

# Conferencia

## La geología marina desde la perspectiva del Instituto Español de Oceanografía

*Marine geological prospecting from the Spanish Oceanographic Institute point of view*

V. Díaz del Río

Instituto Español de Oceanografía. Centro Oceanográfico de Málaga. Puerto Pesquero s/n. Apdo. 285. 29640. Fuengirola (Málaga)

### ABSTRACT

*The "Instituto Español de Oceanografía" (Spanish Oceanographic Institute) is a body of the "Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación" (Food and Fisheries Department). It engages in research in many oceanographic topics, including living and non-living resources, marine environment and anthropic influence as well.*

*A multidisciplinary approach in the oceanographic research is proposed by many "group of experts" performing a new guideline in the present Frame Program (1993-96) in Marine Research assumed by the IEO. As a part of this line, is considered the geological processes in the ocean, involving studies in the following subjects: (1) Morphostructural features of the continental margins; (2) Geoenvironmental aspects related to fluxes of matter in the ocean in terms of processes of erosion, transport and sedimentation, pointing out the marine geological risk factors; (3) Palaeoceanographic evolution related to climatic events, and the influence of the tectonic activity in the margins and basins.*

**Key words:** *Marine Geology, continental margin, investigation topics, international projects, national projects.*

*Geogaceta, 14 (1993), 155-159  
ISSN: 0213683X*

### Introducción

El Instituto Español de Oceanografía (IEO) es un Organismo Autónomo de ámbito estatal que se encuadra en el Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación a través de la Secretaría General de Pesca Marítima. Las misiones que le han sido encomendadas se sintetizan en los siguientes puntos (IEO, 1988):

1. Asesorar a la Administración del Estado, en materia de recursos vivos marinos y oceanografía.

2. Ejecutar la I + D marina interdisciplinar con especial dedicación al estudio de los procesos en el medio marino, derivados de las actividades de explotación de los recursos vivos.

3. Promover y estimular la investigación oceanográfica en España, encardinandola en las iniciativas europeas y transnacionales.

4. Formar investigadores oceanógrafos.

5. Representar al Estado en los Organismos Internacionales de Oceanografía y actividades afines.

Existen además otras funciones que le son asignadas, por su carácter de Organismo Público de Investigación (OPI), en el marco de la Ley de Fomento y Coordinación de la Investigación Científica y Desarrollo Tecnológico (Ley 13/1986 popularmente conocida como "Ley de la Ciencia") y que le vinculan a la labor de contribuir a la definición y gestión de los Programas Nacionales de Investigación Científica y Desarrollo Tecnológico.

Con el fin de realizar la adecuada gestión científica, que dé el soporte riguroso a las funciones encomendadas al Organismo, se han promovido los sucesivos Programas Marco Cuatrienales en los que se establecen las líneas prioritarias de investigación y los objetivos científicos que deberán perseguir los diferentes Proyectos de Investigación que propongan los grupos de trabajo que integran los oceanógrafos del IEO. Para atender a esta demanda se dispone de un Plan Sectorial del MAPA que financiará aquellos proyectos que respondan a las prioridades nacionales reflejadas en el Programa

Marco. Cualquier otra iniciativa ha de acudir a las fuentes de financiación externas (CICYT, CE, UNESCO, CIESM, etc) dependiendo del objetivo científico que se proponga.

Así pues el Programa Marco pretende ordenar la I + D marina en el IEO, e incrementar el acervo de conocimientos científicos y técnicos en materia de recursos vivos y oceanografía, tanto en el ámbito nacional como en el internacional. Se pretende con ello garantizar la existencia de un cuerpo científico riguroso que incremente la calidad y eficacia, que el asesoramiento a la Administración del Estado requiere, y por otra parte colaborar en la conservación, enriquecimiento y aprovechamiento óptimo racional de los recursos naturales marinos.

Con el fin de dar respuesta a este planteamiento, el IEO ha implantado una estructura operativa para la gestión científica, según la cual se establecen tres áreas de investigación dependientes de una dirección científica, cuyos objetivos prioritarios son:

1. *Area de Pesqueras.* Su objetivo es

la evaluación periódica de los "stocks" explotados por las flotas españolas. Ello implica el conocimiento de la biología de las especies, de las fluctuaciones de las poblaciones y de los factores bióticos y abióticos que las condicionan, así como de los resultados de la propia actividad pesquera.

2. *Area de Acuicultura.* Su objetivo es avanzar en el conocimiento de aquellos procesos de los cultivos marinos que faciliten y mejoren la producción de las especies cultivadas y tratar de diversificar esta producción con otras especies rentables.

3. *Area de Medio Marino y Protección Ambiental.* Su objetivo es conocer los procesos que tienen lugar en el mar y las causas que lo desencadenan, con especial atención a los procesos que influyen en la productividad biológica y que introduzcan alteraciones en el equilibrio de los ecosistemas.

Las nuevas tendencias en investigación oceanográfica recomiendan la realización de estudios tendentes a la identificación de los procesos físicos, químicos, biológicos y geológicos y sus interacciones en el contexto de los ecosistemas marinos. En consecuencia, la implicación de las Geociencias Marinas en estos estudios se dirigirá prioritariamente a los aspectos geoambientales marinos, pasando a un segundo orden de prioridades los estudios sobre la geodinámica de los márgenes continentales y de las cuencas profundas, en sentido estricto.

El tratamiento de estos enfoques lo retomaremos más adelante. Pasemos ahora una rápida mirada a los resultados científicos obtenidos a lo largo del desarrollo del último Programa Marco.

### Líneas desarrolladas en el programa Marco 1988/1992

Haré aquí referencia a nuestro primer Programa Marco que ha pretendido ordenar la I + D marina en el IEO, a raíz de la aplicación de la Ley 13/86 y en la cual se fijan de una manera muy concreta los objetivos que debe perseguir la investigación geológica en el IEO. Con anterioridad al citado Programa Marco, se han realizado numerosos proyectos de investigación, tanto en el contexto nacional como en el internacional, que han permitido obtener un primer nivel de conocimientos sobre la estructura y evolución de los márgenes continentales que bordean el territorio nacional.

El Programa específico de Geociencias Marinas para el Cuatrienio 1988/92 fijó como objetivos prioritarios:

- Aplicar los conocimientos geológicos a la elaboración de cartas de pesca.
- Profundizar en el estudio geológico del Estrecho de Gibraltar mediante la realización de estudios sísmicos, tectónicos y sedimentológicos.
- Aumentar el conocimiento sobre las características estructurales de los depósitos sedimentarios de la plataforma continental.

Sobre esta base e interpretando estos objetivos en sentido amplio, se han desarrollado diecinueve Proyectos de Investigación, algunos de los cuales responden a iniciativas surgidas en el seno de organismos internacionales, y que pueden agruparse en las siguientes áreas temáticas (IEO, 1992):

#### 1. *Micropaleontología y Paleoceanografía.*

- Micropaleontología de la Antártida: Estudio de los Foraminíferos y Cocolitofóridos de los sedimentos marinos del NW antártico, en relación con la hidrodinámica y la productividad oceánica.
- Micropaleontología de la plataforma continental y de las Rías Bajas de Galicia. Rías de Vigo y Muros.
- Micropaleontología de Galicia y Glacioeustatismo Atlántico-Mediterráneo.
- Coral Rojo: Biodiagénesis y calidad ultraestructural.

#### 2. *Dinámica sedimentaria*

- Morfodinámica de los sedimentos del litoral y plataforma interna de Cantabria.
- Mineralogía de la fracción arenosa de los sedimentos de Mar Menor.

#### 3. *Mecanismos de edificación de márgenes continentales en sistemas siliciclásticos y carbonatados.*

- El Margen Continental Bético Mediterráneo: morfoestructura del extremo bético oriental (Murcia-Escarpe de Mazarrón).
- Fisiografía y evolución reciente de la plataforma continental del Golfo de Valencia.
- Evolución reciente de la plataforma continental ibérica occidental (Málaga-Punta Europa) del Mar de Alborán.

- Modelos biosedimentarios de la plataforma continental balear.

#### 4. *Tectónica de los márgenes continentales.*

- Estudio geológico del Estrecho de Gibraltar.
- Estudio del Arco de Scotia.
- Estudio de la tectónica reciente de la isla Decepción.

#### 5. *Geología ambiental.*

- Oceanografía de las costas de Galicia en relación con los recursos pelágicos y demersales: Geología.
- Estudio Ecológico del Mar Menor: Geología.
- Evaluación cartográfica y diagnóstica de los sistemas naturales submarinos del Parque Nacional Marítimo Terrestre del Archipiélago de Cabrera.

#### 6. *Cartografía de recursos.*

- Mapa del Cuaternario de España (Área submarina).
- Cartas de pesca.
- Catalogación del fondo documental generado en las actividades de Geología Marina en el IEO.

### El futuro inmediato de la I+D en geociencias marinas, en el programa Marco 1993/96

Los planteamientos de la investigación geológica marina han experimentado un cambio profundo en los últimos años, motivado por razones muy diversas si bien estas nuevas tendencias son particularmente notables a partir del año 1968, con posterioridad a la publicación del Informe Técnico de UNESCO nº 6 "Perspectives in Oceanography" que ha de entenderse como la primera referencia para un intento de ordenación de la I + D Marina Transnacional (UNESCO, 1969). Las publicaciones recientes de los conocimientos científicos generados en relación con las prospecciones petrolíferas llevadas a cabo sobre los márgenes continentales, han revolucionado algunos principios de la geología, introduciendo una nueva disciplina científica denominada "Estratigrafía sísmica" (cuyos conceptos básicos generalizados se engloban en la "Estratigrafía Secuencial") que ha provocado nuevos retos científicos en las Geociencias Marinas.

Básicamente, el cambio ha consistido en el establecimiento de un nuevo enfoque de las investigaciones que entonces se centraban en la realización de estudios de carácter descriptivo, como es el cartografiado de las formas de relieve submarino, determinación del espesor de las unidades sedimentarias que recubren los fondos marinos, naturaleza de la corteza oceánica, ubicación del vulcanismo submarino, análisis de las variaciones del campo magnético y gravitatorio, estudio de las propiedades acústicas de las rocas, etc., y que en la actualidad se centran en el estudio de los procesos geológicos que han dado lugar a aquellos fondos, ya básicamente conocidos.

La idea de la tectónica global y del movimiento relativo de las placas tectónicas, está actualmente aceptada por la comunidad científica, enfocándose gran parte de las investigaciones al estudio del comportamiento geodinámico de los bordes de placa. Dentro del mismo contexto, se está prestando una especial atención a los procesos que tienen lugar sobre los márgenes continentales y a los mecanismos que han determinado su edificación y posterior evolución. Un particular interés se centra en el dominio litoral, por ser el que acusa de una forma más notable las alteraciones medioambientales producidas por ciertas actividades antropogénicas o por causas naturales.

Dentro de este enfoque dinámico de la investigación en Geociencias Marinas, hay que destacar el gran interés que suscita el estudio de los factores que controlan los cambios eustáticos y sus consecuencias sobre las áreas marinas (IGCP, 1991). En este sentido, hay que mencionar el papel que juegan los sedimentos marinos del margen continental como registro natural de los eventos producidos a escala global (OCEANUS, 1987, 1989, 1992).

Dicho registro sedimentario testifica la existencia de acontecimientos en tiempos pasados, que han producido notables alteraciones medioambientales, como pueden ser los cambios climáticos, las variaciones del nivel marino, las modificaciones en el régimen del aporte sedimentario, la tectónica regional, las alteraciones en los sistemas deposicionales, etc. El estudio de este registro natural es fundamental para desarrollar modelos predictivos sobre el comportamiento que adoptarán las cuencas marinas bajo circunstancias diferentes de las actuales,

basándose en situaciones anteriores bien conocidas y que han quedado recogidas en la columna sedimentaria.

Así pues, es necesario que en este área de la investigación científica se profundice en el conocimiento de los procesos que intervienen en la dinámica de los fondos marinos, tratando de comprender las interacciones entre los diversos mecanismos que contribuyen al establecimiento de dicha geodinámica, y no detenerse únicamente en una mera descripción de los atributos geológicos del fondo marino. En este sentido, conocemos la existencia de las secuencias sedimentarias, las estructuras morfodeposicionales, los deslizamientos submarinos, los abanicos profundos, los flujos hidrotermales, etc., y sin embargo, hay que prestar atención a los mecanismos que han regido su formación y posterior evolución, determinando cuáles son sus relaciones con el medio ambiente submarino, e indicando cuando sea el caso, las perturbaciones que dichos eventos pueden ocasionar a las biocenosis bentónicas a las que sirve de hábitat natural.

Sin duda, la investigación en Geociencias Marinas ha avanzado considerablemente en los últimos años y sin embargo, es mucho el trabajo que queda por hacer y son muy diversas las hipótesis que se plantean ante los nuevos conocimientos adquiridos. No hay que olvidar, dentro de las nuevas tendencias en investigación, diversificar el esfuerzo científico, tratando de dar respuesta a cuestiones que podrían no ser consideradas "estrictamente geológicas" y que, sin embargo, sí tienen una íntima relación con los procesos geológicos (COFINO, 1989; GESAMP, 1991). Buen ejemplo de ello puede ser el Proyecto RIDGE (Ridge Inter-Disciplinary Global Experiments), en el cual junto a objetivos tan "geológicamente puros" como son el estudio de los mecanismos de acreción cortical en áreas de dorsal y la dinámica del manto superior, se estudian también las colonizaciones bentónicas y su evolución en las crestas de las dorsales.

Un factor añadido y que está favoreciendo el progresivo avance de la I + D Marina es la internacionalización de la investigación científica —concepto de candente actualidad, que se está haciendo cada vez más popular en la comunidad científica—, que se revela como un hecho cada vez más incuestionable, y a la cual se concede una atención particular tanto por parte de la

Administración del Estado, como por parte de los investigadores.

La necesidad de establecer estrechas relaciones entre los científicos de los distintos países que desarrollan líneas de investigación similares o complementarias, se justifica por la conveniencia de compartir equipamientos y metodologías disponibles en cada uno de los países interesados en la colaboración, y cuya adquisición escapa a las posibilidades financieras de ciertos Estados que se responsabilizan de soportar la investigación científica. Así pues, esta conveniencia de compartir medios y conocimientos para mejorar el aprovechamiento de los recursos, conlleva un lógico acercamiento entre los científicos de todos los países. En este sentido, se observa que los investigadores españoles son cada vez más activos en el propósito de establecer colaboraciones con grupos de trabajo extranjeros, fundamentalmente en el ámbito de la Unión Europea. Esta tendencia a la formación de Grupos de Investigación europeos que se ha incrementado en los últimos años, contrasta con un lento alejamiento de los grupos norteamericanos (de quienes hemos tenido, y aún tenemos, fuertes dependencias en el terreno tecnológico) que han sido el "alma mater" de un gran número de prestigiosos científicos españoles, y en cuyo seno continúan formándose actualmente muchos investigadores (becarios doctorales y postdoctorales) que serán los científicos de mañana.

El hecho mencionado de la internacionalización de la investigación científica, hace que simultáneamente a las tendencias apuntadas, sea cada vez más elevado el número de propuestas de proyectos que se presentan a las convocatorias emanadas de las Organizaciones Internacionales o supranacionales. Buen ejemplo de ello pueden ser los 40 proyectos en los que participan científicos españoles, que han sido propuestos a la convocatoria MAST-II (Comunidad Europea), y que han estado respaldados por 30 organismos de investigación nacionales y empresas privadas. Si bien sería deseable que se incrementara esta participación, no puede por menos que resultar satisfactorio el hecho de que en la 2ª convocatoria del Programa de Ciencias Marinas (MAST-II), se presente un número tan elevado de proyectos, siendo un campo en el que por desgracia no existe un gran número de científicos.

Dicho esto, y con el fin de no hacer excesivamente largo este epígrafe, pasemos a analizar las recomendaciones de las "instancias nacionales e internacionales" que se relacionan con las Geociencias Marinas, y que de alguna manera van a influir en la definición de los objetivos -tras atender a las prioridades nacionales- que se establezcan en el Programa Marco del IEO para 1993/96.

Hay que hacer una obligada referencia a las Jornadas en Ciencias y Tecnologías Marinas (Alicante, 8 al 10 de Junio de 1992), por haber sido la primera vez que se establece un foro nacional de discusión científica (en Ciencias Marinas) que además ha dado el fruto deseado, pues ha permitido definir las prioridades científicas sobre las que deberían girar los proyectos de la I + D Marina. Estos resultados se compendian en un documento recientemente publicado por el MAPA (1992) y que servirá para mejorar los modos de coordinación entre los efectivos científicos existentes en España.

Por una parte, en el contexto del Plan Nacional de Investigación Científica y Desarrollo Tecnológico para el año 1993 se observa que la I + D en Geología -y por extensión en Geología Marina- se ve constreñida al Programa Nacional de Medio Ambiente y Recursos Naturales, con lo que la investigación en este campo se ve impregnada del tinte medioambientalista que afecta a la práctica totalidad de las Ciencias de la Tierra. Este hecho parece recomendar el desarrollo de líneas en Geociencias Ambientales, ya iniciadas en otros países con objetivos bien definidos (ESF, 1992; INQUA, 1991).

Por otra parte, y refiriéndome al contexto internacional me interesaría destacar -por el contexto geopolítico en el que se enmarca nuestro país y por las consecuencias que sobre la investigación científica tiene esta organización supranacional-, a la Comunidad Europea y más concretamente el Programa de Trabajo en Ciencias y Tecnologías Marinas para el cuatrienio 1991-1994 (MAST-II) que viene a ordenar y racionalizar una parte de la I + D marina comunitaria, a fin de contribuir al establecimiento de una base científica y tecnológica para la exploración, la gestión, la protección y la explotación de las aguas litorales y mares que rodean la Comunidad.

El Programa MAST-II (CE, 1991) es relativamente amplio y propone un

conjunto de objetivos y actividades de investigación que constituyen las líneas maestras sobre las que los científicos habrán de proponer sus proyectos. Dicho programa, propone diversas áreas de investigación, y en este documento sintetizaremos únicamente los aspectos que se relacionan con las Geociencias Marinas:

**I.** En el apartado I.5 del Programa y bajo el epígrafe de Geociencias Marinas se concretan cuatro objetivos: (1) cambios globales; (2) dinámica sedimentaria; (3) tectónica; (4) geoquímica de los sedimentos; (5) impactos y riesgos geológicos.

A continuación se desglosan en otros cuatro apartados las actividades de investigación que habrán de ejecutarse para alcanzar aquellos objetivos, y que reflejan la necesidad de utilizar preferentemente las metodologías propias de la Sedimentología, Geomorfología, Geoquímica y Geofísica marina. Un análisis detallado de los objetivos que persigue el MAST-II y de las actividades que propone, nos hace ver enseguida el enfoque geoambiental que se da al Programa, y que evidentemente responde a la demanda sociopolítica de tales conocimientos con el fin de prever modificaciones futuras en el medio ambiente y analizar sus consecuencias.

**II.** En el apartado II.1. que centra su interés en los procesos físicos costeros (ciencias e ingeniería de las zonas costeras), vuelven a proponerse objetivos directamente relacionados con la dinámica sedimentaria, pero esta vez en el dominio litoral. Entre los cinco objetivos que define este apartado, remarcamos tres de ellos por sus connotaciones geoambientales: (1) factores que afectan al transporte sedimentario y al comportamiento morfodinámico; (2) procesos que afectan a la estabilidad de los sedimentos; (3) concepto global de modelado morfodinámico.

**III.** En los apartados que se incluyen en el Área de Tecnología Marina, podremos entresacar numerosas referencias que se relacionan con la Geofísica Marina y con los sensores remotos que están revelándose como una herramienta esencial para el estudio de los procesos dinámicos de las partículas en fase de sedimentación, y para analizar los mecanismos de erosión en las áreas marinas y litorales.

**IV.** En el Área de Iniciativas de Apoyo, todas las acciones que se proponen tienen alguna relación con las

Geociencias Marinas y con todas las disciplinas científicas incluidas en la investigación oceanográfica.

**V.** Interesa resaltar en el Área V, sobre los grandes Proyectos Dirigidos, las materias objeto de interés y que son: (1) dinámica sedimentaria y actividad tectónica; (2) flujos geoquímicos en el fondo marino; (3) diapirismo; (4) seguimiento de la actividad tectónica y volcánica.

Dentro del mismo marco comunitario, podríamos hacer referencia al Programa de Medio Ambiente y al Programa de Acción Especial en el Mediterráneo (MEDSPA), o el recientemente aprobado Programa AVICENNE; en los cuales hay referencias obligadas a los aspectos geoambientales. La misión de dichos programas, es motivar la propuesta de proyectos de investigación orientados a la comprensión de los mecanismos que rigen el medio ambiente, al impacto de las actividades antropogénicas, y a la concepción y puesta en práctica de estrategias de prevención y protección.

En el marco de la UNESCO (1990, 1991a, 1992b) pueden también citarse numerosas iniciativas -fundamentalmente de la Comisión Oceanográfica Intergubernamental (COI)- entre las que cabe destacar el proyecto 274 que lleva por título "Evolución de las costas durante el Cuaternario" y que tiene como objetivos: (1) explicar las variaciones locales y globales en la evolución cuaternaria de las áreas costeras y de plataforma, (2) estudiar los procesos litorales actuales (ambientales, geodinámicos, climáticos, ...etc) a través del seguimiento de los fenómenos en áreas concretas, con el fin de construir modelos (descriptivos y numéricos) de los cambios en la evolución litoral.

Las áreas prioritarias definidas en el Proyecto 274 que demandan el interés de los investigadores son: (1) deltas; (2) lagoones costeros y flechas litorales; (3) costas con actividad tectónica reciente.

En otro orden de cosas hay que citar el Programa de Perforación de los Océanos (ODP, Ocean Drilling Program), que es un programa internacional que pretende mejorar el conocimiento sobre la corteza terrestre y su historia geológica, mediante el estudio de los testigos que se extraen en la perforación de sondeos profundos en las cuencas marinas. Este programa puede considerarse como una continuación

del Deep Sea Drilling Project (DSDP) y en el cual nuestro país no pudo estar presente. En la actualidad, España está integrada en el Consorcio ECOD constituido fundamentalmente por países europeos, lo cual le da derecho a proponer la realización de sondeos en los puntos que se consideren de interés científico. Las propuestas han de estar científicamente respaldadas y pueden ser presentadas por cualquier grupo de investigación que se constituya al efecto. A pesar de ser este un programa muy ambicioso, y en el que se mueve un gran volumen de dinero e intereses, no parece que la comunidad científica española responda con la actividad que sería de desear ante las posibilidades que ofrece.

En cierta medida, esta relativa pasividad podría ser interpretada como una consecuencia directa de la escasa difusión que tiene en España, los modos de operar y las facilidades que ofrece la Organización para elevar una propuesta.

Una reciente iniciativa puesta en marcha por la UNESCO y posteriormente cofinanciada por la European Science Foundation es el Programa TEDMAR (Training and Education in Marine Sciences) que ya ha realizado dos campañas oceanográficas con magníficos resultados, en diversas áreas del Mediterráneo -y del Mar Negro-.

Otras referencias obligadas son la CIESMM (Comisión Internacional para la Exploración Científica del Mar Mediterráneo) y la NATO (Organización del Atlántico Norte), que promueven actividades en el campo de las Geociencias. Es quizás la NATO el organismo que financie más actividades de investigación en acústica submarina y sobre la reflectividad del fondo marino, si bien, los resultados no se difunden en su totalidad.

Con el fin de no permanecer al margen de estas iniciativas internacionales y sintonizar intensamente con ellas se ha propuesto como objetivo de la I + D en Geociencias Marinas para el Programa Marco Cuatrienal que ahora se inicia "Contribuir a la caracte-

rización morfoestructural de los fondos marinos, analizando la evolución de los depósitos sedimentarios y de sus aspectos geoambientales". Las actividades prioritarias que centran el interés de los Proyectos son:

1. Analizar las características morfoestructurales de los márgenes continentales.

2. Caracterizar los aspectos geoambientales que determinan la dinámica de la materia en el medio marino (procesos de erosión, transporte y sedimentación).

3. Establecer las secuencias de los eventos climáticos y tectónicos que determinan la evolución de las unidades sedimentarias y de los sistemas deposicionales submarinos.

Sin lugar a dudas, el desarrollo de los proyectos requerirá de nuevos modos de operación, siendo muy recomendable la formación de grupos interinstitucionales españoles que permitan entrar con fuerza en el competitivo mundo de la investigación europea. En este sentido el IEO está dando pasos decisivos en las colaboraciones con Universidades y otros OPIs, a fin de rentabilizar al máximo posible, -en términos científicos- las inversiones públicas realizadas para la ejecución de la I + D Marina.

#### Agradecimientos

En nombre del Instituto Español de Oceanografía, quiero agradecer a la Junta de Gobierno de la Sociedad Geológica de España al haber aceptado la propuesta del Centro Oceanográfico de Málaga (Sede en Fuengirola) como sede para la celebración de la 15ª Sesión Científica, propuesta que se realizó sobre la base de incrementar la necesaria incardinación en el entramado científico nacional de la investigación que ejecuta el Instituto Español de Oceanografía.

Agradecer a las Universidades e Institutos de Investigación del Consejo Superior de Investigaciones Científicas y de las Comunidades Autónomas, con los que el Instituto Español de Oceanografía colabora estrechamente, sus propuestas y nuevas ideas que de alguna manera se reflejan en el texto de la conferencia, y que son fruto de frecuentes encuentros en grupos de trabajo para mejorar la I + D Marina nacional.

La transcripción del texto a partir de numerosas notas, algunas veces casi ilegibles la ha realizado Julia Muñoz-Delgado, a quien agradezco su continua e interesada colaboración.

#### Referencias

- CE, 1991. Ciencias y Tecnologías Marinas, 1991-1994 (MAST-II). Programa de Trabajo.
- CONFINO, W.P., 1989. Methodology of chemical monitoring in the marine environment. Heldolander Meeresunters, Vol. 43: 295-308.
- ESF, 1992. Communications Journal of the European Science Foundation, Vol. 26; 38 pp.
- GESAMP, 1991. Global strategies for Marine Environmental Protection. Reports and Studies, Vol. 45: 36 pp.
- IEO, 1988. Programa Marco de Investigación Marina para el período 1988-1991. MAPA-SGPM, 54 pp.
- IEO, 1992. Documento Interno del Grupo "AD HOC" sobre el nuevo Programa Marco 1993-96.
- IGCP, 1991. Annual report project 274 "Coastal Evolution in the Quaternary".
- INQUA, 1991. Newsletter, Vol. 13, 80 pp.
- MAPA, 1992. Iª Jornadas en Ciencias y Tecnologías Marinas. 93 pp.
- OCEANUS, 1987. Changing Climate and the Oceans. Vol. 29 (4): 100 pp.
- OCEANUS, 1989. The Oceans and Global Warming. Vol 32(2): 96 pp.
- OCEANUS, 1992. Mid-Ocean Ridges. Vol. 34(4): 112 pp.
- UNESCO, 1969. Perspectives in Oceanography Intergovernmental Oceanographic Commission. Technical Series, Vol. 6: 90 pp.
- UNESCO, 1990. Relative sea-level change: a critical evaluation. Reports in marine science, Vol. 54: 22 pp.
- UNESCO, 1991A. Impact of new technology on marine scientific research. IOC, Technical Series, Vol. 36: 37 PP.
- UNESCO, 1991b. The Oceans and Climate: a guide to present needs. IOC, Technical Series, Vol. 38: 40 pp.