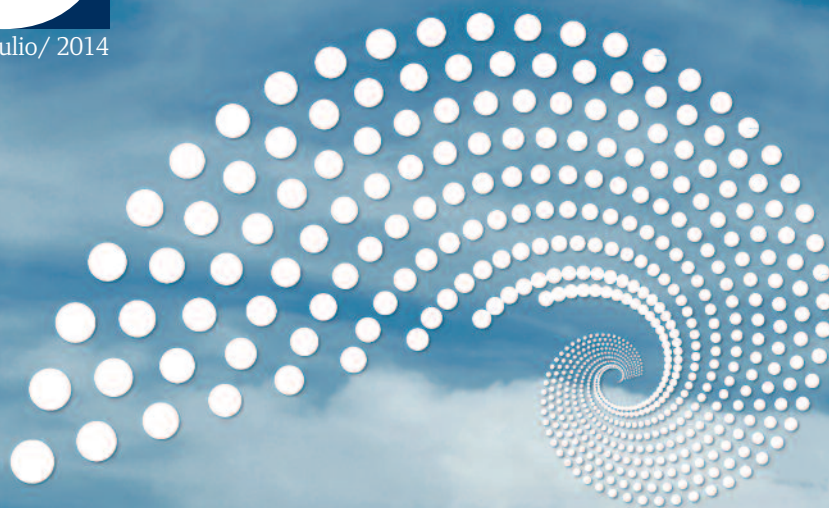


REVISTA DEL INSTITUTO ESPAÑOL DE OCEANOGRAFÍA

ieo

número 21 - julio/ 2014



UN OCÉANO, UN FUTURO

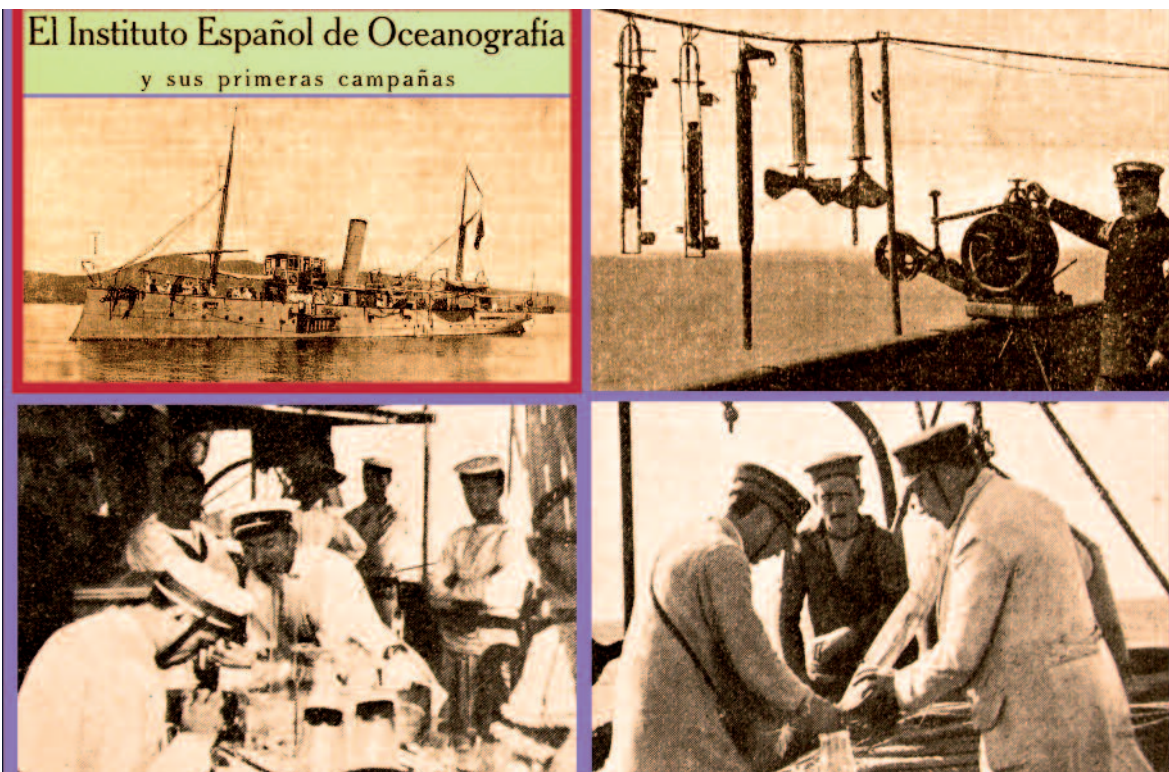
1914-2014



CENTENARIO
INSTITUTO ESPAÑOL
DE OCEANOGRAFÍA

Pasado y futuro del IEO

ENTREVISTA A CARMEN VELA || EVOLUCIÓN HISTÓRICA



EDITORIAL

- 05 **Dos números para un siglo de vida** Tanto este número de la revista, como el siguiente, están dedicados al Centenario del Instituto Español de Oceanografía (IEO).

06 ACTUALIDAD

ENTREVISTA

- 22 **Carmen Vela, secretaria de Estado de Investigación** “El IEO seguirá siendo el IEO, espero que por otros 100 años más como mínimo”.

- 28 **DOSSIER SOÑANDO EL FUTURO** El director del IEO y varios de los que encabezan los centros oceanográficos del Instituto escriben sobre como debería ser el Instituto en el futuro.

- 30 **Eduardo Balguerías, director del Instituto Español de Oceanografía** IEO: excelencia sobre dos pies

- 32 **Santiago Parra, director del Centro Oceanográfico de A Coruña** Los retos del Centro Oceanográfico de A Coruña

- 34 **Javier Cristobo, director del Centro Oceanográfico de Gijón** Soñemos el IEO del futuro

- 36 **Jorge Baro, director del Centro Oceanográfico de Málaga** Un futuro para el IEO y el Centro Oceanográfico de Málaga



38 **José María Bellido, director del Centro Oceanográfico de Murcia** Ciencia para una asesoría aún más eficaz
Carta: Querido IEO

40 **Alicia Lavín, directora del Centro Oceanográfico de Santander** El IEO del Futuro

42 **Valentín Trujillo, director del Centro Oceanográfico de Vigo** IEO 2C

BIOGRAFÍA

48 **Odón de Buen, un legado vigente** Odón de Buen descubrió el mar y se enamoró de él y, sobre todo, se enamoró del conocimiento del mar .

HISTORIA

56 **I Centenario del Instituto Español de Oceanografía (1914-2014).** Su evolución histórica hasta la aprobación de la Ley de la Ciencia en 1986

BUQUE

74 **Francisco de Paula Navarro** El buque oceanográfico *Francisco de Paula Navarro* se encuentra de nuevo a pleno rendimiento

AGENDA Y DIRECTORIO

78 **Agenda y publicaciones**

82 **Directorio**

revista

ieo



EDITA

Director	Santiago Graiño
Redactores	Pablo Lozano
Diseño	Ítala Spinetti
Distribución	Magali del Val
Producción editorial	Cuerpo 8
Email de la revista	revistaieo@md.ieo.es
Nipo	656-05-003-1
Depósito legal	M-29883-2007

INSTITUTO ESPAÑOL DE OCEANOGRAFÍA (IEO)

Director	Eduardo Balguerías Guerra
Secretaría general	María Dolores Menéndez Company
Subdirector general de investigación	Demetrio de Armas Pérez
Vocales asesores de la Dirección	Eladio Santaella Álvarez José Luis de Ossorno

Directores de los centros oceanográficos del IEO

C.O. BALEARES	Enric Massutí Sureda
C.O. CÁDIZ	Ignacio Sobrino Yraola
C.O. CANARIAS	María Ángeles Rodríguez Fernández
C.O. CORUÑA	Santiago Parra Descalzo
C.O. GIJÓN	Francisco Javier Cristobo Rodríguez
C.O. MÁLAGA	Jorge Baro Domínguez
C.O. MURCIA	Jose M^a Bellido Millán
C.O. SANTANDER	Alicia Lavín Montero
C.O. VIGO	Valentín Trujillo Gorbea

Instituto Español de Oceanografía (IEO)

Calle Corazón de María, 8
28002 Madrid
Tel.: 91 342 11 00
Fax: 91 597 47 70
<http://www.ieo.es>

Foto Quick Image





DOS NÚMEROS PARA UN SIGLO DE VIDA

Salvo la sección Noticias, este número de nuestra revista está dedicado en su totalidad al Centenario del Instituto Español de Oceanografía (IEO), algo que en semejante medida tenemos previsto que ocurra con el siguiente, pues pensamos que, sin duda, la efeméride tiene importancia suficiente para justificar dicha dedicación.

Esta notable cobertura informativa del Centenario no solo obedece a los evidentes motivos informativos de tipo periodístico e institucional sino que a ellos se suma una consideración histórica importante: contribuir a la documentación de un hito importante para la historia de la ciencia española. La experiencia historiográfica demuestra que los datos de hemeroteca son claves como fuentes fidedignas de qué ocurrió en el pasado y, por lo mismo, que la Revista del IEO haga una recopilación de cómo fue, que significó y cómo se vivió el primer Centenario de la institución será interesante cuando –por que no– nuestros sucesores celebren su segundo siglo y analicen el camino recorrido.

La división temática básica de ambos números –el que ahora tiene el lector ante sus ojos y el próximo, que aparecerá a finales de 2014– es la siguiente: en la presente edición publicamos diversas informaciones generales y opiniones sobre la efeméride y su significado, como una entrevista con la secretaria de Estado de Investigación, Carmen Vela, diversos artículos de opinión y un largo artículo histórico. En la siguiente nos centraremos en las celebraciones y actividades realizadas a lo largo de todo 2014 con motivo del Centenario del IEO, recogiendo las intervenciones que se pronunciaron en el acto principal celebrado en Madrid el 10 de junio y que presidió el entonces príncipe de Asturias, días antes de ser proclamado rey de España como Felipe VI.

UN EQUIPO INTERNACIONAL DE CIENTÍFICOS DESARROLLA UN MODELO CAPAZ DE PREDECIR LOS HÁBITATS DE LA ANCHOA EN EL MEDITERRÁNEO



Foto: Jorge Tornero / IEO

Un estudio internacional liderado por el Hellenic Centre for Marine Research de Grecia, y en el que han participado investigadores del Centro Oceanográfico de Baleares del Instituto Español de Oceanografía, el Centro Nazionale di Ricerca italiano, el Institut Français de Recherche pour l'Exploitation de la Mer francés y el Institut za Oceanografiju i Ribarstvo de Croacia, ha caracterizado los hábitats potenciales para la anchoa en el mar Mediterráneo, comparándolos con los hábitats de sardina en este mismo mar, así como con otros ecosistemas mundiales de mayor productividad.

La identificación del hábitat potencial de la anchoa (*Engraulis encrasicolus*), en diferentes etapas de la vida –adultos, juveniles y huevos– en relación con los

parámetros ambientales, es importante tanto desde el punto de vista ecológico como de gestión del recurso. Para ello se han utilizado series de datos acústicos de presencia de anchoa, procedentes de distintas zonas del Mediterráneo y de diferentes estaciones del año, junto con datos de satélite medioambientales y datos batimétricos, para modelar el hábitat potencial de esta especie mediante modelos aditivos generalizados (GAM). Asimismo, se utilizaron datos de distribución de huevos de anchoa procedentes de muestreos de ictioplancton llevados a cabo durante el verano para modelar el hábitat potencial de desove de esta especie. Posteriormente, se utilizaron estos modelos para producir mapas que

presentan la probabilidad de la presencia de adultos, juveniles y huevos de anchoa en toda la cuenca mediterránea, como una medida de la adecuación del hábitat.

Tanto la profundidad como la concentración de clorofila superficial fueron las variables más importantes encontradas en todos los modelos. Los hábitats potenciales de anchoa se encuentran situados sobre la plataforma continental en todos los estadios examinados (adultos, juveniles y huevos). Los hábitats potenciales de los juveniles se asociaron, asimismo, con aguas costeras muy productivas con alta concentración de clorofila superficial. Para los adultos de anchoa se observó una expansión del hábitat potencial desde el pico de desove, a principios de verano, hasta el período de desove tardío, situado a principios de otoño. Sin embargo, las áreas más adecuadas para la presencia de reproductores de anchoa parecen mantener el mismo tamaño entre temporadas. Se observa una superposición del hábitat potencial de desove en junio y julio basado en muestreos de ictioplancton, y áreas de distribución más extensas que las observadas para el hábitat potencial de los adultos en la misma temporada, con datos procedentes de estimaciones acústicas.

El conocimiento de los hábitats adecuados para la anchoa en sus diferentes estadios vitales puede ayudar a identificar las mejores zonas para el establecimiento de áreas marinas protegidas para esta especie en el mar Mediterráneo.

Modelo capaz de predecir los hábitats de la anchoa en el mediterráneo.
El tiburón más grande que ha existido vivió en Canarias.

EL MEGALODÓN, MAYOR TIBURÓN QUE HA EXISTIDO, VIVIÓ EN AGUAS CANARIAS

Investigadores del Instituto Español de Oceanografía (IEO) y la Universidad de Parma han descubierto dientes de *megalodón*, el tiburón más grande y mayor depredador marino que ha

existido en el planeta, en un importante yacimiento submarino de fósiles situado en el Banco de la Concepción, una montaña submarina que se encuentra al norte de la isla de La Graciosa, en

Canarias, a 1.000 metros de profundidad. Se trata de un tiburón, hoy fósil, que alcanzaba un tamaño de hasta 20 metros de largo y 100 toneladas de peso, y que vivió desde hace 20 millones de años (en el Mioceno) hasta hace tan solo dos millones de años (Plioceno). Se alimentaba de grandes presas, como ballenas, delfines, focas u otros mamíferos marinos, siendo también grandes peces y tortugas parte de su dieta.

Además de fósiles de la especie *Otodus (megaselachus) megalodon*, se encontraron restos fosilizados de otros tiburones extintos, fragmentos del cráneo y costilla de un sirénido (mamífero marino del tipo manatí, dugongo o vaca marina) y huesos fosilizados de ballenas.

“La presencia de este súperdepredador, así como de las otras especies de tiburón, representantes genuinos de los niveles superiores en las redes tróficas marinas, demuestra la existencia de enormes cantidades de comida, como ballenas, focas, sirénidos o bancos de peces en aguas canarias en aquel momento de la historia de la Tierra”, afirma Pedro J. Pascual Alayón, biólogo marino del IEO. Se trata de un acontecimiento de gran relevancia científica, ya que aporta información novedosa que permite esbozar el paisaje marino existente en las Islas Canarias cuando éstas empezaban a nacer del lecho oceánico durante el Mioceno, entre 23 y 5 millones de años atrás.



Franco Cigala, de la Universidad de Parma, y Pedro Pascual Alayón, del IEO.

EL GOLFO DE CÁDIZ TIENE LAS CARACTERÍSTICAS DE UN ECOSISTEMA NOTABLEMENTE ESTRESADO E INMADURO

Científicos del Centro Oceanográfico de Cádiz del Instituto Español de Oceanografía (IEO) han desarrollado el primer modelo ecológico (Ecopath) que define la red trófica del golfo de Cádiz y permite evaluar el impacto de la actividad pesquera en el ecosistema explotado.

El estudio ha sido publicado por la revista científica *Ecological Modelling* y en él, además de científicos del IEO, han participado investigadores del Instituto de Ciencias del Mar (ICM-CSIC, Barcelona), de la Scottish Association for Marine Science (SAMS, Oban) y del Fisheries Centre of the University of

British Columbia, Vancouver).

El enfoque Ecopath con Ecosim (EwE) es actualmente una de las herramientas de modelado ecológico más utilizadas en el contexto de la gestión de los recursos marinos basada en el ecosistema. La aplicación de este tipo de modelado ecológico proporciona información sobre la estructura de la red trófica, la cuantificación del impacto pesquero, la identificación de las principales especies y grupos claves y aporta una gran cantidad de información sobre el ecosistema, basada en el análisis de redes y teoría de la información.

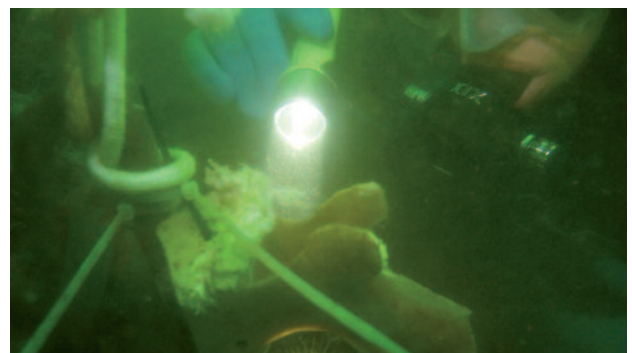


Los resultados del estudio ponen de manifiesto que el golfo de Cádiz presenta las características propias de un ecosistema notablemente estresado e inmaduro, propio de áreas fuertemente explotadas.

UNA NUEVA ESPECIE DE GUSANO "COMEHUESOS" HALLADA EN LA ANTÁRTIDA

Un equipo de investigadores de la Universidad de Barcelona y del Instituto Español de Oceanografía (IEO) ha descubierto una nueva especie de *Osedax*, un invertebrado marino que se alimenta de huesos y que fue bautizado como *Osedax deceptionensis*. Este gusano osteófago, que se alimenta de esqueletos de ballenas en descomposición, se halló durante la campaña 2010 del proyecto *Actiquim-II* como resultado de un experimento llevado a cabo en Isla Decepción –de ahí su nombre– con la base española antártica Gabriel de Castilla como centro de operaciones.

“Sin duda, las difíciles condiciones de muestreo en la Antártida realzan la importancia de cada descubrimiento”, destaca Javier Cristóbal. “Sumergirse en aguas turbias a -1,5 °C y fondear experimentos durante un año, implica una preparación logística muy cuidadosa”, añade.



Un científico observa un ejemplar de *Osedax deceptionensis*.

“Hasta ahora la mayoría de las especies se habían hallado a gran profundidad, del orden de centenares o incluso miles de metros, mientras que el *O. deceptionensis*, descubierto a 20 m, es el primero de los que se conoce que se encuentra a tan poca profundidad”, destaca Conxita Àvila, investigadora del Departamento de Biología Animal y miembro del Instituto de Investigación de la Biodiversidad (IRBio) de la Universidad de Barcelona.

El golfo de Cádiz tiene las características de un ecosistema notablemente estresado e inmaduro.

Una nueva especie de gusano “comehuesos” hallada en la Antártida.

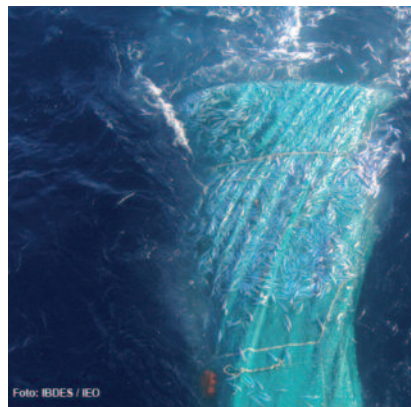
El calentamiento de las aguas del Mar del Norte incrementó la población de anchoa.

Cinco nuevas especies de corales de agua fría en el Atlántico Sudoccidental.

EL CALENTAMIENTO DE LAS AGUAS DEL MAR DEL NORTE INCREMENTÓ LA POBLACIÓN DE ANCHOA

Según un estudio que lideró la Universidad de Wageningen (Holanda), con la participación del Instituto Español de Oceanografía (IEO), la población de anchoa ha aumentado en el Mar del Norte fuera de su principal zona de distribución, el vecino golfo de Vizcaya, debido al calentamiento de sus aguas,

El cambio climático es la principal razón que afecta a los organismos cuya área de distribución se ha expandido en las últimas décadas. En unos casos, las poblaciones de ciertas especies se reducen cada vez más debido al progresivo cambio de las condiciones ambientales, mientras que otras se benefician de estos cambios, ya que encuentran hábitats adecuados en latitudes que hace unas décadas resultaban demasiado inhóspitas para su crecimiento y supervivencia.



Copo de pesca repleto de anchoas durante una campaña de prospección pesquera.

Si bien el cambio climático podría ser la causa de estos cambios, ya hay antecedentes de otras especies, como la sardina en el Mar del Norte, y aguas más meridionales, donde ha mostrado un incremento similar. “Esto nos hace

preguntarnos qué aspectos de su ciclo de vida han podido cambiar para permitir este incremento en latitudes norteñas, estén relacionados con el cambio climático o no”, explica Marcos Llope, investigador del IEO y coautor del trabajo.

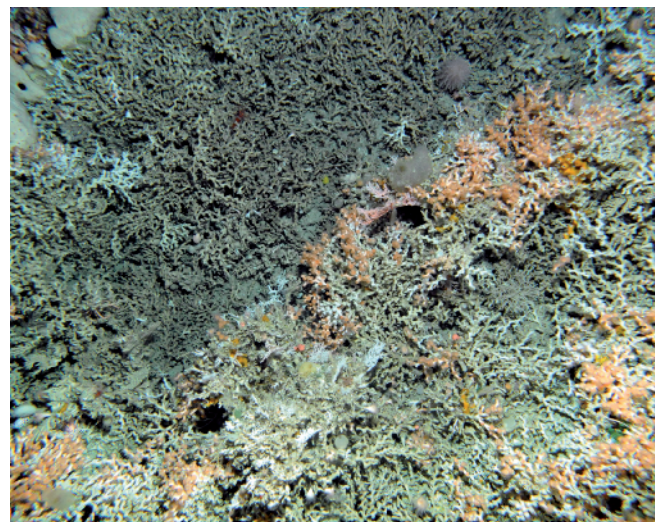
En esta investigación se utilizaron dos tipos de modelos, uno bioenergético y otro estadístico. En el primer caso, se estimó el crecimiento potencial de la anchoa en función de la temperatura y disponibilidad de alimento durante los seis primeros meses de vida. Con el segundo modelo, se utilizaron observaciones de temperatura y alimento para relacionarlas estadísticamente con las capturas registradas y, de esta forma, inferir cuál de estos factores (temperatura, alimento o ambos) explica mejor las capturas registradas.

CINCO NUEVAS ESPECIES DE CORALES DE AGUA FRÍA EN EL ATLÁNTICO SUDOCCIDENTAL

Gracias al trabajo del Instituto Español de Oceanografía (IEO) y la Smithsonian Institution de EEUU se han descubierto cinco nuevas especies de corales de agua fría en el Atlántico Sudoccidental. El hallazgo lo publica en abierto la revista científica *Zootaxa*.

El equipo de investigación realizó además 15 nuevos registros al norte de las islas Malvinas, durante una serie de 12 campañas oceanográficas, entre los años 2007 y 2010, dentro del marco del proyecto ATLANTIS de la Secretaria General de Pesca en colaboración con el Instituto Nacional de Investigación y Desarrollo Pesquero (INIDEP) argentino.

El objetivo final de dichas campañas fue la identificación cuantitativa, cualitativa y geográfica de los Ecosistemas Marinos Vulnerables (EMVs) y de los grupos taxonómicos de organismos sensibles que pudieran existir en la zona, incluyendo la propuesta de posibles zonas marinas a proteger.



EN LAS ÚLTIMAS DÉCADAS EL ZOOPLANCTON EN EL MAR BALEAR PRESENTA CAMBIOS DEBIDOS AL CLIMA

Las comunidades de zooplancton en una zona abierta del Mar Balear están sufriendo alteraciones debido al clima, según un trabajo realizado en octubre de 2013 por el Instituto Español de Oceanografía (IEO) y el Helmholtz Centre for Ocean Research (GEOMAR) de Kiel (Alemania)

Durante el estudio se han examinado los patrones estacionales e interanuales de la comunidad del zooplancton y de sus grupos y especies más importantes del Mar Balear, relacionándolo con el clima del Atlántico Norte entre los años 1994 y 2003.

“La creciente evidencia muestra que las modificaciones en las comunidades de

zooplancton son indicadores clave de la salud del ecosistema”, señala M^a Luz Fernández de Puelles, del Centro Oceanográfico de Baleares del IEO. Los investigadores han determinado que el Mar Balear presentó un cambio entre los años 1999 y 2000, que afectó al gradiente térmico de la columna de agua en el área y ha alterado el hidroclima en esta zona del Mediterráneo Occidental durante los mismos años, hecho ocurrido en paralelo a las variaciones registradas en el clima del Atlántico Norte

El zooplancton fue recolectado entre enero de 1994 y diciembre de 2003, en una estación fija abierta al suroeste de la isla de Mallorca y a 75 metros de profundidad.

Para poder interpretar bien los cambios a lo largo del ciclo estacional, los muestreos se realizaron sistemáticamente entre una semana y 10 días, siempre sobre la misma hora, con objeto de minimizar la variabilidad asociada a la migración vertical.

El clima juega un papel clave en la dinámica de los sistemas marinos que afectan directamente al funcionamiento del ecosistema y la pesca en un amplio rango de escala temporal y espacial. Las consecuencias del calentamiento global en la productividad de los ecosistemas marinos es una preocupación urgente y central de los investigadores a nivel mundial.

CIENTÍFICOS ESPAÑOLES DESCRIBEN POR PRIMERA VEZ UN HÍBRIDO VIABLE DE CETÁCEO

Un trabajo realizado en colaboración entre científicos del Departamento de Genética de la Universidad de Oviedo y del Proyecto de Mamíferos Marinos del Instituto Español de Oceanografía (IEO), con participación de otras organizaciones, describe por primera vez a nivel mundial, la existencia de un híbrido viable (post-F1) entre calderones comunes y calderones tropicales.

La superposición parcial de las áreas de distribución, la similitud entre las dos especies y la dificultad para identificar la especie, en ciertos casos basándose solo en las características morfométricas, hizo sospechar la posible existencia de algún fenómeno de hibridación entre las dos especies.

Las técnicas de análisis genético permitieron la adjudicación inequívoca de la especie en los individuos estudiados. Además, confirmaron la existencia de un individuo híbrido adulto, fruto del cruce entre un calderón común y un

individuo híbrido fértil, cuya madre era un calderón común y el padre uno tropical. Esta es la primera vez que se describe genéticamente la existencia de un híbrido viable entre estas dos especies y, también, la primera vez entre especies de cetáceos.



Foto: Barry Moss / Creative Commons

NOTICIAS

En las últimas décadas el zooplancton en el Mar Balear presenta cambios debidos al clima. Un nuevo estudio permite conocer las propiedades de las masas de agua mediterránea a su salida del estrecho de Gibraltar.

Científicos españoles describen por primera vez el hallazgo de un híbrido viable de cetáceo. El IEO recibe el Premio *Galardón Océanos 2013*.

UN NUEVO ESTUDIO PERMITE CONOCER LAS PROPIEDADES DE LAS MASAS DE AGUA MEDITERRÁNEAS A SU SALIDA DEL ESTRECHO DE GIBRALTAR

Una investigación realizada por científicos del IEO y la Universidad de Málaga, en colaboración con el Institut National de Recherche Halieutique (INRH, Marruecos), ha estudiado las características de las aguas profundas que salen del Mediterráneo a través del Estrecho.

El trabajo, que ha permitido conocer las propiedades físico-químicas y biológicas de las aguas del golfo de Cádiz, se encuadra dentro del proyecto del IEO STOCA, que se viene desarrollando desde julio de 2009 como parte de la observación sistemática del océano para

estudiar su funcionamiento y variabilidad.

Para realizarlo se tomaron muestras de plancton, se realizaron perfiles y se evaluaron muestras de agua a diferentes profundidades en cada una de las 16 estaciones de muestreo establecidas a lo largo de tres secciones estándar.

Mediante la campaña INGRES39/STOCA, realizada a bordo del buque *Ángeles Alvariño*, se llevaron a cabo estas investigaciones, que se prolongaron durante los meses de septiembre y octubre de 2013.

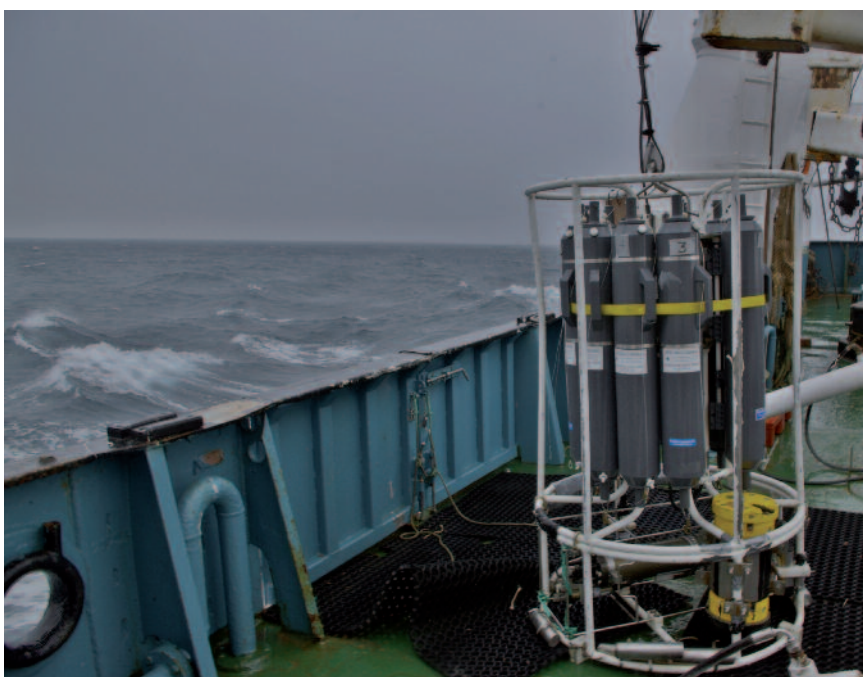


Foto: Pablo Lozano.

EL IEO RECIBE EL PREMIO GALARDÓN OCÉANOS 2013

La Sociedad Atlántica de Oceanógrafos ha concedido el premio *Galardón Océanos 2013* al Instituto Español de Oceanografía (IEO) "Por la destacada labor realizada, en sus 99 años de existencia, en pro del estudio sobre el medio marino en todos sus ámbitos".

El premio fue entregado el 15 de noviembre del 2013 al director del IEO, Eduardo Balguerías, en un acto en la Sala de Grado de la Facultad de Ciencias del Mar de la Universidad de Las Palmas de Gran Canaria, que fue presidido por el rector de dicha Universidad.

Los Galardones Océanos cuentan con tres modalidades: la categoría institución/empresa, que recibió el IEO; la categoría individual, que recayó en Francisco Rubio Royo, por su contribución en la implantación de los estudios de Ciencias del Mar; y la categoría de colectivo, que correspondió a la Cofradía de Pescadores de El Hierro, por su lucha en pro de la sostenibilidad de los recursos pesqueros y ecosistemas marinos de la isla.



APARECEN DOS NUEVAS ESPECIES PARA LA CIENCIA EN LOS FONDOS DEL ÁREA MARINA PROTEGIDA DE EL CACHUCHO

Dos nuevas especies de crustáceos de pequeña talla, que habitan la zona de la costa del Cantábrico, fueron descubiertas y descritas gracias a un trabajo del Instituto Español de Oceanografía (IEO) que publicó el *Journal of Marine Biological Association of the United Kingdom* en noviembre de 2013.

El nuevo hallazgo completa una serie de siete especies descritas en el marco del proyecto ECOMARG en el Área Marina Protegida de El Cachucho, que ha demostrado la elevada biodiversidad de estos fondos, y en especial del suprabentos, donde se encontraron más de 40 variedades de crustáceos. La primera especie, el anfípodo *Leucothoe cathalaa*, habita en

los fondos de arena fina de la cima del banco entre los 486 y los 574 metros de profundidad, mientras que la segunda, el misidáceo *Mysidopsis cachuchoensis*, lo hace a 828 metros en los fondos fangosos de la cuenca interna del banco.

Ambas especies ya aparecen citadas en el World Register of Marine Species (WoRMS).

Sumando las dos citadas, son ya siete las nuevas especies descritas en la zona, puesto que esto ya se había hecho con el anfípodo *Liropus cachuchoensis* (que ha dado nombre al submarino no tripulado *Liropus 2000* del IEO), los isópodos *Cornuamesus longiramus*, *Politolana sanchezi*, *Paranthura santiparrai* y el picnogónido *Nymphon tricuspdatum*.



Mysidopsis cachuchoensis.



Leucothoe cathalaa.

Aparecen dos nuevas especies de crustáceos en los fondos del Área Marina Protegida de El Cachucho. Los campos de esponjas aumentan la biodiversidad de la megafauna en los fondos marinos profundos. Cerca de 100 personas visitaron el Centro Oceanográfico de Murcia el día de la Acuicultura.

LOS CAMPOS DE ESPONJAS AUMENTAN LA BIODIVERSIDAD DE LA MEGAFUNA EN LOS FONDOS MARINOS PROFUNDOS

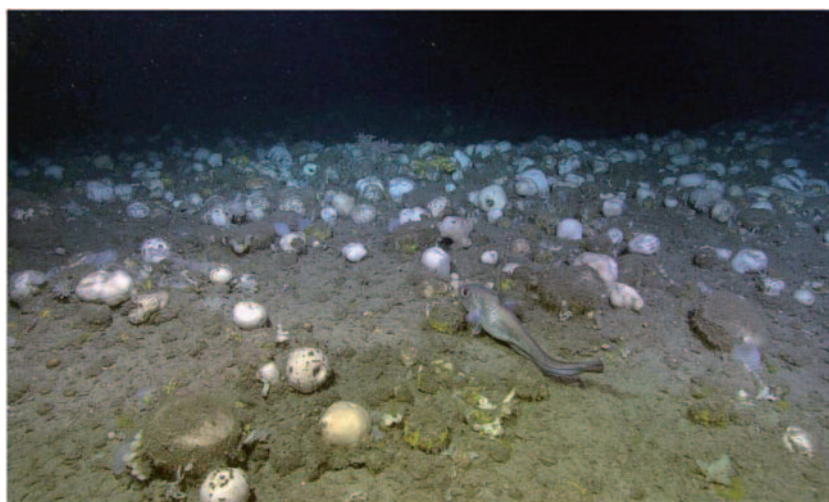
Según un estudio del *Bedford Institute of Oceanography* y el Instituto Español de Oceanografía (IEO), que publica la revista *ICES Journal of Marine Science*, las áreas con fondos dominados por esponjas tienen una mayor biodiversidad de megafauna en un área marina cercana a los caladeros de Flemish Cap, en Terranova (Canadá). La mayor parte de los fondos estaban dominados por grandes cantidades de esponjas y ofiuras (parientes de las estrellas de mar). En los campos de esponjas más someros prevalecen las familias de *Axinellidae* y *Polymastiidae*, mientras que los más profundos, lo forman esponjas de los géneros *Asconema* y *Geodia*.

El trabajo se ha llevado a cabo con la información recopilada en varias campañas de investigación, realizadas a bordo del buque oceanográfico español *Miguel Oliver* y del canadiense *Hudson*,

entre 2009 y 2010 en el marco del proyecto NEREIDA. Durante estos estudios se recogieron datos con sonda multihaz y sísmica de alta resolución, se muestreó con dragas de roca y se filmó con Vehículos de Observación Remota (ROV).

Los científicos cuantificaron la biodiversidad de la megafauna de los fondos a través de cuatro transectos de fotografías: tres de ellos al oeste de Flemish Cap, en un área que abarcaba un rango de profundidades desde los 444 metros hasta los 940; y un cuarto al sur del banco pesquero, a una profundidad superior a los 1.400 metros.

Estos ecosistemas están considerados como vulnerables y, por tanto, su estudio es fundamental para poder aplicar medidas de gestión que garanticen su protección frente a actividades como la pesca de fondo.



Campo de esponjas fotografiado por un ROV desde el buque *Hudson CCGS*.

CERCA DE 100 PERSONAS VISITARON EL CENTRO OCEANOGRÁFICO DE MURCIA EL DÍA DE LA ACUICULTURA

El viernes 29 de noviembre de 2013 el Centro Oceanográfico de Murcia del IEO celebró el Día de la Acuicultura con una jornada de puertas abiertas en sus instalaciones de Mazarrón.

A lo largo del día, los visitantes pudieron conocer el trabajo que realizan los científicos en materia de investigación en acuicultura. Se proyectó el documental producido por el IEO *La piscicultura marina*, se explicaron los proyectos desarrollados en la actualidad, tanto para la mejora del cultivo de dorada y lubina como para la cría de nuevas especies (esciéndidos, bonito, atún rojo) y se realizaron visitas guiadas por las instalaciones.

Además, se organizó una práctica sobre manipulación de peces, en la que los ejemplares fueron anestesiados para determinar peso y talla y extraer sangre, y se pudieron observar al microscopio las diferentes especies de fito y zooplancton cultivadas en la planta.

Al final de la visita se repartió material divulgativo y didáctico sobre el IEO (cuentos para niños, folletos, etc.) elaborado por la Fundación OESA para el Día de la Acuicultura.

El Día de la Acuicultura está organizado por la Fundación OESA (Observatorio Español de Acuicultura) con el objetivo de trasladar a la sociedad la importancia de la acuicultura en nuestro país y el compromiso de ésta con el desarrollo sostenible, la I+D+i, la creación de riqueza y bienestar y la oferta a los consumidores de productos frescos y saludables.

LA LUMINOSIDAD DE LA LUNA AFECTA A LAS CAPTURAS ACCIDENTALES DE TORTUGAS EN LA PESCA CON PALANGRE

Investigadores del Centro Oceanográfico de Málaga del IEO han publicado en el Boletín de la Asociación de Herpetología Española un trabajo, en el que analizan incidencias de las capturas accidentales de tortuga boba (*Caretta caretta*) en lances nocturnos de la pesquería de atún blanco en el Mediterráneo Occidental. Se han analizado 138 operaciones de pesca nocturnas, donde se capturaron 273 ejemplares de tortuga boba en los 437.393 anzuelos observados.

Investigaciones previas indicaban la relación positiva entre el incremento de las capturas y la luminosidad de la luna. Sin embargo, este nuevo trabajo muestra una relación en el sentido contrario: cuanta más luminosidad menores son las capturas de tortuga boba. Los científicos tratan de explicar este hecho con la hipótesis de que al aumentar la luminosidad se incrementa la exposición del palangre a otros carroñeros, como los chuchos o las potas,

y que esta competencia podría hacer que las tortugas no encontrasen anzuelos disponibles.

En todo caso, las capturas accidentales durante la noche son poco frecuentes ya que, aunque la tortuga boba es capaz de seguir el rastro químico del cebo, es muy poco eficiente en la búsqueda de la carnada con falta de luz, por eso las capturas incidentales de esta especie se concentran significativamente en los lances diurnos.



La luminosidad de la luna afecta a las capturas accidentales de tortugas en la pesca con palangre.

El IEO estudia la bahía de Málaga para su posible declaración como reserva de pesca.

Finaliza la remodelación del *Francisco de Paula Navarro*.

EL IEO ESTUDIA LA BAHÍA DE MÁLAGA PARA SU POSIBLE DECLARACIÓN COMO RESERVA DE PESCA

Investigadores y técnicos del IEO recorrieron el litoral de las costas de Málaga para describir sus principales características biológicas y ecológicas, con el fin de evaluar su posible declaración como reserva de pesca. Esta ha sido la primera de cuatro campañas de este tipo, que se llevarán a cabo en cada una de las estaciones del año.

El pasado 15 de diciembre comenzó la campaña de otoño del proyecto de REMALA, que a lo largo de cinco días recorrió el litoral de la provincia de Málaga, a bordo del buque *Francisco de Paula Navarro*, recién entregado al IEO

tras su completa remodelación.

La bahía de Málaga es zona de puesta y alevinaje de especies muy importantes para las flotas pesqueras. El proyecto REMALA está financiado por la Consejería de Agricultura y Pesca de la Junta de Andalucía y tiene como objetivo evaluar la idoneidad de esta zona para el establecimiento de una reserva de pesca, ya que por su condición de área de reproducción, desove, cría y engorde de especies de interés pesquero, presenta condiciones diferenciadas para el desarrollo de los recursos pesqueros



FINALIZA LA REMODELACIÓN DEL "FRANCISCO DE PAULA NAVARRO"

El buque oceanográfico *Francisco de Paula Navarro*, de 30.5 m de eslora y 7.4 m de manga, ha sido entregado al IEO tras finalizar su remodelación integral. El barco incrementa su capacidad científica y su habitabilidad, lo que le permitirá realizar un amplio espectro de campañas: desde estudios de geomorfología, hidrografía y plancton, hasta proyectos de cartografiado de hábitats bentónicos y pelágicos, áreas marinas protegidas, contaminación y evaluación de ecosistemas y recursos vivos explotados.

La reforma ha sido cofinanciada por fondos FEDER de la UE, a través de un convenio entre el Ministerio de Economía y Competitividad, el Govern de les Illes Balears y el IEO. El objetivo ha sido incrementar sensiblemente la capacidad científica y multidisciplinar del buque, así como renovar por completo sus condiciones de habitabilidad. Ha supuesto una inversión de 2,5 millones de euros, casi el 90% invertido en tecnología nacional. El *Francisco de Paula Navarro* sustituye al *Odón de Buen*, como buque de investigación. Así, durante los próximos 15 años, el IEO dispondrá en Baleares de un buque costero con capacidad para nueve tripulantes y siete científicos.

Más información en la sección
Buques Oceanográficos.

UN NUEVO MODELO DEL ECOSISTEMA DEL GOLFO DE CÁDIZ PERMITIRÁ UNA GESTIÓN MÁS SOSTENIBLE DE LA PESCA

Investigadores del IEO han desarrollado el primer modelo ecosistémico del golfo de Cádiz, caracterizando su red trófica, analizando los flujos de energía entre los distintos grupos funcionales, identificando las especies clave y cuantificando el impacto de la actividad pesquera. Esta herramienta permitirá la gestión de las pesquerías teniendo en cuenta el mayor número posible de variables que afectan a cada población explotada.

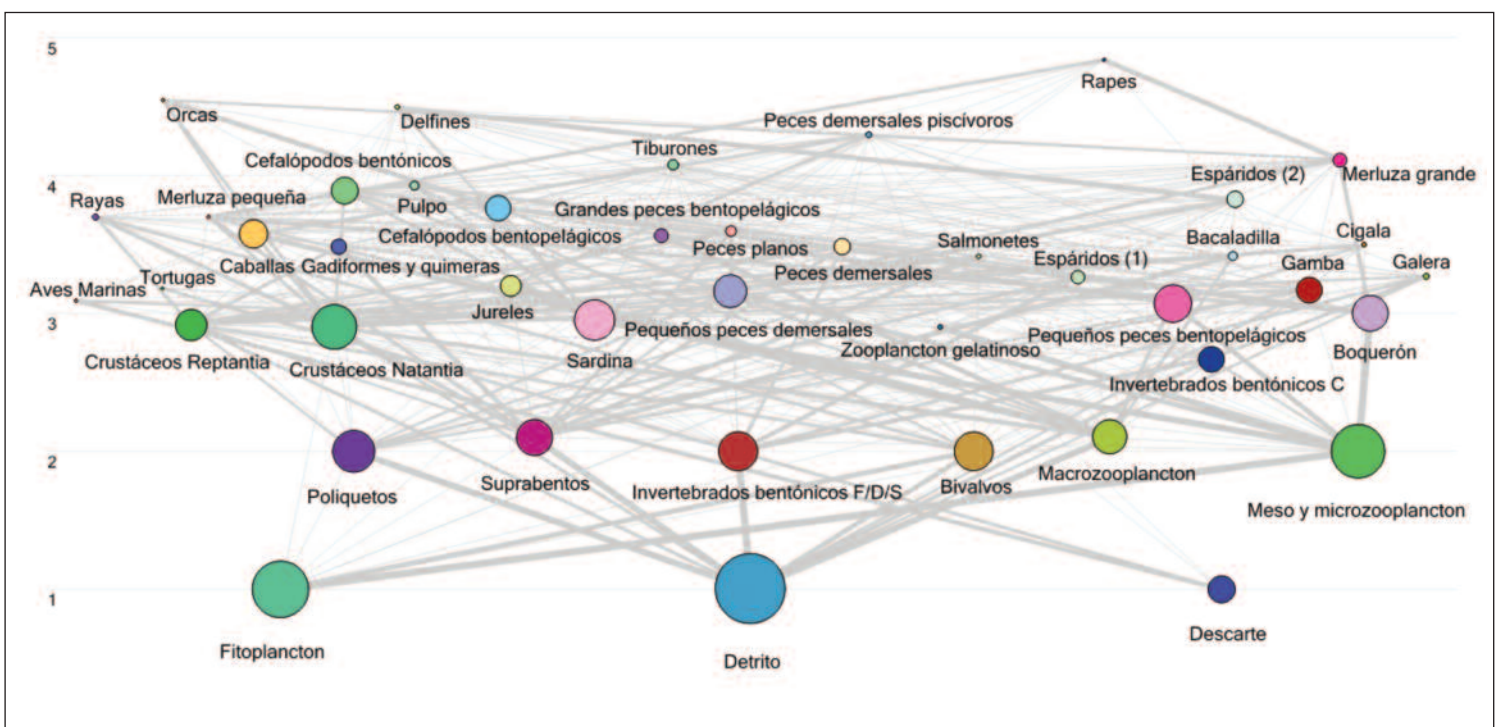
El estudio consta de dos partes. La primera aborda la caracterización de la dieta de 55 especies de peces y cefalópodos del dominio pelágico, demersal y bentónico del golfo de

Cádiz, mediante el análisis de contenidos estomacales. Los resultados han sido utilizados en la segunda parte del estudio, que tiene el objetivo de desarrollar y aplicar un modelo ecológico representativo del ecosistema mediante el enfoque *Ecopath with Ecosim* (EwE), actualmente una de las herramientas más utilizadas dentro del enfoque ecosistémico en la gestión de la pesquerías.

Este trabajo constituye la primera aproximación a un modelo ecológico integrado en el ecosistema del golfo de Cádiz y ha permitido caracterizar la red trófica, analizar los flujos tróficos entre todos los componentes del ecosistema,

identificar las especies claves que juegan un papel esencial en la red trófica y en su funcionamiento, cuantificar el impacto de la actividad pesquera y, por último, obtener información sobre las propiedades emergentes del ecosistema a partir de indicadores ecológicos.

Este trabajo es el resultado de la tesis doctoral de M^a Ángeles Torres Leal, que defendió el pasado mes de diciembre en la Universidad de Cádiz y que lleva por título: "Modelización ecológica del Golfo de Cádiz: relaciones tróficas, análisis de la estructura de la comunidad e impacto de la pesca en el ecosistema".



Un nuevo modelo del ecosistema del golfo de Cádiz permitirá una gestión más sostenible de la pesca.
Descubren ejemplares de bacoreta hermafroditas en el Mediterráneo.

DESCUBREN EJEMPLARES DE BACORETA HERMAFRODITAS EN EL MEDITERRÁNEO



Científicos del IEO han descubierto ejemplares de bacoreta (*Euthynnus alletteratus*) intersexuales (hermafroditas) por primera vez en el Mediterráneo. Una condición que podría deberse a desórdenes hormonales causados por contaminantes ambientales. El hermafroditismo –o intersexualidad, como se denomina más correctamente a esta condición– consiste en que un mismo individuo presenta características de ambos sexos en sus gónadas u órganos sexuales, algo que puede darse de forma natural y transitoria en aquellas especies que cambian de sexo a lo largo de su ciclo de vida.

No obstante, la mayor parte de los casos descritos en la literatura de ejemplares intersexuales en vertebrados están relacionados con desórdenes hormonales, ya sean producidos por problemas durante el desarrollo o por contaminantes ambientales. Desde la década de los 90 se sabe que compuestos artificiales similares a las hormonas humanas, denominados estrógeno-miméticos, pueden producir intersexualidad en diferentes grupos taxonómicos. Así, existen algunas sustancias plaguicidas, como el Dicofo o DDT, ampliamente usadas en el pasado y actualmente prohibidas por

recomendación de la Organización Mundial de la Salud, que pueden actuar como estrógeno-miméticos. Recientemente, como fruto de la monitorización de las poblaciones de bacoreta (*Euthynnus alletteratus*) en el Mediterráneo, encuadrada dentro del Programa Nacional de Datos Básicos Pesqueros (financiado por la Unión Europea y gestionado por el Instituto Español de Oceanografía), se han detectado dos ejemplares intersexuales de esta especie. Este hallazgo ha sido recientemente publicado en la revista *Marine Biodiversity Records*.

LA MITAD DE LOS PECES DEL OCÉANO SON MESOPELÁGICOS

Un equipo internacional con participación de investigadores del Instituto Español de Oceanografía (IEO) y liderado por Xabier Irigoien (AZTI-Tecnalia) ha descubierto que la abundancia de peces mesopelágicos (aquellos que se encuentran entre los 200 y los 1.000 metros de profundidad) podría ser al menos 10 veces superior de lo que se pensaba. Los resultados, se han publicado en la revista *Nature Communications*.

Los peces mesopelágicos pasan el día en la zona de penumbra del océano, entre los 200 y los 1000 metros de profundidad, y suben a alimentarse a la

superficie durante la noche, en lo que se puede considerar la mayor migración animal del planeta. Forman una parte importante de la alimentación de los túnidos pero al no ser pescados comercialmente siguen siendo unos grandes desconocidos.

En este estudio los investigadores han combinado datos acústicos de la expedición Malaspina con un modelo trófico para concluir que la biomasa de estos peces debe de ser al menos 10 veces más alta de lo que se había estimado anteriormente.

Al alimentarse en superficie y migrar diariamente a profundidades de más de

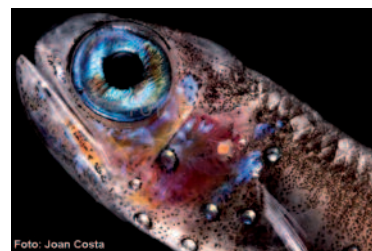


Foto: Joan Costa

500 m, los peces mesopelágicos aceleran el transporte de CO₂ al fondo del océano. También contribuyen a aumentar el consumo de oxígeno en aguas profundas. Las nuevas estimaciones de biomasa indican que su papel en los ciclos biogeoquímicos del océano debe evaluarse de nuevo.

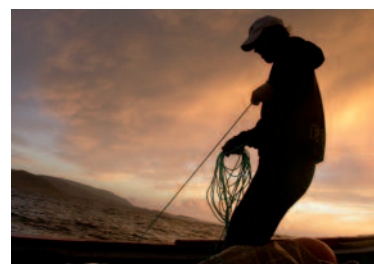
EUROPA VALORA MUY POSITIVAMENTE EL TRABAJO CIENTÍFICO DE ESPAÑA EN EL DESARROLLO DE LAS ESTRATEGIAS MARINAS

La Comisión Europea ha hecho públicas sus valoraciones sobre el trabajo de los distintos Estados Miembros en la implementación de las Estrategias Marinas, calificando el de España como el mejor en el área del Mediterráneo y el segundo mejor en el Atlántico, solo por detrás del Reino Unido.

En nuestro país la labor fue realizada por un equipo formado por el Instituto Español de Oceanografía (IEO) –que realizó la parte principal del trabajo–, el CEDEX, que llevó a cabo el análisis de presiones e impactos, y el economista ambiental Alejandro Maceira. La financiación y coordinación general de este gran proyecto corrió a cargo de la Dirección General de Sostenibilidad de la Costa y del Mar del Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente.

El informe de la Comisión Europea destaca el gran trabajo que los científicos y técnicos españoles han realizado en los últimos años para implementar la ambiciosa Directiva Marco sobre la Estrategia Marina, cuyo objetivo es crear un marco comunitario para la gestión sostenible del medio marino europeo.

El informe destaca, entre otras cosas, el gran esfuerzo de recopilación de toda la información existente sobre el medio marino, las detalladas definiciones realizadas para establecer qué se considerará “Buen Estado Ambiental”, los detallados y específicos que son los objetivos ambientales planteados y el hecho de que éstos hayan sido aprobados, además, por acuerdo de Consejo de Ministros, lo que les otorga un peso legal muy importante.



La mitad de los peces del océano son mesopelágicos.

Europa valora muy positivamente el trabajo científico de España en el desarrollo de las Estrategias Marinas.

Nueva especie de crustáceo en el talud continental de Mauritania.

Más de 4.000 personas visitaron los buques *Ángeles Alvariño* y *Ramón Margalef* en Canarias y Baleares

NUEVA ESPECIE DE CRUSTÁCEO EN EL TALUD CONTINENTAL DE MAURITANIA

Investigadores del Instituto Español de Oceanografía y la Universidad de Vigo, han descrito una nueva especie de crustáceo, encontrado a 1.000 metros de profundidad frente a las costas de Mauritania. La nueva especie ha sido bautizada con el nombre de *Munidopsis anaramosae*.

Esta descripción se publicó el pasado mes de marzo en la revista *Zootaxa*, dentro de un trabajo más amplio sobre los crustáceos de aguas profundas de Mauritania, en el que se exponen algunos de los resultados faunísticos obtenidos en las cuatro campañas Mauri, que el IEO desarrolló en la zona entre 2007 y 2010.

El trabajo se centra en el estudio de los galateidos, un grupo de crustáceos pertenecientes a los decápodos anomuros, semejantes a pequeñas langostas (de ahí el nombre de squat lobsters que reciben en inglés), de colores brillantes, que presentan una gran diversidad y abundancia en los océanos de todo el mundo.

Las siete especies que se relacionan en este trabajo, pertenecientes a los géneros *Eumunida*, *Munida* y *Munidopsis* y a las superfamilias *Chirostyloidea* y *Galatheoidea*, se encontraron en fondos comprendidos entre 91 y 1.867 metros de profundidad a lo largo del talud continental, y algunas de ellas no habían sido citadas antes en aguas mauritanas. Otra de ellas, una especie de galateido, encontrado a 1.000 metros de profundidad durante la campaña

Maurit-0811 en la zona norte frente al Banco de Arguin, ha resultado ser nueva para la ciencia y se ha bautizado con el nombre de *Munidopsis anaramosae*. Su holotipo ha sido ya depositado en el Museo Nacional de Ciencias Naturales de Madrid. Entre los más de 8000 ejemplares de invertebrados bentónicos que se conservaron a bordo del Vizconde de Eza durante las campañas en Mauritania se han encontrado nuevas especies para la ciencia de crustáceos, hidrozoos, holoturias y otros grupos, que están actualmente en proceso de identificación y cuyas descripciones serán publicadas posteriormente en revistas especializadas.



MÁS DE 4.000 PERSONAS VISITARON LOS BUQUES ÁNGELES ALVARIÑO Y RAMÓN MARGALEF EN CANARIAS Y BALEARES

Con motivo de los actos programados para celebrar el Centenario del Instituto Español de Oceanografía (1914-2014), los buques oceanográficos *Ángeles Alvariño* y *Ramón Margalef* –los más modernos y sofisticados buques de investigación oceanográfica de España– abrieron sus puertas a los medios de comunicación y a todos los ciudadanos que lo desearon en varias jornadas en las islas de Tenerife, El Hierro, La Palma, Mallorca y Menorca. En total más de 4.000 personas visitaron los buques, donde investigadores y personal del IEO, así como los miembros de la tripulación, actuaron de anfitriones durante las jornadas con el objetivo de mostrar el barco, los equipos científico-técnicos que los investigadores utilizan durante las campañas oceanográficas, así como diverso material multimedia.



MÁS DE LA MITAD DE LA POBLACIÓN DE NACRA DE CABRERA ESTÁ COLONIZADA POR UN ALGA INVASORA

Investigadoras del Centro Oceanográfico de Baleares del Instituto Español de Oceanografía (IEO) han publicado un trabajo en el que se estudia por primera vez la colonización de algas invasoras sobre la nacra (*Pinna nobilis*), un molusco bivalvo protegido y endémico del Mediterráneo.

Esta especie se ve afectada por las macroalgas invasoras *Lophocladia lallemandii* y *Caulerpa racemosa*. Sin embargo, se desconocía el alcance de esta colonización sobre el bivalvo. Los resultados mostraron que el 50% de la población de nacra está colonizado por el alga roja *L. lallemandii*, mientras que el alga verde aparece de forma discreta sobre el bivalvo. Asimismo, se ha observado que la presencia de estas

algas rojas invasoras es mayor a 20 metros de profundidad que a 10 metros. La introducción de especies es un importante motor de cambio global y causa de pérdida de biodiversidad en los ecosistemas. El mar Mediterráneo es la región más invadida en el mundo por algas introducidas. El bivalvo *Pinna nobilis* es el mayor del Mediterráneo y uno de los mayores del mundo. Se trata de un endemismo marino, presente desde los 0,5 metros hasta 60 metros de profundidad, protegido por la Directiva Hábitat por su elevada vulnerabilidad a impactos antrópicos (fondeos, pesca, deterioro del hábitat o calidad del agua) y con poblaciones en regresión en toda su área de distribución.



UN CUPÓN DE LA ONCE CONMEMORA EL CENTENARIO DEL INSTITUTO ESPAÑOL DE OCEANOGRAFÍA (IEO)

El miércoles 28 de mayo de 2014 tuvo lugar el sorteo diario del Cupón de la ONCE con un diseño conmemorativo del Centenario del IEO.

El cupón se presentó el viernes 23 durante la celebración de la efeméride en Palma de Mallorca. Durante el acto, el delegado territorial de la ONCE en Baleares, Vicente Ruíz, hizo entrega al director del IEO, Eduardo Balguerías, de una copia ampliada y enmarcada del cupón.



Más de la mitad de la población de nacra de Cabrera está colonizada por un alga invasora. Un cupón de la ONCE conmemora el Centenario del Instituto Español de Oceanografía (IEO). El Príncipe de Asturias presidió la celebración del Centenario del IEO.

EL PRÍNCIPE DE ASTURIAS PRESIDÓ LA CELEBRACIÓN DEL CENTENARIO DEL INSTITUTO ESPAÑOL DE OCEANOGRAFÍA

El Instituto Español de Oceanografía (IEO) celebró el 10 de junio su Centenario con un acto al cual asistieron más de 300 personas entre autoridades y personal del IEO. El evento, que tuvo lugar en el Pabellón de los Jardines Cecilio Rodríguez del parque madrileño del Buen Retiro, fue presidido por Su Alteza Real el Príncipe de Asturias, Felipe de Borbón y Grecia, hoy Felipe VI. También intervinieron la secretaria de Estado de Investigación, Desarrollo e Innovación, Carmen Vela; el director del Instituto Español de Oceanografía, Eduardo Balguerías, y el escritor y académico de la lengua Arturo Pérez-Reverte.

En su intervención, Don Felipe de Borbón destacó que "la generación de conocimiento, tanto en oceanografía como en cualquier otro campo, es fundamental para el crecimiento económico y para el progreso de las sociedades. La I+D+i es clave, es una de las palancas más necesarias para poder generar ese conocimiento". "En España, hemos conseguido alcanzar un nivel muy considerable en el campo científico durante las últimas décadas. Se han hecho importantes esfuerzos para consolidar un sistema que permita que muchos de nuestros mejores talentos puedan desarrollar su labor en centros españoles de primer nivel, para que sus descubrimientos sean justamente valorados a escala internacional y para que las grandes infraestructuras internacionales cuenten con nuestros científicos y técnicos. En suma, para que estemos entre los primeros países del mundo en producción científica y que se hagan avances importantes en muchos campos, desde la



medicina a la energía, pasando por la astronomía o las humanidades", añadió Su Alteza Real el Príncipe de Asturias. La secretaria de Estado de Investigación, Desarrollo e Innovación, Carmen Vela, explicó que la actividad del IEO "tiene plena vigencia gracias a que ha evolucionado y diversificado sus trabajos". Además, destacó que el Instituto es hoy un referente en investigación marina y marítima, un valioso asesor del Gobierno en temas relacionados con el mar y un actor fundamental en la resolución de los problemas que surgen en nuestras costas. Por su parte, el director del Instituto Español de Oceanografía, Eduardo Balguerías, dijo que en el IEO "seguimos estando, como siempre, dispuestos a

responder a los grandes retos científicos y técnicos que plantea la investigación en la última frontera del planeta, los océanos, cuya exploración y explotación sostenible figuran, por fin, entre las prioridades de todas las políticas ambientales y de desarrollo económico y social del momento."

Arturo Pérez-Reverte hizo un recorrido personal y literario sobre su relación con el mar y la importancia de éste en las vivencias humanas.


El próximo número de la Revista del IEO se publicarán *in-extenso* los discursos pronunciados en el acto. Además, en la página web del IEO hay abundante información sobre el acto y dos videos en los enlaces siguientes:

Video del acto:

https://www.youtube.com/watch?v=kFgoqqDD0_A&list=UUL7EP-4Cg341sYUy9PodmDw

Video de 100 segundos:

<https://www.youtube.com/watch?v=RS2h0jQJ04&list=UUL7EP-4Cg341sYUy9PodmDw>



CARMEN VELA, SECRETARIA DE ESTADO DE INVESTIGACIÓN

**“El IEO seguirá siendo
el IEO, espero que por otros
100 años más como mínimo”**



“ME CONSTA QUE LA FUSIÓN DE LOS ORGANISMOS PÚBLICOS DE INVESTIGACIÓN HA SIDO UNA CUESTIÓN RECURRENTE EN LAS ÚLTIMAS DÉCADAS. SIN EMBARGO, LO QUE SE PROPONE NO ES LA FUSIÓN, SINO LA REORGANIZACIÓN DE LOS OPIS CON ARREGLO A LOS PRINCIPIOS DE EFICACIA, EFICIENCIA, CALIDAD, COORDINACIÓN, RENDICIÓN DE CUENTAS Y COOPERACIÓN CON EL RESTO DE LOS AGENTES DEL SISTEMA ESPAÑOL DE CIENCIA, TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN”

No es frecuente en España que una institución científica cumpla, como es el caso del Instituto Español de Oceanografía (IEO) un siglo de actividad ininterrumpida bajo el mismo nombre y con los mismos cometidos. ¿Qué opina sobre este hecho?

Es singular, sin duda. El IEO ha mantenido su nombre original desde 1914 y también su original actividad investigadora, desde que Odón de Buen y un grupo de naturalistas españoles de finales del siglo XIX sintieran la necesidad de realizar estudios científicos de las aguas españolas.

Cabe recordar que en 2007 celebramos el centenario del predecesor del Consejo Superior de Investigaciones Científicas, la Junta de Ampliación de Estudios e Investigaciones Científicas. Pero evidentemente, el IEO ha mantenido su nombre desde que integrara los tres laboratorios oceanográficos que existían en España. Hoy es un organismo que cuenta con nueve centros oceanográficos, dotados con todo tipo de laboratorios y repartidos por el litoral español; una importante flota oceanográfica de siete barcos, entre los cuáles destacan el *Ramón Margalef* y el *Ángeles Alvariño*, dos buques muy modernos y que son un referente a escala europea; cinco plantas de cultivo para experimentación en acuicultura; una red de estaciones mareográficas; una estación receptora de información de satélites y un vehículo no tripulado para observación submarina.

Gracias a Odón de Buen la oceanografía española comenzó a tener cierta visibilidad internacional, hasta convertirse en la actualidad en todo un referente en

algunos ámbitos de investigación, como, por ejemplo, la producción de atún rojo mediante técnicas de acuicultura integral.

¿Cuáles son a su juicio las expectativas de futuro del IEO?

España es un país ligado al mar, por lo que tendrá un papel importante en la ciencia española durante los próximos años y seguirá sumando hitos en todas sus áreas de actividad. El IEO es un importantísimo activo de la ciencia española.

Desde que comenzó la crisis ha estado presente la idea de fusionar OPIS. En una institución centenaria como el IEO, de larga tradición y con una cultura corporativa muy asentada, esto crea inquietud. ¿Que podría decir al respecto?

Me consta que la fusión de los Organismos Públicos de Investigación ha sido una cuestión recurrente en las últimas décadas. Sin embargo, lo que se propone no es la fusión, sino la reorganización de los OPIS con arreglo a los principios de eficacia, eficiencia, calidad, coordinación, rendición de cuentas y cooperación con el resto de los agentes del Sistema Español de Ciencia, Tecnología e Innovación.

A este respecto, la Secretaría de Estado de I+D+i, como responsable del desarrollo de la Ley de la Ciencia, inició en marzo de 2013 los trabajos para la elaboración del Plan de Actuación para la Reorganización de los OPIs 2013-2015, pero esto en ningún caso supondrá la pérdida de identidad científico-tecnológica de ningún OPI, sino una integración de servicios comunes de los OPIs a través de licitaciones conjuntas e integración de servicios comunes. El IEO seguirá siendo el IEO, espero que por otros 100 años más como mínimo.

Pese a los ajustes presupuestarios, el IEO ha conseguido mantener razonablemente bien su actividad investigadora y equipamiento gracias a un gran esfuerzo de optimización, pero esta situación va minando lentamente sus capacidades. ¿Será posible mejorar las dotaciones presupuestarias?

“ESPAÑA ES UN PAÍS LIGADO AL MAR, POR LO QUE TENDRÁ UN PAPEL IMPORTANTE EN LA CIENCIA ESPAÑOLA DURANTE LOS PRÓXIMOS AÑOS Y SEGUIRÁ SUMANDO HITOS EN TODAS SUS ÁREAS DE ACTIVIDAD”.





Para 2014 el Gobierno ha incrementado el presupuesto para la I+D+i, lo que ha tenido su reflejo en las transferencias a los Organismos Públicos de Investigación, que hemos aumentado en un 9,6%. En el caso concreto del IEQ, el incremento ha sido del 3,8%. Por tanto, ya lo hemos hecho.

En paralelo, es necesario dotar a estas instituciones de mayor dinamismo, evitando duplicidades y rentabilizando los recursos existentes. Por este motivo se están estudiando mejoras operativas y técnicas, como una creación de una unidad mixta CSIC-IEQ para la mejora de la flota, junto a otras medidas de armonización administrativa, que se desarrollarán durante este 2014, como una herramienta de gestión integral común para la gestión económica, presupuestaria, de personal, de gestión y justificación de proyectos y de control de la gestión.

Hace ya bastantes años que la renovación del personal científico que se jubila es muy baja, lo cual no solo disminuye los investigadores senior, sino que impide que los jóvenes científicos sean formados por los de gran experiencia, con lo que se pierde un caudal enorme de experticia. El pro-

“SE ESTÁN ESTUDIANDO MEJORAS OPERATIVAS Y TÉCNICAS, COMO UNA CREACIÓN DE UNA UNIDAD MIXTA CSIC-IEQ PARA LA MEJORA DE LA FLOTA”.

blema es insidioso, porque de momento no se nota, pero dentro de unos años será muy grave y extremadamente difícil de remediar. ¿Qué posibilidades hay de mejorar la dotación de plazas para paliar este grave problema, probablemente el mayor del IEQ?

Los recursos humanos son un pilar fundamental de nuestra política. La secretaría de Estado de I+D+i seguirá, como hasta ahora lo ha hecho, considerando al personal dedicado a la investigación uno de sus ejes prioritarios. En este momento contamos con una tasa de reposición del 10% para el personal investigador, algo extraordinario que se aplica a muy pocos colectivos, pues para el conjunto de la Administración es de cero. Pese a ello, no nos conformamos y estamos trabajando para conseguir una

mayor tasa de reposición, pues creemos que es necesario.

Además, en los presupuestos de 2014 se ha aprobado una enmienda por la que se conceden 25 contratos de científicos (laborales fijos) con certificación I3 para los OPIS.

También estamos trabajando en un Real Decreto de homologación de las retribuciones de los científicos de todos los OPIS, de tal manera que cobren igual los del CSIC que los del IEO. Esto va a suponer un paso muy importante, porque a los científicos de todos los OPIS se les podrán reconocer sexenios y quinquenios.

El IEO ha demostrado que, además de ser una institución científica de primera línea a escala internacional, es capaz de actuar rápidamente con eficacia y seriedad en casos de crisis, como la erupción de El Hierro, los problemas causados por el *Prestige* o el estudio de la zona cercana a Gibraltar. ¿Cómo valora este aspecto del IEO?, ¿Cree que debiera potenciarse esta capacidad de respuesta?

El IEO, como organismo asesor del Gobierno en asuntos oceanográficos, ha demostrado que lo hace muy bien también en este aspecto. Y estoy segura que seguirá actuando con esta eficacia cada vez que surja algún problema en nuestras aguas.

“ME GUSTARÍA FELICITAR A TODOS LOS TRABAJADORES DEL IEO POR EL CENTENARIO Y ANIMARLES A QUE CONTINÚEN SU LABOR COMO HASTA AHORA”.

Es, si me lo permiten, un claro ejemplo de la implicación de la ciencia con la resolución de los problemas que afectan a la Sociedad.

De ser un OPI centrado durante muchas décadas en la ciencia pesquera, el IEO ha evolucionado hasta tener una gran actividad en investigación del medio marino en aspectos ambientales, ecosistémicos, biológicos y geológicos. También su presencia en acuicultura ha crecido mucho. ¿Qué opina sobre esta expansión de sus campos de actividad? ¿Debería el IEO avanzar más e irse convirtiendo en una institución cada vez más integral en ciencias del mar o mantenerse en sus cometidos actuales?

La diversificación de la actividad supone enriquecerla. Lo que ha hecho el IEO es adaptarse a los tiempos. Gracias a ello, ahora puede afrontar varios de los retos que plantea el programa europeo Horizonte 2020, tales como el de seguridad alimentaria, agricultura sostenible, investigación marina y marítima y bioeconomía; la energía segura, limpia y eficiente; la acción sobre el clima, eficiencia de recursos y materias primas... Gracias al ejercicio de diversificación que ha hecho en estos años, el IEO abarca todos estos aspectos.

Por citar algunas cuestiones concretas recogidas por el programa de financiación europeo, la actividad del IEO puede desarrollarse en la gestión sostenible de los recursos acuáticos, en la estimulación de la innovación en las áreas marinas y marítimas a través de la biotecnología y el denominado crecimiento “azul”, o en el respeto al medioambiente a través de los servicios de ecosistemas relacionados con el agua dulce, mares, océanos, zonas costeras e incluso regiones polares.

¿Qué mensaje le transmitiría al personal del IEO en el año de su Centenario?

Evidentemente me gustaría felicitar a todos los trabajadores del IEO por el centenario y animarles a que continúen su labor como hasta ahora. España es un país de mar y el IEO es importantísimo para que le podamos sacar el mayor rendimiento de manera sostenible a nuestras aguas. Por otros cien años de investigación oceanográfica. ●





Un efecto negativo de las crisis que suele pasar desapercibido es la congelación de casi todas las ideas y proyectos novedosos que no estén dirigidos a solucionar lo más acuciante. Algo peligroso, porque las utopías y ensoñaciones proporcionan las metas que permiten a personas e instituciones avanzar. Por eso es importante soñar, con razonable apego a la realidad, pero sin prohibirse el vuelo de lo utópico. Sabiendo que lo soñado nunca se cumplirá como fue concebido, pero que solo luchando para hacerlo realidad se pueden construir cosas importantes. Sin ir más lejos, ¿es posible algo más utópico en la España de principios del XX que crear el Instituto Español de Oceanografía? Sin embargo Odón de Buen lo hizo y, gracias a que primero lo soñó y después trabajó ardua e inteligentemente para hacerlo realidad, un siglo después aquí estamos...

En las páginas siguientes tanto el director del IEO como varios de los que encabezan los centros oceanográficos del Instituto escriben sobre como debería ser el IEO del futuro.

Soñando el futuro



IEO: excelencia sobre dos pies

Eduardo Balguerías, director del Instituto Español de Oceanografía

Que una institución de investigación científica cumpla cien años en España no es solo una demostración de longevidad, sino también de una capacidad de adaptación notable. La investigación científica no ha sido fácil en nuestro país en el último siglo y así como en otros lugares la longevidad de cualquier instituto de investigación no es algo asombroso si trabaja razonablemente, en España completar un siglo teniendo no solo el mismo cometido, sino el mismo nombre, es algo realmente insólito.

Constatada nuestra capacidad de supervivencia, parece razonable suponer que la probabilidad de continuidad del IEO como institución científica es alta, por lo que plantearse que debería ser en el futuro está lejos de ser un ejercicio retórico.

Desde que Kuhn escribiera *La estructura de las revoluciones científicas*, allá por el año 1962, sabemos que el desarrollo de la ciencia está lejos de ser lineal, por lo que la mera extrapolación de lo actual solo será válida hasta que llegue el próximo –y siempre imprevisible– cambio de paradigma. Aún así, se trata de un ejercicio estratégico necesario para orientar el futuro, aún cuando sepamos que la longevidad de dicho futuro, razonablemente predecible, solo durará hasta la próxima gran revolución científica en ciencias del mar, nuestro ámbito de investigación.

Respecto a lo anterior, parece que los dos principales paradigmas de este momento son el cambio global y el enfoque ecosistémico. El primero es de amplísimo espectro, puesto que abarca la casi totalidad de las ciencias que se ocupan de nuestra planeta, en tanto que el segundo es comparativamente de rango menor, pero fundamental para quienes estudian la vida en los océanos. El cambio global se ha constituido en un gigantesco programa de investigación, es decir, un paradigma que orienta y condiciona la práctica totalidad de la investigación en ciencias naturales referida al planeta Tierra, marcando las líneas básicas en investigación. A otra escala, el estudio integral del ecosistema y de las interrelaciones entre sus componentes, bióticos y abióticos, hace lo propio, de una forma más particularizada, en cuanto a la investigación de la vida marina y la explotación de sus recur-

sos, con un enfoque en el cual fuimos pioneros, al menos teóricamente, gracias a Odón de Buen, nuestro fundador.

Estos dos grandes paradigmas –o modelos predominantes en la comunidad científica– parece que serán los ejes conceptuales de las ciencias del mar en el futuro próximo y a ellos debería seguir adscrito el IEO. Es indiferente cuanto dure su vigencia. Sabemos que algún día serán sustituidos, pero también que, por ser núcleos de unos robustos programas de investigación, tienen garantizado un tiempo de duración razonable.

Pero siendo fundamental permanecer en el centro de las corrientes que gobiernan el quehacer científico mundial, no es menos el posicionarse de igual manera en los aspectos tecnológicos de tipo observacional y experimental. Probablemente, no es este el espacio apropiado para entrar en la antigua discusión entre empirismo y racionalismo en ciencia, o descripción versus teoreticismo, polémicas que tienen mucho de si es primero el huevo o la gallina. Al margen de dichas controversias, no se puede negar que el desarrollo de las tecnologías para la obtención de datos, experimentación y análisis de la información, han sido siempre fundamentales para el avance científico. De ahí que el IEO no solo deba mantenerse en el núcleo de los programas de investigación de la comunidad científica mundial, sino también participar en los avances tecnológicos, tanto conceptuales como en aquellos que tienen que ver con el desarrollo de nuevos instrumentos y protocolos científicos. En este sentido, no podemos ser ajenos, por ejemplo, a la importancia creciente de los sistemas de observación marina, manteniendo los programas actualmente desarrollados por el IEO, potenciando la oceanografía operacional, garantizando la continuidad de las bases de datos históricos y promoviendo el desarrollo y uso de modelos matemáticos cada vez más complejos.

Finalmente, cabe señalar la fundamental vertiente institucional y de servicio público directo del IEO. Se equivocaría de plano quien pensara que nuestra longevidad se debe solo a la excelencia científica y tecnológica. Los organismos públicos dependen directamente de las políticas gubernamentales y

EL IEO DEL FUTURO DEBERÍA SEGUIR CAMINANDO COMO HA HECHO DURANTE UN SIGLO, SOBRE DOS PIES. POR UN LADO, SEGUIR CUMPLIENDO LO QUE ES NUESTRO PRIMER MANDATO DESDE LA FUNDACIÓN: ASESORAR A LAS ADMINISTRACIONES Y TRANSFERIR CONOCIMIENTO EXPERTO A LOS SECTORES PRODUCTIVOS Y, POR OTRO, REALIZAR UNA INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA Y TECNOLÓGICA DE EXCELENCIA QUE NOS MANTENGA EN LA VANGUARDIA DE LA INVESTIGACIÓN MARINA INTERNACIONAL, CONSIGUIENDO ASÍ QUE EL ASESORAMIENTO Y LA TRANSFERENCIA ANTES CITADAS SEAN TAMBIÉN EXCELENTES.



en España éstas no se han caracterizado en los últimos cien años por considerar prioritaria la ciencia. De hecho, hoy vivimos uno de los momentos de mayor interés por ella y, sin duda alguna, el mejor desde el punto de vista de la consideración pública. Así pues, haber cumplido un siglo tiene muchísimo que ver con la eficacia práctica del IEO y con su innegable voluntad de servicio a la sociedad, que nos mantiene y a la que nos debemos.

De ahí que pensemos que el compromiso de servicio a las diversas administraciones públicas, a los sectores productivos y a la sociedad en general en todo lo relacionado con la investigación marina, debe seguir siendo un objetivo prioritario en el IEO del futuro. Al igual que una labor de comunicación eficaz, que transfiera los resultados de nuestras investigaciones y que mantenga, e incluso incremente, la notoria imagen pública que el IEO ha alcanzado en los últimos años.

Así pues, el IEO del futuro debería seguir caminando como ha hecho durante un siglo, sobre dos pies. Por un lado, seguir cumpliendo lo que es nuestro primer mandato desde la fundación: asesorar a las administraciones y transferir conocimiento experto a los sectores productivos y, por otro, realizar una investigación científica y tecnológica de excelencia que

nos mantenga en la vanguardia de la investigación marina internacional, consiguiendo así que el asesoramiento y la transferencia antes citadas sean también excelentes. Pensar que son cuestiones independientes o, aún peor, menospreciar, reducir o abandonar alguno de estos dos grandes objetivos sería, a nuestro entender, un gravísimo error que atentaría contra la esencia misma del IEO y su pervivencia. En las páginas siguientes a estas reflexiones generales se suman las hechas por varios de nuestros directores de centros oceanográficos, quienes accedieron a escribir su visión del futuro del IEO. Como era de esperar, el resultado es un conjunto de textos bastante heterogéneo, con enfoques que van desde lo epistémico hasta lo emotivo, pero todos ellos de un enorme interés.

Los retos del Centro Oceanográfico de A Coruña

Santiago Parra, director del Centro Oceanográfico de A Coruña

En los tiempos actuales de crisis la investigación, sin lugar a dudas, es una de las grandes castigadas de nuestro país, pero un país sin investigación hipoteca gran parte de su avance y progreso. Con estos antecedentes tan dramáticos, es difícil conciliar un futuro para una institución como el Instituto Español de Oceanografía (IEO), dedicada a la investigación marina de excelencia, dentro del marco de evolución económica del panorama nacional.

En un alarde de optimismo y de esperanza en que el fin de la crisis termine en un periodo corto de tiempo, creo que la investigación marina llevada por el IEO debería afrontar nuevos retos que la sociedad demanda. Una gran asignatura pendiente es la divulgación de la ciencia, que debe ser realizada de forma sencilla y clara, dirigida al gran público, siempre sin mermar en calidad. Cambiar el concepto de que el investigador es una persona sabia, reservada y hermética para la ciudadanía. Esa no debe ser la concepción del investigador del futuro, que, por el contrario, debe ser visto como alguien cercano, que trabaja en la sociedad y que aporta respuestas a cuestiones cotidianas que nos preocupan a todos. Algunas de estas preguntas podrían ser: ¿cuánto subirá el nivel del mar en nuestra ciudad durante el próximo siglo?, ¿por qué mueren los corales de las zonas tropicales? o ¿por qué cada vez hay menos pescado? Para todas estas preguntas, los científicos deberían estar capacitados para dar una respuesta razonada, sencilla y entendible para toda la ciudadanía.

En el ámbito más científico me gustaría una institución con más equipos de trabajo remoto, donde la muestra obtenida con equipos visuales adquiriera cada día más importancia. El muestreo con vehículos submarinos teledirigidos, equipados con cámaras de prestaciones cada vez más altas, nos deberá abrir un mundo nuevo en lo que a la prospección de las mayores profundidades del océano se refiere; el descubrimiento de las fosas batiales y abisales en todos sus aspectos es una de las tareas pendientes de la oceanografía española. Por otro lado, la obtención de ejemplares para los estudios

“UNA GRAN ASIGNATURA PENDIENTE ES LA DIVULGACIÓN DE LA CIENCIA, QUE DEBE SER REALIZADA DE FORMA SENCILLA Y CLARA, DIRIGIDA AL GRAN PÚBLICO, SIEMPRE SIN MERMAR EN CALIDAD. CAMBIAR EL CONCEPTO DE QUE EL INVESTIGADOR ES UNA PERSONA SABIA, RESERVADA Y HERMÉTICA PARA LA CIUDADANÍA.”

científicos, el muestreo, posiblemente no se podrá eliminar de forma definitiva, pero si iremos reduciendo el impacto sobre los ecosistemas, cada vez mas dañados por otros agentes como la pesca o la minería. Por lo tanto, como la recogida de ejemplares para su estudio por métodos directos debe ser considerada la última opción de cualquier campaña de muestreo, debemos profundizar en la búsquedas de nuevas herramientas de muestreo por métodos indirectos, como la ya comentada de video y fotografía submarina de alta resolución, el perfeccionamiento de los métodos acústicos o el uso de nuevos sensores para la teledetección con la ayuda de satélites.

Para el Centro Oceanográfico de A Coruña concibo principalmente dos grandes retos de futuro: la reforma integral de sus actualmente obsoletas instalaciones y el incremento progresivo de su mermada plantilla. En cuanto al primer reto, pese a estar ya en fase de proyecto arquitectónico, falta la ejecución de la misma, que, por su complejidad, se antoja todavía lenta, laboriosa, casi inalcanzable. La reforma del Centro va a suponer un nuevo hito en la historia del edificio, ya que actualmente contamos con unas instalaciones muy obsoletas, que requieren de una adaptación a los nuevos retos del organismo en cuanto a futuras estrategias de trabajo y refuerzo de las líneas de investigación ya existentes.



Por otro lado el gran reto de futuro es luchar contra la reducción de la plantilla motivada por el pulso generacional que hubo en los años setenta y que obliga inexorablemente a las actuales jubilaciones en bloque. Este proceso debería ser compensado por el acceso progresivo y ordenado de nuevos jóvenes investigadores a la plantilla del Centro, para que de esta forma se puedan afrontar los retos futuros en la investigación oceanográfica española. Las nuevas generaciones de investigadores deberán ser más flexibles laboralmente, más cosmopolitas, más interactivas, deberán dominar con fluidez las nuevas tecnologías y deberán buscar sinergias de colaboración, tanto con investigadores de otros organismos públicos de investigación como universidades, fundaciones, agencias, etc. El teletrabajo, la videoconferencia de banda ancha, dispositivos móviles de última generación, serán las nuevas herramientas de los nuevos jóvenes investigadores, que harán navegar el buque del Instituto Español de Oceanografía por los océanos del conocimiento científico de excelencia.

“LAS NUEVAS GENERACIONES DE INVESTIGADORES DEBERÁN SER MÁS FLEXIBLES LABORALMENTE, MÁS COSMOPOLITAS, MÁS INTERACTIVAS, DEBERÁN DOMINAR CON FLUIDEZ LAS NUEVAS TECNOLOGÍAS Y DEBERÁN BUSCAR SINERGIAS DE COLABORACIÓN, TANTO CON INVESTIGADORES DE OTROS ORGANISMOS PÚBLICOS DE INVESTIGACIÓN COMO UNIVERSIDADES, FUNDACIONES, AGENCIAS, ETC”.



Soñemos el IEO del futuro

Javier Cristobo, director del Centro Oceanográfico de Gijón

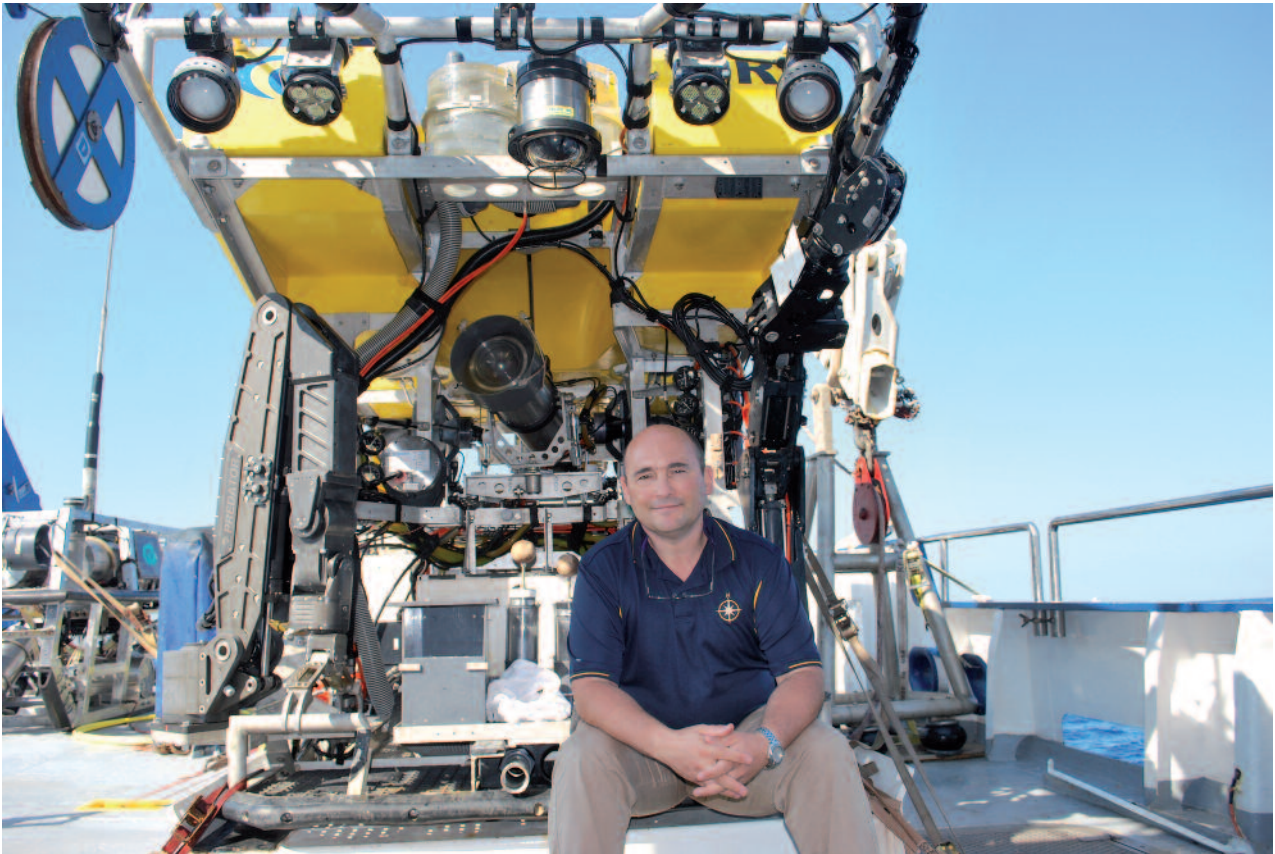
De una institución que acaba de cumplir cien años no se puede decir que es joven aunque sus trabajadores reboseen juventud por los cuatro costados, su flota se esté renovando y sus centros se estén modernizando.

De la larga trayectoria y del importante papel que ha desarrollado este organismo público de investigación nadie debería tener la menor duda, a pesar de unos comienzos inciertos a principios del siglo pasado y una situación actual igualmente muy difícil, consecuencia de la precaria situación económica a todos los niveles.

En el medio, mucho trabajo serio. Mucho abrirse camino en la inmensidad de la mar cuando esa vía no estaba tan clara como ahora, de enfrentarse a retos científicos que hoy en día nos parecen triviales, de ser pioneros en estudios de pesquerías lejanas, en la Antártida, en investigaciones novedosas, en retos y ciencias tan incipientes en su momento como la acuicultura, la cartografía submarina, las técnicas de teledetección o la sísmica marina. También en encomiendas que, por nuestra particular idiosincrasia, teníamos que cumplir para dar respuestas a problemas concretos de la pesca, afianzando la presencia de nuestro país en foros comunitarios donde a menudo se toman decisiones que afectan nuestras líneas de trabajo, nuestro rumbo científico, la conservación de nuestro planeta e, incluso, el medio de vida de muchas personas cuyo sustento depende del medio marino.

El camino no ha sido fácil para los compañeros que nos precedieron. A ellos le debemos que somos como organismo y por ellos, y por los que nos relevarán, debemos tener la constancia y el orgullo de seguir hacia adelante sin perder el entusiasmo.

El futuro de un organismo tan longevo se debe basar en preparar a los más jóvenes, engrasar y renovar la maquinaria de la producción científica oceanográfica de manera que su estructura esté proporcionada y cada uno de los engranajes se ajuste a su función en el conjunto, conociendo y comprendiendo el papel que está desarrollando. Esto es difícil de conseguir en estos momentos, aunque no imposible. Estamos viviendo en los últimos dos años en el IEO una descapitalización humana por pérdida de puestos de trabajo muy necesarios y que ha costado mucho esfuerzo conseguir durante décadas. Equipos consolidados y de gran prestigio han visto reducida su capacidad de producir ciencia oceanográfica al tener menos manos para realizar el mismo o más trabajo. Necesitamos convencernos, primero a nosotros mismos, de cuál es la labor del IEO y de nuestra capacidad para transferir conocimiento, tecnología y respuestas a la sociedad. Disponemos de personal científico y técnico capacitado, tenemos la responsabilidad y el compromiso, la presencia y proyección a nivel internacional, pero tenemos muchas cosas que mejorar y debemos de ir a por ellas. Esto no se logrará solo con el esfuerzo de unos pocos.



“DISPONEMOS DE PERSONAL CIENTÍFICO Y TÉCNICO CAPACITADO, TENEMOS LA RESPONSABILIDAD Y EL COMPROMISO, LA PRESENCIA Y PROYECCIÓN A NIVEL INTERNACIONAL, PERO TENEMOS MUCHAS COSAS QUE MEJORAR.”

“ESTAMOS VIVIENDO EN LOS ÚLTIMOS DOS AÑOS EN EL IEO UNA DESCAPITALIZACIÓN HUMANA POR PÉRDIDA DE PUESTOS DE TRABAJO MUY NECESARIOS, QUE HA COSTADO MUCHO ESFUERZO CONSEGUIR DURANTE DÉCADAS.”

El IEO que yo me imagino en el futuro, y particularmente el Centro Oceanográfico de Gijón, pasa por mejorar la relación de puestos de trabajo, dotarlo de una estructura con niveles proporcionados, con capacidad de mejorar y desarrollar las carreras profesionales. Este será un aliciente y una incentivación fundamental. La ilusión por progresar, por conseguir nuevas metas, debe ser uno de los motores del trabajo bien hecho. La labor rigurosa y seria se logrará manteniendo una excelencia científica y técnica, la eficiencia en la gestión de los recursos disponibles con proyectos multidisciplinarios y la cooperación entre centros o con otros organismos nacionales e internacionales.

Nos queda una importante labor por hacer en muchos frentes y retos científicos en los que se hace necesaria la especialización por áreas de conocimiento. El Centro Oceanográfico de Gijón desarrolla la mayor parte de sus actividades en los estudios del plancton, el bentos y la física del océano, prestando su apoyo a muchos proyectos de otros centros y otras instituciones

científicas en la península Ibérica o en campañas lejanas. En este sentido, los próximos años serán cruciales a la hora de liderar proyectos relacionados con la oceanografía operacional, la conservación y protección de la biodiversidad, continuar con el estudio de series históricas, el conocimiento científico de las pesquerías pelágicas y de los ecosistemas marinos vulnerables, las estrategias marinas y los programas de seguimiento. El Centro tiene una gran capacidad humana, infraestructuras y excelencia científica, pero precisa de que su capacidad de crecimiento se vea compensada y su relación de puestos de trabajo sea equilibrada en todas las escalas.

Un futuro para el IEO y el Centro Oceanográfico de Málaga

Jorge Baro, director del Centro Oceanográfico de Málaga



Intentar plasmar en un artículo una visión sobre el futuro del IEO se me antoja un reto, cuando menos, complicado. No es tarea fácil intentar aproximarse; ponerse a la altura resulta imposible, a la claridad de ideas que, hace ya un siglo, tuvo Odón de Buen para prever la importancia que la investigación marina iba a tener para la sociedad y el desarrollo de España, materializándola en la creación del Instituto Español de Oceanografía (IEO).

Aunque este año se cumplen 100 años de la existencia del IEO, el Centro Oceanográfico de Málaga (COM) es incluso más antiguo, fundando, junto a los laboratorios de Palma de Mallorca y de Santander, el IEO. No hay duda de que en este largo periodo, el Centro Oceanográfico, o Laboratorio de Biología Marina, como se llamó y conoció en sus inicios, se ha convertido en un referente de la investigación marina no sólo en la provincia o en Andalucía, sino también en el Mediterráneo y en el Atlántico norte y central.

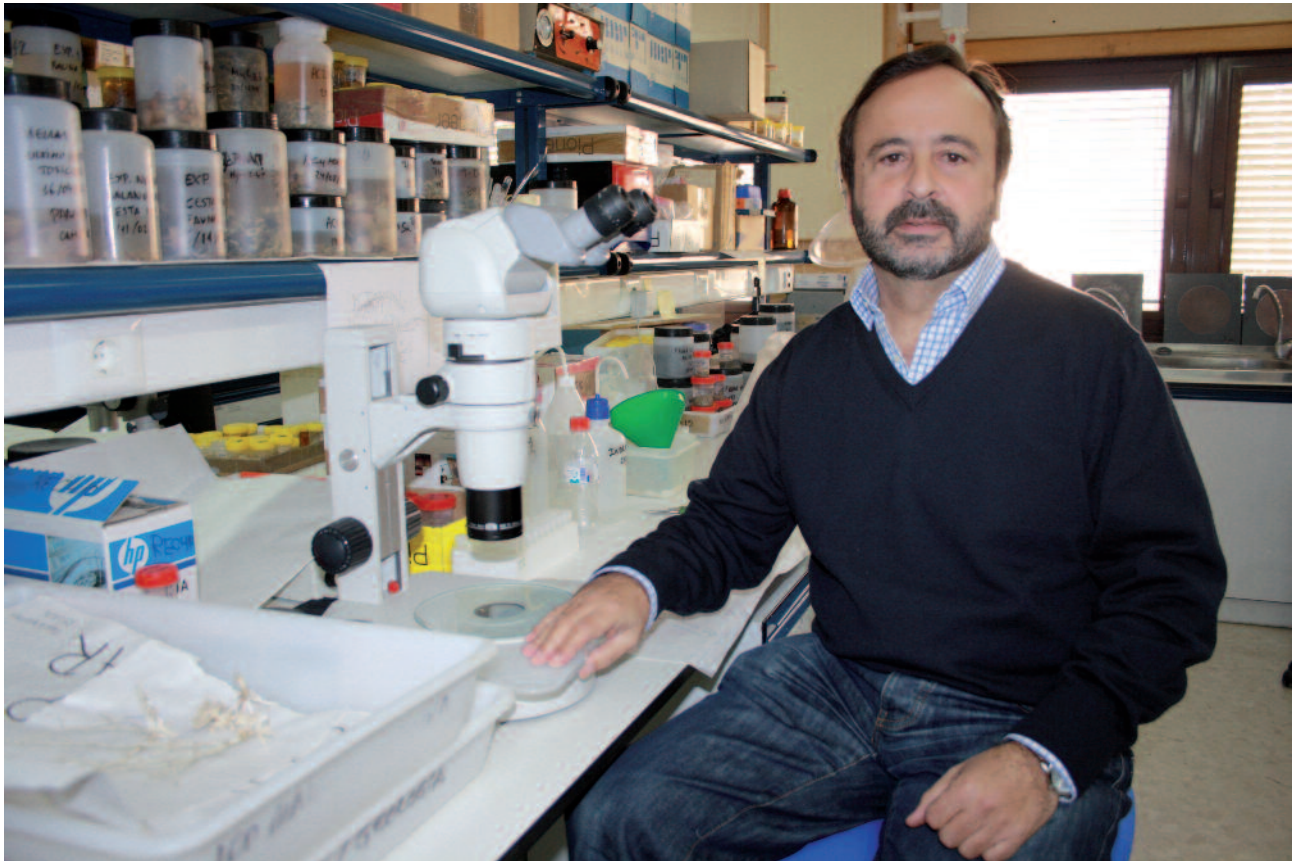
Está claro que en el futuro, al igual que siempre se ha hecho, habrá que dar respuesta a las demandas de la sociedad: sostenibilidad de los recursos, alcanzar y mantener el buen estado ambiental, conservar la biodiversidad y los ecosistemas, etc. Desde el Centro Oceanográfico de Málaga queremos responder a esas necesidades e inquietudes, por lo que nuestra investigación está orientada

a incrementar el conocimiento científico que permita ofrecer el mejor asesoramiento a las administraciones sobre las cuestiones que se planteen en oceanografía y las ciencias del mar.

Acompañando las políticas de conservación promovidas desde Europa, se encuentra la implementación de la Directiva de la Estrategia Marina, cuyo objetivo general es la protección de manera eficiente de los ecosistemas marinos de las aguas europeas. El objetivo final es que estas aguas logren, allá por el Horizonte 2020, el Status de Buen Ambiente, lo que obliga a los estados miembros de la UE a llevar a cabo evaluaciones periódicas basadas en programas de seguimiento que deben ser sostenidos en el tiempo.

En ese contexto, y centrándonos en los aspectos científicos de las áreas de investigación del IEO, en la orientada a los recursos vivos es cada vez más necesario en el COM incrementar el conocimiento no sólo en los aspectos tradicionales de la investigación en pesca, dado el nivel de sobreexplotación de los recursos marinos, sino, de cara a lograr la sostenibilidad de los ecosistemas marinos, en los campos que fomentan la implementación del enfoque ecosistémico a la pesca, tales como estudios sobre intervención humana y su impacto en los recursos, el efecto de las áreas marinas protegidas y demás figuras similares sobre la mejora de los ecosistemas de estos espacios protegidos. Un ejemplo de la necesidad de una visión holística lo encontramos, por ejemplo, en las adversas consecuencias para el equilibrio de los ecosistemas marinos provocadas por la reducción en un 90% de los teleósteos marinos situados en el ápice de la cadena trófica.

En el área de la investigación sobre el medio marino, serán imprescindibles los estudios sobre la evaluación de los efectos del cambio global mediante la obtención y análisis de variables hidrológicas y biológicas, y el estudio de nuevos indicadores de calidad ambiental para la evaluación del estado de eutrofización y la monitorización medioambiental. Un elemento fundamental para alcanzar esos objetivos es el mantenimiento en el tiempo de las bases de datos de series temporales, que tanta información relevante aportan y que son únicas en España y de las más completas de Europa.



Líneas de investigación que se contemplarán en el COM en el futuro serán el desarrollo de indicadores de cambio global, tanto en base a parámetros oceanográficos indicadores de cambios en la temperatura o del nivel del mar como en las consecuencias sobre las comunidades biológicas. Líneas de interés la constituirán el análisis de las comunidades de fitoplancton, ya que responde a la mayoría de los cambios en el medio inducidos por presiones antropogénicas independientemente de su escala temporal (calentamiento, acidificación, descargas de nutrientes); el desarrollo de metodologías integradoras para estudiar las relaciones tróficas en el ecosistema pelágico, que expliquen los principales mecanismos o grupos de especies que determinan la estabilidad del ecosistema, o el desarrollo de modelos para predecir los efectos de cambios hidrológicos de alta frecuencia sobre la producción primaria, aprovechando la disponibilidad de múltiples plataformas (campañas oceanográficas, imágenes de satélite, estaciones fijas para la medición de diferentes parámetros hidrológicos y atmosféricos en continuo) que proporcionan gran cantidad de información ambiental sobre el medio marino.

Por último, una investigación tradicional en el COM, como es la de las Geociencias Marinas, se seguirá potenciando y desarrollando con líneas dirigidas al conocimiento de la dinámica sedimentaria marina; la evolución y modelización de los procesos geológicos marinos, entre ellos los generadores de riesgo (por ejemplo, tsunamis); el registro geológico de los cambios ambientales y del cambio climático global y el estudio de los geohabitats.

“UN ELEMENTO FUNDAMENTAL PARA ALCANZAR ESOS OBJETIVOS ES EL MANTENIMIENTO EN EL TIEMPO DE LAS BASES DE DATOS DE SERIES TEMPORALES, QUE TANTA INFORMACIÓN RELEVANTE APORTAN Y QUE SON ÚNICAS EN ESPAÑA Y DE LAS MÁS COMPLETAS DE EUROPA.”

Estas tareas siempre se han desarrollado y deberán seguir desarrollándose en el contexto de la colaboración con organismos públicos y privados, tanto nacionales como internacionales. Tampoco podemos olvidar la difusión del conocimiento científico y el contacto con todos los sectores de la sociedad, mediante la organización de jornadas, conferencias, ponencias, exposiciones y charlas, así como con la generación de material didáctico y divulgativo, con objeto de mejorar la comunicación entre los científicos y todos los actores implicados e interesados en la investigación relacionada con el medio marino y sus recursos.

Me gustaría agradecer a los doctores Alberto García y Jesús Mercado, del Centro Oceanográfico de Málaga, por sus valiosos comentarios para la confección de este texto.

Ciencia para una asesoría aún más eficaz

José María Bellido, director del Centro Oceanográfico de Murcia



“LOS ORGANISMOS DE INVESTIGACIÓN DEBEN AVANZAR EN EL CONOCIMIENTO DEL MEDIO PARA PODER ASESORAR MEJOR A LAS ADMINISTRACIONES REGIONALES Y NACIONALES.”

El papel fundamental de un centro de investigación como el nuestro es estudiar el estado de los ecosistemas marinos y dar consejo sobre determinadas actuaciones que pueden tener un efecto en dicho ecosistema. Los organismos de investigación deben avanzar en el conocimiento del medio para poder asesorar mejor a las administraciones regionales y nacionales, que deben velar por la conservación de esas zonas, pero también regular su uso y disfrute por parte de todos.

El océano es un sistema cambiante, con un dinamismo muy elevado y modificaciones continuas a las que hay que adaptarse rápidamente. El papel de los investigadores que actúan como asesores de la Administración ha ido, igualmente, adaptándose a las nuevas situaciones. Hace décadas se solicitaba un asesoramiento basado únicamente en la capacidad extractiva del recurso de interés, sin entrar en profundidades sobre el dimensionamiento de la flota con respecto al recurso, afecciones a otras especies asociadas, variabilidad biológica del recurso, etc... En la actualidad el asesoramiento pesquero debe incluir todos los factores que se

encuentran en ese espacio del que estamos haciendo uso o explotando. Este enfoque ecosistémico implica investigar muchas facetas que antes no se tenían tanto en cuenta, como las relaciones entre las especies y como interactúa la pesca en estas relaciones, las variaciones espaciales y temporales en la distribución y abundancia de los recursos pesqueros, los aspectos biológicos de las poblaciones, su reproducción, crecimiento, alimentación, etc... Pero también otros aspectos que no tienen una relación directa con la pesca, como la contaminación de los mares, el estado de salud de los ecosistemas, la biodiversidad marina, etc. y todo ello relacionarlo adecuadamente y proporcionar un asesoramiento que tenga en cuenta la sostenibilidad presente y futura, tanto de los recursos pesqueros como del propio ecosistema marino que los acoge.

Nuevos retos científicos y alianzas del Centro Oceanográfico de Murcia

En los últimos años, además de una modernización y reconversión de las infraestructuras del Centro (incluyendo un mesocosmos y el tanque de atún rojo), se han producido nuevas alianzas y retos científicos en las líneas de investigación oceanográfica, más valorables aún, si cabe, ya que se han desarrollando en un panorama de difícil situación de la financiación pública. Aunque, debido a la variedad de trabajos y proyectos de investigación, es difícil seleccionar los más importantes, en este momento las iniciativas más notables a destacar son: la participación en el Campus de Excelencia Mare Nostrum 37/38, en el que participa el IEO como Centro de Investigación y Formación, y el establecimiento de dos unidades mixtas con universidades de nuestro entorno, como son la Universidad de Alicante y la Universidad Politécnica de Valencia.

El Campus Mare Nostrum 37/38 (CMN37/38) nace con la visión de ser un referente internacional en la cuenca del Mediterráneo como dinamizador de la educación superior, investigación e innovación de excelencia e impulsor del desarrollo productivo sostenible, utilizando su territorio como modelo a través de la cohesión regional. Uno de los polos de excelencia de CMN37/38 es “El mar Mediterráneo y tecnologías navales y del mar” donde participará más activamente el IEO en base a su conocimiento del medio marino y de los procesos que se producen en el océano. Esta línea de trabajo tendrá una clara proyección hacia el sector productivo en el área naval y del mar, con el fin de promover el desarrollo regional y la exportación del conocimiento.

Querido IEO



Feliz cumpleaños, muchas felicidades. Son 100 años, no sé si eres mi papa, mi abuelo o yo mismo, pero me da igual. Son 100 años, ya eres centenario, felicidades. Casi nada vistos desde una esquina, pero una eternidad trabajándotela (y cada uno que piense lo que quiera, hay muchas maneras de trabajarse las esquinas y todas están ahí desde hace por lo menos 100 años).

Fue casi ayer cuando Odón de Buen y sus coetáneos fueron a registrar un proyecto de futuro, el Instituto Español de Oceanografía, juntando las sedes de Mallorca, Málaga y Santander (que me perdonen los puristas si me olvido alguna). Odón de Buen y coetáneos, que gente más grande, que gente más audaz, fueron visionarios de su tiempo, fueron capaces de seguir la estela de Augusto González de Linares y anteriores y seguir construyendo un futuro en oceanografía. Muchas gracias allá donde estéis, tengo que decir que fuisteis brillantes. Vuestro proyecto aún es vigente y seguimos ahí, posiblemente renqueando, pero desde que yo lo conozco siempre ha sido así.

Volvamos a los orígenes, Odón de Buen, 1914. La época de los años 20 y 30 fueron unos años dorados, todo estaba por hacer. La investigación científica de nuestras aguas tuvo un auge espectacular, con un progreso similar a como la estaban realizando los países avanzados vecinos. Empezaron campañas oceanográficas rutinarias, recogida de datos pesqueros y oceanográficos. Proporcionábamos investigación oceanográfica como nunca se había realizado en España anteriormente y con estándares internacionales. Luego, llegó la tristeza, lo peor que puede sufrir un país, una guerra civil, desgarrarse por dentro y perder el sentido de la vida. ¡Qué importa el mar cuando se trata de sobrevivir!, pero aún así el IEO permaneció.

Según la Wikipedia, "el Instituto pasó tiempos difíciles durante la Guerra Civil, y en las décadas siguientes, operando con recursos mínimos pero manteniendo la presencia de España en los organismos internacionales." Así pues, durante la época franquista permaneció, posiblemente sin mucha pena ni gloria, puesto que ni en la página oficial del IEO ni en la Wikipedia se hace alarde de esta época. Pero siguió vivo, y eso es de agradecer. A ningún mando franquista se le ocurrió suprimir el IEO, posiblemente porque le carcomiera la conciencia el suprimir un organismo tan simpático de estudio de peces, ballenas y sirenas. Pero de nuevo gracias, señores directores de la época, porque no nos suprimisteis y defendisteis vuestro IEO, vosotros también fuisteis IEO durante casi 40 años.

Pero aún agradeciéndoles la gentileza de no suprimimos de un plumazo, que tan fácil lo tenían, tengo que recordar la memoria de nuestro fundador, muerto en el exilio mexicano en 1945 a los 82 años. Ninguno de sus hijos o nietos supervivientes que le acompañaron volvió a España, pero varios de ellos, como Rafael y Fernando, contribuyeron de manera destacada a la investigación oceanográfica en Latinoamérica. Una verdadera pena y gran pérdida no haber tenido su contribución en España, pero al menos tuvieron otras metas y otros mares por descubrir. Para aquellos que no comprendan lo que es el IEO en la actualidad recomiendo la lec-

tura de la breve autobiografía de Odón de Buen, ahí descubrirán lo que puede ser un hombre audaz y esa lección vale también para nuestros tiempos.

A partir de los últimos años de la década de los 70, los recursos y las atribuciones se volvieron más importantes, ampliándose la plantilla significativamente. En estos albores de la democracia, directores muy inteligentes y valientes, como Miguel Oliver y Rafael Robles, construyeron las bases del IEO actual. Siempre hablan "mis hermanos mayores" del plan de los americanos, que contrató un montón de gente pero seguro que hubo también otros.

Sinceramente, me llena de alegría cuando estos "hermanos mayores" empiezan a contarme las anécdotas, tan divertidas, que les pasaron en la campaña de la Antártica, en el grupo de trabajo de Copenhague del 86, o en aquel grupo de trabajo de Halifax, tan duro pero que al final acabo bien, o en aquella vez que la Secretaría de Pesca se empeñó en hacer una campaña en Mozambique, o cualquier cosa por el estilo en cualquier lugar del mundo... Se les ve contentos y alegres cuando lo cuentan, posiblemente la misma persona que te dice que está cansado, harto y sin fuerzas de seguir. Claro, todos cumplimos años, también años en el IEO. Ahora también somos muchos más, casi casi 700 personas. Tenemos nueve centros oceanográficos repartidos por la costa y unos servicios centrales. Sí Odón, puedes estar orgullosos de nosotros, no somos ni de lejos tan audaces como tú, pero seguimos vivos y con ganas de seguir.

Ahora dependemos de la Secretaría de Estado de Investigación del Ministerio de Economía y Competitividad. Hemos tenido mucho movimiento de ministerios en estos 100 años. Da igual, lo importante es vivir, somos agua libre, sabemos movernos y debemos seguir navegando en el futuro. Suerte para el futuro y también un poquito de suerte ahora, que nos hace mucha falta. Nuestro director Eduardo, el capitán de esta nave, nuestro subdirector Demetrio y nuestra secretaria general Mariola están guiando nuestro barco en circunstancias muy difíciles, por favor ayúdales a encontrar el camino adecuado, trabajando en equipo y sorteando las tormentas, poniéndose a la capa cuando haga falta y sacando velas y a todo trapo cuando se pueda y haya ocasión.

Yo estoy muy agradecido de poder estar aquí, me siento en mi agua; poder ejercer mi vocación de oceanógrafo en mi país y en una institución como el IEO es un regalo y me llena de gozo. Doy gracias a Dios todos los días por ello. En estos momentos tengo mucho tiempo hasta que me jubile, y lo que deseo es ponerte las velas de los 125 años. Como dicen en México, no te vayas cabrón, tenemos una cita en el 2039. Me parece que yo todavía estaré allí, al pie del cañón, al paso que vamos no creo que con 69 añitos me haya jubilado.

Lo dicho, cumpleaños feliz y que cumplas muchos más.

Jose Mª Bellido. 21 de febrero de 2014.

El IEO del Futuro

Alicia Lavín, directora del Centro Oceanográfico de Santander



El estudio de los ecosistemas marinos puede ser una importante línea de futuro del Centro Oceanográfico de Santander, un estudio que comprenda todas las componentes del ecosistema, desde la base medioambiental, física, química, estudios de plancton y fondos marinos, hasta los componentes más independientes o autónomos, como los grandes peces pelágicos o los pájaros. También incluiría los efectos que pueda causar la implementación de sistemas de producción de energía –mareomotriz, de oleaje o eólica marina– u otros elementos fondeados, como jaulas de cultivos marinos offshore, etc.

Lo anterior exigiría un planteamiento observacional que permita el estudio y la modelización de las distintas componentes del ecosistema, siendo el desarrollo tecnológico la principal herramienta para ello.

El primer elemento a contemplar sería una buena cobertura operacional de la parte básica del estudio. Para ello se debería considerar necesaria la obtención de información de las propiedades físico-químicas y las propiedades químico-biológicas medidas por sensores ópticos o de otro tipo de toda la columna de agua. Además, y para estudiar la zona límite océano-atmósfera, el sistema de muestreo debe contemplar la información meteorológica necesaria para estos estudios. Otra zona de gran importancia son los fondos marinos, tanto

en su componente biológica como geológica, incluida la detección de seísmos y tsunamis. La biodiversidad, tanto en la columna de agua como en los fondos marinos, así como las especies marinas explotables, deben ser elementos fundamentales en el estudio. Los sistemas de muestreo serán plataformas fondeadas o flotantes, a profundidad fija o variable; información de sensores satelitales, etc.

Parte de la observación puede proceder de sensores instalados en barcos de ocasión, ferrys, barcos de mercancías, deportivos o barcos pesqueros con sensores en el propio barco y en las redes de pesca. Esta información podría ser tanto de factores medioambientales como de la propia actividad pesquera. La información de la actividad extractiva posiblemente tenga que venir complementada por la procedente de lonjas, muestreos, etc.

Asimismo, se realizarán campañas oceanográficas multidisciplinares para el estudio de las distintas componentes del ecosistema, con seguimiento de variables e indicadores del estado del ecosistema específico para ver su evolución en el tiempo, desde la temperatura a la producción de huevos de distintas especies. También se contará con sistemas no invasivos autónomos o semiautónomos para visualizar y estudiar los fondos marinos.

“EL ESTUDIO DE LOS ECOSISTEMAS MARINOS PUEDE SER UNA IMPORTANTE LÍNEA DE FUTURO, UN ESTUDIO QUE COMPRENDA TODAS LAS COMPONENTES DEL ECOSISTEMA, DESDE LA BASE MEDIOAMBIENTAL, FÍSICA, QUÍMICA, ESTUDIOS DE PLANCTON Y FONDOS MARINOS, HASTA LOS COMPONENTES MÁS INDEPENDIENTES O AUTÓNOMOS, COMO LOS GRANDES PECES PELÁGICOS O LOS PÁJAROS

“ANTE LA DEMANDA DE PRODUCTOS E INCREMENTO DE LA POBLACIÓN MUNDIAL, LA TENDENCIA SERÍA AUMENTAR LA PRODUCCIÓN DE ORGANISMOS MARINOS, POR LO QUE EL DESARROLLO DE UNA ACUICULTURA INTEGRADA PERMITIRÍA INCREMENTAR NO SOLO LA PRODUCCIÓN, SINO LA RENTABILIDAD DE LOS SISTEMAS UTILIZADOS Y LA SOSTENIBILIDAD DE LA ACUICULTURA MISMA”.

Toda la información debe ser enviada, mediante el procedimiento más adecuado, al centro de datos para su elaboración. Parte de ella se transmitirá validada a los centros de datos internacionales o comunitarios, que la usan en tiempo presente para modelos predictivos. La información se elaborará y se irán ofreciendo productos en escalas de tiempo determinadas. Se realizarán los trabajos científicos y los informes de asesoramiento requeridos.

Todas las actuaciones se enmarcarán en grandes programas internacionales o europeos, convenientemente coordinados, y se trabajará conjuntamente con muchos centros de investigación o universidades, comunitarias o internacionales, en nuestro caso alrededor del océano Atlántico o del golfo de Vizcaya. Los organismos internacionales como ICES o ICCAT seguirán jugando un papel clave en la coordinación de la investigación y en la elaboración de informes de asesoramiento en distintos componentes del ecosistema.

Dentro de la acuicultura marina, ante la demanda de productos e incremento de la población mundial, la tendencia sería aumentar la producción de organismos marinos, por lo que el desarrollo de una acuicultura integrada permitiría incrementar no solo la producción, sino la rentabilidad de los sistemas utilizados y la sostenibilidad de la acuicultura misma. Así, el cultivo multitrófico –en el que se cultivan especies que ocupan distintos escalones de la cadena alimenticia marina– sería una de las vías propuestas. El cultivo de peces en jaulas y/o en tierra puede mejorar la producción de moluscos filtradores y de macroalgas alimentarias. En el caso del cultivo de peces en tierra, la biofiltración de los sólidos del



efluente por organismos incluidos en el sistema, como moluscos y otros invertebrados (equinodermos y poliquetos), y de los nutrientes disueltos por las macroalgas, permitiría sustentar el cultivo de varias especies comerciales. Además, en cuanto a la calidad de agua, la reducción de los niveles de amonio al pasar por el cultivo de macroalgas sería el hecho más relevante. De esta manera, el riesgo de eutrofización sería eliminado mediante los cultivos multitróficos. También se deberían establecer dietas que mejoren la producción y, a su vez, reduzcan el uso de harinas y aceites de pescado, así como el cultivo de especies de peces herbívoros.

Por otro lado, ante la creciente escasez de recursos petroquímicos y el cambio climático, el desarrollo de combustibles sostenibles (neutros en emisiones de CO₂) es uno de los desafíos más urgentes de nuestro tiempo. Las microalgas son organismos unicelulares, semejantes a los vegetales, que realizan la fotosíntesis y convierten el dióxido de carbono (CO₂) en biomasa. A partir de esta biomasa pueden producirse tanto recursos potenciales y sustancias activas como combustibles del tipo del biodiesel o biogasóleo. Además, las sustancias activas producidas pueden utilizarse en alimentación y cosmética. Dentro de la búsqueda de energías alternativas, la utilización de dispositivos o estructuras *offshore* para generar energías alternativas podrán ser utilizadas para el cultivo de especies marinas.

Este texto ha sido realzado con la con la colaboración de Olvido Chereguini.

IEO 2C

Valentín Trujillo, director del Centro Oceanográfico de Vigo



Cuando a uno le plantean escribir, recogiendo un testigo equivalente al lanzado por el fundador del Instituto Español de Oceanografía (IEO) Odón de Buen en 1914, sobre lo que uno prevé qué y cómo será el IEO dentro de por ejemplo otros 100 años (2C), de entrada da un poco de vértigo. Esta es la típica propuesta de la cual uno sabe que se arrepentirá al poco tiempo de haber aceptado el reto, por lo errado del diagnóstico y la previsión, así como lo iluso de la

“AQUÍ ESTAMOS Y SEGUIMOS, Y CON LA CABEZA BIEN ALTA, CON UNA IMPLANTACIÓN SÓLIDA Y SIENDO UN REFERENTE NACIONAL E INTERNACIONAL DE LA OCEANOGRAFÍA EN SU CONCEPCIÓN MÁS AMPLIA. ME REFIERO TANTO DESDE EL PUNTO DE VISTA DEL CONOCIMIENTO CIENTÍFICO, COMO DEL ASESOR Y EL DE REPRESENTACIÓN INSTITUCIONAL.”

percepción del presente, que puede condicionar el futuro en una dirección o en la contraria, con el paso inexorable e implacable del tiempo. Lo peor no es que uno yerre en la predicción, sino que quede en evidencia el no saber en el presente dónde realmente se está y lo que se es *objetivamente*. Aquí sería más adecuado hablar de proyección, en sus diferentes acepciones, más que de predicción, de por dónde se puede seguir avanzando en y hacia el futuro.

Podemos asumir la base conceptual de que hoy en día el IEO es análogo al que vislumbró Odón de Buen hace 100 años, lo cual no deja de ser asombroso, o el producto de una percepción sesgada de la realidad histórica (si es que existe tal cosa); aún así, creo que sí es una aseveración de algún modo cierta. El IEO fue concebido como un organismo (o mejor, inicialmente como una organización) en red de ámbito nacional con el fin de dar servicio a la sociedad en base al conocimiento científico sobre el medio marino. Aunque esa afirmación puede y debe ser matizable, sigue siendo hoy en día una de las esencias más importantes del IEO y así se ha mantenido, con muchos altibajos, durante al menos 100 años. Como es lógico, durante un período de tiempo tan largo ha ocurrido de todo, momentos con muchísimos problemas y amenazas serias contra la propia existencia del organismo. Pues bien: señores, aquí estamos y seguimos, y con la cabeza bien alta, con una implantación sólida y siendo un referente nacional e internacional de la oceanografía en su concepción más amplia. Me refiero tanto desde el punto de vista del conocimiento científico, como del asesor y el de representación institucional.

Sí, todo lo anterior está muy bien, pero sigo sin abordar el

asunto central planteado: ¿cómo veo el futuro del IEO? O sea, puede que se me pida en unas líneas algo así como una versión rápida y pequeña de un plan estratégico; eso sí, a muy largo plazo.

Para estructurar un poco el asunto, se podría hacer una aproximación teniendo en cuenta varios escenarios o contextos, por ejemplo el institucional, el operativo, el conceptual, el metodológico, el utilitarista, el comercial, etc. Creo que para este *ejercicio* lo primero que hay que hacer es desligarse de planeamientos maniqueos y simplistas, tan implantados en las acepciones sobre lo que es y debe ser la ciencia y, de paso, también desligarse de la coyuntura actual, de lo que impera en estos momentos. Pero, ¿a qué me refiero?: a huir de definiciones del tipo de si investigación básica o aplicada, de si ciencia o tecnología, de si investigación sectorial, de si investigación útil o inútil, finalista, generación de conocimiento, patentes, de si el objetivo es conseguir proyectos, publicar, de si... Vamos, de todo el lote típico de (des)calificativos sobre las instituciones que nos dedicamos a la investigación: de si somos más o menos que el otro, en esto y en lo otro; de si somos más productivos o competitivos, de si captamos más o menos recursos, de si tenemos más o menos presencia en los foros académicos, influencia política, medios de comunicación, etc. Pues todo esto (déjenme soñar) lo apartamos, lo dejamos de lado y nos liberamos de su lastre o desastre para, ahora sí, proyectarnos libremente sobre lo que creemos, o nos gustaría creer, que puede ser en el futuro el IEO.

Ahora que ilusamente somos *libres*, juguemos a las adivinanzas. Para acotarlo un poco, me centraré en tres contextos: 1) institucional; 2) operativo, y 3) metodológico.

Institucional.

Desde el punto de vista institucional, lo primero que hay que decir es que en este campo hay trabajo para dar y tomar. Otra cosa es que nos lo creamos y/o pensemos si merece la pena, o no, invertir tiempo en ello, o si tiene sentido el trabajo realizado. Si todavía hay alguien que dude de lo que ha supuesto y supone el conocimiento científico como gran logro de la humanidad desde prácticamente cualquier punto de vista (filosófico, religioso, social, político, económico, sanitario, tecnológico, etc.); repito, si hay alguien que dude de esto: que se haga mirar. Seguramente, nadie duda de que, en cambio, sí que es muy importante la riqueza económica de una sociedad. Y si es así, reflexionemos: ¿a qué es debida dicha riqueza? Aunque sea una mera consecuencia directa de la explotación de los recursos naturales, piénsese por qué ha sido posible acceder a ellos, cómo se sabía que estaban ahí, qué herramientas han permitido su explotación y cómo distri-

buirlos y comercializarlos. En este contexto, y dicho sin tantas vueltas y aunque sé que es simplista y matizable: la riqueza y el bienestar de la sociedad moderna son una consecuencia directa, en mayor o menor grado, del conocimiento científico y tecnológico. Es decir, que tener unas instituciones científicas de calidad debería ser obligatorio para toda sociedad avanzada que se precie de tal.

“PUES BIEN, EL MEDIO MARINO TIENE MUCHO, MUCHÍSIMO, QUE OFRECER COMPARADO CON EL MEDIO TERRESTRE. SE ESTÁ, EN UNAS FASES TEMPRANAS DEL CONOCIMIENTO DE DICHO MEDIO Y, PRECISAMENTE POR ELLO, SE DEBERÍA DE TENER MEJOR DEFINIDA UNA PLANIFICACIÓN Y ORDENACIÓN INTEGRAL DE ESTE ESPACIO (TERRITORIO) Y EL CONTROL DE SUS TIEMPOS.”

Pues bien, el medio marino tiene mucho, muchísimo, que ofrecer comparado con el medio terrestre. Se está, en unas fases tempranas del conocimiento de dicho medio y, precisamente por ello, se debería de tener mejor definida una planificación y ordenación integral de este espacio (territorio) y el control de sus tiempos. Dicho de otra forma, asegurar institucionalmente una adecuada cobertura espacio-temporal de todo lo relacionado con el medio marino. Por lo tanto, se hace necesario que las administraciones, bien sean regionales, nacionales o internacionales, aseguren una funcionalidad coherente sobre la calidad, credibilidad e independencia de estas instituciones. Se plantea esto así como base fundamental y férrea de garantías de cooperación, coordinación y futuro. Y, ¿por qué esto es importante?, porque en este medio los intereses creados son muy dinámicos y complejos. Simplemente, piénsese en lo que significa gestionar la explotación de recursos vivos, minerales, energéticos, transporte de personas y mercancías, comunicaciones, turismo, alimentos, agua para consumo o regadíos, ordenación del espacio marítimo-terrestre, catástrofes, etc. Para que esto funcione en un panorama, si cabe, de mayor tensión y complejidad por incremento desmedido de la población, competencias por los recursos, problemas previstos medio ambientales etc., se necesita una organización institucional eficiente, que ayude a orientar y gestionar la resolución de conflictos (y no a crearlos), ya que se prevé que éstos vayan a más y no a menos.

Uno de los conflictos serios del presente e inherentes al desarrollo de la humanidad –tal como se entiende hoy en día y más en el futuro– es el que podemos denominar eco-eco (ecología vs economía), ya que el *desarrollo* de la sociedad *moderna* es en cierta medida inversamente proporcional a la conservación del medio. Añadiendo el riesgo subyacente de la demencia capitalista en la que estamos inmersos, la cual intenta maximizar el beneficio económico a corto plazo, lo cual no ayuda precisamente al optimismo. Desde mi punto de vista, una sociedad moderna y culta ambientalmente hablando debería saber resolver o minimizar este conflicto.

Como primera conclusión de este apartado, yo, al menos, no entiendo como es posible que no se ponga siempre en valor la necesidad profunda y real de instituciones científicas dedicadas plenamente al medio marino, como lo es en la actualidad el IEO.

De las amenazas políticas a esta persistencia del IEO como tal, cabe destacar las dos más recurrentes: a) las regionales, y b) las funcionales.

a) De las regionales, la pretensión de pasar al IEO del ámbito estatal actual al regional, o, dicho de otra forma, su transferencia a las comunidades autónomas. Considero que esto sería un error imperdonable. Las comunidades autónomas que quieran tener sus propias instituciones de investigación marina para un entorno más adecuado a sus necesidades, que las constituyan, potencien o desarrollen. Así de fácil, pero sin menoscabar la cobertura eficiente estatal e internacional propia del IEO actual.

b) De las funcionales o, dicho de otra forma, de las posibles duplicidades entre diferentes organismos dedicados a la investigación marina. Antes de tomar ninguna decisión prematura o drástica se debería previamente tener un conocimiento exhaustivo de lo que hacen y aportan cada una de las instituciones involucradas. Es decir: acotar, delimitar y definir si en un determinado nivel de conocimiento existe realmente tal duplicidad de funciones, porque, desde mi punto de vista y con respecto al IEO, tal duplicidad es mínima y cuando se trabaja en líneas equivalentes, realmente son más bien complementarias que otra cosa. Creo que hoy en día es rara esa supuesta duplicidad, no ya de instituciones enteras, sino incluso de grupos de investigación que trabajen sobre los mismos campos. Sería mucho más razonable hablar más de cooperación/integración que de competencia/eliminación. Ojo al simplismo generalista de que esta institución, o una parte alícuota de ella, hace o no también investigación marina, ergo hacen lo mismo y, por ende, existe duplicidad de funciones y recursos, interpretando en consecuencia que tal o cual organización no es eficiente ni productiva, cuando en realidad –por ejemplo– actualmente gran parte del tra-

“LAS COMUNIDADES AUTÓNOMAS QUE QUIERAN TENER SUS PROPIAS INSTITUCIONES DE INVESTIGACIÓN MARINA PARA UN ENTORNO MÁS ADECUADO A SUS NECESIDADES, QUE LAS CONSTITUYAN, POTENCIEN O DESARROLLEN. ASÍ DE FÁCIL, PERO SIN MENOSCABAR LA COBERTURA EFICIENTE ESTATAL E INTERNACIONAL PROPIA DEL IEO ACTUAL.”.

bajo que hace el IEO no lo realiza ninguna otra institución. En conclusión: desde mi punto de vista el IEO es un organismo sólido y con un nicho claro de actuación. Quizás su vulnerabilidad venga de la rama política que, como ya nos ha ocurrido en el pasado, ponga en riesgo su viabilidad como tal, lo cual, como ya ha demostrado la historia, sería un error garrafal.

Reflexionando y releendo sobre lo ya escrito en este apartado institucional, noto que el discurso está desarrollado un poco a la defensiva, es reactivo, con una argumentación justificativa sobre la esencia y existencia del IEO; pero me pregunto, ¿por qué es esto así?, porque creo que está muy condicionado, y en contradicción, con las premisas autoimpuestas inicialmente por el pasado reciente y, también, por el presente en el que está inmerso este organismo. Pero este artículo trata de futuro y este apartado, en concreto, del futuro institucional, por lo que se merece atrevimiento y esperanza. Entonces sigamos y retomemos el reto.

Con este nuevo enfoque, veo al IEO en el futuro como un organismo protagonista de su expansión, generando potencia de actuación en otros ámbitos del territorio del conocimiento. Hoy en día si uno no quiere estar limitado y condenado a la desaparición tiene que poner sus miras hacia una mayor internacionalización, y el IEO hoy en día lo tiene claro y está en ello. El mundo va progresivamente reduciendo los espacios y los tiempos. Si no eres fuerte, sólido, grande y, sobre todo, bueno, con una apuesta clara hacia la calidad más que a la cantidad; si no eres referente, proactivo y creativo, la vida se te complicará mucho y más aún en un ámbito tan esencialmente competitivo como es la investigación. En esta línea integradora no hay que perder de vista la esencia de las instituciones, reflejada en la capacitación de su capital humano. Repito: hoy en día, y espero que más aún en el futuro,



hay que mirar como valor fundamental la calidad y no tanto la cantidad, como ocurre actualmente en la valoración científica estándar. Aunque sea en pocas líneas y muy específicas, pero es en ellas donde habrá que ser muy buenos. Y el IEO –aunque haya gente que no lo sabe y, por lo tanto, no lo creará– hoy en día en muchos campos de la investigación marina no tiene competencia real.

Operativo

Volviendo a la estructura inicial planteada, entrando ya en temas operacionales y empezando con un vulgarismo: la oceanografía en la actualidad está en pañales. ¿Saben ustedes cual es la información más seguida por la sociedad en general? La respuesta no es el deporte, ni la política, ni la economía, es... la meteorología; y comparen la importancia relativa que se da, por ejemplo, a la AEMET como emisor de la misma con respecto a otras instituciones de los demás ámbitos mencionados. Algo no cuadra, ¿a qué no?, salvo cuando por desgracia hay grandes catástrofes ambientales y ahí sí que tiene importancia, ¿a qué sí? ¿Saben ustedes que el potencial energético, y además muy ubicuo, del mar es capaz de suministrar con creces las necesidades energéticas de la humanidad y que está prácticamente sin explotar? ¿Saben ustedes dónde están muchos de los recursos minerales (petróleo, gas, manganeso, cobalto, zinc, plata, oro, cobre, titanio, diamante, tierras raras...) menos conocidos y explotados del planeta? Y, ¿saben ustedes cómo está tratada y desarro-

“VEO AL IEO EN EL FUTURO COMO UN ORGANISMO PROTAGONISTA DE SU EXPANSIÓN, GENERANDO POTENCIA DE ACTUACIÓN EN OTROS ÁMBITOS DEL TERRITORIO DEL CONOCIMIENTO. HOY EN DÍA SI UNO NO QUIERE ESTAR LIMITADO Y CONDENADO A LA DESAPARICIÓN TIENE QUE PONER SUS MIRAS HACIA UNA MAYOR INTERNACIONALIZACIÓN.”

llada la geología en general y la marina en particular en nuestro país?

La meteorología sin la oceanografía física está coja, y eso que la meteorología atmosférica está muchísimo más desarrollada y avanzada que la oceanografía física. Espero que se entienda lo que quiero decir. Es más, en la actualidad es meritorio el nivel operativo alcanzado por la oceanografía física, pero está en riesgo su continuidad. Es decir, lo poco que hay –que además es muy bueno– cuesta mucho mantenerlo en estos momentos. Incluso tiene problemas la propia meteorología y esto es lo que no se entiende; o, mejor dicho, yo no estoy dispuesto a enten-

derlo.. Por otra parte, tanto la una como la otra están condenadas, en el sentido positivo del término, a complementarse, a juntarse, a trabajar en común. No piensen sólo en el parte meteorológico del noticiario, por favor.

Son dos ámbitos de conocimiento estratégico y, en el fondo, maltratados y minusvalorados. Si a esto añadimos que tienen mucho que decir sobre los recursos minerales, la influencia del medio en los recursos vivos (pesca, acuicultura), aprovechamiento de la energía marina, transporte, turismo, ordenación del territorio, catástrofes marinas, prevención y alertas etc., ¿verdad que cobra todo más sentido? Habría que aunar esfuerzos y potenciar parte del trabajo que están haciendo ahora organismos como la AEMET, el IEO, el IGME, Puertos del Estado, Servicios Meteorológicos de las comunidades autónomas, universidades y centros de investigación, pero de forma estructurada, coherente y con continuidad. Por ejemplo, echen un ojo a la NOAA en EEUU.

¿No sería deseable y necesario disponer de un organismo capacitado en estos asuntos, con personal altamente cualificado, una organización de referencia a la cual acudir, que sea interlocutora creíble, garante, fiable y eficiente en su conocimiento y respuesta?

Metodológico

El otro gran ámbito que hay que cuidar y potenciar, tanto desde el punto de vista de gestión de la información como del conocimiento, es el que denomino de una forma laxa metodológico.

Hoy en día, la generación de información va in crescendo y con una aceleración que da vértigo; información entendida, de entrada, como documental, metadatos, datos directos de muestreo, espacio-temporales, información analítica y resultados sobre todas las parcelas de conocimiento relacionadas con el medio marino. Es de sobra conocido, y más por el IEO, que la información en organismos como el nuestro es, o debe ser contemplada, como una infraestructura esencial; y, por lo tanto, se debería tener un manejo eficiente de la captación, procesado, almacenamiento, control y supervisión de la misma.

Como es muy fácil pedir e imaginar (para eso está este artículo), hay que pasar de las dificultades actuales, que ahora nos parecen insuperables, a derivar recursos humanos y económicos para solventar estos temas, que son de vital y estratégica importancia para una institución como el IEO, poseedor de unas ingentes bases de datos, de incalculable valor, sobre el medio marino.

El no tener una estructura adecuada para todo lo relacionado con la gestión de la información es un error estratégico que, tarde o temprano, se acabará pagando. Los sistemas abiertos pos-

“LOS SISTEMAS MARINOS SON POR SU NATURALEZA DIFÍCILES DE ABORDAR, NO LOS VEMOS. LOS ECOSISTEMAS MARINOS NO SON UN BOSQUE, NI UN DESIERTO, NI UN MAIZAL. SIGUEN SIENDO UN MUNDO FANTÁSTICO, FASCINANTE, IGNOTO, CON UNA DINÁMICA Y COMPLEJIDAD QUE NOS ABRUMA, NOS SUPERA, QUE NOS PIDE NUEVOS ESPACIOS TOPOLOGICOS”.

tulados hoy en día se ven como una amenaza en vez de como una oportunidad. Seguramente las dos cosas sean ciertas a la vez, pero hay un hecho evidente: el terreno de juego está ya marcado en esta línea y, guste o no guste, habrá que jugar en él. Una cosa son los datos (a veces con una calidad más que discutible) y otra diferente el uso metodológico que se haga con ellos. Pero, stricto sensu, lo que acabo de decir es una aberración formal: no puede haber tal separación entre la obtención de la información, cómo va a ser tratada y las conclusiones que extraigamos de ella. Todo estudio tiene que verse y realizarse en conjunto. La aproximación epistemológica tiene que ser integral en todo estudio científico, aunque a veces la realidad/logística del trabajo lo impida. Pero a priori no debería de darse de forma tan habitual este fracccionamiento en el conjunto de la creación de conocimiento y, por lo tanto, no debería de producirse esta bipolaridad entre la información de base y el tratamiento/uso que se extraiga de la misma.

Aparte de los datos y los resultados, a mí me gusta hacer hincapié en los procesos sistémicos. Mi opinión es que el estudio, la aproximación formal al estudio de los sistemas marinos, está casi en su fase embrionaria (y esto sin ser cáustico). Déjenme explayarme: en la actualidad, mucho del trabajo consiste en identificar y cuantificar los elementos de los sistemas, pero hay fallos fundamentales sobre la definición de dominio (abierto, pero que muy abierto, desde el punto de vista espacio-temporal-paramétrico), con lo cual hay problemas para identificar con precisión el campo formal del análisis. Se trabaja bajo la *filosofía* de que se hace lo que se puede, cómo se puede, dónde se puede y cuándo se puede; y a esto no ayuda la coyuntura intrínseca de la investigación estándar contra proyecto de investigación de financiación externa (y ya no hablo sólo de investigación marina), en la que el IEO es de las muy pocas honrosas excepciones que man-



tiene ciertos trabajos estructurales que considera esenciales para asegurar la continuidad de la observación del sistema, pero esto es inimaginable para más del 95% de la investigación que se hace en este país.

La investigación se hace de forma fraccionaria, víctima del reduccionismo analítico imperante en la ciencia actual (como si fuera un palo medido en la rueda). Los sistemas de referencias son arbitrarios, muchas veces ni se consideran (estudio sistémico con respecto a qué) y no se evalúa su importante influencia relativa en los análisis y resultados. La única *certeza* se da en la descriptiva contextual (he hecho esto en estas circunstancias y aplicando este método, aquí tenéis lo que he obtenido), los trabajos de parametrización nos superan, nuestra capacidad computacional/simulación de cierta complejidad es muy limitada, las conclusiones deberían de obligar y extremar la prudencia, porque la base del conocimiento es endeble, las proyecciones/predicciones para determinados horizontes predictivos, tanto expuestas en el entorno académico como en el social son, a veces, de una temeridad que no acabo de entender ni comprender. No sé

“LA INFORMACIÓN EN ORGANISMOS COMO EL NUESTRO ES, O DEBE SER CONTEMPLADA, COMO UNA INFRAESTRUCTURA ESENCIAL; Y, POR LO TANTO, SE DEBERÍA TENER UN MANEJO EFICIENTE DE LA CAPTACIÓN, PROCESADO, ALMACENAMIENTO, CONTROL Y SUPERVISIÓN DE LA MISMA.”

a qué vienen. La integración sistémica formal es casi inexistente, etc.

¿Queda trabajo metodológico por hacer, no? Los sistemas marinos son por su naturaleza difíciles de abordar, no los vemos. Los ecosistemas marinos no son un bosque, ni un desierto, ni un maizal. Siguen siendo un mundo fantástico, fascinante, ignoto, con una dinámica y complejidad que nos abruma, nos supera, que nos pide nuevos espacios topológicos. Reflexionar profundamente sobre la delimitación y definición de los dominios, flujos de materia, energía, información, representatividad sobre el espacio-tiempo, espacio-tiempo-paramétrico, sobre la representatividad de lo estudiado con respecto a los sistemas de referencia, hacer estudios de parametrización para conocer sus propiedades, limitaciones, comportamientos, si representan aquello que queremos/creemos que representen, su rol relativo en el sistema de forma independiente o en interacción multiparamétrica, luchar contra la hiperparametrización, aunque nos ilustre y se burle de nuestro reduccionismo y nos haga un guiño hacia una aproximación más holística. La dinámica de sistemas complejos, y más en el medio marino, es todo un reto futuro para el conocimiento humano. Pienso que todavía no tenemos herramientas para poder entender muchos de los procesos. Quizás simplemente pretenderlo es otra arrogancia más, propia del ser humano, pero así es como ha avanzado el conocimiento científico: aceptando retos que parecían imposibles de abordar, de entender, de comprender. Igual tenemos que volver a reducir la complejidad de la tierra y los mares a la simplicidad de un punto.

Como conclusión y resumen: no tengo ni idea de cómo será el IEO en el futuro pero he pasado un grato momento. La verdad es que me quito el sombrero ante Odón de Buen.



ODÓN DE BUEN, UN LEGADO VIGENTE

Antonio Calvo Roy

EL PODER de seducción del mar es enorme, inmenso, suficiente como para atraer hacia sí a alguien nacido en medio de la reseca estepa aragonesa, en la orilla de esa especie de desierto, otra especie de mar, que son los Monegros. Porque desde ese "océano de cuero", en palabras de Neruda, Odón de Buen descubrió el mar y se enamoró de él y, sobre todo, se enamoró del conocimiento del mar hasta el punto de crear una infraestructura de investigación que, cien años después, sigue manteniendo el mismo nombre y el mismo propósito con el que fue creado: el Instituto Español de Oceanografía (IEO). Odón de Buen nació en Zuera, el 18 de noviembre 1863,

y murió en México, el 2 de mayo de 1945. Esos 82 años estuvieron contruidos a base de vida a manos llenas, de acciones diversas, de tesón, de cabezonería, ideas claras, visión política, escritos, relaciones públicas, enseñanza, mucha enseñanza, tensión y diálogo, firmeza en las convicciones y flexibilidad en las maneras. Y un olvido posterior más allá de toda comprensión.

Nacido en una familia más bien humilde, De Buen pudo estudiar gracias a que era un alumno brillante y a los cambios de leyes que trajo consigo la Primera República y, sobre todo, gracias a las ayudas del ayuntamiento de su pueblo, Zuera, y a su propio esfuerzo, sumado al de su familia. Simpático y brillante, desde muy pequeño



Campaña oceanográfica en el *Hernán Cortés*.

—once o doce años— se financiaba a sí mismo dando clases a otros compañeros de cursos anteriores, tanto en Zaragoza, donde terminó el bachillerato y estudió el preuniversitario, como en Madrid, en sus años en la Facultad de Ciencias. Su inquietud política le llevó a conocer a una de las personas claves en su vida, su mentor, y luego su suegro, Fernando Lozano, propietario del periódico *Las Dominicales del Libre Pensamiento* en donde De Buen aprendería a escribir para el público, no solo para sus colegas científicos.

Fernando Lozano le hizo ciudadano y por eso este periódico semanal fue para él tan escuela como las aulas de la universidad, o quizá más. Y junto a él se introdujo en la masonería y abrazó los ideales del libre pensamiento, que sostendría toda su vida. Esa manera de estar en el mundo, crítico, solidario, valiente, insobornable, “radical en el fondo y suave en las formas” sería su sello de identidad más característico, el que le llevaría, años después, a enfrentarse a otro de sus maestros más queridos, Ignacio Bolívar, director del Museo de Historia Natural y la persona que le convirtió en lo que fue desde el punto de vista científico.

Además, en las aulas, se hizo doctor en ciencias naturales, así que, dotado de aquellos conocimientos y de aquel tesón, ayudado por muchos y buenos maestros, como el citado Ignacio Bolívar y José Macpherson, Lucas Mallada, Benjamín Máximo Laguna y Juan Vilano-

va, entre otros, la labor que emprendió, en el campo educativo y en el de la institucionalización de la ciencia del mar fue enorme. Tan grande que, pese al silencio espeso del franquismo, no se pudo ocultar del todo. 25.000 alumnos a lo largo de 44 años de catedrático dan mucho de sí, sobre todo si se es un profesor que deja huella por sus conocimientos, por su didáctica y por su dignidad.

En este sentido, y hablando de historia de la ciencia y de maestros, estamos instalados en la cómoda y melancólica idea de que nunca hemos sido un país de ciencia, que Cajal era una brillante y rara excepción, una curiosidad de la que no éramos responsables y por cuya excepcionalidad no debíamos preocuparnos. Al fin y al cabo, los diamantes de tales quilates aparecen rara vez y sólo queda celebrar la suerte de haber tenido uno y no



Con el príncipe Alberto de Mónaco.

Edificios de
Malaga (IEO).



Hernan Cortes
1916.



Foto del *Bolivar* realizada por Cajal.

lamentarse porque es imposible cultivarlos. ¡Qué cómoda postura, pero qué falsa! Laín Entralgo decía que así, con esta interpretación, nos librábamos de la vergüenza de tener solo un Cajal. Si es una casualidad, decía, las casualidades son inexplicables.

Sin embargo, ha habido más ciencia de la que pensamos, mucha más de la que reconocemos. Solo que está oculta, olvidada en buena medida porque no se publicó en su momento. De Buen es un ejemplo de ello, pero es también un ejemplo de ello saber cómo llegó a ser quien fue. Tuvo maestros, tuvo ayudas, tuvo un marco genérico al que agarrarse y en el que prosperar.

Pero también era un tipo con suerte. Por fortuna estaba en el sitio adecuado en el momento oportuno, por fortuna y porque no paró un minuto de buscar esa fortuna, de procurar, como decía Picasso, que la inspiración le pillara trabajando. Su sentido gremial, por otra parte, producto también de su don de gentes y de su visión política de la vida, hizo posible que se apoyara en gremios diversos para progresar. Así, miembro activo de su grupo generacional de naturalistas, estaba en la Real Sociedad de Historia Natural la precisa tarde en la que se supo que un barco de guardiamarinas daría la vuelta al mundo y que la Sociedad trataría de meter allí una comisión de naturalistas. La tarde precisa, el momento exacto.

Aquello no fue finalmente la circunnavegación de tres

años que se había previsto –después de todo, era España– pero los cinco meses que pasó embarcado en la *Blanca* visitando museos y facultades de ciencias cambiarían completamente su vida y, aunque resulte un poco grandilocuente decirlo, cambiarían la oceanografía española y ayudarían a cambiar la manera de enseñar en la Universidad. En el momento de transición en el que le tocó ser estudiante, la mayoría de los profesores (como hoy ¡ay! todavía ocurre en muchos casos) practicaban las clases más o menos magistrales y muy alejadas del campo. Hablar de bichos o de plantas sí, pero ni tocarlos. Bolívar había empezado a llevar a sus alumnos de excursión y De Buen, cuando fue catedrático, basó toda su enseñanza en las salidas al campo y en las prácticas de laboratorio. Tal y como ha escrito el historiador de la ciencia Thomas Glick, “Es importante darse cuenta de que De Buen está aquí describiendo una revolución en la enseñanza de las Ciencias Naturales, a base de trabajos de laboratorio y excursiones al campo, que él inició. No se trata sólo de una revolución conceptual. Faltaban marcos institucionales cuya institucionalización él mismo tuvo que estimular”.¹

Y se convirtió en paladín del evolucionismo, que entonces se llamaba transformismo, e introdujo la doctrina

¹ Glick, Thomas F., 1989: *La ciencia contemporánea en las memorias de Odón de Buen*, “Actas del V Congreso de la Sociedad Española de Historia de las Ciencias y de las Técnicas”, M. Valera y C. López Fernández (eds.), Tomo 1, pp. 229-243. [232].

² de Buen, Odón: *Mis memorias*, Institución Fernando el Católico, 2003, pág. 65.



I Conferencia oceanográfica hispanoamericana.

de Darwin en sus manuales universitarios, lo que le valió el intento de expulsión de la cátedra, en 1895, por parte del obispo de Barcelona. Tras dos meses de jaleos bastante notables, y con la Universidad cerrada, De Buen se salió con la suya y el expediente quedó en nada, pero él supo aprovechar una buena crisis para salir reforzado. Se incrementó su popularidad, los periódicos hablaban de él todo el tiempo, y encima publicó un libro de divulgación sobre ciencias naturales que supuso para él, y para el editor, un buen negocio. Tal y como dice él mismo, “no salí mal económicamente del percalce”².

Quizá aprovechando ese tirón de popularidad, además de sus fuertes convicciones políticas republicanas, fue elegido varias veces concejal del Ayuntamiento de Barcelona en los primeros años del siglo XX y, en 1907, senador del Reino por Solidaritat Catalana, el conglomerado republicano que había organizado Nicolás Salmerón en Cataluña. Fue senador durante un año, hasta que cambió el Gobierno tras los sucesos de la Semana Trágica, en los que De Buen también tuvo alguna implicación, puesto que era profesor en la Escuela Moderna que había creado Francesc Ferrer, quien fue fusilado, en un proceso injusto, acusado falsamente de ha-

ber organizado el motín que se convirtió en la Semana Trágica.

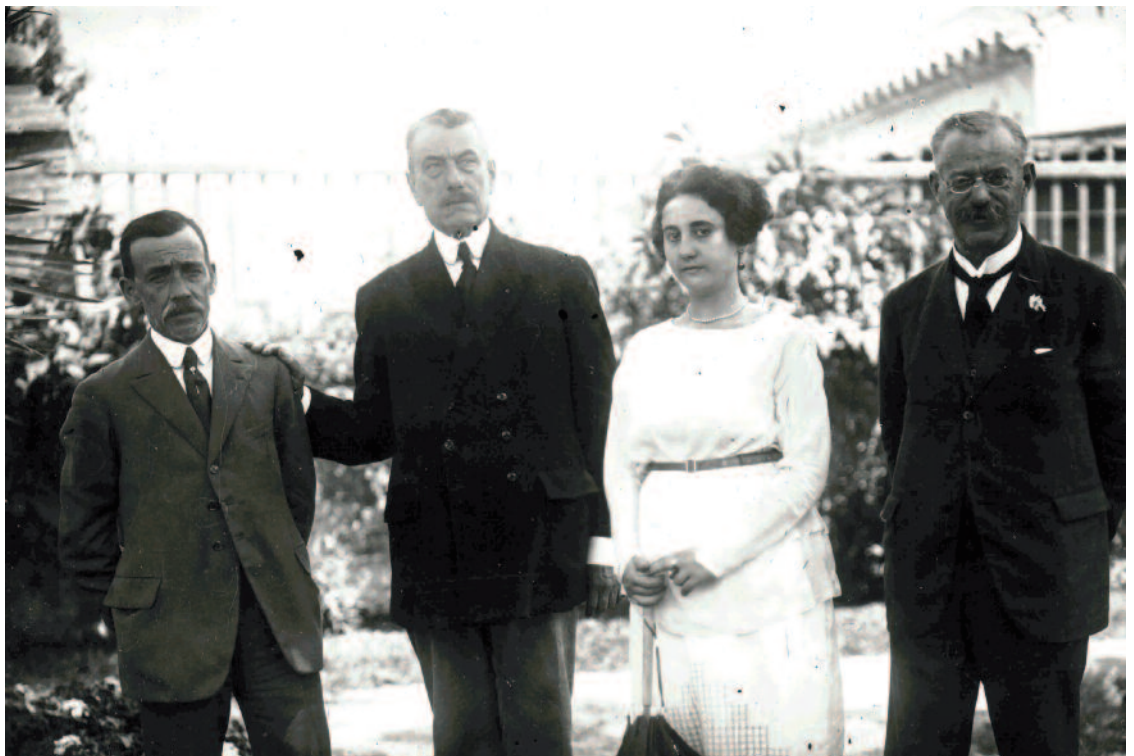
A lo largo de su toda su vida Odón de Buen, cabezota y apasionado, no se apartó de su camino ni un momento, pero lo fue variando a medida que diversas situaciones fueron confluyendo. Por ejemplo, la muerte de Nicolás Salmerón, su jefe político, en 1908, supuso también un cambio de rumbo. Recién terminada su etapa como senador, el hecho de no salir elegido nuevamente y la desaparición de su jefe hicieron que se dedicara en cuerpo y alma a la ciencia, y a la organización de la ciencia, y dejara de lado la política. En un ditirámico artículo con motivo de su jubilación se hacía referencia a esta cir-



ICES Copenhague.



Laboratorio de Porto Pi.



Príncipe de Monaco, Odon de Buen y probablemente Emma Bardan.

cunstancia añadiendo que España “ganó un oceanógrafo pero perdió, quizá, un presidente de la República”³. No es posible, desde luego, imaginar el contrafactual, pero probablemente le faltaba sectarismo para haber llegado a algo importante en política.

En la encrucijada entre la ciencia y la política tomó, además, otro camino diferente, que fue el de la organización de la ciencia. Su importancia no radica en su relevancia como oceanógrafo, sin duda sus dos hijos, que trabajaron en el IEO, Rafael y Fernando, fueron ambos

³ *El Heraldo de Madrid*, 15/12/1933, pág. 7



Votación en el seno del ICES.

mejores investigadores, si lo medimos con el rasero de las publicaciones originales, pero pudieron ser los investigadores que fueron porque encontraron el marco adecuado, más allá de las relaciones de parentesco. El marco que había creado Odón de Buen.

Por eso, lo que tiene de valiosa esta generosa postura de De Buen es que sacrificó su propia investigación para emplear su tiempo en los cabildos y politiquerías sin las cuales el IEO no se hubiera creado nunca o hubiera languidecido sin pena ni gloria como otras instituciones científicas. A De Buen se le puede aplicar con justicia esta cita dedicada a quienes en los años 80 del siglo XX sentaron las bases de la política científica española: “El precio que representó para su productividad científica la dedicación temporal a la actividad política ha tenido como contrapartida la enorme contribución de su ges-

ción al incremento de la calidad investigadora de la comunidad española. Son personas generosas que han trabajado toda su vida para mejorar la sociedad, tanto en la política como en la Universidad o en investigación. No deberíamos olvidar quiénes fueron y cómo lo hicieron”⁴.

Con ese tesón y esa renuncia personal, creó, cuando era catedrático en la Universidad de Barcelona, el laboratorio de Palma de Mallorca, a imagen y semejanza del laboratorio francés Aragó, en Banyuls-sur-Mer, que visita cada año con sus alumnos. Lo fundó en 1906, pero, otra muestra más de cómo era, no lo inauguró hasta 1908, siendo ya senador y cuando pudo reunir los fondos para organizar un viaje con periodistas y fletar un barco para todos.

Poco después fundó otro, en Málaga, y en cuanto le fue

⁴ Victoria Ley. <http://www.jotdown.es/author/victoria-ley>.

posible y recurriendo a todas sus redes, incluso las monárquicas, el IEO en 1914. Al Instituto añadió, además de sus dos laboratorios, el que había creado en Santander González Linares. Pero hasta 1917 no pudo el IEO contar de verdad con la estación de Santander, y lo pudo hacer después de una bronca formidable con Ignacio Bolívar y su poder omnímodo en las ciencias naturales. Bolívar quería un solo organismo que se ocupara de todas las ciencias naturales y todas bajo su mando, mientras que De Buen, que tenía su propia ambición, pretendía crear un centro oceanográfico moderno, con investigación básica y aplicada, es decir, con lo que hoy llamamos ecología marina –también era un adelantado en eso–, y conocimiento y regulación pesquera basada en datos y con presencia y relevancia internacional. Fue también de los primeros en darse cuenta de la importancia que para el estudio del mar tenía el que fuera acometido por muchos países a la vez, que era un estudio necesariamente internacional. Que el IEO ocupe hoy el indiscutible lugar que tiene en el panorama internacional de la oceanografía está directamente relacionado, por tanto, con la intención con la que, hace cien años, fue creado.

Sin embargo, Odón de Buen es un gran olvidado. Uno de tantos, es verdad, pero quizá un poco especial, porque en él se reúnen condiciones que hacen de su olvido una laguna mayor. Podría decirse que fue olvidado con ahínco, con muchas ganas, llegando, como en el bolero que cantaba Toña la Negra, al extremo de decir “se me olvidó que te olvidé”. Su magisterio renovador en la docencia universitaria, su postura de pionero en la introducción académica del darwinismo en España, su papel como introductor e institucionalizador de la oceanografía en España y su relevante posición internacional, sucediendo al príncipe Alberto de Mónaco en algunos de sus cargos internacionales, hacen de él un personaje po-


co habitual. Verdaderamente, para olvidarlo había que olvidar mucho.

Su muerte en el exilio, y el exilio de casi toda su familia, su paso por la cárcel de Palma de Mallorca entre agosto de 1936 y agosto de 1937, el canje con la hermana y la hija de su amigo el dictador Primo de Rivera son algunos de los factores que, en los primeros años del franquismo, ayudaron a colocar una pesada losa de silencio sobre su memoria y, casi casi, sobre su obra. Su obra, sin duda, se recuperó antes y mejor que su memoria.


Por eso recuperar su figura es, por tanto, un acto de justicia histórica; reparar en cierta manera ese gran olvido, rellenar esa laguna en una sociedad que con frecuencia, como decía el escritor Augusto Monterroso, disfruta de una cultura lacustre, es decir, llena de lagunas. Los esfuerzos que desde hace años se vienen haciendo desde su pueblo natal, Zuera, y en concreto desde el Centro de Estudios Odón de Buen, sumado al de algunos historiadores de la ciencia, reparan, en parte, esa injusticia histórica. Su Instituto, el IEO, tiene también ante sí la oportunidad de ayudar a fijar su figura en el panorama de la historia española de la ciencia. Que en ciudades como Zaragoza, Barcelona, Palma de Mallorca, Madrid y Málaga, por citar solo cinco, no haya calles con el nombre de Odón de Buen es algo que debería avergonzarnos a todos.

La vigencia de su legado, algo que le preocupaba, está, creo, garantizada “¿Me sobrevivirán mis fundaciones oceanográficas? No creo que la labor de medio siglo haya sido baldía. No sembré en arenales estériles.”⁵ No está el IEO sobre arenales estériles, así que quizá ha llegado el momento de recuperar también la figura de su fundador, una figura que trasciende su obra. Debemos recuperarla por él y por nosotros; sobre todo por nosotros.

⁵ de Buen, Odón: *1989: Síntesis de una vida política y científica*, Zaragoza, Ayuntamiento de Zuera, Institución Fernando el Católico, pág. 98.

MADRID. DIA 6 DE
NOVBRÉ. DE 1919.
NUMERO SUELTO
5 CENTS. 

ABC

DIARIO ILUSTRADO.
AÑO DECIMO-
QUINTO. N. 5.244
 5 CENTS.

MADRID: UN MES, 1,50 PESETAS. PROVINCIAS: TRES MESES, 5. EXTRANJERO: SEIS MESES, 28 PESETAS.
REDACCIÓN Y ADMINISTRACIÓN, SERRANO, 55, MADRID. APARTADO NÚM. 43



MADRID. EN EL INSTITUTO ESPAÑOL DE OCEANOGRAFIA

INAUGURACION VERIFICADA AYER, BAJO LA PRESIDENCIA DE D. ODON DE BUEN (X), DEL CURSILLO PRELIMINAR DE LA CONFERENCIA INTERNACIONAL PARA LA EXPLORACION CIENTIFICA DEL MEDITERRANEO. (FOTO DUQUE)

Su evolución histórica hasta la aprobación de la Ley de la Ciencia en 1986

texto y fotos: Juan Pérez-Rubín Feigl (jprubin@ma.ieo.es).

INTRODUCCIÓN

En 1889 se consiguió la inauguración del primer centro español para el estudio científico del mar: la Estación Marítima de Zoología y Botánica Experimentales de Santander, al que siguieron otros dos laboratorios estatales pioneros en Mallorca (1908, "la cuna de la oceanografía española") y Málaga (1913). El año siguiente el Dr. Odón de Buen y del Cos (1863-1945), siendo catedrático de la universidad de Madrid y director del laboratorio balear, consiguió la fundación del Instituto Español de Oceanografía (IEO). Se fueron integrando en éste los dos laboratorios mediterráneos, en 1917 los de Santander y Vigo (éste de nueva creación), Canarias (Las Palmas, 1927-1935); así como los inaugurados desde la posguerra.

El decreto fundacional del IEO (R. D. 17/4/1914) comenzaba con una exposición del ministro conservador malagueño Francisco Bergamín en la que se reconocía el compromiso adquirido por nuestro país para participar, junto con otros países ribereños, en la investigación internacional del Mediterráneo. Se estableció el objetivo principal de las investigaciones científicas del Instituto: "el estudio de las condiciones físicas, químicas y biológicas de los mares que bañan nuestro territorio, con sus aplicaciones a los problemas de la pesca". Ya se concretaba que la estructura consistiría en una red periférica de los citados cinco laboratorios costeros y que en Madrid se establecería una dirección general que constaría de "Oficina central, Laboratorio, Museo Oceanográfico y Acuarium". Otras actividades complementarias del IEO serían la "difusión de los conocimientos oceanográficos por medio de cursos de enseñanza, conferencias y publicaciones, y la organización de cruceros periódicos para estudios en alta mar".

Estas primeras campañas oceanográficas amplias pudieron llevarse a cabo gracias a la imprescindible colaboración de la Armada. Con este sistema inició su singladura nuestra moderna investigación oceanográfica y de los recursos pesqueros, pues, al poder contar con esos buques de gran porte, consiguió estudiar periódicamente las aguas y fondos de mar abierto y la biología de especies de peces migradores, en co-

ordinación con los respectivos organismos internacionales. Cuando en 1928 abandonó el IEO temporalmente el ministerio de Marina, había realizado un total de diecisiete campañas oceanográficas en el Atlántico y Mediterráneo (totalizándose 5.000 operaciones) con once buques militares diferentes. Los resultados de las investigaciones se publicaban en revistas internacionales y en ediciones propias, que, a mediados de 1932, consistían en cinco cabeceras editoriales periódicas que totalizaban 10.356 páginas de texto, excluyendo tablas y figuras. Se repartían mayoritariamente en los 255 fascículos de las series *Notas y Resúmenes* y *Boletín de Pesca*, quince *Memorias* y los nueve tomos de *Resultados de campañas y Trabajos*.

La Guerra Civil interrumpió dramáticamente el período de florecimiento de la actividad científica nacional experimentado durante las primeras tres décadas del siglo XX, en el contexto de la denominada "Edad de plata de la cultura española" (1898-1936). Desde ese último año se ordenaron, por ambos bandos, injustas destituciones políticas de funcionarios del IEO, agravándose la situación del personal tras el fin del conflicto bélico, con el exilio republicano y los expedientes informativos de depuración que tuvieron que superar los restantes trabajadores del Instituto. Durante la larga y dura posguerra, agravada hasta 1945 por el difícil escenario europeo sometido a la dramática conflagración bélica mundial, el organismo comenzó su reconstitución interna y se diseñaron las tareas para la recuperación de las investigaciones marinas y la reanudación de las relaciones internacionales. La favorable situación a finales de los años cincuenta propició el progreso económico y social de la década siguiente, que potenciaría a la flota pesquera de altura e impulsaría las investigaciones marinas.

A partir de 1970 comenzó un favorable período de expansión y reestructuración institucional, durante el cual entraron en servicio modernos buques oceanográficos, se crearon los nuevos departamentos de Contaminación y Geología, y se impulsaron las investigaciones en acuicultura y las prospecciones pesqueras en aguas alejadas. Durante 1986 se inició la

necesaria reestructuración interna para adaptarse a la recién aprobada Ley de la Ciencia y a las directrices investigadoras marcadas por la Comisión de las Comunidades Europeas, donde el IEO pasaría a convertirse en el representante oficial del Estado español en asuntos marinos y pesqueros.

Actualmente el IEO tiene un presupuesto anual de más de 65 millones de euros y mantiene una plantilla cercana a los 700 trabajadores, distribuidos en sus 15 centros de investigación (10 laboratorios oceanográficos y cinco plantas experimentales de cultivos marinos). Mantiene doce estaciones mareográficas y una estación receptora de imágenes de satélite. Su flota oceanográfica, de más de una veintena de embarcaciones, cuenta con ocho buques de mediano y gran porte.

Las nuevas técnicas oceanográficas

La oceanografía estatal comenzaría siguiendo el Plan de investigaciones para el Mediterráneo, aprobado en la reunión llevada a cabo tras la inauguración del Museo-Instituto Oceanográfico de Mónaco (1910). El programa común estaba centrado inicialmente en la recogida metódica de muestras y datos en las aguas y fondos cercanos a cada Laboratorio. Las primeras investigaciones periódicas de la hidrología costera española comenzaron con las actividades pioneras desarrolladas en el Laboratorio de Mallorca, donde, bajo la dirección de Odón de Buen, se equipó el primer laboratorio completo de química oceanográfica del país y se recogieron en 1912 las primeras muestras de agua para su análisis. En el Atlántico se desarrollaron años después en los Laboratorios de San Sebastián y de Vigo.

La Junta para Ampliación de Estudios e Investigaciones Científicas, creada en 1907, propició que dos de los hijos del fundador del Instituto, Rafael (1891-1966) y Fernando de Buen Lozano (1895-1962), fueran los primeros jóvenes españoles que se especializaron en oceanografía (aspectos físicos, químicos y biológicos) en el extranjero, participando posteriormente ambos en expediciones marítimas internacionales.

También divulgaron los diferentes avances metodológicos europeos, a través de numerosos artículos técnicos sectoriales que fueron publicando durante el período 1911-1916. Por otro lado, como varios buques (militares, pesqueros y deportivos) habían comenzado a recoger algunos datos medioambientales marinos. En un artículo posterior de Odón de Buen (*Instrucciones para el estudio de las aguas superficiales*, 1917), se insistía en la necesidad de unificar los procedimientos para que "cualquier embarcación que disponga de los medios necesarios pueda contribuir al avance de los estudios en Oceanografía, aportando a España grandes beneficios".

El personal de los centros costeros del IEO llevaba a cabo la toma periódica de datos continuados sobre meteorología (vientos locales y temperaturas atmosféricas), con recogida de muestras de plancton y estudio de variables oceanográficas del litoral cercano (temperatura del agua, salinidad, oxígeno disuelto). Durante los primeros años, por la imposibilidad de ampliar las plantillas en químicos y físicos, se recurrió

a la fórmula del profesor universitario asociado. Para el desarrollo de las investigaciones químicas marinas a nivel estatal tuvo gran importancia la segunda década del siglo XX, con la incorporación a la plantilla del Instituto de los primeros titulados universitarios en la especialidad (Frutos A. Gila y José Giral Pereira). Más tardía fue la incorporación de los licenciados en ciencias físicas y Rafael de Buen fue el responsable de las investigaciones sobre la materia hasta 1936.

A finales de la década anterior se había publicado un nuevo Plan de Trabajos para los Laboratorios del Instituto (Orden Ministerial 22/11/1927) y las tareas habituales consistieron, desde enero del año siguiente, en registros semanales en dos puntos o estaciones determinadas y muestreos mensuales en una estación fija. A partir de 1929 los Laboratorios atlánticos del IEO (Santander y Las Palmas) se adaptaron a la similar metodología acordada por el Consejo Internacional para la Exploración del Mar o ICES en su Plan de trabajos para los Laboratorios Costeros del litoral del Atlántico NE (área comprendida entre Irlanda y Gran Bretaña hasta Canarias).

Investigadores del Instituto participaron, entre 1912-1931, en varias prospecciones oceanográficas organizadas por otros países (Mónaco, Italia, Alemania y Dinamarca) en diferentes buques: *Hirondelle II*, *Tremiti*, *Poseidon* y *Dana*.

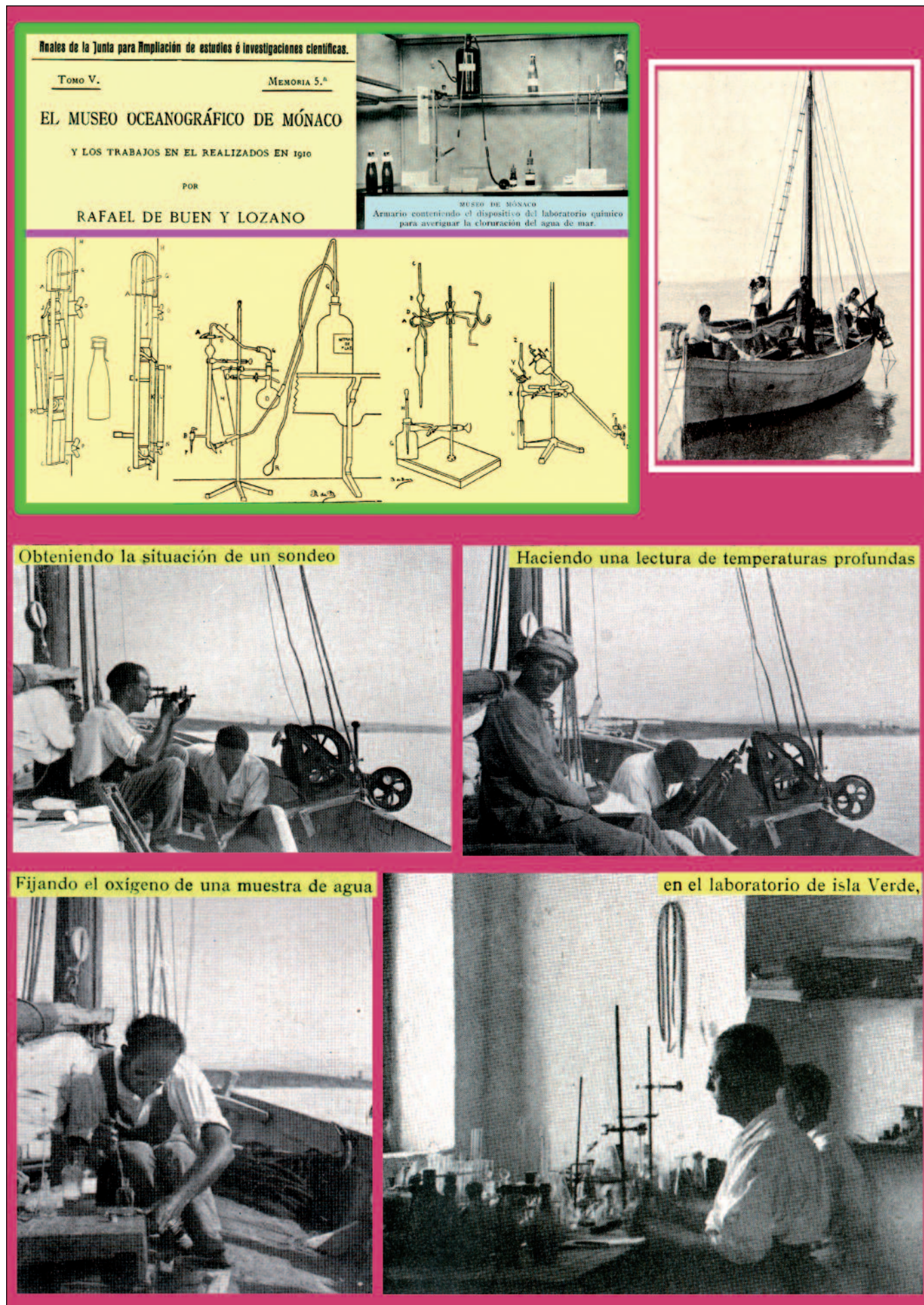
Las pesquerías y los cultivos marinos

La I Guerra Mundial (1914-1918) había ocasionado graves consecuencias para todo el ámbito marítimo, como la disolución de los organismos internacionales coordinadores de las actividades científicas, la interrupción de las campañas oceanográficas amplias y la paralización de las principales pesquerías. Surgió en el país un ambiente regenerador del "espíritu marítimo" propiciado por la Liga Marítima Española y arrancó el impulso renovador de las estructuras de la pesca nacional con la convocatoria a una Asamblea Nacional sectorial (1916), que desembocaría en un Congreso Nacional de Pesca en Madrid un bienio después, con asistencia multitudinaria y la presentación de valiosas ponencias científicas, económicas y sociales.

También asumió el Instituto la dirección de una nueva publicación periódica de carácter científico y divulgativo, el *Boletín de Pesca* (1916-1929), nacido con el objetivo integrador de: "[...] poner en contacto a los organismos del Estado que se ocupan de la riqueza pesquera (de su régimen, defensa, fomento y estudio técnico), con los pescadores y con las entidades interesadas en la pesca y en las industrias que de ella derivan".

Durante esa etapa se consiguió la elaboración y publicación de la exhaustiva investigación "*La pesca marítima [y acuicultura] en España en 1920'*", monumental serie de estudios económico-estadísticos con gran cantidad de información científica, tecnológica y sociológica. Los datos de base fueron recopilados por siete marinos militares en numerosos puertos y por tres biólogos especializados (Luis Alaejos, Fernando de Buen y Álvaro de Miranda). Los resultados regionales se fueron publicando por entregas y la definitiva recopilación

Figura 1.



Primera publicación española sobre química oceanográfica (Rafael de Buen, 1910-1911) y prospección multidisciplinar con el velero *Averroes* en la bahía de Algeiras durante 1922, mostrando los escasos medios técnicos y humanos disponibles.

Figura 2.



Congresos oceanográficos internacionales organizados por el IEO en Sevilla y Madrid-Málaga (años 1929 y 1935). Caricaturas de los anfitriones españoles: Odón de Buen y sus hijos Rafael y Fernando, junto al contralmirante José M^a Roldán.

global vio la luz en 1923, en dos gruesos volúmenes que superaban en conjunto las 800 páginas. Al año siguiente se consiguió la creación de una Dirección General de Pesca (DGP) en el ministerio Marina (1924-1928), a la que pasó todo el personal del IEO y el director de éste fue nombrado su máximo responsable. Con la posterior supresión de esa DGP se transfirieron sus competencias, y el propio IEO, al ministerio de Fomento. En el marco de esta nueva situación administrativa se crearía al año siguiente, en los Servicios Centrales del IEO, un departamento de Ictiometría y Estadística (1929), de carácter autónomo, que se encargó de la publicación de las estadísticas de la riqueza pesquera del país. Su primera sección (Ictiometría) coordinaría a la red de Laboratorios Oceanográficos costeros, con el fin de dar "la más firme base biológica a las estadísticas pesqueras". De la otra sección dependieron los delegados de estadística, repartidos por diversos puntos del litoral y bajo la jefatura de un marino militar. Posteriores recortes presupuestarios fueron motivando la reducción drástica del personal implicado y desde 1934 una lamentable laguna de la estadística pesquera oficial.

Igualmente, la acuicultura también recibió un gran impulso con el IEO, que tuvo un papel decisivo en el desarrollo preindustrial del cultivo de moluscos durante la primera mitad del siglo. A partir de 1928 se hizo cargo, sucesivamente, del control científico-técnico de las diferentes instalaciones mejilloneras que se establecieron en el país antes de la Guerra Civil, tanto en el Mediterráneo (Barcelona, golfo de Rosas, albufera de Alcudia, Valencia, etc.), como en el Atlántico a principios de los años 30 (islas de Marnay y de la Hierba, en Santander). De la dirección práctica de las experiencias pioneras

de esas primeras décadas se fueron encargando, principalmente, tres oceanógrafos de la misma generación: Fernando de Buen, Juan Cuesta y José M^a Navaz.

Los primeros congresos internacionales

Desde los orígenes de la Comisión Internacional para la Exploración Científica del Mediterráneo (CIESM), iniciativa del Príncipe de Mónaco, España tuvo un papel destacado, enviando delegados notables a los sucesivos comités que se fueron reuniendo con miras a su creación, que, por causa de la primera guerra europea, hubo que esperar a la decisiva reunión en Madrid de noviembre de 1919. Más tardía fue la incorporación española a las actividades internacionales en el Atlántico (1924), pues el correspondiente Consejo (ICES) comenzó sus tareas investigadoras centrándose en las latitudes más septentrionales (mares Báltico, del Norte, de Noruega y de Barents), y solo a principio de los años veinte amplió su área de estudio a las aguas atlánticas peninsulares, ampliando sucesivamente su límite meridional hasta Gibraltar (1923) y cabo Bojador-Canarias (1925) [véase figura 5].

Odón de Buen fue elegido presidente de la Sección Oceanográfica de la Unión Internacional de Geodesia y Geofísica (UIGG) en la reunión plenaria de Madrid de 1924 (sustituyendo al fallecido Príncipe de Mónaco) y su hijo Rafael fue nombrado por unanimidad presidente de su Comisión del Atlántico, con el compromiso de facilitar la organización de una asociación oceanográfica que englobara a los países hispanoamericanos, cuyos primeros pasos diplomáticos españoles se dieron en 1927, y se culminaría, un bienio después, con la creación en Madrid del Consejo Oceanográfico Iberoamericano, con la reunión de delegados de 15 países. Du-

Figura 3.



Primeras campañas amplias del IEO (1914-1916). El cañonero *Hernán Cortés* y algunos de los ayudantes e investigadores participantes.

rante el mes de mayo de 1929 organizó el IEO en Sevilla, con gran éxito de asistencia, tres convenciones internacionales sobre la especialidad: un Congreso-Exposición de Oceanografía e Hidrografía marinas y las reuniones de la Sección Oceanográfica de la mencionada UIGG, y de la Comisión Internacional para Unificación de los Métodos e Instrumentos empleados en las Investigaciones Oceanográficas e Hidrológicas.

Del panorama europeo de la época resaltamos otras reuniones y congresos internacionales relativos a la investigación oceanográfico-pesquera, que contaron con la participación de investigadores del IEO hasta 1935, con un largo paréntesis posterior, a causa de las guerras civil española y mundial. Entre otras, durante 1928-1934: dos congresos de Pesca (en Dieppe y París) y diferentes reuniones convocadas por el ICES en la península Ibérica: para el estudio de la sardina (Lisboa), del salmón (Vigo y Tuy), y del atún (Cádiz, convocado conjuntamente con el CIESM). También contaron con destacada participación española las reuniones geográficas de Londres y Cambridge, las primeras conferencias hidrográficas en Mónaco, las oceanográficas de Mónaco y París, y las del CIESM en Málaga y París. Destacables durante 1935 la I Conferencia Oceanográfica Ibero-Americana (Madrid y Málaga), y las reuniones plenarias del CIESM en Bucarest (bajo la vicepresidencia del director del IEO) y del ICES en Copenhague. En esta última cooperaba España en nueve comités: de la Plani-

cie Continental Atlántica, Atlántico, Plancton, Hidrografía, Estadística, del Salmón y Trucha, de Ballenas, Editorial y Consultivo.

Las primeras campañas oceanográficas y pesqueras

Comenzaron las amplias prospecciones institucionales por el Mediterráneo con el cañonero *Núñez de Balboa* (1914 y 1915), y las investigaciones comprendieron numerosas operaciones hidrológicas (para el estudio de la temperatura del agua en superficie y profundidad), el registro de datos meteorológicos, así como intensos muestreos biológicos y de los fondos blandos (incluyendo el análisis de los sedimentos).

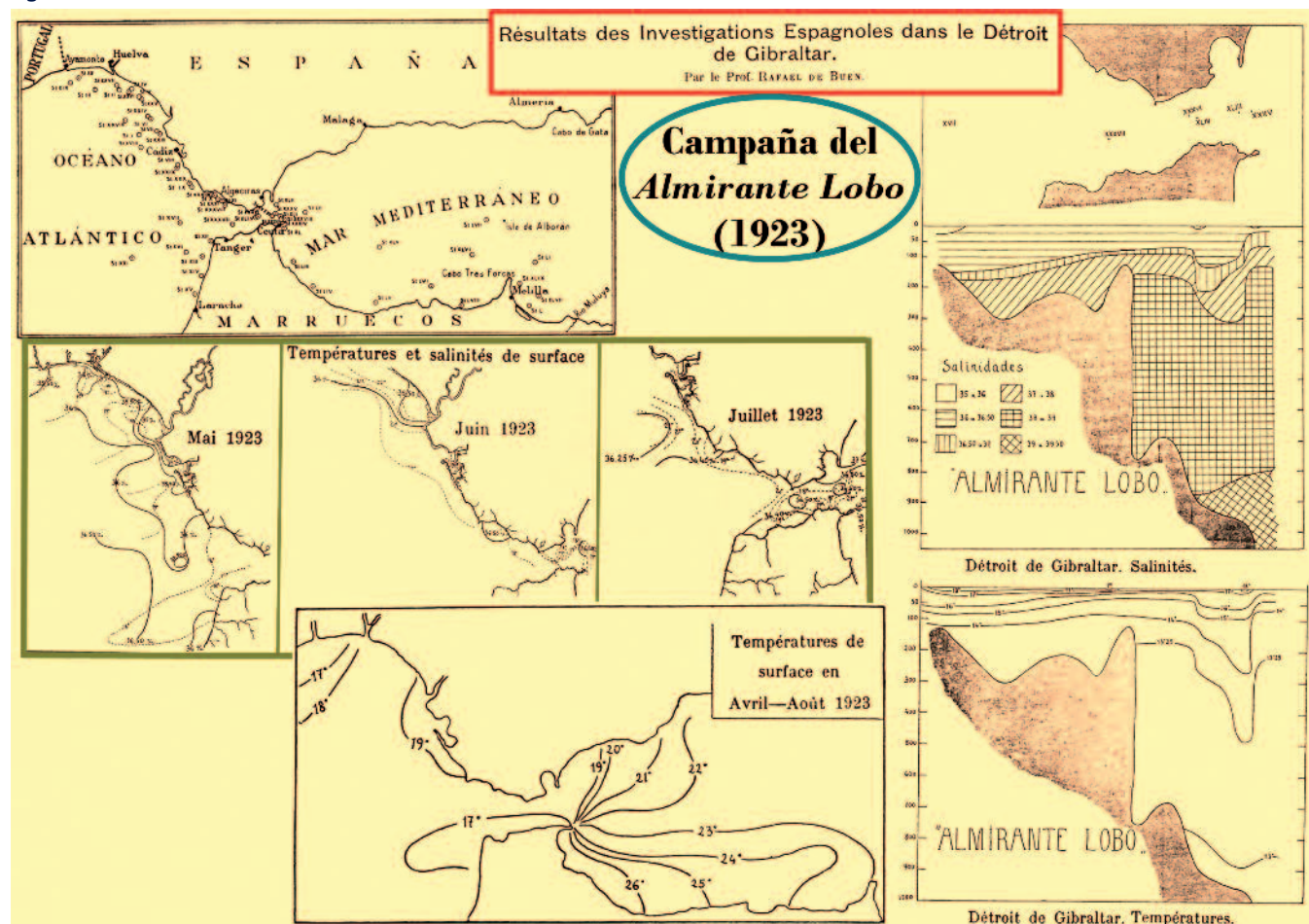
En el siguiente bienio se extendió la investigación al norte peninsular, iniciándose los trabajos en las aguas gallegas con los buques *Hernán Cortés* y *Río de la Plata*, y se ampliaron posteriormente a Asturias y Santander (1918). Durante aquellas prospecciones, en los primeros análisis químicos de las muestras de agua a bordo participaron dos catedráticos universitarios asociados al IEO, los doctores Jaime Ferrer y Antonio Ipiens Lacasa. Ambos fueron los primeros expertos españoles que asistieron a los comités internacionales de Oceanografía Química, concretamente en la reunión del CIESM en París (1919).

El área del estrecho de Gibraltar recibió una atención inten-

siva como resultado de sucesivos compromisos internacionales, desde que la mencionada Comisión del Mediterráneo (CIESM), reunida en Madrid (noviembre de 1919), encargara a nuestro país el estudio del Estrecho y regiones limítrofes. En virtud del referido acuerdo internacional, los trabajos oceanográficos nacionales comienzan con las campañas de prospección llevadas a cabo con el buque *Girald* (1920-1921), que tuvieron una gran amplitud geográfica al extenderse desde el Atlántico hasta el norte del Mediterráneo occidental. Con el pequeño velero *Averroes* se llevaron a cabo en 1922 investigaciones multidisciplinarias en la bahía de Algeciras durante tres semanas: 323 operaciones puramente oceanográficas (sondeos con sonda Léger y tubo sonda, observaciones sobre la transparencia de las aguas y múltiples capturas de agua superficial y profunda). En el extenso informe, firmado por Rafael de Buen dos años después, se resumieron todos los resultados de los estudios relativos a las profundidades en la Bahía, naturaleza y disposición de los fondos, transparencia, régimen térmico e hidrodinámica. Al año siguiente, con el buque militar *Almirante Lobo* se emprendieron investigaciones oceanográficas y biológicas sobre el atún, para intentar comprender las causas oceanográficas de sus migraciones en relación al golfo de Cádiz, Estrecho y mar de Alborán.

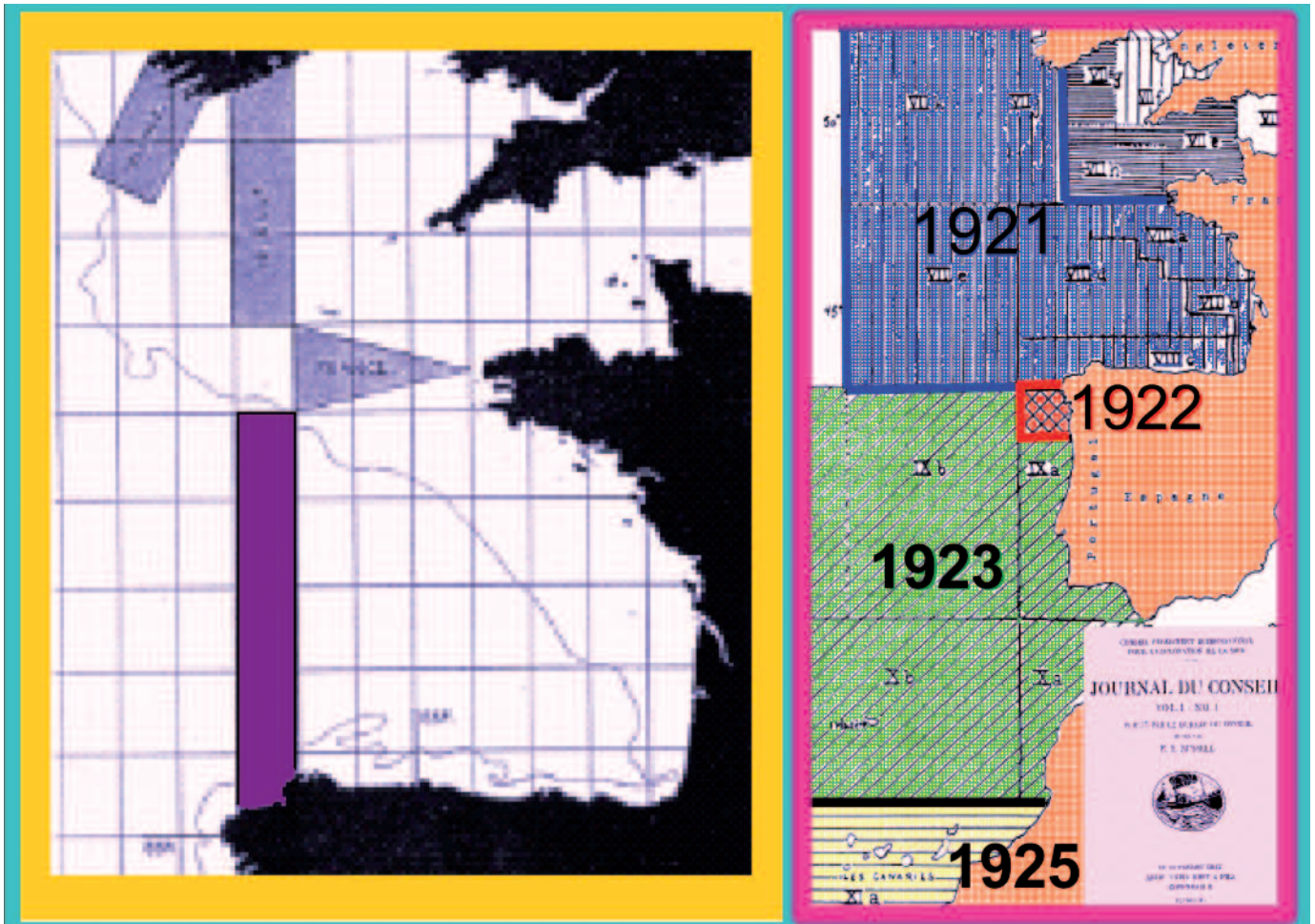
Paralelamente, fueron muy productivas las prospecciones hidrológicas españolas en el área de competencia del ICES. En su seno se había creado el Comité de la planicie continental atlántica y, tras la adhesión española, se acordó la realización en el norte peninsular de campañas complementarias de Inglaterra, Irlanda, Francia y España. Nuestras primeras investigaciones hidrológicas se extendieron en la columna de agua de 0-500 m con los buques *Marqués de la Victoria*, *Proserpina* y *Eduardo Dato* (período 1925-1928). En las posteriores campañas, igualmente por acuerdo del mismo Consejo atlántico, quedó ampliado el plan de trabajo regular en el estrecho de Gibraltar y golfo de Cádiz, empleándose inicialmente para esas campañas los buques *Laya* y *Xauen*. Con éste, durante seis intensos años (1929-1934) se desarrollaron once exhaustivas campañas, durante las cuales se realizaron cerca de 3.900 operaciones oceanográficas entre las costas de España y Marruecos, publicándose medio centenar de figuras con perfiles verticales de temperatura, salinidad y densidad in situ. Con la información multidisciplinaria obtenida metódicamente pudieron publicarse las primeras cartografías de los fondos de las áreas de interés pesquero: las cartas de pesca del País Vasco (1925) y del Marruecos mediterráneo (1929-1931), incluyendo ésta prospecciones hasta los 500 m de profundidad.

Figura 4



Investigaciones estacionales con el *Almirante Lobo* (1923) en el golfo de Cádiz, Estrecho y sur del mar de Alborán. Totalizaron 540 operaciones oceanográficas y biológicas (estudios hidrológicos y sobre la pesca y biología del atún en el área).

Figura 5



Ampliación sucesiva del área de influencia del ICES durante el período 1921-1925, con indicación del área oceánica reservada para las prospecciones españolas (rectángulo morado en el mapa de la izquierda).

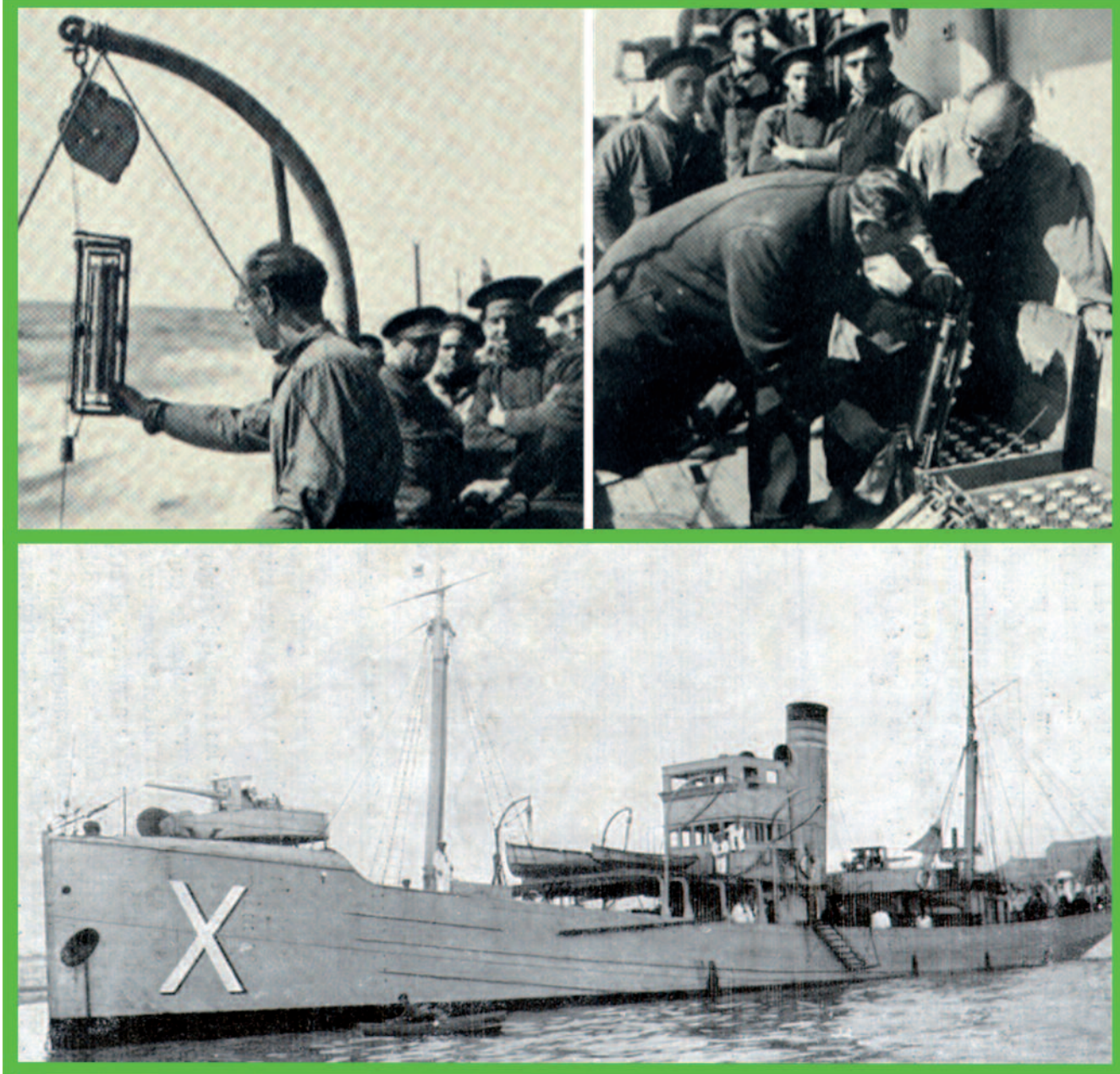
Durante el período 1932-1935 se efectuaron otras destacadas prospecciones oceanográficas multidisciplinares con el *Xauen* en el Golfo de Vizcaya y en el Mediterráneo. En éste la primera campaña biológica con ese buque en aguas de Mallorca (abril de 1933), y los resultados se publicaron al año siguiente, incluyendo los trabajos monográficos sobre algas, equinodermos, esponjas, peces y crustáceos decápodos. En la costa catalana se realizaron prospecciones hidrográficas en el área comprendida entre la frontera francesa y el golfo de San Jorge

CONSECUENCIAS DE LA GUERRA CIVIL EN EL IEO

Comenzaron las injustas destituciones políticas de funcionarios del IEO con los decretos firmados por Manuel Azaña el 2/9/1936 (disponiendo la cesantía forzosa de Juan Cuesta Urcelay, Antonio Rodríguez de las Heras, Jaime Magaz, Rafael Morales y José M^a Roldán) y el 9/5/1938 (idem, "a propuesta del ministro de defensa nacional": José Cerezo Jiménez y Jimena Quirós). Mientras que, por el otro bando, en enero de 1940 el nuevo gobierno separó del servicio oceanográfico (por no haberse presentado hasta la fecha en sus destinos ni a las autoridades nacionales) a Odón de Buen, sus hijos Rafael y Fernando, Olimpo Gómez Ibáñez y a una auxiliar de oficinas. Casi todos los miembros de la familia de Buen se exiliaron, junto con otros compañeros republicanos,

mientras que los restantes trabajadores del Instituto fueron sometidos durante la posguerra a expedientes informativos de depuración para aclarar sus actividades durante la "etapa marxista". Mientras que algunos de los expulsados fueron readmitidos con cierta rapidez (como Luis Alaejos Sanz, tras ser sancionado en 1940 con un trienio de traslado forzoso desde el Laboratorio de Santander al de Vigo), un par de compañeros sufrieron extensos y penosos procesos administrativos que no se resolvieron favorablemente hasta más de 30 años después y pasaron directamente a pensionistas en 1970 (los casos extremos de Ángel Alconada y la mencionada Jimena Quirós, ésta incomprensiblemente repudiada por ambos bandos).

El año 1939 resultó crucial para el futuro del Instituto, que continuaba con sus bienes incautados, y, por un decreto del mes de marzo, los laboratorios oceanográficos del país se adjudicaban al recién creado Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC). Afortunadamente, la situación de inseguridad administrativa se zanjó con la redacción en diciembre de otro decreto que confirmaba que el IEO y su personal dependerían directamente del ministerio de Marina. Comenzaba la deseable situación de estabilidad administrativa que se mantuvo durante 25 años (hasta 1964), nombrándose a oficiales de la Armada para la dirección y secretaría generales del Instituto. Hasta 1980 se sucedieron



Campaña en el guardacostas *Xauen* en los años 30, con la participación de Rafael de Buen y Francisco de Paula Navarro. En la posguerra ese buque fue cedido al IEO (1940-1970) y se transformó en oceanográfico, construyéndole un laboratorio detrás de la chimenea.

cinco marinos militares como directores: Jesús M^º. de Rotache (1940-1945), Rafael García Rodríguez (1945-1957), Arturo Génova Torruella (1957-1960), Dámaso Berenguer (1961-1973) y José M^º Tumay (1973-1980). La dirección científica recaía en el subdirector (oceanógrafo civil), comenzando con los biólogos Francisco de Paula Navarro (1940-1960), Juan Cuesta Urcelay (1961-1967) y Miguel Oliver (1970-1980). Éste se convertiría en el primer director general civil de la democracia.

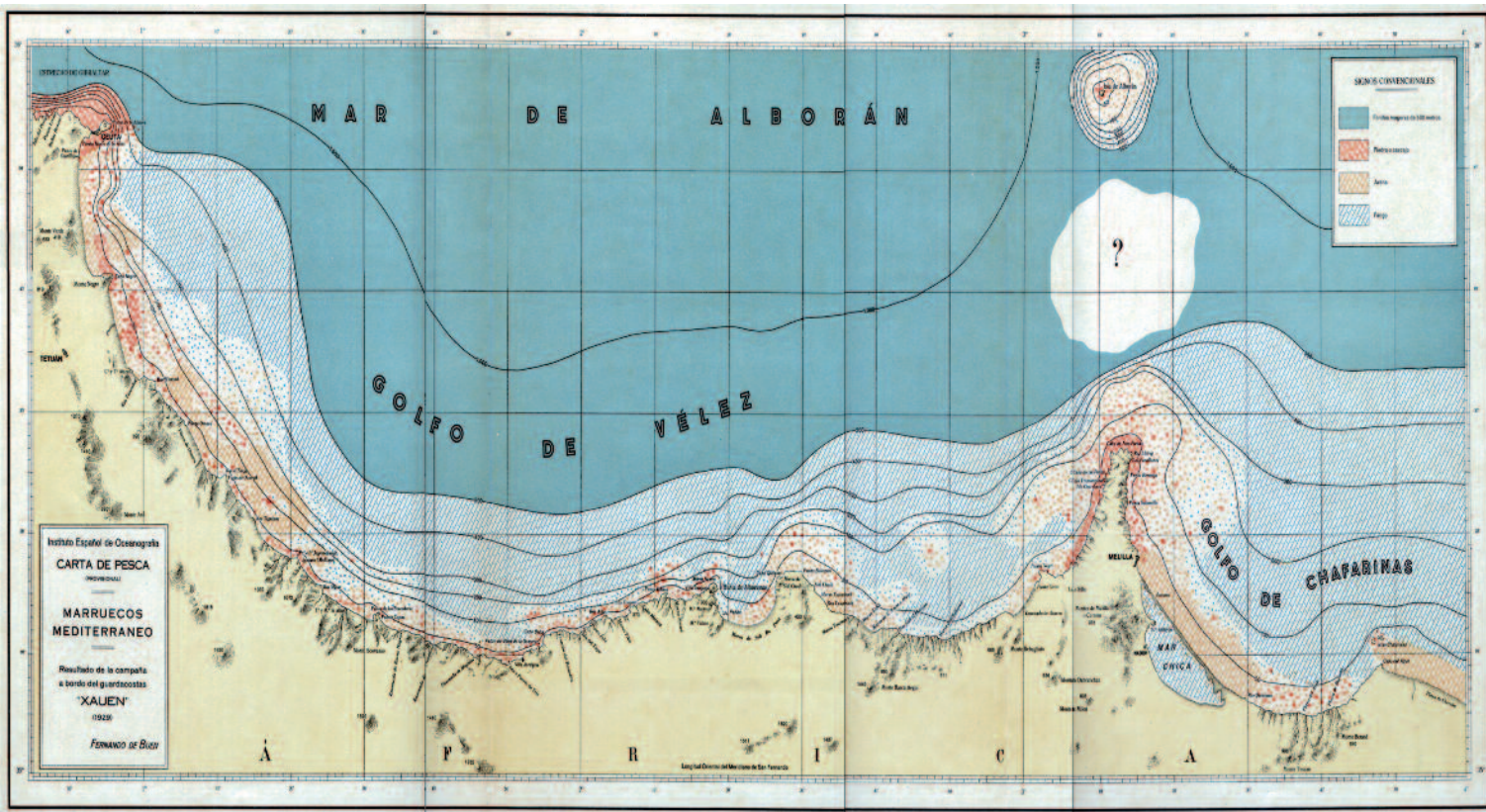
La posguerra y el desarrollismo

El Instituto comenzó su reconstitución interna en el difícil escenario internacional sometido a la dramática conflagración bélica mundial (1939-1945), hasta que la política de apertura y liberación económica de finales de los años cincuenta propició el progreso económico y social de la década siguiente, marcada por un acelerado proceso de industrializa-

ción, que convertiría a la flota pesquera española en una de las más poderosas del mundo (entre 1961-1963 se botaron los primeros siete grandes pesqueros congeladores gallegos de altura para los caladeros americanos y africanos del Atlántico sur).

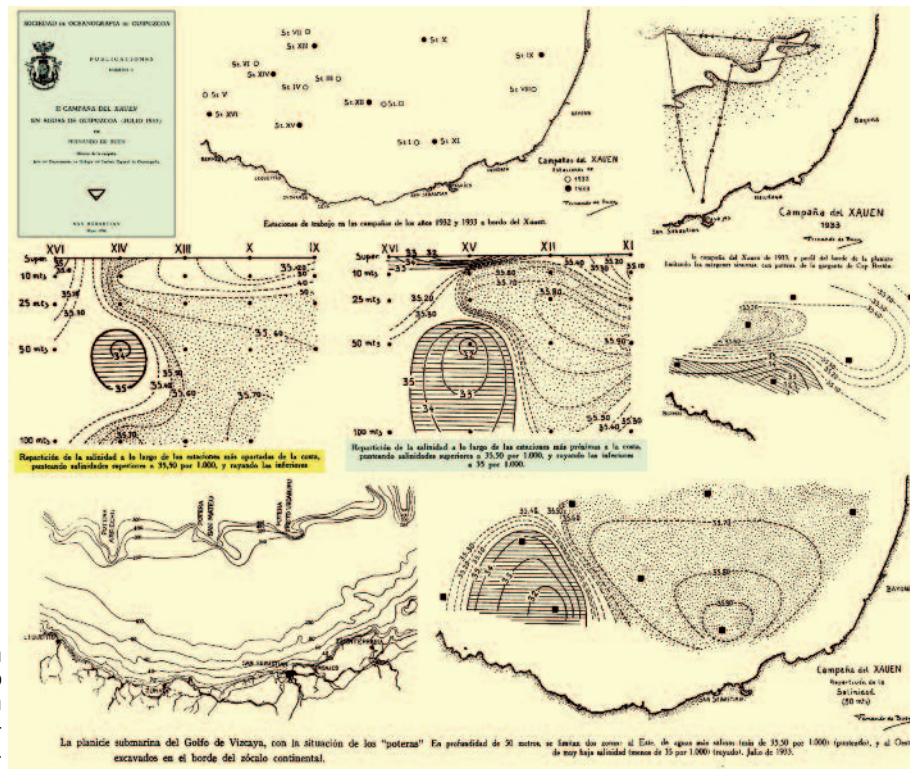
Alcanzada la recuperación de los niveles económicos de la pre-guerra y una nueva situación socio-política, se decidió acometer una adecuada planificación de la investigación científico-técnica en pesquerías. La Dirección General de Pesca Marítima de la época había solicitado al IEO un *Informe sobre la Pesca en España* (1953) en el que se propusieran las medidas necesarias para una efectiva coordinación, encaminada a la mejora de la producción pesquera nacional. Se tuvieron en cuenta las tres vías principales propuestas por los expertos del Instituto en su informe de asesoramiento: 1) continuar la búsqueda y explotación de nuevos caladeros, 2) intensificación de la acuicultura y 3) creación de un Consejo

Figura 7



Carta de Pesca del Marruecos Mediterráneo editada en 1931, con prospecciones hasta los 500 m de profundidad.

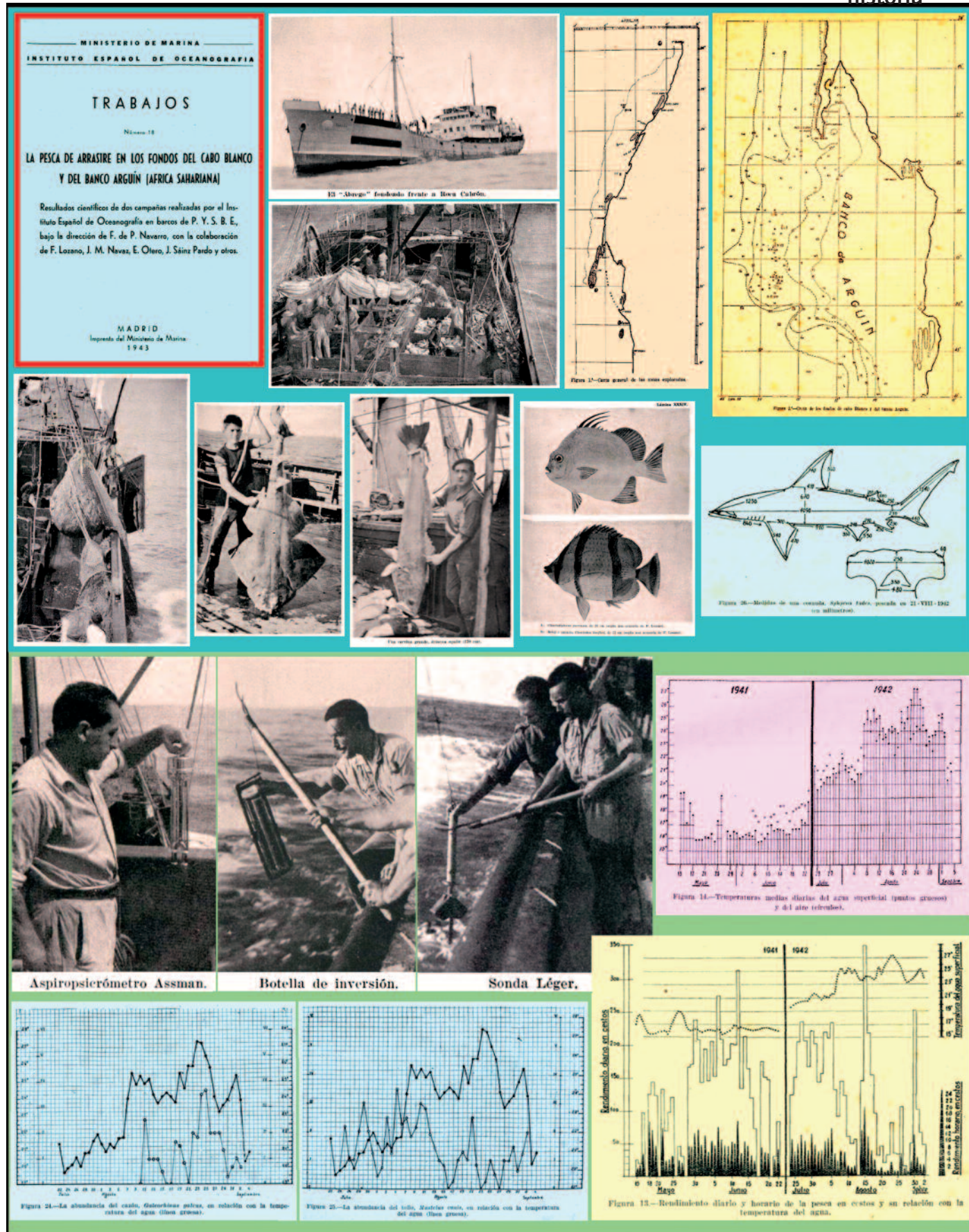
Figura 8



Prospecciones del Xauen en la costa vasca (1932-1933), fruto del convenio de colaboración entre el IEO y la Sociedad Oceanográfica de Guipúzcoa (SOG).

Ordenador de la Pesca. Sus actividades se complementaban con la Junta de Estudios de Pesca Marítima, que publicó once volúmenes de *Publicaciones Técnicas* (1961-1975), con más de medio centenar de artículos de investigadores del IEO. Sobresaliendo en esos años la promulgación y posterior desarrollo del Plan de Explotación Marisquera de Galicia, así como el impulso a la Comisión Asesora de Investigación Cien-

tífica y Técnica (CAICYT) en 1964, con un fondo específico de 100 millones de pesetas. Desarrollaría el Instituto sus primeras experiencias de acuicultura intensiva en aguas de Galicia, principalmente durante el período 1939-1954, con Parques Experimentales donde se abarcaron los cultivos ostrícola, de almeja y berberecho. Actividad complementada con una activa búsqueda de nue-



Pioneras prospecciones oceanográfico-pesqueras del IEO en el caladero canario-sahariano (África N.O.): pesquerías, oceanografía y meteorología (1941-1942).

Figura 10



Libros de texto para formación profesional marítimo-pesquera en 1945, escritos por los investigadores del IEO Fernando Lozano Cabo y José María Navas.

vos caladeros alejados para la flota pesquera, totalizando una veintena de campañas oceanográfico-pesqueras en el África atlántica (comenzando en 1941) y Terranova (desde 1953). Sin olvidar al caladero nacional, pues se llevaron a cabo numerosas prospecciones para la confección de actualizadas Cartas de Pesca, desde 1946, y amplias expediciones en el norte peninsular con el veterano guardacostas *Xauen*, que quedó adscrito definitivamente al IEO hasta su desguace en 1970. En el Mediterráneo las tareas comenzaron con las Cartas de Pesca de Mallorca (1953) y se amplió posteriormente la cobertura hacia el Sur, alcanzándose el mar de Alborán a mediados de la década siguiente. La investigación pesquera del IEO durante esas primeras décadas en los caladeros del litoral español incluyó a los peces pelágicos (su biología, biometría y estadística), tanto las especies costeras de vida corta (sardina, anchoa, boga y jurel o chicharro) como a los túnidos y especies afines (atún rojo, albacora, bonito y melva). Gran impulso recibieron las prospecciones hidrológicas de la posguerra. Se iniciaron con una atención preferente al estudio del estrecho de Gibraltar y mares adyacentes (campañas del *Xauen* entre 1947 y 1951), continuando con la toma de datos físico-químicos entre 1952 y 1954 (en las islas Baleares) y 1956-1957. En esta etapa sobresalen los trabajos de Edmundo Seco Serrano y Nicanor Menéndez (en el estrecho Gibraltar y mar de Alborán) y los de María Luisa González Sabariegos (golfo de Cádiz y África NO). En la siguiente década destacamos las exploraciones con los buques *Segura* y *Xauen* en el mar de Alborán (1962), a partir de las cuales se incorporaron jóvenes oceanógrafos físicos y tomaron parte en campañas internacionales. Simultáneamente, para el estudio de la variabilidad de las corrientes oceánicas superficiales se llevaron a cabo las primeras experiencias prácticas en una quincena de campañas del período 1955-1963: frente a las costas peninsulares del Atlántico y Mediterráneo se liberaron un total de 11.211 flotadores (mayoritariamente fueron tarjetas de cartulina con doble envoltura plástica).

La renovada presencia internacional

Aunque el IEO puso especial interés en reanudar lo antes posible sus anteriormente fluidas relaciones con las institucio-

LAS PESQUERIAS AFRICANAS (1941-1975)

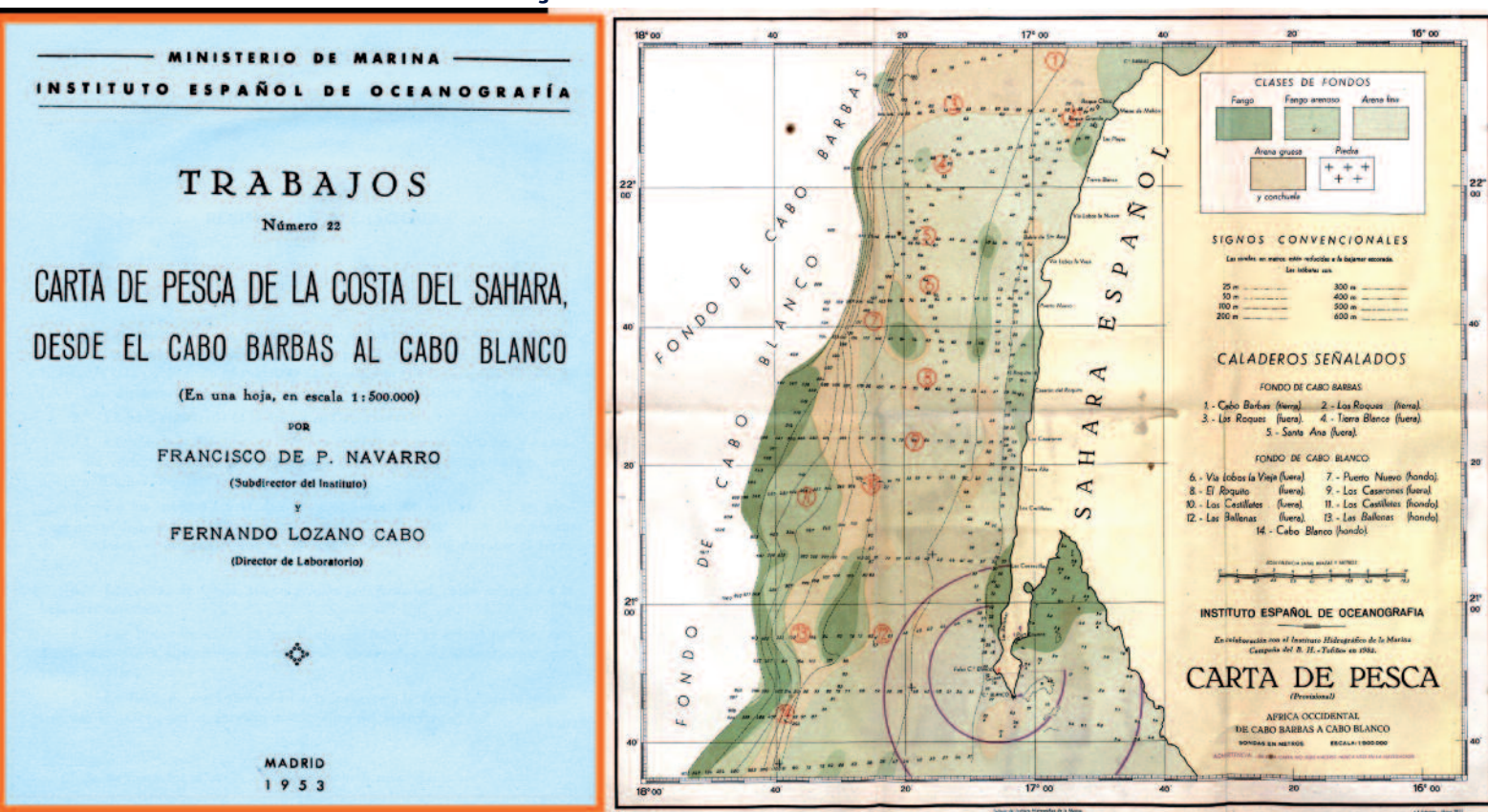
Terminada la Guerra Civil española y el estado de guerra entre Francia y el sultán azul del Sahara occidental, en 1941 se decide retomar las investigaciones marinas en las aguas atlánticas africanas, con el objetivo de valorar científicamente las posibilidades reales del caladero sahariano, con vistas a su explotación industrial como alternativa a las zonas de pesca del bacalao, afectadas por la guerra europea. Una vez demostrado su rendimiento industrial, las prospecciones de carácter oceanográfico y pesquero se fueron alternando con las expediciones para el levantamiento de cartas de pesca, entre 1946 y 1952, a fin de que la flota comercial española pudiera aprovechar mejor las posibilidades del caladero. Las expediciones se centraron en el Sahara, con seis campañas entre 1941 y 1955, y en el norte de Marruecos, con otras cuatro campañas, emprendidas en el período 1948-1955. Hasta la salida de nuestro país del Sahara en 1975, ese caladero también fue objeto de estudios en los años sesenta (entre 1966 y 1969) y setenta (de 1971 a 1975). Concretamente, en el último periodo citado se realizaron siete prospecciones en la zona, que se ampliaron a las aguas de Mauritania, centradas principalmente en el estudio de la hidrografía, la sedimentología, el bentos (fauna y flora del fondo marino), el plancton y la ictiología.

nes oceanográficas y pesqueras europeas, hubo que esperar hasta la conclusión de la II Guerra Mundial para que empezaran a restablecerse lentamente las actividades científicas internacionales de los Consejos de investigación marina del Atlántico y Mediterráneo (ICES y CIESM), y que los investigadores nacionales volvieran a participar activamente en sus reuniones. En el golfo de Vizcaya nuestros científicos retomaron las relaciones profesionales con sus colegas franceses en el marco de los preparativos técnicos y desarrollo del Congreso sobre la sardina y especies afines, convocado en Biarritz (1946-1948). Al año siguiente, en la reunión del ICES de 1949, solo en la sección de biología pesquera siete investigadores del Instituto presentaron 14 artículos.

España se fue incorporando en las décadas siguientes a las nuevas organizaciones científico-técnicas que se iban creando en el contexto internacional de la ordenación pesquera y de la oceanografía: la Convención Internacional de las Pesquerías del Atlántico NO (ICNAF, 1952); el Consejo General de Pesca del Mediterráneo (CGPM, 1952); la Comisión Oceanográfica Intergubernamental (COI, 1961); el Comité de Pesca del Atlántico Centro-Oriental (CECAF, 1969) y la Comisión Internacional para la Conservación del Atún Atlántico (ICCAT, 1971).

En efecto, esta nueva etapa se inauguró con la participación española en la mencionada ICNAF, así como en las extensas exploraciones asumidas por el IEO –con la implicación del Ins-

Figura 11



Carta de pesca del Sahara Español publicada en 1953 por Francisco de P. Navarro y Fernando Lozano-Cabo.

Figura 12

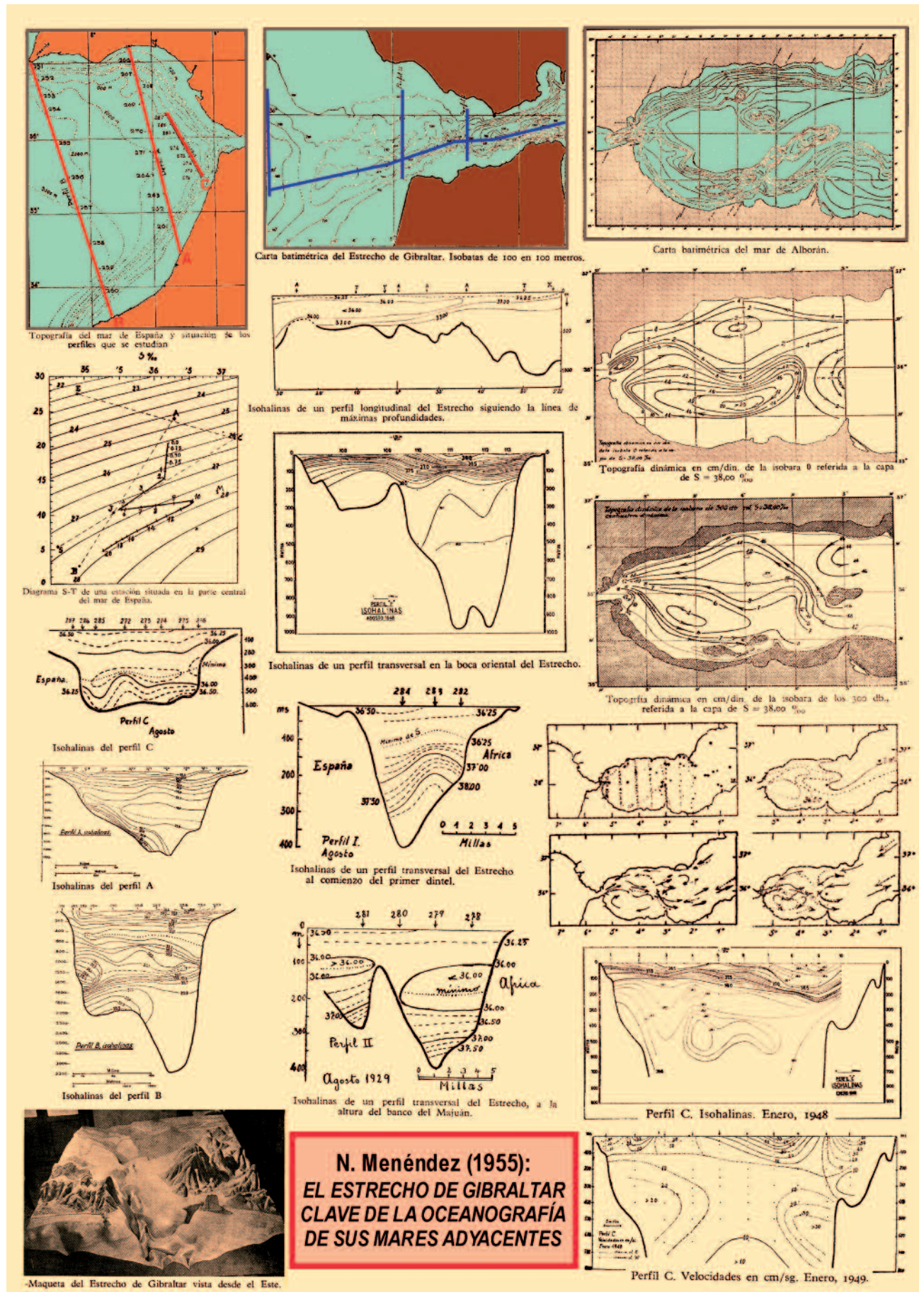


ESTUDIOS OCEANÓGRAFICO-PESQUEROS EN TERRANOVA (1953-1973)

En los años cincuenta los oceanógrafos Olegario Rodríguez Martín, Rafael López Costa y Alfonso Rojo Lucio embarcaron en buques bacaladeros pertenecientes a la compañía pesquera PYSBE para estudiar el estado de las pesquerías en el Atlántico Noroeste. Aparte de los estudios biológicos sobre el bacalao y otras especies de gádidos (carbonero, eglefino, locha, etc.), se llevaron a cabo experiencias de marcado de ejemplares para obtener información respecto a las migraciones de éstos. Particularmente A. Rojo publicó numerosos artículos con los resultados de sus investigaciones biométricas y biológicas, completándolas con la información técnica relativa a las distribuciones geográficas de las especies, los rendimientos de las capturas en relación a la temperatura del agua y los resultados de la recuperación de ejemplares marcados. También se tomaron muestras del plancton en diferentes campañas, que fueron estudiadas posteriormente y publicadas por Ángeles Alvarino. Las investigaciones bacaladeras continuaron en las siguientes décadas con Orestes Cendrero en Terranova y Nueva Escocia.

Libro divulgativo del Instituto sobre las pesquerías de la merluza y el bacalao, compuesto en 1955 por los investigadores Olegario Rodríguez y Ángeles Alvarino, con un apéndice histórico de Joaquín de Castro.

Figura 13



**N. Menéndez (1955):
EL ESTRECHO DE GIBRALTAR
CLAVE DE LA OCEANOGRAFÍA
DE SUS MARES ADYACENTES**

Selección de resultados sobre oceanografía física en el golfo de Cádiz, estrecho de Gibraltar y mar de Alborán (Nicanor Menéndez, 1955).

Figura 14



Centros Costeros y flota oceanográfica del IEO en la década de los años 80.

tituto Hidrográfico de la Marina— en las reuniones preparatorias de Bruselas y Barcelona (1955-1956) para el Año Geofísico Internacional (AGI), a las que asistió Nicanor Menéndez (el jefe del departamento de oceanografía física del IEO). España estudiaría las corrientes en el estrecho de Gibraltar (con la colaboración de Francia y Alemania), Canarias y golfo de Guinea; potenciaría la red nacional de mareógrafos (los primeros del IEO estaban operativos desde 1943), instalaría en diferentes puertos aparatos registradores de ondas de largo periodo y realizaría muestreos hidrológicos mensuales en estaciones fijas profundas (hasta los 500 m de profundidad). Se solicitó ayuda norteamericana para la adquisición o préstamo de los aparatos de mayor coste y se confiaba que ese gran esfuerzo investigador del país sería "el espaldarazo definitivo que incorpore nuestra labor a la oceanografía internacional y que acumulará, si se hace debidamente, el acervo de observaciones definitivas base de los estudios en años sucesivos". Además, el Instituto divulgó en la reunión de Estambul de la Comisión del Mediterráneo (CIESM, 1956) su programa para las investigaciones en el Estrecho y propuso al resto de países ribereños que se emprendiera un estudio sistemático de la Oceanografía Física del Mediterráneo.

Igualmente, investigadores del IEO participaron en amplias campañas oceanográfico-pesqueras internacionales en buques extranjeros, como el francés *President Theodore Tissier* en el Mediterráneo (1950), el belga *Mechelen* en el mar de Alborán (1964), el alemán *W. Herwig* en sus renovadas prospecciones en la costa atlántica de África (1964), el *Thalassa* en aguas gallegas (1967), etc. Y para la gestión conjunta de los recursos en el Cantábrico se llevaron a cabo diferentes comisiones hispano-francesas de estudio entre los investigadores del IEO y los del Institut Scientifique et Technique des Peches Maritimes, como las que se desarrollaron desde 1962 (en Madrid, San Sebastián y París), con el objeto de regular la pesca en las zonas adyacentes a nuestras aguas territoriales en el

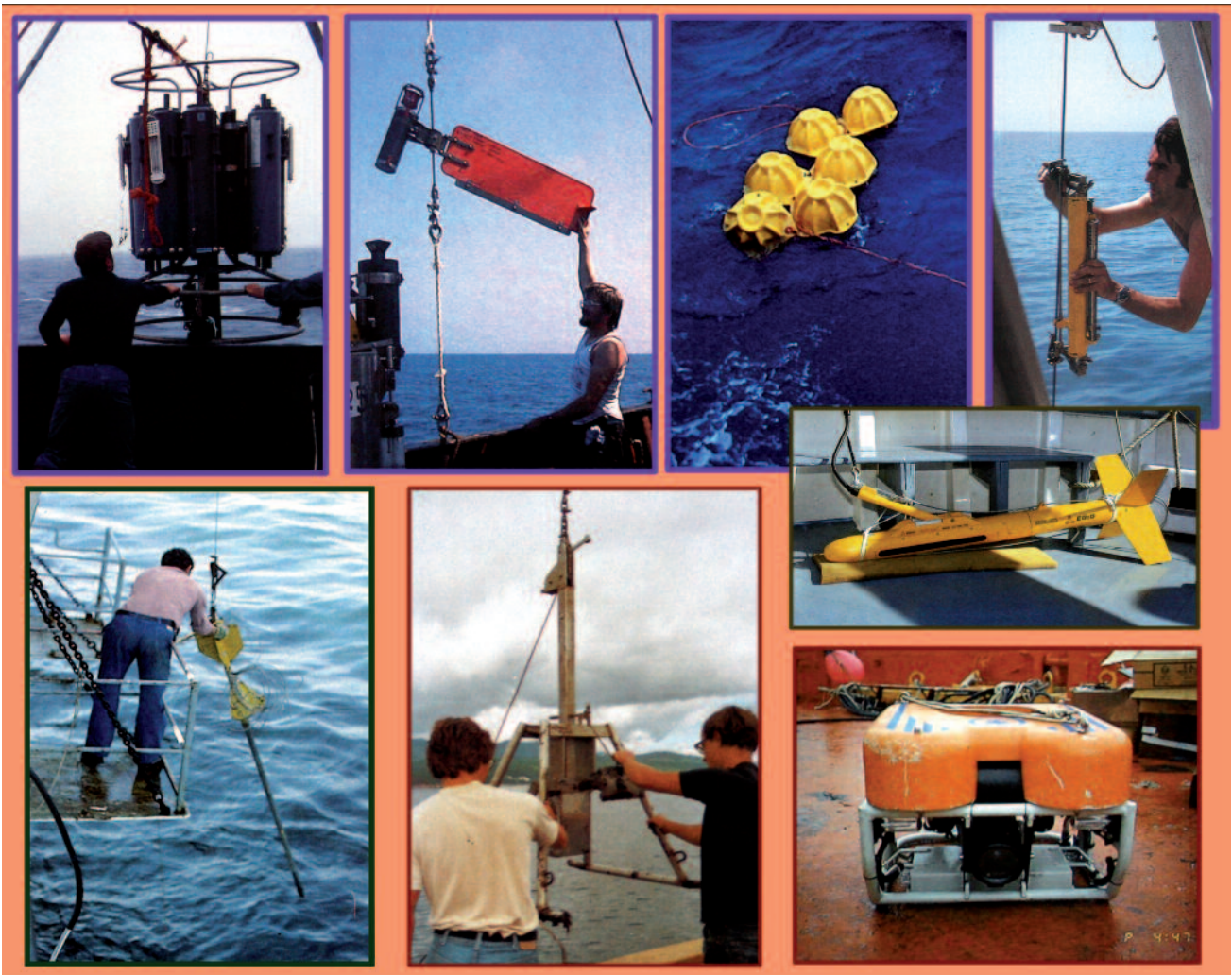
Cantábrico y decidir las más adecuadas medidas de protección de la merluza en el golfo de Vizcaya.

Una muestra de la internacionalización alcanzada por el Instituto en el año 1964: varios de sus investigadores asistieron a ocho reuniones europeas, monopolizando las plazas españolas en prácticamente todos los casos, tanto en los expertos asistentes a las mismas como en la presidencia de las delegaciones españolas (el director o el subdirector del IEO). La elevada consideración en el extranjero de ambos quedaba patente al ocupar ellos las vicepresidencias de los dos Consejos europeos de investigación con mayor importancia: del mediterráneo CIESM (el director del IEO) y del atlántico ICES (el subdirector del mismo). Reuniones con la presencia española casi exclusiva del Instituto en cinco ciudades europeas a lo largo de dicho año: Roma (Simposium del ICNAF); París (Reunión hispano-francesa para regulación de la pesca de arrastre, III Reunión de la COI y XIII Conferencia de la UNESCO); Copenhague (Convención para valorar la trayectoria e importancia del ICES y LII Reunión Plenaria del mismo Consejo); La Haya (Reunión del Bureau del ICES, con reelección de los dos españoles vicepresidentes: el Dr. Cuesta del propio Consejo atlántico y el Dr. Menéndez del Comité de Física y Química) y Mónaco (Reunión Plenaria del CIESM, con el director del IEO en la vicepresidencia).

Un trienio después, la FAO estableció el citado CEEAF para la ordenación de los recursos vivos explotables desde el estrecho de Gibraltar hasta la desembocadura del Río Congo, con nutrida presencia española desde sus primeras tres reuniones en Ghana, Casablanca y Santa Cruz de Tenerife (1969-1972).

Particularmente activa ha sido la participación española en el CGPM desde sus inicios, consiguiendo en 1954 la incorporación del Marruecos Español como nuevo Estado miembro. Se organizaron las reuniones plenarias de 1963 en Madrid (coincidiendo con una exposición de la industria pesquera nacional y visita de los delegados extranjeros al puerto de Vigo)

Figura 15



Investigaciones en oceanografía física y geología en campañas de las últimas décadas del siglo XX.

y de 1980 en Palma de Mallorca (con 11 delegaciones), obteniéndose una doble presidencia internacional de la Comisión en 1958/1965 y la destacada presencia de Miguel Oliver con los nombramientos sucesivos de vicepresidente y presidente (1967/1974).

EXPANSION Y RESTRUCTURACION INSTITUCIONAL

A partir de 1970 sobresale la labor impulsora del IEO, desarrollada por el nombrado oceanógrafo mallorquín Miguel Oliver; desde sus sucesivos nombramientos de subdirector del Instituto, director general y secretario general de Pesca Marítima hasta 1986. Quedó patente su labor con la inauguración de renovadas instalaciones y modernos edificios para laboratorios del organismo (Mallorca, Tenerife, La Coruña, Mar Menor, Málaga y Santander). Entraron en servicio modernos barcos para la investigación oceanográfica y pesquera, como el flamante *Cornide de Saavedra* (1972), con el que se desarrollaron las primeras series de prospecciones: Norlberia, Nor-Canarias, CINECA, Alborán, Demersales NW, Breogán, Carioca, Saracus, etc., en el *Pescador* (luego rebautizado como *Odón de Buen*) y el *Jafuda Cresques* (ambos en 1974), el *Naucrates* y otros de menor porte. Todo ello en el marco que inauguró el III Plan de Desarrollo Económico y Social (1972-1975), que se complementaría seguidamente con los Planes

Cooperativos Hispano-Norteamericanos de colaboración científica (1976-1985).

En esa época –desde mediados de los 70 hasta principios de los 80– se impulsó la investigación en acuicultura y pesquerías, se crearon nuevos departamentos en el Instituto (Contaminación y Geología) y se cubrieron las vacantes de las jefaturas de otros ya existentes, como Biología Marina. Destacados científicos lideraron novedosas líneas de investigación con proyección en el extranjero: Jerónimo Corral los mencionados Planes Cooperativos Hispano-Norteamericanos en la ría de Arosa, Joaquín Ros, con la creación y desarrollo del nombrado departamento de contaminación y por sus esfuerzos a nivel internacional; José Antonio Pereiro, por su labor de formación de biólogos especialistas en dinámica de poblaciones marinas de interés comercial, etc.

En la década de los 70 la contaminación marina se fue convirtiendo en asunto muy preocupante para el país, tras los desastres, ecológicos y económicos generados por las mareas negras producidas en las rías (1970 y 1976) y con los primeros fondeos de bidones con residuos radiactivos en fosas profundas frente a las costas gallegas y canarias (1981-1982). En aquellos vertidos accidentales de hidrocarburos los laboratorios gallegos del IEO lideraron el seguimiento de sus respectivas incidencias lamentables en el medio marino y en los

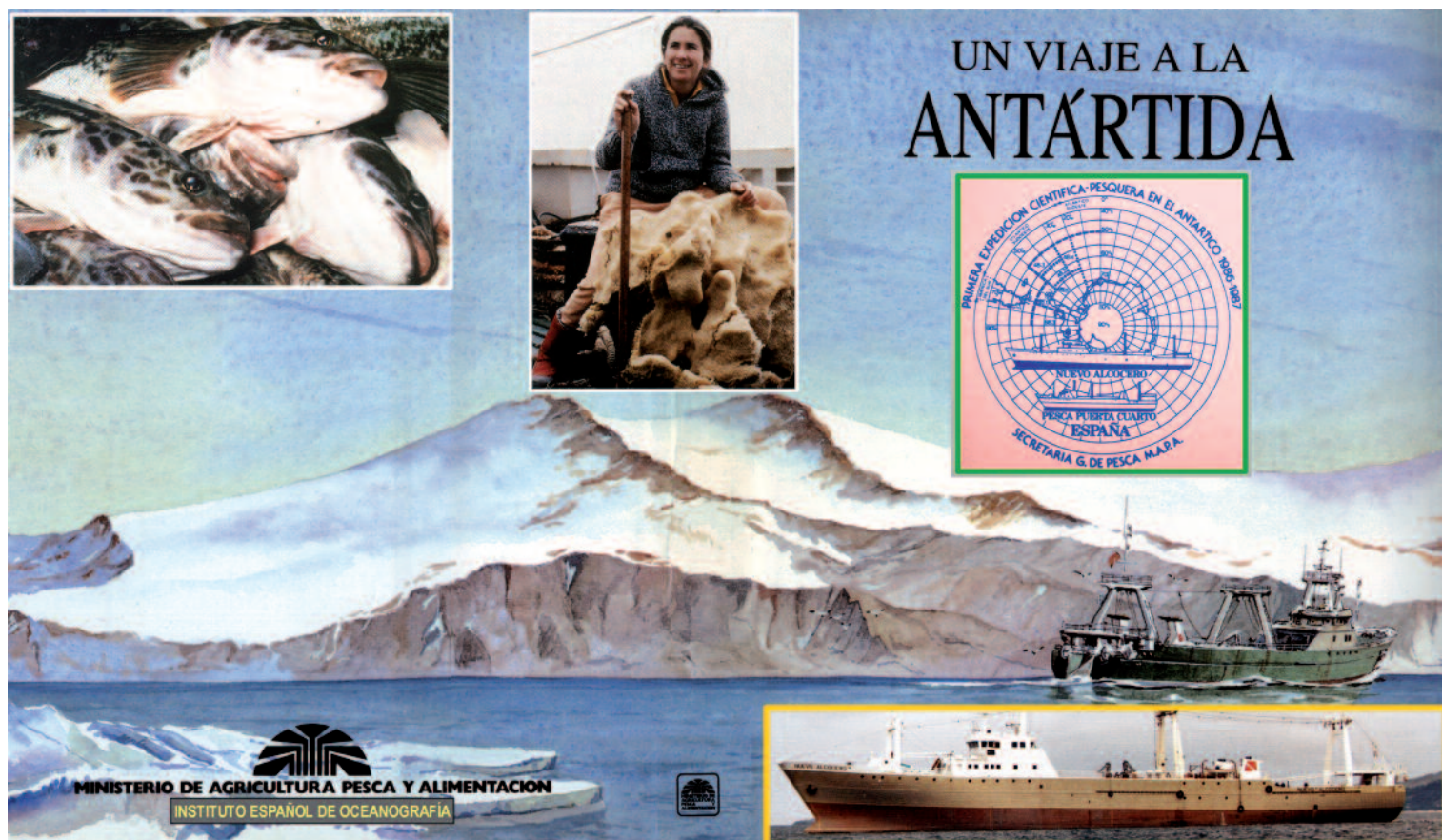


Impulso de la acuicultura extensiva e intensiva con el Instituto desde mediados de los años 70.

seres vivos. Finalmente, se puso en marcha, en febrero de 1977, una red para la vigilancia costera contra la contaminación en Galicia (con el buque *Naucrates*) y se decidió su implantación al resto del litoral español. Complementariamente, tras los acuerdos de participación española en el Plan de Acción para el Mediterráneo PNUMA-FAO, el IEO instauró durante el año siguiente la llamada Red de Observación del Medio Marino (ROMM) en el Atlántico y Mediterráneo, con el objetivo de aportar constante información medioam-

biental pluridisciplinar (biología, física, química y contaminación en particular); muy útil a medio y largo plazo. Igualmente, fue de gran importancia la creación, en 1975, del departamento de Geología Marina, que tuvo como primer jefe a Carlos Palomo (oceanógrafo del Instituto desde 1969) y se consolidó como un equipo pionero a nivel estatal en las investigaciones geológicas y geofísicas marinas nacionales. Los primeros seis geólogos y un ingeniero de telecomunicación siguieron varios cursos intensivos de formación

Figura 17



Primera expedición oceanográfico-pesquera española en la Antártida (1986-1987). Portada del libro editado por el MAPA-IEO en 1990 (acuarela de J. C. Arbox), con superposición de fotografías de Ana Ramos Martos (IEO-Vigo) y anagrama conmemorativo.

en EEUU (Woods Hole Oceanographic Institution) y pudieron contar con los sofisticados equipos geofísicos que se fueron adquiriendo a través de los mencionados Planes Cooperativos Hispano-Norteamericanos.

Impulso de la investigación en acuicultura y pesquerías

Hacia 1970 retomó el IEO la planificación en acuicultura, principalmente dirigida a los moluscos en Galicia y los peces en las encañizadas del Mar Menor (Murcia), y, a finales de esa década, se extendieron las experiencias de piscicultura a los restantes Centros. Las conclusiones de la I Convención de Cultivos Marinos en Lanzarote (1980) fueron recogidas seguidamente en el Plan Estratégico Nacional de Acuicultura, y el Instituto creó modernas plantas piloto de cultivos marinos en Santander, Vigo, Tenerife y Murcia.

Por otro lado, el *boom* de la construcción masiva de barcos pesqueros en base a la ley de 1971 fue fundamental para disponer de una gran flota de larga distancia y poder faenar en caladeros cada vez más alejados, hasta que surgieron graves problemas, a mediados de la década, en el contexto internacional. Se alcanzó diplomáticamente un acuerdo hispano-francés sobre delimitación de las respectivas plataformas continentales en el golfo de Vizcaya o de Gascuña (1974-1975). La salida de España del Sahara ese último año (1975) y, sobre todo, la ampliación de las aguas jurisdiccionales (Zonas

Económicas Exclusivas -ZEE-) a 200 millas en 1977, fueron los detonantes para que se potenciaran los cultivos marinos nacionales y se iniciase la mencionada política de búsqueda de nuevos caladeros para una flota de altura sobredimensionada. A partir de 1975 se había iniciado un ambicioso programa de evaluación de recursos pesqueros del área comprendida entre Marruecos, Sahara y Mauritania.

Durante esta fase destacamos la importante labor de asesoramiento y creación de los primeros equipos de investigación pesquera, tanto intra como interlaboratorios del organismo. Su departamento de Pesca se vio desbordado con las continuas peticiones de asesoramiento de la Dirección General de Pesca, incrementándose desde el comienzo de las negociaciones de adhesión a la CEE, durante las cuales el capítulo sobre pesquerías supuso un escollo muy importante y fue el último en resolverse. En este complejo escenario en las pesquerías compartidas se produjo la integración del IEO en el ministerio de Agricultura y Pesca (1980), que cada vez le exigía más implicación en los temas pesqueros. Las renovadas prospecciones del IEO se extendieron, desde la segunda mitad de esa década, por el Índico, Centroamérica, el Pacífico y en las aguas del sector atlántico de la Antártida. Ésta comenzó a proyectarse desde que en 1982 nuestro país decide formar parte del Tratado Antártico y de la Convención para la Conservación de los Recursos Vivos Marinos de la Antártida (CCRVMA). Cuatro años después el IEO organizó y desarrolló la campaña An-

Figura 18



Reunión en Gran Bretaña de los delegados del ICES en 1986, con los representantes españoles Rafael Robles y Orestes Cendrero al fondo a la izquierda (en los puestos 3º y 4º respectivamente).

tártida 8611 (1986-1987), primera expedición oceanográfico-pesquera multidisciplinar netamente española en el área, con un centenar de participantes (entre científicos, ayudantes técnicos y tripulantes). En los años siguientes España fue aceptada, sucesivamente, como miembro de pleno derecho de las dos organizaciones internacionales citadas y del Comité Científico de Investigación Antártica (SCAR), coronándose el proceso con el establecimiento de la base antártica Juan Carlos I perteneciente al Programa Antártico Español.

Finaliza este período de la historia reciente del Instituto con la dirección del oceanógrafo Orestes Cendrero Uceda (1983-1986), que ha sido uno de los más destacados representantes nacionales en el ICES hasta el año 2000. En efecto, tras sus tres primeras asistencias como experto a las reuniones anuales de ese Consejo atlántico, en el período 1963-1967, fue nombrado delegado español (1971), cuyo cargo ocupó durante 29 años. Presentó variadas comunicaciones a diferentes comités científicos y fue ejerciendo de relator en las reuniones anuales de los comités de Moluscos y Crustáceos, Peces Demersales-Sur y Peces Pelágicos-Sur (elegido presidente de éste en 1977). Desde la siguiente década alcanzó puestos de responsabilidad en la cúpula del ICES, al ser elegido en dos ocasiones miembro de la Junta

de Gobierno y de su comité de Finanzas, que presidió varios períodos. Asimismo, formó parte de los comités organizadores del simposio sobre el Ártico en Santander y del conmemorativo del centenario del ICES en Helsinki.

Durante 1986 se inició otra necesaria reestructuración del Instituto para adaptarse a la recién aprobada Ley de la Ciencia y a las directrices investigadoras marcadas por la Comisión de las Comunidades Europeas, a la que ya pertenecía nuestro país y donde el IEO pasaría a convertirse en el representante oficial del Estado español en asuntos marinos y pesqueros. Hasta 1996 se extendió la dirección general del investigador Rafael Robles Pariente, quién acometió la actualización de las estructuras administrativas y científicas, asegurando los renovados objetivos del asesoramiento técnico solicitado por el Ministerio, con la puesta en marcha de planes cuatrienales de investigación multidisciplinar, así como potenciando la cooperación del Instituto a nivel nacional e internacional. La necesaria renovación científica estuvo liderada eficazmente por los subdirectores Jerónimo Bravo de Laguna y Álvaro Fernández.

EL NAVARRO VUELVE AL AGUA

EL BUQUE OCEANOGRÁFICO *FRANCISCO DE PAULA NAVARRO* SE ENCUENTRA DE NUEVO A PLENO RENDIMIENTO, TRAS SU REMODELACIÓN INTEGRAL

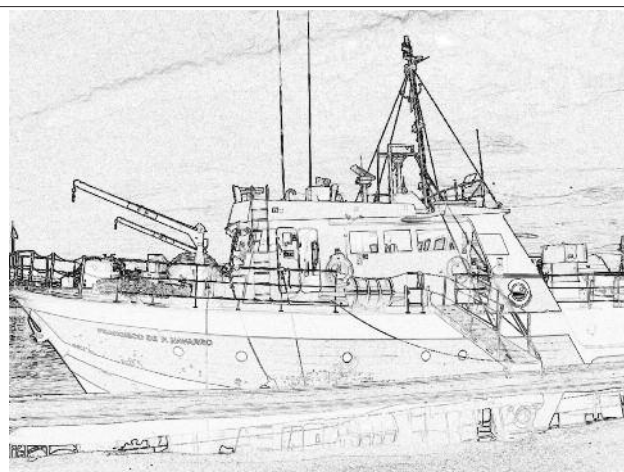
“NO HAY INVERSIÓN más rentable que la del conocimiento”, sostenía Benjamin Franklin. Y dicha frase continua vigente en la actualidad ya que se han destinado 2,5 millones de euros a remodelar el buque oceanográfico *Francisco de Paula Navarro* del IEO. El Convenio de colaboración para la puesta en marcha de la obra, se realizó entre el Ministerio de Ciencia e Innovación, el Govern de les Illes Balears y el Instituto Español de Oceanografía, todo ello con un 50% del presupuesto procedente de partidas del programa operativo de los fondos FEDER (Fondo Europeo de Desarrollo Regional de la Unión Europea), mientras que la otra mitad del coste fue asumida por el IEO.

Gracias al *Francisco de Paula Navarro*, el IEO recorrió des-

de 1987 las aguas de Galicia, realizando multitud de campañas de carácter local y regional. Esta embarcación aportó importantes datos a la ciencia marina y colaboró con valiosas campañas. Sin embargo, se necesitaba un buque mejorado y más moderno, que reemplazase al buque oceanográfico *Odón de Buen* y que se pudiese equipar con tecnología de última generación, mejor infraestructura y capacidad para un mayor número de investigadores.

El *Odón de Buen*, con base en Palma de Mallorca y 40 años de servicio a sus espaldas, había llegado al final de su vida útil. Durante los últimos años ha realizado numerosas campañas de investigación en hidrografía, plancton y geología. De hecho, es la unidad costera de la flota española con mayor índice de ocupación.





Texto: Natalia Bellavia

Por dicho motivo, la reforma integral del *Francisco de Paula Navarro* era tan necesaria. Así, se mejoró su capacidad investigadora y su polivalencia, ampliando sus prestaciones: mayor autonomía, mayor capacidad para tripulación, mayor y mejor equipo científico, mayor seguridad...

Se han mejorado los laboratorios, el equipamiento de cubierta se ha habilitado para el uso de los más modernos equipos científicos –incluso con la instalación de un contenedor para operar vehículos no tripulados–, se modernizaron los equipos de navegación y comunicaciones y se mejoró la habitabilidad del buque.

El *Francisco de Paula Navarro* permitirá un mayor y mejor trabajo del equipo científico del IEO durante los próximos 10 a 15 años en todo el Mediterráneo español, que es donde operará el buque. El barco ya ha comenzado su programa de campañas y, en los próximos meses, llevará a cabo misiones de todo tipo: desde estudios de geomorfología, hidrografía y plancton hasta proyectos de cartografiado de hábitats, áreas marinas protegidas, contaminación y evaluación de ecosistemas y recursos vivos explotados.

La remodelación del buque comenzó en el mes de marzo de 2012, dejando atrás su anterior puerto base en A Coruña para irse al Mediterráneo.

El proyecto Reforma integral del buque oceanográfico *Francisco de Paula Navarro*, de referencia IEOC10-4E-001, forma parte de la estrategia de actualización y modernización de la flota del IEO. Este programa, dentro del cual se construyeron el *Ramón Margalef*, en 2011, y el *Ángeles Alvariño*, en 2012, tiene como objetivo mantener vigente una investigación marina de primera línea mediante la disponibilidad de avanzadas plataformas, equipos e investigadores, capaces de responder a las demandas de la oceanografía actual y realizar una ciencia de excelencia.

El estreno del *Francisco de Paula Navarro recién remodelado* fue la campaña de otoño de monitorización medioambiental del Mediterráneo español (el proyecto RAD-MED). Su segunda campaña fue REMALA, en la cual los científicos recorrieron la bahía de Málaga para describir sus principales características biológicas y ecológicas y evaluar su idoneidad como reserva de pesca.

MEJORAR LA CAPACIDAD CIENTIFICA

La empresa que asumió la responsabilidad del proyecto fue Fluidmecánica, que diseñó unos sistemas de maquinillas oceanográficas y pórticos adaptados a las peculiaridades y dimensiones del buque, lo que ha supuesto una mejora muy considerable de su capacidad científica.

Un chigre hidrográfico, con doble tambor para 4.000 metros de cable inoxidable de 6 mm y otros 4.000 metros de cable coaxial de 8 mm, en una plataforma giratoria, permite operaciones tanto por el costado de estribor como por popa. La ubicación de dos maquinillas de pesca en las bandas y un tambor de red desmontable, más a proa y en

crujía, dejan una amplia zona de trabajo en la cubierta principal. El buque ha incorporado, con carácter permanente, los sistemas de sonda multihaz (EM3002) y paramétrica (TOPAS PS40) que portaba el *Odón de Buen*, con la instalación del contenedor de control, en la posición intercambiable con el tambor de red.

En esta remodelación se han tenido también en cuenta nuevos sistemas electrónicos de navegación, así como un notable esfuerzo en aspectos de seguridad y protección medioambiental.

(http://www.ieo.es/prensa/NP_071113_Remodelacion_Navarro.pdf)

FICHA TÉCNICA

Matrícula: 8ª BA 2/1-91 (en proceso de cambio)

Puerto base: Palma de Mallorca

Distintivo de llamada: EGES

Eslora total: 30,46 m

Manga fuera forros: 7,40 m

Calado máximo: 4,26 m

Desplazamiento: 250,00 t

Caballaje total: 1.277,00 CV

Velocidad máxima: 11,00 n

Personal tripulante: 9

Personal científico: 7

Balsas: 50 personas

Chalecos salvavidas: 24

Generadores: dos de 100 kVA

Planta de tratamiento de aguas residuales: DETEGASA PRB-70

Separadora de sentinas: DETEGASA
Delta Owsa

Tipos de corriente: 380, 220 (tri/mono),
24 y 12 v

Tipo de hélice: palas reversibles

Capacidad de gasoil: 28.000 litros

Autonomía: 10 días

Capacidad de agua dulce en tanques:
4.800 l. Generación de agua dulce por
potabilizadora 1,5 m³/día

Equipamiento de cubierta:

- Torno oceanográfico doble.
Accionamiento eléctrico, giro 90° para trabajo por la banda de estribor y por la popa
 - Carretel superior 4.000 m cable Ø6 mm inox
 - Carretel inferior: 4.000 m cable electromecánico Ø 8 mm
- Grúa hidráulica: 1300 kg, longitud 9 m, cable Ø 6 mm
- Maquinillas de arrastre: Tipo Split 2 x 2.500 kg (a carretel medio), 3.500 m de cable Ø 14mm
- Maquinilla de red y malleta: Fuerza de tracción: 2.500 kg (a carretel medio). Capacidad: 1,5 + 1,5 m³ red
- Pórtico abatible de estribor: Altura libre 3 m. Capacidad 950 kg

- Pórtico abatible de popa: Altura libre 4,5m. Capacidad 1.750 kg
- Soporte para botellas Niskin y Nansen
- Mesa para triado de pescado
- Embarcación auxiliar: Zodiac, 25 CV, gasolina

Equipamiento radioeléctrico de puente:

- RBLS COSPAS-SARSAT KANNAD 406 AUTO GPS 5W
- Radioteléfono VHF + LSD SAILOR RT5022 25 W
- Receptor Navtex JRC NT-900
- VHF portátil GMDSS ICOM IC-GM1600E 5W
- VHF portátil GMDSS ICOM IC-GM1600E 5W
- VHF + LSD CLASE D SIMRAD RD68 25KW
- BLU MF/HF SAILOR 6310 150W
- Fleet broadband SAILOR FB150 12W
- Radar NO SOLAS SIMRAD RA52
- Radar SOLAS JRC JMA5312-06 10kW
- Respondedor radar JOTRON TRON SART 1 W
- GPS SOLAS SIMRAD GN33D
- GPS NO SOLAS SIMRAD HS50
- AIS EM-TRACK A100 25W
- Sonda SOLAS SKIPPER GDS101
- Sonda no SOLAS SIMRAD ES70 1kW
- EML 224 Corredera SKIPPER EML224

Laboratorios:

El buque dispone de dos espacios destinados a laboratorios:

- Laboratorio multipropósito: 15 m², con zonas seca y húmeda, con preinstalación para aparatos de medida, filtración, etc. y en cubierta mesa de triado
- Laboratorio electrónico: 12 m².

Utilización habitual:

Este buque es utilizado habitualmente en campañas de pesca y oceanografía, en toda la costa española, principalmente en el Mediterráneo

OBJETIVOS DE LA REFORMA DEL B/O FRANCISCO DE PAULA NAVARRO

- Renovación de todos los equipos de trabajo sobrecubierta
- Renovación de la habilitación
- Renovación del equipamiento radioeléctrico del puente
- Renovación del sistema de extracción/ventilación de la CCMM
- Renovación integral de la instalación eléctrica del buque
- Renovación integral de las instalaciones mecánicas/hidráulicas
- Mejora en la disposición de ventanas en puente.
- Reparación de refuerzos, forros y elementos estructurales
- Reparación del enfibrado de la cubierta y pintado de la obra muerta.
- Aplicación de esquema antifouling a la obra viva.
- Cámara de máquinas sin dotación permanente. Cota AUT-UMS
- Instalación de un nuevo tubo de bocina y cierres para la línea de ejes
- Instalación de una hélice transversal de maniobra en proa
- Instalación fija de los transductores de los nuevos equipos científicos

Los espacios del buque se distribuyen de la forma siguiente:

- **Cubierta inferior**
 - 3 camarotes dobles en babor
 - 3 camarotes dobles en estribor
 - 4 cuartos de baño completos
- **Cubierta principal**
 - 2 camarotes dobles completos
 - 1 cuarto de baño completo
 - 1 aseo
 - cocina
 - salón comedor
 - local de lavandería
 - despensa

- laboratorio multipropósito / laboratorio húmedo
- cubierta de trabajo
- local de compactadora de basuras
- local contraincendios

● Cubierta superior

- Puente
- Laboratorio electrónico



EQUIPAMIENTO CIENTÍFICO DEL B/O FRANCISCO DE PAULA NAVARRO

Equipamiento acústico

- Ecosonda Simrad ES60 con las frecuencias:
 - GPT 120KHZ Split 1Kw:
 - GPT 38KHZ Split 2Kw:
 - GPT 18KHZ Split 2Kw:
- Ecosonda multihaz Kongsberg EM 3002 (Contenedor) que utiliza frecuencias en la banda de 300Khz.
- Sistema TOPAS PS40 (en contenedor)
- Sistema de posicionamiento de red Scanmar (sistema portátil).

Chigres y cables oceanográficos y de pesca.-

- Maquinilla de pesca Split en costado de babor y estribor:
- Fluidmecanica. 2012.
- SWL: 1600Kg Ø Máximo.
- Maquinilla tambor de red.
- Fluidmecanica. 2012.
- SWL: 1600Kg Ø Máximo.
- SWL: 5400Kg Ø Mínimo.
- Maquinilla oceanográfica:
- Fluidmecanica. 2013.
- Superior con cable de acero inoxidable de Ø6mm :
 - SWL: 800Kg Ø Máximo.
 - SWL: 1600Kg Ø Mínimo.
- Inferior con cable electromecánico de Ø8mm (CTD):
 - SWL: 1000Kg Ø Máximo.

- SWL: 2000Kg Ø Mínimo.

Sistemas de medidas en continuo

- SistemaMDM500 (Marine Data Management).
- Estación meteorológica Airmar PB200 (S/N: 2363583) con los siguientes sensores:
 - Ultrasonic anemometer, providing apparent wind speed and direction
 - Thermistor, providing air temperature.
 - Piezoresistive pressure sensor, providing barometric pressure.
 - Magnetoinductive XYZ sensors, providing tilt-compensated magnetic compass heading.
 - 3-axis MEMS1 accelerometer, providing pitch and roll angles
 - MEMS rate gyro, providing rate-of-turn of the vessel
 - Global Positioning System (GPS) receiver, providing position, and speed and course over ground.
 - Termosalinógrafo SBE21 con sensor de temperatura externo SBE38.

Otros sistemas:

- Sistema de control para operaciones de pesca Scantrol.
- Sistema para el posicionamiento acústico hidroeléctrico y la cartografía del fondo marino Seapath200 (integrado en Contenedor sondas).
- Sistema de video formado por los siguientes componentes:
- Grabador digital H.264 TD-LITE (S/N:

TD-08 LITE 1207260036).

- Cámaras para el control de las maniobras:
 - Eneo 1/3" Day/Night cámara con sistema IR de iluminación (Modelo: VKC-13100F28101R).
- Sistema de integración de señales digitales DATABOX para la distribución de los datos necesarios para el correcto funcionamiento de los equipos y aprovechar toda la información disponible en el sistema :
 - Datos integrados:
 - Navegación, Rumbo, Profundidad.
 - Elementos del sistema:
 - Caja central de datos DATABOX.
 - Cajas de datos remotas en cada laboratorio.
 - Sistema matricial de puestos de trabajo (Matrix) distribuidos de la siguiente forma:
 - 4 Puestos en el laboratorio electrónico.
 - 2 Puestos en el laboratorio húmedo.
 - Componentes del sistema:
 - Matrix Server KM0832 colocado en el rack de los equipos científicos.
 - Módulos de conexión KA9170 que conectan cada equipo al procesador Matrix:
 - Model Name: USB CPU MODULE.
 - Model No: KA9170.
 - Receptores KA9233 colocados detrás de cada monitor.
 - Monitores colocados en cada puesto.
 - Sistema de adquisición de datos en continuo MDM500.

AGENDA

Eventos correspondientes al Centenario del IEO posteriores a la publicación de este número de la revista.

A CORUÑA

14 al 19 de septiembre de 2014.

Conferencia Anual del ICES 2104 (ICES Annual Science Conference 2014).

Lugar: Palexco (Muelle de Transatlánticos, s/n, A Coruña).

Fecha: 14 al 19 de septiembre de 2014.

Visitas guiadas al *Ángeles Alvariño*.

Lugar: Muelle de transatlánticos, Puerto de A Coruña.

Pendiente de fijar (octubre-noviembre de 2014).

Acto institucional conmemorativo del Centenario del IEO.

Lugar: Delegación del Gobierno de Galicia (Plaza de Ourense, 11, A Coruña).

13 al 29 de octubre de 2014.

Exposición de Paneles y aparatos oceanográficos: "Instituto Español de Oceanografía: 100 años investigando el mar."

Lugar: Centro cívico municipal Forum Metropolitano (Calle del Río de Monelos, 1, A Coruña).

CÁDIZ

Octubre (día por confirmar).

Jornada de puertas abiertas en el *Ángeles Alvariño* dedicada fundamentalmente a la comunidad estudiantil (Universidad y Colegios).

Por confirmar fecha.

Exposición en la Universidad de Cádiz sobre el IEO y su centenario.

Por confirmar fecha.

Visitas de colegios al Centro Oceanográfico de Cádiz.

CANARIAS

10 al 13 de septiembre de 2014.

Open Internacional de Pesca de altura de Gran Tarajal.

Lugar: Puerto de Gran Tarajal (Fuerteventura).

4ª semana de septiembre.

Reunión del Comité Científico de la Reserva Mundial de la Biosfera La Palma .

Con motivo del Centenario, el Comité celebrará por primera y única vez su reunión fuera de la isla de La Palma.

Lugar: Centro Oceanográfico de Canarias.

24 al 26 de octubre.

Jornada de Puertas Abiertas con visita guiada al *Ángeles Alvariño*.

Lugar: Puerto de Las Palmas (Gran Canaria).

30 de octubre.

Acto institucional conmemorativo del Centenario del IEO.

Conferencia magistral, presentación de las obras editadas e inauguración de la Exposición del Centenario.

Lugar: Centro Oceanográfico de Canarias.

4 al 6 noviembre.

Jornada de Puertas Abiertas en el Centro Oceanográfico de Canarias.

Lugar: Centro Oceanográfico de Canarias.

14 al 23 noviembre.

Exposición del Centenario .

Lugar: Edificio Puerto-Ciudad de Santa Cruz (Tenerife).

17 al 19 noviembre.

Jornada de Puertas Abiertas con visita guiada al *Ángeles Alvariño*.

Lugar: Puerto de Santa Cruz de Tenerife (Tenerife).

20 al 22 noviembre.

Semana de la Ciencia y la Innovación.

Participación con motivo del Centenario en la minería I+D+I.

Lugar: Parque García Sanabria en Santa Cruz (Tenerife).

23 de noviembre.

XI Feria de Ciencia de La Orotava.

Participación por primera vez con motivo del Centenario.

Lugar: La Orotava (Tenerife).

27 noviembre.

Acto de entrega de premios del Concurso de Relatos.

Lugar: Centro Oceanográfico de Canarias.

MÁLAGA

19 de septiembre de 2014.

Acto institucional conmemorativo del Centenario del IEO.

Lugar: Sede de la Subdelegación del Gobierno de Málaga con asistencia de Autoridades.

15 al 17 de octubre.

Jornadas de puertas abiertas.

Lugar: Centro Oceanográfico de Málaga (sede Fuengirola).

18 al 24 de noviembre.

Exposición de paneles.

Lugares: Estación de Málaga María Zambrano y Centro Comercial Vialia.

26 y 27 de noviembre.

Jornadas de puertas abiertas a bordo del *Ramón Margalef*.

Lugar: Puerto de Málaga.

MURCIA

9 al 15 de agosto de 2014.

Visitas guiadas al *Ramón Margalef*.

Lugar: Cartagena.

Septiembre - noviembre de 2014 **Exposición oceanográfica.**

Lugar: Museo Naval de Cartagena.

Fecha sin confirmar.

Charla sobre Odón de Buen a cargo de Antonio Calvo Roy.

Lugar: Cartagena.

24 de noviembre de 2014.

Acto institucional del IEO en Cartagena y presentación del Libro del Centenario en el *Ramón Margalef*.

Lugar: Cartagena.

28 de noviembre de 2014.

Jornada de puertas abiertas en la Planta de

Cultivos de Mazarrón coincidiendo con el día de la Acuicultura.

Lugar: Mazarrón.

El 2 y 3 de diciembre de 2014.

Jornadas Científicas del Mar Menor.

Lugar: Centro Oceanográfico de Murcia. San Pedro del Pinatar.

SANTANDER

23 al 25 de octubre

Jornadas internacionales sobre la Pesca Sostenible: Un reto para el siglo XXI, incluidas en los Cursos de Verano de la Universidad de Cantabria y el Ayuntamiento de Laredo.

Lugar: Ayuntamiento de Laredo.

5 y 6 de noviembre.

Jornadas de Puertas Abiertas en el *Ramón Margalef*.

Lugar: Puerto de Santander.

5 de noviembre a 17 de diciembre.

Exposición Centenario del IEO en la Biblioteca Central de Cantabria.

Lugar: C/ Ruiz de Alda 19, Santander.

Horario: de lunes a viernes de 09:00h a 20:00h. Sábados de 09:00h a 14:00h.

30 de noviembre de 2014.

Visita Guiada a la Planta de Cultivos Marinos (peces) de El Bocal.

VIGO

Por confirmar fecha en septiembre

Conferencia de Manuel Barange "Impacto del cambio climático en la capacidad productiva del ecosistema marino y sus consecuencias para la sociedad" (Director Científico y vice-consejero del Plymouth Marine Laboratory)

PUBLICACIONES

Libros relacionados con la oceanografía

ABORDAJES. MITOS Y REFLEXIONES SOBRE EL MAR

Texto: José Manuel Losada *

El objetivo de este libro es “dar una cuenta de lo que el mar ha representado y representa para nosotros. De ahí el título del volumen: «abordajes» en sentido metafórico: encuentros entre barcos que transportan diversas mercancías, asaltos —por proa, popa, babor, estribor: toda acometida vale— para hacernos con lo más valioso que nos pueda aportar el mar. El mar convertido en escuela, en aprendizaje. Se trata de indagar en la otra vertiente del mar: no el mar cuantificado, sino el mar imaginado. A lo largo de los siglos las aguas han inspirado incontables construcciones mentales sobre sus corrientes y sus animales, sobre sus acantilados y sus profundidades. Ha surgido así una cultura del mar, distinta de la observada a través del microscopio, que este libro expone de manera condensada.

Sería un error considerar que esta cultura es inferior a la científica. Los avances de la humanidad nos han enseñado a sospechar de toda discriminación de civilizaciones, nos han ayudado a descentralizar nuestros puntos de vista, nos han guiado a una apertura mental inesperada en otros tiempos. Hablar de imaginación mítica no significa hablar de ficción ni de mentira. Es verdad que hay una primera dimensión del mito fundamentalmente ficticia, como cuando se habla de los «mitos» de una cura medicinal, las más de las veces aplicables a un efecto placebo. No encontrará aquí el lector ninguno de esos mitos. Ni tampoco los de una segunda dimensión del mito —las estrellas del cine, la canción o, en nuestro caso, las de la natación o el submarinismo—, productos más propios de la sociedad de masas que del mar.

Hay, sin embargo, una tercera dimensión mítica: la singular imaginación que el hombre desarrolla a partir del mar. Mucho más importante que la relativa a la tierra o el cielo, la imaginación que surge del mar merece un estudio. La historia muestra que el hombre no ha sido capaz, no ha querido, describir el mar de manera neutra, aséptica: la cartografía, la botánica y la zoología marinas, de una manera o de otra, se han resistido a la plasmación descarnada de lo material existente; han optado por añadir, junto a los datos científicos, los procesos de la imaginación humana. Porque han comprendido que la superficie y la profundidad marinas no son una extensión matemática: el pensamiento sobre el mar siempre ha incluido una vertiente imaginativa. Además, esta vertiente se abre de algún modo a la trascendencia (a otros mundos) y apa-



Editor: José Manuel Losada

Edita: Instituto Español de Oceanografía

rece contada en forma de relato. Y está bien que así sea: sin el mito, sin la imaginación que emana del acontecimiento misterioso en nuestra vida, el hombre no es más que un número, un punto en la inmensidad del océano. Esta tercera dimensión del mito contiene la extensión literaria de la que también da cuenta este volumen: las islas míticas, las sirenas, los viajes odiseicos y sus plasmaciones en las bellas artes.

La cuarta y última dimensión mítica del mar consiste en la metáfora marina.

El mar inmenso es tan rico y variado que se presta a una innúmerables cantidad de interpretaciones. Puede ser el texto, con sus balizas como las reglas de la gramática; puede ser también la historia humana, con sus olas enloquecidas como nuestras batallas; puede ser incluso la confusión de nuestra sociedad, con su como las tendencias ideológicas; puede ser, en fin, la búsqueda de la justicia, con su trasiego infatigable como el tránsito de seres desde mundos desfavorecidos. La pluma, la fotografía, el cine y los artefactos detectan en el mar una imagen, apta más que ninguna otra para manifestar los reflejos de nuestra historia y nuestra sociedad, nuestras ilusiones y nuestros anhelos. El hombre no se queda en la costa, sino que se lanza al mar —líquido y espiritual— en busca de una explicación que trascienda las fáciles respuestas al uso. Este volumen también transcribe estos mitos marinos. Es, por tanto, una combinación de ciencia y mitología, muy lejos de cualquier simplismo, cientificista o mitómano, porque el hombre sin ciencia o sin mito no sería hombre: no vería en los océanos más que el lí-

quido elemento.

La disposición de los artículos en el volumen sigue esta concepción de la ciencia y de la mitología. En primer lugar, se abordan los orígenes del Instituto Español de Oceanografía, seguidos de aportaciones sobre la ciencia fundacional del IEO, ya sea sobre cartografía o zoología. Después, se incluyen tres contribuciones sobre la pintura, la literatura y la semiótica: la primera, sobre la locura; la segunda y la tercera, sobre los peligros que encierra el

mar, tanto para el marinero, como para el escritor y su texto.

Cierran el volumen tres artículos marcadamente sociales que recurren a la metáfora mítica del mar: el primero reflexiona sobre el relativismo de sus perspectivas; el segundo, sobre sus utopías; el tercero, sobre sus tragedias.

* Este texto es la primera parte de la descripción del libro que en el mismo hace su editor, José Manuel Losada.

100 AÑOS INVESTIGANDO EL MAR

Texto: Juan Pérez de Rubín

El diseño de este libro arranca a finales de 2012 cuando el director del IEO me nombra editor de un proyecto de publicación que debía materializarse en 2014 con motivo del centenario del Instituto y comienzo a estructurar una propuesta. Esta había de ser sencilla y coherente, lo cual resultaba un reto, teniendo en cuenta que se trata de un libro que pretende divulgar a la sociedad las principales investigaciones multidisciplinares llevadas a cabo por el Instituto durante su primer siglo de vida, y dar a conocer la historia del organismo, de su Sede Central y de los nueve centros oceanográficos repartidos por los litorales mediterráneo y atlántico, en la península y archipiélagos.

La tarea no comenzó a materializarse hasta que se incorporó a la coordinación general nuestra compañera María Luisa Iglesias y los directores de los centros ofrecieron a sus investigadores (tanto a los actuales como a los jubilados) la posibilidad de participar como autores en los capítulos o apartados de sus respectivas especialidades oceanográficas y/o pesqueras. Tras esa primera fase organizativa los compromisos de colaboración fueron temáticamente muy dispersos y claramente insuficientes, faltando la también necesaria colaboración de las jefaturas de área por las recientes jubilaciones y relevos. Por ello, para intentar cubrir las principales lagunas, contactamos personalmente con gran número de investigadores implicados en los proyectos más veteranos y emblemáticos del Instituto, y en los cuatro últimos meses se han conseguido la mayor parte de las contribuciones. Esta “marea” de aportaciones de última hora ha superado el límite de las 400 páginas que teníamos presupuestado y nos hemos visto obligados a reducir algunos apartados complementarios previstos inicialmente (biografías, bibliografía y anexos varios). Incluso comprimiendo al máximo la información, hemos llegado al medio millar de páginas que el lector tiene ahora entre sus manos, reuniendo en un volumen una muestra panorámica de las múltiples actividades multidisciplinares que ha desarrollado el IEO en su primer siglo de existencia en variados mares y océanos, incluyendo las latitudes árticas y antárticas. Diferentes circunstancias convirtieron al año 1986 en el final de una época y el comienzo de otra: la entrada en vigor del Tratado de Adhesión de España a la CEE y la promulgación de la Ley de la Ciencia motivaron la ejecución de profundas reformas que comenzaron a aplicarse en el organismo. Esta frontera cronológica se ha reflejado en el tratamiento de la información en el libro y en el hecho de que a partir de ese año son los propios directores, tanto los generales del IEO como los de la mayor parte de los centros ocea-

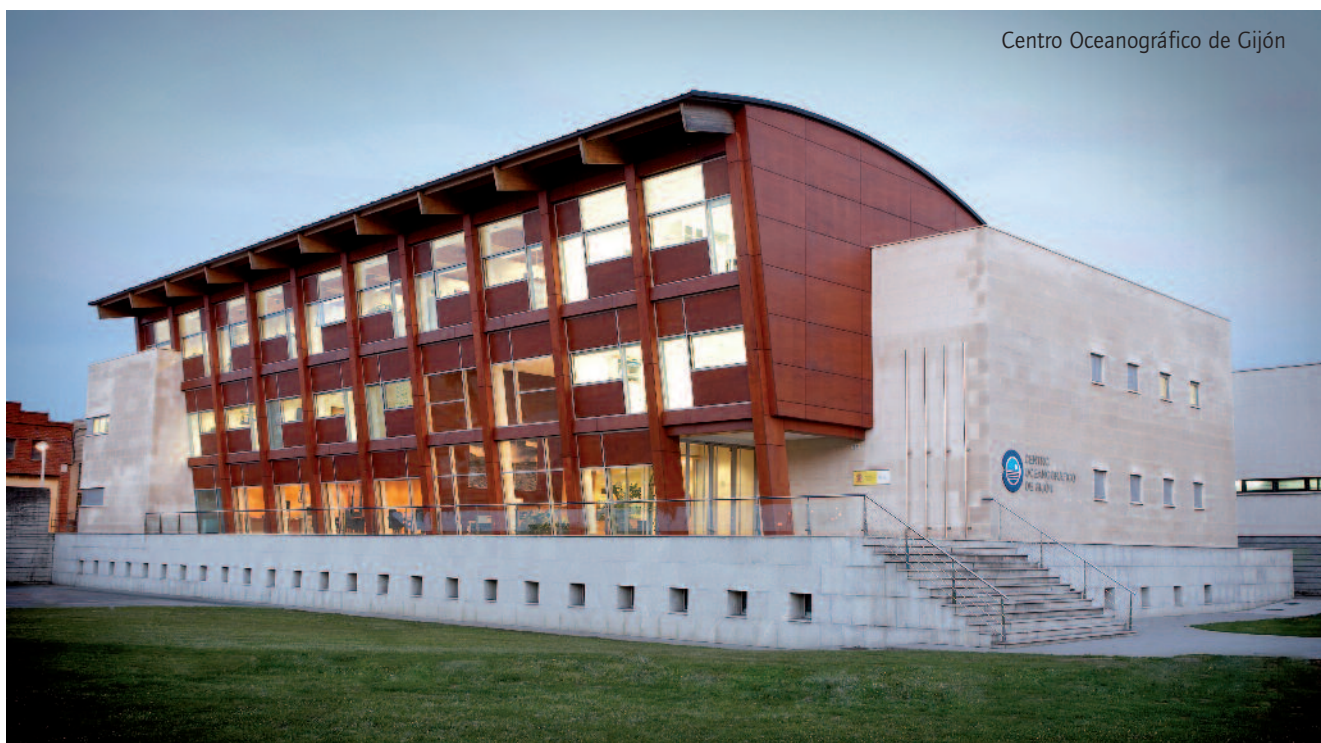


Editor: Juan Pérez de Rubín

Edita: Instituto Español de Oceanografía

nográficos, los que se han encargado de narrar personalmente o coordinar las respectivas historias.

Finalmente, hemos contado con la entusiasta participación de sesenta y dos autores principales —de varias generaciones— y cerca de una veintena de colaboradores: representantes de todos los centros oceanográficos y de la Sede Central (Madrid), así como de varios colegas ajenos al Instituto. Compilar, editar y dar la forma final a un conjunto tan amplio de textos ha requerido una labor de revisión compleja y la introducción en el proceso editorial de algunos ajustes, en aras de ese cierto nivel de homogeneidad que un libro de estas características requiere. Se ha procurado, no obstante, mantener tales ajustes en el mínimo indispensable, de modo que cada capítulo o apartado refleja el estilo y personalidad de sus autores. De este modo, el conjunto de textos e imágenes que aquí se reúnen ofrece una muestra de la intrínseca y saludable biodiversidad de un organismo tan activo y multidisciplinar como el IEO. Muchas gracias a los autores y colaboradores por el gran esfuerzo realizado desde sus despachos y durante los frecuentes embarques, así como al profesor Santos Casado por la ayuda prestada como asesor editorial (además de su contribución con un ensayo sobre nuestro fundador Odón de Buen) y al equipo de la editorial Cyan, dirigido por Marta Viamonte, que ha tenido que lidiar con un voluminoso conjunto de documentación muy variopinta y de compleja edición.



Centro Oceanográfico de Gijón

SEDE CENTRAL Y DIRECCIÓN

Corazón de María, 8.
28002 Madrid
Teléfono 91 342 11 00
Fax 91 597 47 70
Web: www.ieo.es

CENTRO OCEANOGRÁFICO DE GIJÓN

Camino del Arbeyal, s/n
33212 Gijón (Asturias)
Teléfono +34 985 308 672
Fax +34 985 326 277
E-mail: ieo.gijon@gi.ieo.es

CENTRO OCEANOGRÁFICO DE SANTANDER

Promontorio San Martín, s/n
Apdo. 240. 39080 Santander
Teléfono +34 942 291 060
Fax +34 942 275 072
E-mail: ieosantander@st.ieo.es

PLANTA EXPERIMENTAL DE CULTIVOS MARINOS DE SANTANDER

Barrio Bolao, s/n
El Bocal-Monte. 39012 Santander

Teléfono +34 942 321 513
Fax +34 942 323 486

CENTRO OCEANOGRÁFICO DE A CORUÑA

Muelle de las Ánimas, s/n
Apdo. 130. 15001 A Coruña
Teléfono +34 981 205 362
Fax +34 981 229 077
E-mail: ieo.coruna@co.ieo.es

CENTRO OCEANOGRÁFICO DE CANARIAS

Vía Espaldón, dársena pesquera,
Parcela 8
38180 Santa Cruz de Tenerife
Teléfonos +34 922 549 400
Fax 922 549 554
Email: coc@ca.ieo.es

PLANTA EXPERIMENTAL DE CULTIVOS MARINOS DE CANARIAS

Dársena Pesquera s/n
Carretera de San Andrés
Apdo. 1373
38120 Santa Cruz de Tenerife
Telf. +34 922 549 400
Fax +34 922 549 554

CENTRO OCEANOGRÁFICO DE MÁLAGA

Puerto Pesquero, s/n
Apdo. 285
29640 Fuengirola
(Málaga)
Teléfono +34 952 476 955
Fax +34 952 463 808
E-mail: ieomalaga@ma.ieo.es

CENTRO OCEANOGRÁFICO DE CÁDIZ

Puerto pesquero,
Muelle de Levante, s/n,
11006 Cádiz
Tfno: 956294189
Fax: 956294232

CENTRO OCEANOGRÁFICO Y PLANTA EXPERIMENTAL DE CULTIVOS DE VIGO

Subida a Radio Faro, 50-52
Cabo Estay, Canido
36390 Vigo
Tel: +34 986 492 111
Fax: +34 986 498 626
E-mail: ieovigo@vi.ieo.es

CENTRO OCEANOGRÁFICO DE MURCIA

Magallanes, 2 - Apdo. 22
30740 San Pedro del Pinatar
(Murcia)
Teléfono +34 968 180 500
Fax +34 968 184 441
E-mail: comurcia@mu.ieo.es

PLANTA EXPERIMENTAL DE CULTIVOS MARINOS DE MURCIA

Ctra. de la Azohía, s/n
Apdo. 22 30860
Puerto de Mazarrón (Murcia)
Teléfono +34 968 153 159
Fax +34 968 153 934

CENTRO OCEANOGRÁFICO DE BALEARES

Muelle de Poniente, s/n
Apdo. 291
07015 Palma de Mallorca
Teléfono + 34 971 401 561
Fax + 34 971 404 945
E-mail: cobieo@ba.ieo.es





Muchos textos e imágenes aparecidos en esta revista pueden ser reproducidos o utilizados de forma gratuita por los medios de comunicación. Para ello, debe solicitarse la cesión de derechos al correo electrónico revistaieo@md.ieo.es indicando el uso que se va a dar al material. La autorización será concedida de inmediato, sin más exigencias que citar la fuente y, en el caso de artículos o fotos con firma, citando fuente y autor. En muchos casos el Instituto Español de Oceanografía (IEO) tiene información más amplia sobre los temas publicados, tanto escrita como gráfica, que está a disposición de periodistas y medios de comunicación.



REVISTA DEL INSTITUTO ESPAÑOL DE OCEANOGRAFÍA (IEO)

Corazón de María nº 8
28002 Madrid, ESPAÑA

Tel.: 913 421 100 Fax: 915 974 770

www.ieo.es