

7.1. Ejecución de programas

- Inversiones financieras para el desarrollo de los Programas de Investigación (en millones de pesetas):

	1990	1991	1992
Proyectos de investigación	902,2	808,7	936,4
Infraestructura de apoyo a la investigación	405,1	432,5	449,0
TOTALES.....	1.307,3	1.241,2	1.385,4

- Personal adscrito al IEO según servicios que prestan:

	1990	1991	1992
Personal investigador	143	167	171
Personal ayudante científico ...	110	120	157
Personal de gestión y servicios generales.....	140	193	213
TOTALES.....	393	480	541

XII.8. PROGRAMAS SECTORIALES DE INVESTIGACION OCEANOGRAFICO-PESQUERA

8.1. Area de pesquerías

8.1.1. Actividades generales

Con el objetivo último del seguimiento y evaluación de los stocks explotados por las flotas españolas, el trabajo general del Area giró en torno a las siguientes actividades.

- Programa de muestreadores e informadores financiado por el Instituto Español de Oceanografía en todos los puertos de importancia pesquera del litoral peninsular (Cantábrico, Galicia, Golfo de Cádiz, Mediterráneo) e insular (Canarias y Baleares), así como en puertos lejanos en que desembarca sus capturas la flota atunera congeladora (Dakar, Abidjan, Seychelles).
- Avance en el conocimiento de los principales parámetros biológicos de las especies comerciales (merluza, bonito, anchoa, pez espada, jurel, rape, gallo, sardina, atún, bacaladilla, cigala, pulpo, ca-

lamar, cigala, gamba, espáridos, patudo y listado) que se precisa en dinámica de poblaciones: crecimiento, maduración sexual, fecundidad, alimentación, mortalidad.

- Realización de campañas de investigación pesquera en el mar que proporcionen información directa de las pesquerías (arrastres, acústica, ictioplancton, marcado-recaptura), y programa de observadores científicos a bordo de buques comerciales.
- Evaluación periódica (anual) del estado de los stocks, a nivel nacional, y en Grupos de Trabajo y Comités Internacionales.

Merced a la ejecución de las actividades citadas los equipos de trabajo están en disposición de suministrar asesoramiento científico-técnico a la Administración Pesquera, tanto para la gestión de pesquerías nacionales como en negociaciones con otros países para la consecución de Acuerdos de Pesca en el ámbito de la CE.

El año 1991 registró una actividad en todos los campos citados: Red de muestreo e información en los puertos con 5.500 muestreos realizados en las lonjas y alrededor de 500.000 ejemplares medidos, avances en el conocimiento de parámetros biológicos de especies fundamentales, participación en 23 reuniones Internacionales de evaluación de stocks, realización de 15 campañas de investigación pesquera, y numerosos informes de asesoramiento a la Administración. El desarrollo de las actividades generales se estructura en los siguientes programas:

8.1.2. Evaluación de los recursos pesqueros en el área de la CEE

El Programa está constituido por 10 proyectos de investigación y tiene como objetivo la evaluación de los principales recursos de interés económico explotados por las flotas españolas, tanto en aguas del Caladero Nacional como en el resto de las aguas de la Comunidad Económica Europea y que son evaluados dentro del Marco del Consejo Internacional para la Exploración del Mar (CIEM). El objetivo persigue conocer cual es el grado de explotación de los recursos y cuales serían las mejores medidas para una gestión racional de los mismos. Al mismo tiempo, se estudian las características biológicas de las especies y sus parámetros poblacionales, así como la influen-

cia de los factores del medio ambiente en procesos tan importantes como el reclutamiento. Las especies objeto de atención son: merluza, sardina, lirio, jurel, caballa, gallos, rapés, cigala y anchoa. El estudio se aborda a partir de la información procedente de la actividad pesquera de las diferentes flotas y por medio de observaciones directas en el mar a través de prospecciones por arrastre de fondo, prospecciones hidroacústicas y de ictioplancton.

Los 10 proyectos que engloban estas disciplinas son:

- Pesquerías en aguas de la CEE. Cantábrico.
- Evaluación de recursos demersales por métodos directos.
- Relaciones tróficas del área del ICES.
- Pesquerías en el área del ICES. Galicia norte.
- Pesca pelágicos CEE.
- Pesca demersales CEE.
- Biología reproductiva y larvaria de la sardina y sus factores condicionantes.
- Estudio del ciclo reproductor de especies pelágicas en aguas del Golfo de Vizcaya (VIIIb y VIIIc) a través de ictioplancton.
- Mamíferos marinos.

Además de estos proyectos financiados por el Instituto Español de Oceanografía, se ha participado en otros proyectos de financiación externa o compartida:

- Racionalización de muestreos biológicos de stocks explotados en las pesquerías del Golfo de Vizcaya. FAR (CEE).
- Biología reproductiva y larvaria de la sardina y sus factores condicionantes. CICYT.
- Estudios cooperativos sobre los procesos que controlan el reclutamiento, en diferentes regiones, de peces clupeiformes. FAR (CEE).

Como consecuencia de la actividad desarrollada por los proyectos mencionados, durante 1991 se han realizado cuatro campañas de investigación:

- PELACUS: Prospección hidroacústica para estimación de la abundancia de las principales especies pelágicas en aguas de la Plataforma Continental atlántica del Norte de la Península Ibérica.
- SARP: Ictioplancton de las principales especies pelágicas del Norte de la Península Ibérica y Golfo de Vizcaya, e hidrología.
- CARIOCA 91: Estimación por arrastre de los índices de abundancia de las principales espe-

cies demersales y de la fuerza de la clase anual de merluza.

- MALLAS CUADRADAS: Experiencias comparativas de los rendimientos que se pueden obtener utilizando diferentes copos en los artes de arrastre, tanto por sus dimensiones de luz de malla (40, 65 y 80 mm.) como por su geometría (mallas rómbicas y cuadradas).

Se han elaborado numerosos documentos escritos presentados en diferentes foros: 20 comunicaciones al CIEM, 2 Informes Técnicos del I.E.O. y 1 Boletín del I.E.O. También se ha participado en 10 Grupos de Evaluación del CIEM, 3 reuniones del Comité Científico y Técnico de la Pesca (CCTP) de la CEE, y 2 reuniones de la Comisión Ballenera Internacional (CBI). En la sesión de pósters del Congreso Internacional para la exploración del Mar (La Rochelle) se obtuvo el primer premio de 1991 con uno elaborado en el Centro Oceanográfico de Santander sobre las pesquerías artesanales del Cantábrico.

Finalmente, decir que se atendieron los diferentes requerimientos de asesoría que a lo largo del año fue haciendo la Secretaría General de Pesca Marítima en relación con estas pesquerías (tamaños de malla, tallas mínimas, zonas de veda, mallas cuadradas, TACs, y cuotas).

8.1.3. *Evaluación de recursos pesqueros en el área del Mediterráneo*

Desde su comienzo en 1989, el programa tiene como objetivo el conocimiento de la biología de las principales especies comerciales y su estado de explotación en el Mediterráneo occidental. Para ello, en 1991 se llevaron a cabo los siguientes proyectos:

- Estudio de los recursos pelágicos del Mediterráneo: mar de Alborán.
- Estudio de los recursos pelágicos del Mediterráneo: Cataluña, Valencia y Baleares.
- Estudio de los recursos demersales del Mediterráneo.
- Estudio de los recursos demersales del Mediterráneo.
- Estudio de los recursos pesqueros del área Valencia-Murcia.

Entre los principales resultados obtenidos y las actividades llevadas a cabo a lo largo del año destacan los siguientes:

- Indices de biomasa de los recursos demersales en el mar de Alborán en primavera y otoño, mediante la realización de campañas de prospección por arrastre de fondo (Campaña MERSEL, a bordo del B/O Francisco de Paula Navarro).
- Biomasa de especies pelágicas, sardina y anchoa, y su distribución espacial entre Gibraltar y Marsella, mediante campaña de evaluación acústica (Campaña ECOMED, a bordo del B/O Coornide de Saavedra).
- Distribución espacial del área de puesta de la anchoa en el mar de Alborán mediante campaña de ictioplancton (Campaña ICTIO-ALBORAN a bordo del B/O de P. Navarro).
- Control de la captura y esfuerzo de las principales pesquerías a través de la información suministrada por la red de información pesquera.
- Distribuciones de tallas de las capturas y muestreos biológicos de las principales especies (anchoa, sardina y merluza).
- Elaboración de numerosos informes de asesoramiento a la Administración sobre la actividad pesquera en el área (pesquería de anchoa de Tarragona, zonas de veda, tallas mínimas).
- Terminación del programa financiado por la CEE (FAR) «Estudio para la evaluación y gestión de las Pesquerías del Mediterráneo Occidental», que tuvo una duración de dos años en colaboración con instituciones francesas, italianas y españolas.

8.1.4. *Evaluación de los recursos pesqueros del Atlántico Centro Oriental*

Este programa tiene como objetivo general, el estudio de las pesquerías españolas existentes en la costa occidental africana, entre el Estrecho de Gibraltar y la desembocadura del río Congo (Area del CECAF). Se desarrolla merced a seis proyectos de investigación, llevados a cabo desde los Centros Oceanográficos del Instituto Español de Oceanografía (I.E.O.) sitios en Santa Cruz de Tenerife y Fuengirola (Málaga).

La labor rutinaria de los investigadores del programa, ha permitido la obtención de las capturas y del esfuerzo pesquero realizado por la flota española que faena en la región suratlántica y en los caladeros

de Marruecos, Mauritana, Senegal, Gambia, Guinea Bissau, Guinea Conakry y Guinea Ecuatorial.

En base al análisis de más de 70.000 ejemplares, se ha determinado la estructura demográfica y se han estimado los parámetros biológicos de las principales especies capturadas por dicha flota: gamba, pulpo, choco, calamar, anchoa, sardina, merluza europea, merluza negra y otros peces demersales. Durante este año, se ha centrado el esfuerzo investigador en el estudio del crecimiento de los cefalópodos (pulpo, choco y calamar) y de la sardina. Asimismo, se ha profundizado en el conocimiento de la reproducción de espáridos y de las diferentes especies de merluza existentes en la zona.

Los trabajos de campo se resumen en la planificación y ejecución de una campaña de evaluación por métodos acústicos de los recursos pelágicos del litoral andaluz. Además, se ha participado en una campaña organizada por el «Institut Scientific des Pêches Maritimes» (I.S.P.M.) de Marruecos, para analizar el impacto del «paro biológico» implantado en el banco sahariano durante el mes de octubre.

Los investigadores del programa han participado activamente en multitud de reuniones científicas, entre las que cabe destacar por su importancia las siguientes:

- Tres reuniones de expertos de la C.E.E. y de Marruecos para la elaboración de un documento sobre el estado de los recursos pesqueros de la CEE marroquí.
- Grupo de Trabajo bilateral I.S.P.M. (Marruecos) e I.E.O. (España) para la evaluación de los «stocks» de sardina de la zona del Banco Sahariano.
- Grupo de Trabajo C.E.E.-Marruecos para la evaluación de los stocks de cefalópodos.
- Grupos de Trabajo C.E.E.-Marruecos para la evaluación de los stocks de merluza y gamba.
- Grupo de Trabajo C.E.E.-Marruecos para la evaluación de los stocks de espáridos y otros peces demersales existentes entre 21°N y 36°N.
- Grupo de Trabajo de cefalópodos del «International Council for the Exploration of the Sea» (ICES).
- Segunda Conferencia Mundial sobre cefalópodos (SQUID 91) celebrada en Madrid.
- Conferencia Internacional sobre «Merluza: pesquerías, productos y mercados», celebrada en Bremerhaven (Alemania).

- VII Simposio Ibérico de estudios del bentos marino.

De igual manera, se ha prestado asesoramiento técnico en el seno de las delegaciones españolas que han asistido a la reunión anual de la Comisión Mixta de seguimiento del acuerdo pesquero C.E.E.-Marruecos, en las cinco rondas de negociaciones para la renovación del mismo, y a la VII sesión del Subcomité de administración de recursos del Comité de la F.A.O. para las pesquerías del Atlántico Centro Oriental (CECAF).

La producción de los científicos adscritos al programa se recoge en más de 20 informes de asesoramiento, en 2 comunicaciones a congresos, en 11 trabajos científicos y 6 informes técnicos, que han sido o serán publicados en distintas revistas nacionales y extranjeras.

8.1.5. *Evaluación de tónidos y especies afines*

En 1991 se continuó con el cumplimiento de los objetivos del Programa cuyo fin es la evaluación de los recursos de tónidos y pez espada, así como el conocimiento de la biología de las distintas especies. Estas actividades se llevan a cabo mediante 6 proyectos de investigación desde los Centros Oceanográficos de Santander, La Coruña, Vigo, Tenerife, Fuengirola y Sede Central de Madrid, y que han sido:

- Tónidos tropicales.
- Tónidos de Canarias.
- Pez espada del Atlántico y Mediterráneo.
- Pesquerías de atún rojo del Atlántico Este y Mediterráneo.
- Pesquerías de atún blanco del Atlántico Norte.
- Pesquerías de tónidos del Indico.

Como en años anteriores, se hicieron diversas campañas de marcado, y se participó en las reuniones científicas internacionales en las que se presentaron numerosas comunicaciones. Entre estas actividades son de citar:

- Campañas de mercado de tónidos en el Mar Cantábrico y Mar Mediterráneo (atún rojo y atún blanco).
- Asistencia a los grupos de trabajo sobre evaluación de rabil del Atlántico occidental y pez espada del Atlántico Norte dentro de las actividades de la Comisión Internacional para la Conservación del Atún Atlántico, ICCAT.

- Participación en el grupo de evaluación del rabil del Océano Indico, organizada por la IPTF (Indian Ocean Tuna Commission).
- Participación en la reunión del grupo de investigación de ICCAT sobre el atún blanco.
- Asistencia a las reuniones preparatorias de los proyectos de investigación financiadas por la CEE sobre grandes pelágicos del Mar Mediterráneo.
- Asistencia a las reuniones anuales del ICCAT para la evaluación de recursos de tónidos del Atlántico.
- Asistencia a la reunión del Comité Científico y Técnico (S.T.C.F.) de la CEE sobre el estado de las pesquerías de tónidos en relación con problemas de las redes de deriva.
- Asistencia a la reunión anual de la CIAT (Comisión Internacional del Atún Tropical) y reunión sobre evaluación del impacto sobre poblaciones de delfines motivado por pesquerías de tónidos.
- Realización de estudios sobre crecimiento de partes duras en tónidos y pez espada.
- Continuación del programa de observadores a bordo de pesqueros congeladores dedicados a la pesca del pez espada.
- Seguimiento de la actividad de la flora atunera española en el Océano Indico.
- Análisis estadístico de datos obtenidos a partir de la red de muestreo de tónidos en el litoral español y pesquerías extranjeras donde opera la flota española.
- Aportación de las bases de datos españolas de tónidos a la ICCAT e IPTP.

8.1.6. *Prospección y evaluación de recursos pesqueros en aguas lejanas*

En 1991 se ha continuado con la labor de estudio y seguimiento de los recursos pesqueros en donde faena la flota congeladora de gran altura española: Atlántico Norte (bacalao, platija, fletán negro), Atlántico Sur (merluza, calamar y pota), Angola y Antártida. Además se ha continuado con la labor de asesoramiento y recopilación de información sobre los recursos pesqueros en todo el mundo. Las actividades y objetivos se pueden resumir como sigue:

8.1.6.1. PESQUERÍAS DEL ATLÁNTICO SUDOCCIDENTAL (ATSW) (ZONA DE MALVINAS)

- Se continuó con el programa de observadores iniciado en 1988, enviándose un total de 6 biólogos-observadores repartidos a lo largo del año en campañas de un mes de duración.
- Realización por parte de los miembros del equipo de una campaña en aguas de Malvinas (marzo-abril 1991).
- Realización de un estudio sobre crecimiento de *Merluccius hubbsi* que originó una comunicación científica a presentar en el Simposio Científico de la Comisión Técnica Mixta de Fuente Marítima Argentino-Uruguay (C.T.M.F.M.) que tendrá lugar en diciembre del 92 en Mar del Plata (Argentina).
- Asistencia al Grupo de Trabajo del ICES sobre cefalópodos. Nantes, septiembre 1991 y el 8º Simposio Científico de la C.T.M.F.M. Mar del Plata.
- Participación en el Segundo Congreso Mundial sobre Cefalópodos «SQUID 91» con la impartición de una conferencia.

8.1.6.2. PESQUERÍAS DEL ATLÁNTICO NORTE (NAFO NORUEGA Y SVALBARD)

- Asistencia a los Grupos de Trabajo de crecimiento del fletán negro y platija en Saint John's, de Pesquerías del Artico del ICES, al Simposio sobre bacalao (NAFO), y al Grupo de coordinación con países comunitarios interesados en el área NAFO.
- Realización de una campaña de marcado de bacalao en Flemish Cap (Atlántico Norte) financiada por la DG XIV de la CE.
- Seguimiento y coordinación de las campañas bioeconómicas de la flota española en aguas del Atlántico Noroeste dirigidos a la pesca del fletán negro con envío de 21 observadores-científicos en otras tantas campañas de 1 a 2 meses de duración.
- Informes y reuniones de asesoramiento a la Secretaría General de Pesca Marítima sobre las pesquerías de fletán negro y bacalao en aguas del Atlántico Norte.
- Presentación de comunicaciones al Comité Científico de la NAFO.

8.1.6.3. PESQUERÍAS DEL ATLÁNTICO SUDORIENTAL E INDICO SUDOCCIDENTAL

- Se ha continuado con el procesamiento automático de los datos de captura y esfuerzo de la pesquería de crustáceos de Angola.
- Se han realizado los informes de la campaña «Angola 9011» y se preparó la publicación del Informe Técnico de la misma.
- En el mes de junio se llevó a cabo la campaña «Angola 9106», en la misma línea de las ya realizadas con anterioridad, presentando al finalizar la misma el informe de resultados preliminares, todo ello contemplado en el Acuerdo de Pesca CE-Angola.
- Control y seguimiento de la campaña de pesca experimental del buque «Géminis» en aguas de Somalia.

8.1.6.4. ESTUDIOS ICTIOLÓGICOS EN LA ANTÁRTIDA

- Realización de una campaña de investigación pesquera en la Antártida, división 48.2 de la CCRVMA (Comisión para la Conservación Recursos Vivos Marinos Antárticos) (Orcadas del Sur), a lo largo del mes de febrero-91.
- Parte de la información recolectada durante la campaña ORCADAS, ha sido analizada por investigadores del Instituto Español de Oceanografía y de otros investigadores nacionales y extranjeros.
- En el campo de la cooperación internacional, se asistió al taller de determinación de la edad de peces de aguas antárticas recolectados durante la campaña «EPOS 3» y se elaboraron varias comunicaciones conjuntas, que fueron presentados al Simposio con el que fue clausurado el proyecto «EPOS».
- Se ha participado en las reuniones anuales de todos los foros subsidiarios de CCRVMA, organizando y acogiendo la correspondiente al Grupo de Trabajo de Control y seguimiento del Ecosistema.
- En colaboración con el Instituto de Productos Naturales (C.S.I.C.) y la Universidad de La Laguna, se organizó el «IV Simposio Español de Estudios Antárticos», celebrado en Puerto de la Cruz, donde se presentaron comunicacio-

nes, pósters y vídeos científicos sobre la actividad reciente del I.E.O. en la Antártida.

8.2. Area de acuicultura

8.2.1. Actividades generales

Las actividades del Area de Acuicultura, además de las propias de los cuatro programas que la integran y que más adelante se detallan, han sido las siguientes:

Actividades de coordinación y gestión científica del área:

- Supervisión de las actividades de investigación de los proyectos en curso, así como de la definición de nuevos proyectos, principalmente para diversificar el número de especies de peces marinos cultivables.
- Recopilación de las publicaciones realizadas por investigadores del Instituto en acuicultura marina, desde 1973 hasta 1989, estructurada en cinco tonos.
- Preparación de tres propuestas de financiación para tres proyectos coordinados de investigación al Plan Nacional de I+D, obteniéndose la aprobación de las tres propuestas presentadas.

Actividades de cooperación con otras entidades:

- Preparación y redacción de dos convenios de colaboración con empresas, uno de ellos ya suscrito y otro en las últimas fases de su tramitación.
- Preparación y redacción de un convenio de cooperación con la Facultad de Veterinaria de la Universidad de Murcia.
- Ejecución de un convenio de cooperación con la Universidad de La Laguna.
- Ejecución de un Convenio de Cooperación con la Dirección General de Pesca del Principado de Asturias.
- Representación de España en el Comité de Maricultura del Consejo Internacional para la Exploración del Mar (ICES), y en sus Grupos de Trabajo de producción en masa de alevines y de transferencia de organismos marinos.

Actividades relacionadas con la infraestructura de las instalaciones de cultivo:

- Continuación de la supervisión de la ejecución de las obras de las plantas de cultivos del Centro

Oceanográfico de Santander, iniciadas en enero de 1991 y con final previsto en mayo de 1992.

- Análisis de la situación de las instalaciones de cultivos de peces del Centro Oceanográfico de Canarias y supervisión de la preparación de los proyectos de modernización y reparación de dichas instalaciones.
- Análisis de la situación de las instalaciones de cultivos de moluscos del Centro Oceanográfico de La Coruña y supervisión de la preparación de los proyectos de ampliación y modernización de dichas instalaciones.
- Continuación de la puesta a punto de las nuevas instalaciones de la planta de Mazarrón (Centro Oceanográfico de Murcia).

Asesoramiento a la Administración:

- Participación en las reuniones de la Junta Asesora de Cultivos Marinos (JACUMAR).
- Asistencia a la Comisión Interministerial de Ordenación Alimentaria (CIOA) para la transposición de la Directiva Comunitaria sobre calidad sanitaria de producción y comercialización de moluscos bivalvos vivos.

8.2.2. Experiencias biológicas sobre cultivos de peces en Galicia y Cantábrico

Continuando con las investigaciones llevadas a cabo en años precedentes sobre especies prioritarias como el rodaballo y el besugo, se han llegado a definir las siguientes conclusiones:

- Se han establecido las condiciones óptimas de incubación de huevos de rodaballo que fueron presentadas en la Reunión Estatutaria del ICES (La Rochelle).
- En un proyecto subvencionado por la CEE, se han establecido las bases morfológicas, bioquímicas e histológicas que definen el término «calidad larvaria» del rodaballo. Y se han producido 35.000 alevines, con los que se han comenzado dos nuevos proyectos: uno sobre piensos secos de engorde de alevines y otro sobre marcaje y repoblación experimental en la Ría de Vigo.
- Se han comprobado los buenos resultados en crecimiento en peso seco y supervivencias de las larvas de rodaballo utilizando como dieta viva zooplancton natural de la Ría de Vigo.

- Se ha constatado el efecto positivo de la utilización de L-carnitina sobre el crecimiento en peso y la supervivencia de las larvas de rodaballo y sobre el engorde de alevines elaborando comunicaciones científicas al ICES sobre ambas participaciones.
- Se ha definido el crecimiento del rodaballo a distintas temperaturas y densidades de estabulación, elaborando las correspondientes comunicaciones.
- Se han aclimatado a las condiciones de cautividad 150 besugos y 50 sargos capturados en el mar, que servirán de partida para nuevos proyectos de cultivo de peces.

El desarrollo de los proyectos de este programa se ha plasmado externamente durante 1991 en la participación de 6 reuniones internacionales, en la elaboración de 5 publicaciones científicas y en la formación de dos becarios del Ministerio de Educación y Ciencia. Además se han iniciado los trámites de dos nuevos proyectos subvencionados por la CEE (Proyecto AIR) y por el Centro de Desarrollo Tecnológico e Industrial (CDTI).

8.2.3. *Experiencias biológicas sobre cultivos de peces y crustáceos en el Mediterráneo y Canarias*

Los objetivos principales de este programa se centraron en la puesta a punto y mejora en el cultivo de las especies de interés comercial del litoral mediterráneo y canario, dorada, lubina y langostino. Por otra parte se ha iniciado la captura en el medio natural de ejemplares vivos de diversas especies, a fin de llevar a cabo en 1992 el estudio y selección de aquellas cuyo cultivo resulte de interés tanto en el Mediterráneo como en Canarias. Estas especies han sido la seriola o lecha en la planta de Mazarrón y el sergo y la breca en la de Santa Cruz de Tenerife.

Los proyectos concretos de investigación en curso durante el año 1991 fueron:

- Influencia de la calidad de la dieta de los reproductores en la puesta y cultivo larvario de la dorada.
- Determinación de requerimientos nutritivos en dorada.
- Experiencias sobre reproducción y cría larvaria de lechas.

- Tipos de fibras y crecimiento post-larval de la musculatura lateral de la lubina.
- Mejora y mantenimiento del stock de reproductores de dorada.
- Optimización técnica del cultivo larvario de dorada dependiendo de la renovación de agua, de la temperatura y de la alimentación.
- Estudios bioquímicos relacionados con la renovación y el cultivo larvario de la dorada.
- Selección y adaptación a la cautividad de nuevas especies susceptibles de cultivo.
- Influencia de diversos factores en la maduración de las gónadas y cría larvaria y postlarvaria de crustáceos peneidos.

El desarrollo de estos proyectos se ha plasmado en la participación en 4 reuniones científicas internacionales, en la publicación de informes, así como en la formación de un becario procedente de la Universidad de Wageninge (Holanda).

8.2.4. *Experiencias biológicas sobre moluscos cultivables*

Dentro de este Programa, se continuaron los estudios, iniciados en años anteriores, sobre fisiología y nutrición de larvas y semilla de moluscos bivalvos, técnica de producción de semilla en laboratorio, técnicas de captación natural y evolución y explotación de bancos naturales de moluscos.

Durante 1991 las actividades se centraron en los siguientes proyectos:

- Proyecto sobre la influencia de la composición del alimento sobre el desarrollo larvario y crecimiento de la semilla de moluscos bivalvos (realizado en el Centro Oceanográfico de La Coruña, en colaboración con el C.S.I.C.): Se han determinado las condiciones óptimas, en términos de temperatura y concentración de alimento para el cultivo de las larvas de ostra (*Ostrea edulis*) y almeja fina (*Ruditapes decussatus*). Igualmente, se han fijado las condiciones óptimas de cultivo para la cría de ostra y almeja babosa (*Venerupis pullastra*). Por último, se han diseñado distintas dietas fitoplanctónicas para la alimentación de la cría de ostras y almejas, y se han comenzado los ensayos de alimentación con material liofilizado.

- Proyecto sobre recursos alimenticios, crecimiento y variabilidad fisiológica del mejillón (desarrollado en el Centro Oceanográfico de La Coruña, en colaboración con el C.S.I.C., la Universidad del País Vasco y la Consellería de Pesca de Galicia). En este proyecto, realizado en tres zonas de la Ría de Arosa, con mejillón de diferentes orígenes, se ha puesto en evidencia la relación del crecimiento del mejillón con la disponibilidad de alimento de cada zona, y la influencia del origen del mejillón sobre su posterior desarrollo, factores ambos que, manejados debidamente, pueden llevar a un notable incremento de la producción actual.
- Proyecto sobre el cultivo de pectínidos en Galicia. Se ha estudiado el ciclo sexual de la vieira (*Pecten maximus*), la relación entre la edad y los anillos de crecimiento, y la evolución de los distintos índices de condición de ejemplares mantenidos en batea y acondicionados en laboratorio. Igualmente, se han iniciado los estudios de acondicionamiento de *Pecten jacobaeus*.
- Proyecto sobre el estudio de la ostra plana en la región de Murcia. Los estudios realizados durante el último año, se han centrado en las condiciones oceanográficas del medio (salinidad, temperatura, clorofila, etc.), la evolución del banco de ostras y el ciclo reproductivo de las mismas (maduración sexual, fecundidad, índice de condición y composición). Igualmente, se ha estudiado la distribución de las larvas de ostra y su fijación, y el engorde de la cría obtenida hasta que alcanza la talla comercial.

8.3.5. *Experiencias biológicas sobre algas cultivables*

El equipo participante en este programa se encuentra en el Centro Costero de Santander, continuando la investigación sobre la respuesta de las poblaciones de *Gelidium* frente a los distintos sistemas de explotación. En este programa se incluyen diferentes proyectos, como son:

- Evaluación del crecimiento de *Gelidium* por corte y rebrote.
- Factores físicos que afectan a la refijación y desarrollo de plántulas en el mar.
- Localización de arribazón profundo.

Entre algunos de los resultados obtenidos a lo largo del año 91 figuran:

- Recuperación de la biomasa inicial en los campos cortados de *Gelidium*.
- Producción de plántulas en el laboratorio de Santander y posterior desarrollo en tanques en las instalaciones de Bouin (Francia), proyecto conjunto con IFREMER (Nantes, Francia).
- Observación de la existencia de una sinergia entre fotoperíodo y temperatura que induce a la senescencia y mortalidad en plantas sometidas a refijación.

Todos los resultados obtenidos en este programa han sido difundidos a través de reuniones, así como en colaboraciones a nivel nacional e internacional. Se impartió un curso de verano en la Universidad de Santiago de Compostela. Se colaboró en el inventario de especies de *Gelidium* con la Universidad Católica de Chile. Se formó a dos becarios, uno del I.E.O. y otro del CEASM.

8.3. **Area de medio marino y protección ambiental**

8.3.1. *Actividades generales*

Las actividades en el área de medio marino y protección ambiental han estado dirigidas a profundizar en el conocimiento del funcionamiento del medio en diversas zonas y a la realización de programas de vigilancia de la contaminación. Con los resultados se han cumplimentado acuerdos internacionales relativos a la protección del medio marino.

En el marco de la cooperación internacional y bajo las directrices de la C.O.I., se han programado o realizado diferentes proyectos integrados en programas de ámbito internacional como son el proyecto MORENA, dentro del Programa WOCE, para el estudio multidisciplinar de las condiciones oceanográficas en el Nordeste Atlántico, y el proyecto del estudio de corrientes en el Canal de Ibiza dentro del Programa PRIMO.

En el marco de la cooperación en la CE es de destacar la integración en el programas MAST-II con el proyecto sobre condiciones oceanográficas y ecológicas de las Islas Canarias en colaboración con la Universidad de Gales y la Universidad de Las Palmas.

Dentro del control e investigación de la contaminación marina se ha participado en ejercicios de intercalibración internacionales.

A nivel nacional y en 1991 es de destacar el inicio del programa coordinado de ecología marina para la obtención de la serie histórica de datos oceanográficos con el fin de obtener una base de datos ambientales y del medio pelágico con una perspectiva histórica.

En el Programa de Geología Marina se avanzó en el estudio geológico de la plataforma continental española, y de la Antártida mediante Campañas en el Estrecho de Gibraltar y en el Estrecho de Bransfield.

La programación se ha desarrollado a través de cinco programas de investigación.

8.3.2. *Estudio de ecosistemas marinos*

Las actividades de este programa de investigación se han centrado en el estudio de diversos aspectos del ecosistema marino en zonas de interés oceanográfico, como las rías y Plataforma de Galicia, los archipiélagos balear y canario y el litoral mediterráneo.

Los proyectos de investigación incluidos en este Programa han sido los siguientes:

- Estudio del medio ambiente pelágico de las bahías de Mallorca. Este proyecto se viene realizando desde hace varios años, y su objetivo es el estudio de la variación espacio-temporal del ecosistema pelágico de las bahías de esta isla. Tiene también interés en relación con el impacto ambiental originado en la Bahía de Palma.
- Evolución a largo plazo de dos comunidades bentónicas infaunales de la Ría de La Coruña. Este proyecto está incluido en un Proyecto Cooperativo coordinado por la CEE (COST 647), y estudia la variación a largo plazo de las comunidades faunísticas de los sedimentos blandos de la Ría de La Coruña, especialmente en relación con la influencia de las actividades humanas.
- Estudio de las condiciones ecológicas del medio marino en aguas de las Islas Canarias. Este proyecto, localizado en un área de gran interés oceanográfico, estudia las variaciones de los principales parámetros ecológicos en el sistema pelágico de las Islas Canarias.

- Estudio ecológico del sistema pelágico en la plataforma de La Coruña. Esta investigación está muy relacionada con los estudios similares en Canarias y Baleares, y su objetivo es el conocimiento de la dinámica del sistema pelágico en la plataforma gallega frente a la Ría de La Coruña.
- Programa coordinado de ecología marina para la obtención de una serie histórica de datos oceanográficos. Este proyecto trata de integrar y coordinar los datos generados en otros proyectos de Ecología Marina, de forma que se pueda elaborar una base de datos ambientales que permita estudiar de una forma conjunta las variaciones en el medio marino, especialmente en relación con los cambios climáticos de carácter global. Inicialmente se pretende aprovechar los datos históricos y actuales de los proyectos de ecología actualmente en curso, pero se promueve implicar a otros proyectos y a otros laboratorios y Universidades, de forma que se pueda obtener una imagen general del ecosistema marino en el litoral español.
- Factores ambientales y agregados gelatinosos en aguas de la región de Murcia. Este nuevo proyecto pretende iniciar el estudio de las condiciones que concurren en la formación de agregados gelatinosos que últimamente han planteado bastantes problemas en el sector pesquero y turístico, al tupir las redes e impedir en gran medida la pesca y el baño. Este fenómeno, del que se conoce muy poco, podría estar relacionado con alteraciones ambientales y el proyecto nacido en 1991 intenta identificar el problema y clarificar las causas que lo producen.
- Las medusas de las Islas Baleares. Escifomedusas de la Bahía de Alcudia. Este proyecto se realiza en cooperación con la Comunidad Balear. Sus objetivos se centran en identificar el papel de las escifomedusas en el ecosistema marino de la Bahía de Alcudia, así como determinar su efecto en la salud y en el esparcimiento humanos.
- Estudios bentónicos en la Antártida. Este proyecto continúa los estudios sobre bentos antártico iniciados hace algunos años mediante el análisis de muestras recopiladas por el I.E.O. en campañas en la Antártida, en coordinación con varias Universidades.

8.3.3. Vigilancia e investigación sobre mareas rojas

- Durante 1991, se desarrolló satisfactoriamente el servicio de seguimiento de fitoplancton tóxico/nocivo en las Rías Gallegas y parámetros ambientales asociados, así como el servicio de alerta mediante informes semanales inmediatos, a las autoridades sanitarias y pesqueras de las distintas administraciones, particularmente de la Comunidad Autónoma de Galicia y al sector marisqueero.
- Finalización del estudio cooperativo con IFREMER (Nantes, Francia) sobre episodios tóxicos de DSP en las rías gallegas, su relación con las poblaciones de *Dinophysis*, y distribución vertical de las toxinas en las cuerdas de batea. Elaboración de los resultados con los investigadores franceses.
- Recopilación y análisis de los datos de 1985-1990 de floraciones de *Dinophysis* y datos hidrográficos para estudio de tendencias.
- Fin del proyecto FIS 89/0015-A «Estudio de la toxicidad que producen los dinoflagelados, y los moluscos contaminados por éstos en las rías gallegas».
- Análisis de los resultados de la campaña «Perfiles Otoño» desarrollada en 1990, cuyo objetivo era mejorar la predicción de la aparición de episodios PSP otoñales asociados a *Gymnodinium catenatum*.
- Se continuaron los estudios fisiológicos con cultivos de *Gymnodinium catenatum* (PSP) y *Prorocentrum lima* (DSP).
- Se participó en un «Congreso Internacional sobre biotoxinas marañas» (1 ponencia, 1 póster), y en el «V Congreso Internacional sobre Fitoplancton Marino Tóxico» (2 ponencias, 3 pósters), y se publicaron 3 trabajos.

8.3.4. Control y estudio de la contaminación marina

El Programa continúa centrando su principal actividad en conocer el grado de contaminación de las costas españolas y seguir la evolución temporal y espacial de los principales contaminantes. Las principales realizaciones han sido:

- En el Atlántico (Convenios de Oslo y París) se han ampliado las zonas de muestreo, así como

las especies analizadas. Dentro del Grupo de Vigilancia y Seguimiento de estos Convenios se ha participado, junto a otros 10 países europeos, en estudio de «baseline» o distribución espacial de contaminantes orgánicos e inorgánicos en moluscos, peces y crustáceos.

- En el Golfo de Cádiz, donde está ubicada una zona para vertidos autorizados, se ha efectuado una recopilación y estudio comparativo de todos los datos existentes para conocer la evolución y tendencias del impacto producido.
- Se continuaron los trabajos en la Ría de Huelva no apreciándose mejoras significativas en la misma. Se ha realizado un informe en relación con la nueva ubicación del vertido de material de dragado del Puerto de Huelva.
- Para conocer las tendencias de contaminantes en distintas especies del Mediterráneo se continúan los estudios que requieren un mínimo de cinco años consecutivos y se ha establecido una red de seguimiento de niveles de contaminación en moluscos a lo largo de todo el litoral mediterráneo, siguiendo unos criterios muy rigurosos de muestreo y analíticos.
- Se ha adecuado el Centro Costero de Mar Menor para cumplir las cada vez más exigentes normas de Garantía de Calidad en la producción de resultados analíticos.
- Se han puesto en funcionamiento los mecanismos para la recogida, homogeneización y valoración de los datos de «Control de la Calidad de las Aguas de Cultivos» en el ámbito de JACUMAR y que semestralmente las Comunidades Autónomas envían a la Secretaría General de Pesca Marítima para su posterior remisión a Bruselas.
- Dos miembros de este Programa forman parte del Comité Director del Grupo de Control de Calidad en Programas de Monitoring del Medio Ambiente.

Los proyectos de investigación de Contaminación Marina en 1991 han sido:

- Estudio de la Contaminación de las costas de Galicia y Cantábrico.
- Estudio y vigilancia de la Contaminación de la Región Suratlántica.
- Contaminación de la Ría de Huelva.
- Vigilancia de la Contaminación en el Mediterráneo.

8.3.5. Estudio de las circulaciones costeras

Dentro del programa de estudio de la circulación costera se ha continuado con las actividades en tres grandes zonas: Plataforma continental N-NW de la Península Ibérica, aguas costeras de las Islas Canarias y mar catalano-balear.

Las principales actividades realizadas han sido:

- En la plataforma NW se ha participado en el proyecto SARP, en la campaña ECOSARP y el fondeo de una línea de correntómetros a la altura de cabo Ortegá. Además se han realizado salidas mensuales en los perfiles de Vigo, La Coruña y Santander para control de condiciones oceanográficas.
- Dentro de la colaboración en proyectos internacionales como el WOCE, se ha elaborado el proyecto MORENA (Estudio oceanográfico multidisciplinario del borde oriental noratlántico) que se ha presentado en la Comisión Europea (MAST II).
- En aguas de las islas Canarias se ha trabajado en el desarrollo del proyecto «Transición costera de la corriente de Canarias» financiado en parte por el MAST II, realizando una campaña oceanográfica coordinada con la Universidad de Gales.
- Se ha elaborado, el proyecto ESTOC (Estación Europea para la obtención de series de tiempo en el océano de las Islas Canarias), proyecto que se conoce con el nombre de Estación Fija de Canarias, en colaboración con otras instituciones.
- En el Mediterráneo occidental y dentro del programa PRIMO auspiciado por la Comisión Oceanográfica Internacional (proyecto de investigación del Mediterráneo Occidental) se ha realizado un fondeo de correntómetros en el Canal de Ibiza desde noviembre de 1990 a julio de 1991, y se han llevado a cabo dos campañas oceanográficas en dicha zona.
- Se planificó la campaña A-5 (islas Canarias-Bahamas) dentro de los compromisos contraídos por el I.E.O. en el programa internacional WOCE (Circulación Oceánica Mundial), a realizar en julio-92 a bordo del B.I.O. Hespérides.

8.3.6. Cartografía geológica de la plataforma continental española y antártica

En este programa se coordinan las actividades del Instituto en la especialidad de Geología Marina, tanto en nuestros mares próximos y adyacentes como en los alejados, incluida la Antártida.

El programa consistió en la ejecución de los siguientes proyectos:

- Realización de las cartas de pesca de Canarias y Baleares.
- Morfodinámica de la Plataforma Continental interna de Cantabria.
- Estudio geológico de la Plataforma Continental del Golfo de Valencia.
- Coral rojo: biodiagénesis y calidad ultraestructural.
- Micropaleontología de Galicia y glacioestratismo atlanto-mediterráneo.
- Evolución reciente del margen continental bético-oriental.
- TARIK - Estudio geológico-geofísico del Estrecho de Gibraltar y zonas adyacentes. Se realizó una campaña oceanográfica de Geología Marina.
- Análisis mineralógico de la fracción arena de los sedimentos del Mar Menor (Murcia).

INVESTIGACIONES DE GEOLOGÍA MARINA EN LA ANTÁRTIDA:

- Estudio geológico-geofísico del Arco de Scotia.
- Estudio micropaleontológico de sedimentos antárticos (Estrecho de Bransfield y Mar de Scotia).

Se participó en la campaña de investigación a bordo del B/O «Las Palmas», del Ministerio de Defensa en aguas antárticas.

XII.9. ACTIVIDADES DE LAS REUNIONES DE APOYO A LA INVESTIGACION

9.1. Unidad de buques y campañas

A finales de 1991 se terminó la modernización del B/O «Odón de Buen», que quedó totalmente operativo para 1992. Junto con el cambio del motor prin-