

El Centro Oceanográfico de Málaga desde los años setenta hasta la actualidad.

Introducción y contexto

“El obispo de Málaga bendice la primera piedra del Instituto Internacional de Oceanografía”. Así aparecía en las Efemérides del diario Sur de Málaga refiriéndose a la colocación en 1929 de la primera piedra de lo que posteriormente sería el Laboratorio Oceanográfico, Acuario y Museo de Málaga. Hay una copia en los archivos del Centro Oceanográfico de la fotografía de prensa que rememora aquel momento, imagen suficiente para emocionarme pensando en los esfuerzos, sufrimientos y generosidad de tanta gente de Málaga que apoyó con su ilusión y dinero el edificio que aún hoy puede verse, que no visitarse, en el Paseo de la Farola número 27. Trasladan las dependencias del Laboratorio al Centro Oceanográfico de Fuengirola en 1986, quedando el edificio originariamente para investigación y acuario dedicado hasta hoy a uso exclusivo militar. Por tanto los años ochenta corresponden a lo que aún era el Laboratorio Oceanográfico de Málaga, cuyo último Director, el oceanógrafo físico Natalio Cano vio como se producía el traslado y organizó las dependencias en el nuevo centro de Fuengirola. Las investigaciones en el Laboratorio Oceanográfico de Málaga se plasmaron, junto con los hechos históricos desde su creación, en un libro editado por la Universidad de Málaga en 1997 y cuyo autor fue el licenciado en historia en prácticas en el centro, José A. Bandera¹.

Tras años de actividad ralentizada por la escasez, la puesta en marcha del 3^{er} Plan de Desarrollo supone la llegada de fondos al IEO, lo que tiene un efecto positivo en el Laboratorio oceanográfico con la incorporación a partir de 1974 de jóvenes investigadores a las áreas de pesquerías y medio marino y la realización de la serie de campañas Alborán de oceanografía física (1973-1980) que permitieron la descripción y evolución de los remolinos ciclónicos y anticiclónicos que lo caracterizan y explican. Un hecho destacable para el desarrollo de la investigación lo supuso el paso del IEO al Ministerio de Agricultura y Pesca (1980) que reforzó su papel asesor. También tuvo un efecto dinamizador de la investigación del Laboratorio Oceanográfico la asignación del B/O Naucrates a partir de 1981, aunque desgraciadamente un accidente en 1985 supuso su pérdida y la sustitución de los trabajos en el mar por otras embarcaciones. Otra actividad que marcó un hito importante fue la participación del Centro en el Programa Internacional MEDPOL/PNUMA, que supuso iniciar nuevas líneas de investigación en ecología y contaminación marina, incorporar la geología marina al Centro, comenzando la elaboración de las primeras cartas geomorfológicas, sedimentarias y cartas de pesca; se dirigieron diversas campañas internacionales sobre la oceanografía física y el Medio Ambiente Marino en el Mar de Alborán (Proyecto hispano-norteamericano ¿Dónde va?) e iniciaron campañas de prospección pesquera en diversos países de África centro-occidental y en el Océano Índico (Somalia).

El nuevo equipo de biólogos pesqueros inició campañas de prospección en apoyo a las pesquerías de aguas profundas del Mar de Alborán a partir de 1975, buscando nuevos caladeros de pesca y se consolidaron las investigaciones permanentes sobre el atún rojo y el pez espada. También se inicia en los años ochenta el estudio de los tiburones pelágicos que comenzaban a ser especies accesorias de las

¹ Historia de la investigación marina en Andalucía, 1908-1994. El Laboratorio Oceanográfico, Acuario y Museo de Málaga.

pesquerías de palangre de superficie comercializadas en puertos como el de Algeciras. Y en esos primeros años ochenta se produce la primera informatización del Laboratorio con la compra de los primeros PCs. A partir de esas fechas se refuerza la colaboración con la Universidad de Málaga, fundamentalmente con departamentos y profesores de ciencias, algunos de los cuales comienzan a preparar tesis doctorales sobre el plancton o las algas marinas con el apoyo de material e investigadores del Laboratorio Oceanográfico, que comienzan a participar en distintos cursos de la Universidad.

La expansión de la investigación oceanográfica y pesquera en el Centro de Málaga (COM) estuvo marcada por la reestructuración general realizada por el IEO a partir de 1986 para adaptarse a la Ley de la Ciencia (Ley de Fomento de la Actividad Científica y Desarrollo Tecnológico) que le otorgan la denominación de OPI (Organismo Público de Investigación) y a las directrices de la Comisión de la por entonces Comunidad Económica Europea de la que España pasó a ser miembro en 1986. El IEO transformó completamente su estructura científica y administrativa, reforzando así su papel como representante y asesor español en asuntos marinos y pesqueros, y elaborando el primer Programa Marco de Investigación para el período 1988-1992.

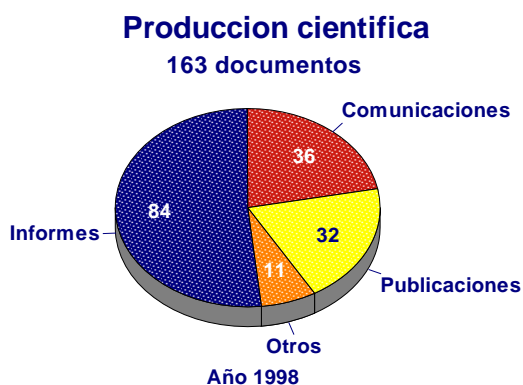
La eminente incorporación de España a la Unión Europea facilitó la presentación en 1985 del primer proyecto que financiaría la Comisión Europea: *Las pesquerías artesanales de la región sur mediterránea española (1986-1990)*. Este proyecto, preparado y ejecutado desde Málaga, marcó una nueva forma de trabajo y de financiación de la investigación española, sirviendo de ejemplo para posteriores proyectos de investigación y para la integración del IEO en los programas financiados por Bruselas y la implementación de directrices del Programa Marco de Investigación de la C.E.E. que marcaron el desarrollo de la investigación del Centro y del IEO.

El COM obtenía gracias a la actividad de su personal, fondos suficientes para equipamiento científico, nuevo personal, desplazamientos y campañas oceanográficas; participaba de manera ininterrumpida en los Programas de Investigación cofinanciados por el IEO y la Comunidad Europea; vio incrementada su participación en proyectos internacionales e inter-institucionales, en convenios y reuniones internacionales, en investigación multidisciplinar compartida con otros institutos y países; amplió sus actividades como centro de formación de becarios e inició la actividad en la región Suratlántica con la creación de la Estación de Biología Marina de Cádiz en 1992, a la vez que investigadores del centro iniciaban actividades científicas españolas en la Antártida participando en las primeras campañas en ese continente y aportando el asesoramiento técnico para la adhesión en 1982 e incorporación de España en el Tratado Antártico en 1988 .

Pero hubo además otros hechos que permitieron el desarrollo del Centro Oceanográfico tras su traslado a Fuengirola de los que citaremos algunos: el desarrollo de nuevos proyectos internacionales multidisciplinarios en el área de Medio Marino (SARP, FAR, MAST, El proyecto europeo CANIGO de estudio del área Estrecho-Canarias-Azores, ANTÁRTIDA, WOCE) y los proyectos financiados por la DG XIV de la Comisión Europea a la investigación pesquera; el creciente desarrollo del Programa de

Pesquerías de África Noroccidental y el seguimiento los acuerdos pesqueros España-Marruecos; la consolidación de las series de campañas anuales de prospección pesquera y acústica, de ictioplancton y ecología marina; el aumento del número de becarios (ERASMUS, CICYT, IEO, UMA, UNED, Junta de Andalucía); la celebración de numerosas reuniones internacionales en el Centro (CGPM; 1988; Primera Reunión de Directores Institutos de Investigación Pesquera de Europa, 1989) y de Proyectos internacionales (CECAF, Mediterráneo, ICCAT, CGPM) y el aumento de la cooperación con Universidades nacionales y extranjeras y con empresas.

La actividad mencionada supuso un crecimiento casi continuo del personal del Centro desde los años 75-78 debido tanto a la incorporación de personal propio de plantilla del IEO, como a contratos de proyectos y becarios de investigación. En 1998 ya trabajaban en el Centro Oceanográfico 64 personas, entre los cuáles 24 eran científicos, 17 becarios, 13 técnicos y 10 del área de administración. La actividad científica se vio reflejada en un aumento de las publicaciones científicas y técnicas. Como ejemplo, la producción científica de 1998 fue de 163 documentos, de los que el 50%, 84 documentos, correspondieron a informes técnicos, y la otra mitad a documentos de carácter científico, 32 publicaciones, 365 comunicaciones y 11 documentos de índole diversa.



Desde los años setenta del siglo pasado se han desarrollado en el Centro Oceanográfico de Málaga líneas de investigación en las tres grandes áreas de conocimiento del IEO: medio marino, recursos vivos explotados y acuicultura. Las particularidades principales de los proyectos de investigación en los últimos años son, por un lado, su marcado carácter multidisciplinar que enlaza e imbrica a investigadores de las tres áreas y, por otro, su financiación que procede de distintas convocatorias competitivas autonómicas, nacionales e internacionales lo que ha reforzado la investigación inter-institucional. Resumimos ahora para cada área de conocimiento las principales actividades realizadas.

Los estudios sobre el medio marino

La evolución reciente de gran parte de los estudios sobre medio marino tiene sus antecedentes en las campañas la Red de Observación del Medio Marino, ROMM, que se llevaron a cabo entre 1978 y 1980. Este proyecto multidisciplinar estuvo enfocado al estudio de la contaminación marina litoral y sus efectos sobre las comunidades planctónicas y bentónica. Fue el resultado de los compromisos españoles

en el marco del Plan de Acción para el Mediterráneo PNUMA-FAO. También desde esos años y hasta los años noventa, físicos del Centro de Málaga participaron en los estudios sobre las circulaciones costeras en la plataforma continental gallega y sus rías y en los estudios sobre la hidrología del Estrecho de Gibraltar, así como las variaciones anuales e interanuales en la temperatura superficial en el Mar de Alborán.

En los primeros años de la década de los ochenta (1981-84) se puso en marcha el Programa de Vigilancia e Investigación de la Contaminación Marina en el Mediterráneo (MED POL y MED POL -II) y cuyo principal objetivo era la cooperación internacional para prevenir, limitar y combatir la contaminación en el mar Mediterráneo, así como proteger y mejorar el medio marino. En este contexto se realizaron varias campañas entre ellas las denominadas Emisarios I-83 y Emisarios I-84. Al mismo tiempo se llevó a cabo el Proyecto de cooperación internacional “Donde Va?” para el estudio de la circulación y las corrientes en el Mar de Alborán y Estrecho de Gibraltar así como la distribución espacial de clorofila, temperatura y salinidad. Otros proyectos con financiación europea fueron CANIGO y Flujos de agua a través del meridiano de la Isla de Alborán (MATER). Los días 8 y 9 de Abril de 1999 se celebró en el Centro Oceanográfico de Málaga el 1^{er} Meeting/Workshop del Subproyecto 4 (A) del proyecto europeo CANIGO (MAS3 CT96 0060) participando expertos de ocho instituciones Europeas.

Entre 1987 y 1991, y en el marco del Plan Corrector de Vertidos Industriales contaminantes del Polo Químico de Huelva, investigadores del Centro realizan diversas campañas estacionales para evaluar la contaminación en la ría y su zona de influencia y describir la variación espacio-temporal de parámetros físicos-químicos y biológicos y los efectos en las comunidades planctónica y bentónica.

En 1992, inspirado en el Proyecto Radiales del IEO que se realizaba en los laboratorios del Norte, se diseña, planifica e inicia uno de los más fructíferos proyectos multidisciplinarios del Centro Oceanográfico de Málaga: ECOMALAGA. Este proyecto fue inicialmente estructural, financiado con los presupuestos del Instituto, aunque posteriormente se cofinancia con fondos de agencias nacionales (CICYT) o europeas (Programa Marco de la UE). El objetivo inicial fue la creación de una serie histórica de parámetros medioambientales marinos en el Mar de Alborán norte, pero pronto se amplió al *“estudio sistemático y continuado de los procesos oceanográficos y biológicos en el sector nor-occidental del mar de Alborán, con el fin de analizar los cambios, a medio y largo plazo que ocurren en el medio marino, (derivados del calentamiento global y/o los relacionados con cambios notables en la circulación general en el Mediterráneo) y sus efectos sobre los recursos explotados”*. ECOMALAGA realizaba cuatro campañas trimestrales en primavera, verano, otoño e invierno entre Cabo Pino y Vélez Málaga, supuso la creación de la primera base de datos multidisciplinar del Centro, la base de datos ECOMALAGA basada en la aplicación informática DBFast Windows 2.0, conteniendo parámetros físicos, químicos, biológicos, planctonológicos (ictio y zooplancton) y geológicos. Desde el año 2000 el número de radiales aumentó a 6, con un total de 24 estaciones. Fue el germen y apoyo de otros muchos proyectos realizados a partir de la década de los noventa y permitió muestreos oceanográficos periódicos. ECOMALAGA se integra posteriormente en el proyecto RADIALES. En la actualidad y heredero de aquel proyecto se realiza la serie de campañas RADMED que nutren de información ambiental marina a distintos proyectos de

investigación cuyos objetivos son conocer el estado de salud y el funcionamiento del Mediterráneo así como su evolución actual, prestando especial atención a las alteraciones inducidas por el Cambio Climático. Otro importante proyecto en esos años fue el relativo al estudio de los efectos biológicos de los contaminantes en peces.

Ya en el nuevo siglo cobran importancia nuevas líneas de investigación sobre la producción y el metabolismo de las comunidades de fitoplancton y zooplancton del Mar de Alborán, la evaluación de los efectos del cambio global mediante el análisis de las tendencias temporales de variables hidrológicas y biológicas en el Mediterráneo y el estudio de nuevos indicadores de calidad ambiental para la evaluación del estado de eutrofización del litoral mediterráneo español.

En cuanto a los estudios sobre Geología marina a principios de 1980 el IEO impulsó un ambicioso Proyecto de Investigación (Hércules) dirigido a la realización sistemática de campañas geológicas en el Estrecho de Gibraltar, finalizando en 1983. El principal objetivo fue adquirir conocimiento científico que permitiera sentar las bases geotécnicas conducentes al estudio de viabilidad de la construcción de un enlace permanente, puente o túnel, entre Marruecos y España. Los resultados de aquel proyecto se consideraron estratégicos para ambos países, por lo que se decidió extender las prospecciones durante otros cuatro años más, con el fin de poder intensificar las exploraciones en las zonas profundas y prospectar con detalle las plataformas continentales ribereñas (Proyecto Tarik). Para ello España y Marruecos crearon sendas sociedades (SECEG y SNED) para fomentar y gestionar los estudios científicos que permitieran progresar en el análisis de la viabilidad del enlace permanente. En la actualidad se continúa estudiando todo el contexto continental y submarino del Estrecho de Gibraltar, desde múltiples perspectivas. Las expediciones científicas para la obtención de los datos necesarios tuvieron lugar a bordo de buques tan emblemáticos como el Jean Charcot, Cornide de Saavedra, Jafuda Cresques, Vizconde de Eza, Atlante, .etc. A mediados de los noventa se impulsan también los primeros estudios geológicos del IEO en el Golfo de Cádiz auspiciados (financiados?) por la CICYT, con la cooperación de la Universidad de Cádiz y la de Huelva, que por entonces daba sus primeros pasos en la investigación litoral y en aguas someras.

Cabe destacar una de las exploraciones que ofrecieron resultados muy espectaculares, desde el punto de vista de la geomorfología y la fisiografía del fondo del estrecho, desarrollada a bordo del B/O Vizconde de Eza y ejecutada en el año 2000. En ella se prospectó por vez primera el fondo del estrecho con tecnología multihaz. El impulso en el estudio geomorfológico de la Cuenca de Alborán se impulsó de tal manera que en cuatro años se dispuso de una cartografía de detalle que cubría en su totalidad una zona tan estratégica como la que da acceso al Mar Mediterráneo. Un hito en el desarrollo de la Geología Marina en el Centro de Málaga fue la presentación de una Tesis Doctoral en 1994 sobre la evolución reciente del margen continental suribérico de la Cuenca de Alborán, estudio de referencia obligada.

En épocas más reciente se han desarrollado los estudios de sedimentología y cambio climático que han tenido como soporte la instauración de una red de radiales. En ese contexto se planificó un

muestreo sistemático estacional que tenía como objetivo analizar la influencia de la dinámica litoral y de plataforma en el transporte de material a lo largo de la cuenca de Alborán.

La colaboración entre la geología marina y otras especialidades (oceanografía, matemáticas, biología) se consolida muy pronto en el centro oceanográfico de Málaga. Se inicia un periodo rico en resultados procedentes de la colaboración con el Departamento de Matemáticas de la UMA, incluyendo la elaboración de un modelo hidrodinámico del Mar de Alboran. Un ejemplo de estudio multidisciplinar entre la geología y la biología es el proyecto INDEMARES-CHICA que forma parte del Proyecto Inventario y Designación de la Red Natura 2000 en Áreas Marinas del Estado Español (INDEMARES-LIFE +) cuyo principal objetivo es contribuir a la protección y uso sostenible de la biodiversidad en los mares españoles mediante la identificación de espacios de valor para la Red Natura 2000. INDEMARES-CHICA estudia el hábitat conocido como Chimeneas de Cádiz localizado en aguas profundas del Golfo de Cádiz,

En relación con la creación y gestión en el Mediterráneo de áreas marinas protegidas, el Director del Centro participa en representación del IEO en el Patronato de la Reserva Marina y de Pesca de la Isla de Alborán desde su creación en 1998. Se asiste también técnicamente a las reuniones de la Reserva de Cabo de Gata. El COM aporta a esas reuniones información técnica sobre las campañas y resultados de actividades de investigación en el entorno de la Isla de Alboran y Cabo de Gata, en particular las flotas que faenan, seguimiento científico, publicaciones, etc.

En lo que respecta a otros programas multidisciplinarios e internacionales, el COM participó en 2006 y siguientes en el programa SEBI2010 (*Streamlining European 2010 Biodiversity Indicators*): en 2001 la UE estableció unos objetivos para detener la pérdida de biodiversidad para 2010 y puso en marcha este programa de colaboración de la CBD (Comisión sobre Diversidad Biológica) y la AEMA (Agencia Europea de Medio Ambiente), el ECNC (Centro Europeo para la Conservación de la Naturaleza) y UNEP-WCMC (the World Conservation Monitoring Centre).

Los estudios sobre los recursos vivos explotados

La investigación de las especies de túnidos explotadas por flotas españolas en el Mediterráneo fue esporádica hasta los años 70 excepto en el Golfo de Cádiz, donde el COM realiza el seguimiento anual de las almadrabas existentes en esa región y en Ceuta y de los desembarcos en Algeciras de la flota atlántica. A partir 1984 el IEO organiza la Red de Información y Muestreo de Túnidos del Mediterráneo coordinada por investigadores del Centro Oceanográfico de Málaga. Esa red estaba formada por informadores-encuestadores, generalmente profesionales de las propias lonjas pesqueras, lo que aportaba información continuada sobre las áreas de pesca, el esfuerzo diario, las capturas en número y peso de pez espada, atún rojo y de otras especies accesorias como tiburones y permitió el inicio de las investigaciones en España de los efectos de las pesquerías en las tortugas marinas del Mediterráneo.

En el área de pesca la segunda mitad de los años 80 vienen marcada por el inicio de nuevas líneas de investigación (pesca artesanal y demersal del Mediterráneo y de África Noroccidental) y el refuerzo de otras ya existentes (pequeños pelágicos y túnidos). Esto es posible gracias a la progresiva incorporación de nuevos investigadores que iniciaron su andadura en el Centro Oceanográfico de Málaga en aquellos tiempos, o bien se incorporaron al mismo procedentes de sus destinos como biólogos pesqueros en las más importantes lonjas del litoral andaluz (Huelva, Cádiz, Algeciras, Málaga y Almería?).

Al mismo tiempo los estudios de gabinete se potencian a finales de los 80 y principios de los noventa, gracias al inicio de series históricas de campañas de prospección y evaluación pesquera. Así, en 1988 se inició a bordo del B/O Cornide de Saavedra la serie de evaluación de pequeños pelágicos por métodos acústicos ECOMED, que ha estado bajo la jefatura de investigadores del Centro hasta su desaparición y sustitución por la actual serie MEDIAS en 2009, y en 1992 la serie MERSEL, de evaluación de recursos demersales en el Mar de Alborán a bordo del B/O Francisco de Paula Navarro, mejorada y ampliada a todo el litoral mediterráneo español por la serie MEDITS llevada a cabo desde 1994 y hasta la actualidad en el B/O Cornide de Saavedra, también bajo la jefatura de investigadores del COM.

El desarrollo posterior de las investigaciones pesqueras viene muy marcado por las pautas recogidas en los distintos comités científicos en los que participan los investigadores del área (CGPM, ICCAT, CECAF, ICES) como asesores de la administración pesquera española, así como por la financiación de la Unión Europea en distintas líneas de interés (Proyectos del Programa FAIR y del V y VI programa Marco). Las investigaciones sobre los recursos pesqueros del Golfo de Cádiz se venían realizando sin continuidad, hasta que en 1992 se crea la Unidad de Cádiz del Instituto Español de Oceanografía (IEO). El intento de contar con un Centro Oceanográfico en Cádiz por parte de la Administración Central tiene sus antecedentes en el nombramiento de D. Alvaro de Miranda, Director del Laboratorio Oceanográfico de Málaga, como Delegado en temas pesqueros y estadísticos de la región atlántica sur organizando su estadística en el periodo 1928-1931. Posteriormente D. Luis Bellón, sucesor de Miranda, realizó varios viajes a Cádiz en 1938 y 1939 para prestar su asistencia en la creación de un laboratorio biológico marino en Cádiz, según consta en la correspondencia oficial del Laboratorio Oceanográfico de Málaga. Con las características oceanográficas y pesqueras mencionadas y la histórica relación con la mar de los pueblos circundantes, el Golfo de Cádiz no podía dejar de contar con un centro de investigación de los recursos pesqueros. La oportunidad definitiva aparece en el año 1991, cuando el IEO y la Secretaría General de Pesca se plantean ubicar una estación de biología pesquera en Cádiz dependiente del Centro Oceanográfico de Málaga. Tras aceptarse la idea, se preparó un proyecto de investigación denominado Las Pesquerías de la Región Suratlántica Española, que fue presentado a la DG XIV de la UE para su financiación. Fruto de la aprobación de ese proyecto y de los que se fueron ejecutando a partir de entonces fue la creación de la Estación de Biología de Cádiz, que en 2010 se independiza y se convirtió en el noveno Centro Oceanográfico del IEO, a donde se desplazaron dos investigadores del centro de Málaga en 1992 para iniciar las actividades en el área. Este nuevo proyecto

fue también el inicio de la serie de campañas ARSA de evaluación de recursos demersales en el Golfo de Cádiz, a bordo del B/O Cornide de Saavedra, que continúan hasta la actualidad.

A partir de la creación en 1996 del Foro Científico de la Pesca en el Mediterráneo español, investigadores del COM se implican en esa acción que envolvía científicos, administradores y el sector de la pesca. En 1999 se celebra en el COM el IV Foro Científico de Pesca en el Mediterráneo.

En 2000 se prepara un borrador de Directrices sobre la introducción de especies marinas invasoras por encargo del RAC/SPA (Convenio de Barcelona) y esa misma organización encarga al COM la elaboración de una base de datos mediterránea para las especies de tiburones de la región, tanto pelágicos como demersales. En 2002 varios centros del IEO incluido el COM, participan en las actividades del Proyecto SAP-BIO (*Strategic Action Plan for the Conservation of Biological Diversity in the Mediterranean Region*) que en el marco del Convenio de Barcelona, coordina el Ministerio de Medio Ambiente y prepara el Plan Nacional sobre la diversidad biológica en el Mediterráneo.

Una actividad importante a mediados de los años ochenta la constituyó la nutrida participación de personal del Centro de Málaga en la primera campaña oceanográfico-pesquera realizada en la Antártida, denominada ANTÁRTIDA8611, en la que la mitad del equipo de biología pesquera pertenecía a este Centro. La gran cantidad de material recolectado permitió la edición de un libro sobre la Antártida con importante participación del COM y, si bien las prospecciones pesqueras no continuaron, la actividad investigadora en la Antártida no cesó organizándose y coordinándose desde el Centro de Málaga las dos primeras campañas sobre el bentos antártico (BENTART-94, Y BENTART-95) a bordo del B/O Hespérides, en colaboración con numerosos centros de investigación y universidades españolas. Además de estos estudios sobre biología, otros sobre geología en distintas zonas de la Antártida fueron llevados a cabo por geólogos del Centro, en algunos casos de manera interdisciplinar en las mismas campañas.

Junto al Centro de Tenerife, el de Málaga congregó el núcleo de investigación sobre las pesquerías de África Noroccidental, especialmente los estudios sobre distintas especies de merluza y crustáceos en aguas de Marruecos, Mauritania y Senegal. Es de especial relevancia el importante número de campañas de prospección pesquera en el Atlántico centro oriental en los ochenta y principio de los noventa, muchas de las cuales fueron pioneras en aguas de Senegal, Angola, Costa de Marfil, Sierra Leona, Liberia o Ghana. Ya en el presente siglo se retomaron estas campañas en aguas de Guinea Bissau, Gabón, Angola, Namibia, Marruecos, Mauritania o Mozambique y en las que también participó personal del Centro malagueño. En muchas de estas campañas se realizaron prospecciones pesqueras en aguas muy profundas, hasta los 2000 m de profundidad, tratándose en algunos casos de los primeros estudios a esos fondos. Aunque eran campañas de evaluación de recursos, algunas tuvieron un carácter multidisciplinar, obteniendo resultados muy importantes para la caracterización de sus masas de aguas, las comunidades planctónicas, así como una cartografía batimétrica precisa, tal es el caso de los fondos mauritanos.

También desde el COM se dirigieron prospecciones experimentales y numerosos embarques de observación científica en buques comerciales en el caladero mauritano, que aportaron una importante

información a nivel pesquero y biológico sobre sus recursos. Hay que destacar también las prospecciones realizadas con palangre de las montañas submarinas de la elevación de Sierra Leona, que proporcionaron una valiosa e inédita información de estos recursos demersales profundos en el Golfo de Guinea.

A lo largo de estas campañas se recogió abundante material biológico que engrosó las Colecciones ya existentes e importantes del Laboratorio de Málaga y del COM. Se trata en muchos casos de especies raras procedentes de aguas muy profundas, que permitieron darle un impulso definitivo a dichas Colecciones. Se creó una Sala específica y acondicionada para albergarlas y se desarrolló en 2012 un proyecto (FAUNAMARINA) que permite su gestión, desarrollo y mantenimiento, así como su publicidad y apertura a la comunidad científica y a la sociedad en general. Las Colecciones de Fauna Marina del COM (CFM-IEOMA) son hoy día una de las más importantes colecciones de historia natural de España sobre medio marino, con un elevado número de especies procedentes de una amplia diversidad biogeográfica.

Los estudios sobre túnidos y especies afines han tenido una presencia constante e importante en el Centro de Málaga, traducida en la activa participación de los investigadores en numerosos proyectos financiados por distintas convocatorias europeas y nacionales (proyectos FAIR y del V y VI programa marco de la UE y del Programa Nacional de I+D, Fondos FEDER), principalmente sobre el atún rojo y el pez espada, así como especies asociadas de tiburones y accidentales como las tortugas marinas. Una parte importante del éxito de estos estudios se basa en los excelentes resultados de las campañas de marcado. Los estudios de tortugas marinas en relación con la actividad investigadora de túnidos y afines se inician en España en el COM. Aunque se venían recopilando datos de la pesca incidental de tortugas marinas por flotas españolas del Mediterráneo desde los ochenta, en Marzo de 1987 se asiste al 17º Simposio de Biología y Conservación de Tortugas Marinas y a la reunión anual del Grupo Latino americano de Tortugas marinas en Orlando (USA) iniciando el despegue internacional de esa actividad del COM. En 1997 se inicia el Programa de Marcado de Tortugas marinas en el Mediterráneo en colaboración con la AHE y el Ministerio de Mº Ambiente y se crea la Base de Datos de Tortugas Marinas del IEO con datos de Observadores y Campañas de pesca. Durante los años 1999 y 2000 se desarrolla el proyecto “Evaluación de la incidencia de las pesquerías de palangre de superficie en las poblaciones de tortuga boba (*Caretta caretta*)” (EMTP), co-financiado por la Unión Europea. En 2001 la SEC (Sociedad Español de Cetáceos) presenta el proyecto LIFE-Naturaleza “Conservación de *Tursiops*, *Phocoena* y *Caretta* en Andalucía y Murcia”, en que participa el COM entre 2002 y 2007. En 2006 el experto del COM participa en la revisión y actualización del *Plan de Acción para la conservación de las Tortugas marinas del Mediterráneo*, acordado por las partes del Convenio de Barcelona (Portoroz, 2005) y en distintas reuniones técnicas con Ministerios, Comunidades Autónomas, UICN, etc.

Los programas de marcado de atún rojo y otras especies de túnidos tienen gran desarrollo en el Mediterráneo desde los años ochenta dirigido principalmente a ejemplares juveniles, estableciéndose rutas migratorias en el Mediterráneo y entre el Mediterráneo y el Atlántico; posteriormente también se realiza el marcado en adultos en las almadrabas suratlánticas. A partir de 1999 se continúa con el marcado

tradicional pero se inicia el estudio de las migraciones del atún rojo gigante en el Atlántico y Mediterráneo usando marcas “pop off satellite tags” que ya se habían experimentado con éxito en Estados Unidos.

En los últimos años han cobrado especial relevancia las encomiendas de gestión del Ministerio de Agricultura Pesca y Alimentación para el estudio del atún rojo, así como los estudios sobre el by-catch de las pesquerías de túnidos, especialmente el de especies más vulnerables como tortugas, aves o mamíferos marinos.

Más recientemente, en concreto desde 2002, se lleva a cabo el programa sobre la recopilación de datos básicos de la actividad pesquera, recogido en varios reglamentos comunitarios y cofinanciado por la Comisión Europea en apoyo de la Política Común de Pesca, que se articula en distintos proyectos de investigación que contemplan los resultados derivados del uso de esos datos (evaluaciones de stocks, índices de abundancia independientes de la pesca, parámetros biológicos), sobre las pesquerías demersal y de pequeños pelágicos en el Mar de Alborán, como de las pesquerías de túnidos y afines en el Mediterráneo y zonas adyacentes del Atlántico o en los de merluza en caladeros de África Noroccidental.

La colaboración educativa con los centros andaluces de enseñanza media se materializaba en las visitas semanales de alumnos de colegios e institutos al COM, pero en 1997 se da un paso más y se organiza, coordina e imparte el *Curso sobre Oceanografía y Pesca* para profesores, en colaboración con el Centro de Profesores de la Costa del Sol, impartido por 12 investigadores del COM en colaboración con profesores de la UMA y expertos de ESGEMAR. Ese mismo año el Centro Oceanográfico recibió un premio de Radio Costa del Sol por su labor científica.

En 2003-2004 el COM participa en el proyecto JASON (La calidad en el sector pesquero y actividades conexas), un proyecto de la UE que tienen por objetivo promover la pesca sostenible y la aplicación del Código de Conducta para la pesca responsable de la FAO. El COM elaboró un informe referente a aspectos medio ambientales que influyen en las capturas de artes de pesca compartidos con Marruecos en el Mediterráneo; efectos de las pesquerías compartidas en especies no objetivo y especies protegidas; recomendaciones para promover la pesca sostenible.

La existencia de pesquerías artesanales en las costas de Málaga como la del “chanquete” que había derivado en la pesca de alevines de sardina y anchoa, ha sido una de las causas que motivaron el interés científico por el estudio del ictioplancton en el Laboratorio Oceanográfico de Málaga y en el COM. Esto motivó que los primeros estudios fueran de carácter muy local y generalmente descriptivos de la pesquería y de las especies afectadas, como consecuencia de demandas de las administraciones central y autonómica que finalmente prohibieron esa actividad.

Pero desde mediados de los 80, los estudios del ictioplancton en el Centro Oceanográfico de Málaga han formado parte de proyectos pluridisciplinarios y generalmente en un contexto de proyectos internacionales que generaron la adquisición de equipos sofisticados y el aprendizaje de diferentes técnicas, algunas relacionadas con la evaluación de los recursos y otras más relacionadas con el entorno

ecológico del ictioplancton. Este tipo de proyectos propició la colaboración con equipos de investigación de Alemania, Inglaterra, Francia e Italia.

Desde 1987-1992, la mayor parte del esfuerzo investigador en el estudio del ictioplancton se centró en aguas del Cantábrico y del Golfo de Vizcaya centrados principalmente en la sardina noratlántica ibérica y la anchoa del Golfo de Vizcaya, debido a la situación de esos stocks. De esta experiencia, hay que resaltar la colaboración del COM con expertos de la NOAA (USA) y la aplicación en España del Método de Producción Diaria de Huevos (MPDH) que permitió realizar las primeras evaluaciones directas del stock reproductor de estas especies. Estos proyectos contaron con subvenciones procedentes de la UE. Posteriormente (1991-1997) se incrementó el esfuerzo de muestreo e investigación para mejorar el conocimiento sobre la relación entre los huevos y las larvas de peces con el medio físico-químico en mar abierto tanto en todo el Mar de Alborán como en el Golfo de Cádiz. También se participa activamente en el proyecto PARS: Coordinación internacional en la mejora de la precisión de las técnicas utilizadas en el crecimiento de larvas de pequeños pelágicos.

A partir de 1992, el equipo de ictioplancton del Centro de Málaga comienza proyectos de carácter internacional enfocado a recursos pelágicos de diferentes partes del Mediterráneo. Lideraron y participaron en iniciativas de investigación en la anchoa nor-occidental Mediterránea y la anchoa del Canal de Sicilia, aplicando sobre ambas especies el MPDH y realizando estudios relacionados con la ecología larvaria por medio del análisis de crecimiento y condición larvaria desarrollando una línea de investigación que produjo resultados muy importantes. Durante periodo 1992-2001 se llevan a cabo varios proyectos internacionales en aguas ajenas al Mar de Alborán contando con la financiación de la UE, como el proyecto MAGO (Anchoa del canal de Sicilia, DGXIV-96/052) en aguas de Italia.

Como se ha mencionado anteriormente, desde 1992 y hasta 2005, se desarrolla el proyecto de monitoreo ECOMALAGA con una periodicidad trimestral. Constituyendo objetivo de este proyecto el seguimiento de las condiciones oceanográficas de la Bahía de Málaga y sus zonas adyacentes del Mar de Alborán y siendo las aguas interiores de la Bahía de Málaga el lugar de concentración larvaria de sardina y de boquerón, el proyecto presenta unas condiciones idóneas para llevar a cabo estudios relacionados con la ecología larvaria de ambas especies y del hábitat en que se desarrollan. Teniendo como soporte la estructura de muestreo del proyecto ECOMALAGA, se plantearon diferentes estudios ictioplanctónicos relacionados con el crecimiento y condición larvaria junto con las relaciones con variables medio-ambientales que obtuvieron soporte económico de la UE y de varias convocatorias del Plan Nacional de la Ciencia.

Habiéndose consolidado el equipo multidisciplinar de investigación en ecología larvaria del Centro de Málaga, el equipo amplió sus técnicas y estudios a otras especies de interés comercial, como es el atún rojo. Desde 2001, el equipo de investigación de ecología larvaria ha colaborado con el Centro Oceanográfico de Baleares en proyectos sobre el atún rojo y su hábitat reproductivo en el Mar Balear.

Este tipo de experiencias se ha extendido en los últimos tiempos al estudio de la ecología larvaria de la merluza de Galicia.

Otras actividades destacables en los últimos años han sido la realización de siete acciones piloto de pesca experimental financiadas por la Secretaría General de Pesca, o la realización de proyectos de investigación para el estudio de la Reserva de Pesca de Cabo de Gata, así como las ya mencionadas Encomiendas de Gestión para el estudio de atún rojo en las almadrabas del Estrecho de Gibraltar, que han tenido gran trascendencia en apoyo de los planes plurianuales de gestión y protección del stock de esta especie. Con financiación de la Junta de Andalucía también se ha llevado a cabo proyectos para el estudio y creación de áreas susceptibles de convertirse en reservas de pesca en el litoral de Alborán de las provincias de Málaga y Granada, así como estudios sobre pesquerías artesanales (pulpo, bivalvos).

La cooperación internacional también ha sido objeto de atención por parte de los investigadores del Centro, como se ha puesto de manifiesto a lo largo de este texto. Ejemplo de ello han sido los ya mencionados estudios en ictioplancton en aguas de Sicilia y Marruecos, el asesoramiento sobre investigación marina en Argelia, o las campañas de evaluación de recursos demersales en Marruecos y en otros países africanos. Por otra parte, los investigadores del área de recursos pesqueros del Centro han participado activamente en diversos estudios coordinados por los proyectos de cooperación pesquera en el Mediterráneo de FAO COPEMED I y COPEMED II o en acciones coordinadas por la oficina del Mediterráneo de la UICN.

Cultivos marinos

A pesar de no contar con instalaciones de cultivo en tierra, en el Centro de Málaga se han realizado en las últimas décadas importantes investigaciones sobre diversas especies de moluscos bivalvos presentes en las aguas del Mar de Alborán. Los estudios sobre cultivos marinos se iniciaron a mediados de los ochenta con experiencias destinadas a la captación de semillas de pectínidos en las costas de Málaga y su posterior engorde en colectores. Un proyecto importante por los resultados obtenidos, en el que tanto diversas administraciones como empresas privadas mostraron interés, fue el denominado Cultivo experimental de vieira en sistemas flotantes, preparando una exhibición de los resultados en la Cámara de Comercio de Málaga. Este proyecto fue mejorando progresivamente los sistemas de colecta y engorde y la metodología de seguimiento del crecimiento y la mortalidad de las especies cultivadas, fundamentalmente la vieira y la zamburiña. Aunque estos estudios se paralizaron en 1989, se retomaron a partir de 1997 continuándose hasta la actualidad, habiéndose conseguido un notable éxito en la captación y mantenimiento de individuos, hasta tallas comerciales, de la vieira o peregrina, la zamburiña y la volandeira, pretendiendo la mejora de las técnicas de cultivo en mar abierto.

