mismo agujero durante mucho tiempo. Durante el día se esconde entre las rocas, en cuevas y hendiduras y por la noche es cuando da comienzo su actividad de depredador, dando caza a peces, crustáceos y cefalópodos, dejando de comer en la época de reproducción.

Se caracteriza por presentar cuerpo serpentiforme y cilíndrico que se comprime en la parte caudal, la piel es lisa y mucosa sin escamas, de color gris más oscuro en la parte dorsal y blanquecino en el vientre. La cabeza se encuentra deprimida en la parte anterior de los ojos y su boca es muy ancha, surtida de dientes potentes en cada mandíbula. La mandíbula superior es algo más alargada. Los orificios nasales son pequeños y tubulares y la apertura branquial se encuentra en la parte ventral. Carece de aletas anales pero tiene una aleta dorsal que se une con la caudal y la anal formando una aleta continua con un borde de color negro. El tamaño que puede alcanzar la hembra es de 2.5 metros con un peso aproximado a los 50 kg. El macho es de talla inferior.

Alcanzan la madurez sexual a la edad de 5 a 15 años, sufriendo grandes cambios, la influencia ambiental afecta la diferenciación de la gónada. Se reproducen una sola vez, en verano, en aguas intermedias, a bastante profundidad (2.000 - 3000 m). En el Mediterráneo occidental, en junio-julio, por debajo de los 800 m. Cada hembra pone de 3 a 8 millones de huevos batipelágicos. Se supone que los individuos maduros mueren después de la freza. Las larvas son pelágicas y viven en profundidades de 100 a 200 m, durante uno o dos años.



MINISTERIO  
DE EDUCACIÓN  
Y CIENCIA



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](mailto:puri.mate@md.ieo.es)  
Web: <http://www.ieo.es>