

PROGRAMA 467E

INVESTIGACIÓN OCEANOGRÁFICA Y PESQUERA

1. DESCRIPCIÓN Y FINES

La Ley de la Ciencia, la Tecnología y la Innovación, de 1 de junio de 2011, establece los Planes de Investigación Científica y Técnica y de Innovación como esenciales para el desarrollo por la Administración General del Estado de la Estrategia Española de Ciencia y Tecnología y de Innovación. Corresponde a los Planes Estatales de Ciencia y Tecnología y de Innovación el desarrollo y financiación por parte de la Administración General del Estado de las actuaciones contenidas en la Estrategia Española de Ciencia y Tecnología y de Innovación 2013-2020.

El Plan Estatal de Investigación Científica y Técnica y de Innovación permite afrontar de forma simultánea y continua el diseño de las actuaciones destinadas al fomento y coordinación del proceso de I+D+i, que comprende desde la generación de las ideas hasta su incorporación al mercado en forma de nuevos productos y procesos.

El presente programa se encuadra en los objetivos definidos en el Plan Estatal de Investigación Científica y Técnica y de Innovación. La investigación oceanográfica y pesquera y de las ciencias marinas en general se articula en cumplimiento del artículo 47 de la Ley de La Ciencia, la Tecnología y la Innovación.

La actividad investigadora propia de este programa 467E se contempla principalmente en el Área Temática de Ciencias y Tecnologías Agroalimentarias y Medioambientales, ya que todos los programas nacionales definidos en esta Área están relacionados con los objetivos y actividades del Instituto Español de Oceanografía (IEO).

El cumplimiento de las actividades que se detallan a continuación proporcionará asimismo la base necesaria para dar asesoramiento científico-técnico a la Administración en lo que a la gestión del medio marino y de sus recursos vivos se refiere, que es el objetivo prioritario que el Estatuto señala al organismo.

El IEO es el único organismo de implantación nacional cuyas actividades de I+D+i están dirigidas exclusivamente al ámbito marino, siendo una parte importante de la investigación realizada de carácter multidisciplinar.

La misión del IEO es generar conocimiento científico sobre las características y funcionamiento del océano para utilizarlo en la gestión y en la toma de decisiones del conjunto de la sociedad que permitan un uso sostenible y a largo plazo de los recursos, bienes y servicios marinos. Esto conlleva el estudio holístico y multidisciplinar de las características y funcionamiento de los ecosistemas marinos, entendiendo el término ecosistema en sentido amplio. Es decir, integrando no solo la investigación sobre los organismos que habitan en los mares, sino también del medio físico (oceanografía física y geología de los fondos) y de la actividad humana (extracción de recursos, impactos, etc.). En definitiva, el IEO tiene como objetivo desarrollar el conocimiento científico necesario para implementar una gestión de los océanos basada en el ecosistema (“ecosystem approach”).

La pesca es una fuente de recursos alimenticios importante a nivel global y en España tiene una gran relevancia económica y social en las zonas costeras. Es prioritario para el IEO el conocimiento de las pesquerías de interés para las flotas españolas en los distintos mares y océanos, evaluando periódicamente el estado de los recursos en los foros científicos internacionales, y asesorando a las administraciones competentes sobre las medidas de gestión que posibiliten la sostenibilidad de los mismos. La acuicultura ha experimentado un fuerte desarrollo en las últimas décadas a en todo el mundo y es cada vez más determinante en la seguridad alimentaria. El IEO investiga en la mejora de las técnicas de cultivo de especies ya consolidadas y sobre la viabilidad del cultivo de otras nuevas, todo ello con la finalidad de transferir, a una industria en expansión, los resultados obtenidos. La gestión de las actividades humanas relacionadas con los mares, incluidas la pesca y la acuicultura, pero también otras como el turismo, el transporte marítimo o la producción de energía eólica marina, necesitan de un conocimiento general de las características y funcionamiento de los ecosistemas que permitan la sostenibilidad de estos recursos, bienes y servicios a largo plazo. El IEO se dedica también al estudio general de los ecosistemas marinos y mantiene programas de seguimiento que permiten estudiar su variabilidad a largo plazo, los efectos del cambio climático y otras presiones antropogénicas como la contaminación, los plásticos o la sobrepesca. Así mismo, genera la información científica necesaria para la implementación, gestión y seguimiento de Áreas Marinas Protegidas y de otras figuras de protección que dependen de la Administración General del Estado, así como buena parte de la información necesaria para acometer una planificación espacial marina efectiva.

La investigación que realiza el IEO se encuadra dentro del contexto europeo de investigación oceanográfica, y una importante proporción de proyectos de investigación se llevan a cabo en colaboración con otros países de nuestro entorno, en particular con

Portugal, Francia, Irlanda, Reino Unido, Italia, etc, pero también en el Mediterráneo Oriental. El Instituto mantiene, asimismo, una intensa actividad en África con colaboraciones institucionalizadas con Argelia, Marruecos, Mauritania, Senegal, Guinea Bissau, Mozambique y Namibia, entre otros países. También se realizan investigaciones oceanográficas en aguas del continente americano, tanto en la costa del Atlántico, sobre todo en Canadá, en el área de NAFO, y se colabora activamente con equipos de investigación e instituciones del ámbito iberoamericano.

Los equipos de investigación del IEO concurren a las diferentes convocatorias de proyectos de investigación marina en el marco de los Programas Marco de la Unión Europea, incluyendo la participación en redes de excelencia y en proyectos de apoyo a la política pesquera común de la Unión. En este contexto, el IEO participa en iniciativas internacionales coordinadas con la Unión Europea, como EFARO (European Fisheries and Aquaculture Research Organisation) o el European Marine Board (European Science Foundation), y en ERANETs de Ciencias Marinas: COFASP, BLUEMED, etc.

Para la ejecución del programa y el cumplimiento de la función de asesoramiento del organismo es imprescindible el mantenimiento, a largo plazo, de actividades de carácter estructural, dada la necesidad de su permanencia en el tiempo y de disponer de bases de datos de series históricas. Es el caso de la red de mareógrafos, de las series de datos oceanográficos en estaciones o radiales fijos, del control periódico de los niveles de contaminación en el mar, o de las series de datos generados por la actividad pesquera o recogidos en campañas de investigación en la mar. Recientemente, y a raíz de la crisis medioambiental del Mar Menor, el IEO ha iniciado un programa de monitorización a largo plazo que contribuirá a generar conocimiento sobre el funcionamiento de este hábitat protegido y permitirá determinar el estado y la evolución de este ecosistema y así como los efectos las medidas de restauración que se puedan adoptar en el futuro. Estas actividades estructurales son necesarias para la función prioritaria de asesoramiento a la Administración, y así se ha reconocido por el Consejo Rector del Organismo. Se trabaja para que el Centro de Datos Oceanográficos del IEO sea la base de datos de referencia en la materia, de cara a distintos usuarios y para cumplimentar la normativa europea de información ambiental.

Es de reseñar en relación con las asignaciones presupuestarias, las correspondientes a financiar actividades estructurales que el Organismo debe conducir obligatoriamente, por ser parte de sus compromisos legales, estatutarios o estratégicos. El IEO debe realizar actividades enmarcadas en su función investigadora, pero dirigidas a dar respuesta a los requerimientos de asesoramiento emanados de diferentes departamentos ministeriales, principalmente los que tienen que ver con las políticas sectoriales del

Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación, del Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico y el Ministerio de Asuntos Exteriores, Unión Europea y Cooperación, que deben, en muchos casos, argumentar la posición española en lo que respecta a cuotas de pesca, contaminación marina, Áreas Marinas Protegidas, límites de aguas internacionales sobre bases científicas, o la promoción y creación de capacidades en materia de investigación en ciencias marinas.

Lo que de manera sucinta se ha expuesto para las políticas sectoriales de la actividad de las flotas españolas en los diferentes mares, se podría extrapolar a los requerimientos de la administración medio ambiental por los informes de impacto de la actividad antropogénica en el medio marino, desde la prevención y seguimiento de la contaminación marina hasta la elaboración de respuesta a los compromisos contraídos por España en los convenios de Barcelona, en el Mediterráneo, y Oslo-París (OSPAR) en las aguas atlánticas de la Península Ibérica; y al cumplimiento y desarrollo de la Ley de protección del medio marino (Ley 41/2010, de 29 de diciembre), que es una transposición de la Directiva Marco de Estrategias Marinas y que se continúa con la Directiva de Planificación Espacial Marítima, igualmente transpuesta al ordenamiento nacional como real decreto.

La ejecución del programa propuesto permitirá mantener e incrementar la cooperación internacional en investigación oceanográfica, así como la cooperación nacional, por medio de convenios de colaboración con otros organismos públicos de investigación y universidades, y contratos con comunidades autónomas y empresas. En los mismos se establece, en unos casos, el asesoramiento técnico por parte del IEO y, en otros, la cooperación científica en proyectos conjuntos de investigación. También se pretende continuar con la labor de formación de investigadores a través de los actuales contratos de formación financiados por el propio Organismo y por las distintas convocatorias del Plan Estatal de Investigación Científica y Técnica y de Innovación y de los Programas Marco de la Unión Europea.

El presente programa debe permitir desarrollar todas aquellas actividades que de manera habitual lleva a cabo el IEO, dirigidas a mejorar el conocimiento de los mares y océanos y a su conservación, así como a intensificar las nuevas acciones de investigación, cuyos resultados son demandados por la sociedad.

Las acciones son las siguientes:

- En el campo de la investigación pesquera se ha evolucionado hacia la investigación multidisciplinar con enfoque en el ecosistema, esto es, teniendo en cuenta el carácter multiespecífico de muchas pesquerías y las características y funcionamiento del

ecosistema circundante en toda su complejidad. Esta línea está siendo impulsada a nivel internacional por las comisiones y comités científicos relacionados con la investigación pesquera, y apoyada por la Dirección de Pesca y Asuntos Marítimos de la Comisión Europea. Ello obliga a desarrollar nuevos modelos matemáticos en equipos informáticos de mayor capacidad, en los que habrá que utilizar una gran variedad y cantidad de datos de distintas procedencias. Para esto se requiere nueva dotación de personal cualificado que complemente a los equipos de investigación actualmente existentes, así como de un equipamiento informático adecuado.

– Por otro lado, la resolución de la Asamblea de Naciones Unidas exige realizar estudios sobre el eventual impacto sobre el fondo y los ecosistemas de la actividad pesquera desarrollada por las flotas de arrastre que faenan a grandes profundidades, dentro de las cuales la flota española es de las más relevantes. Esto obliga al Estado español y al IEO, previa solicitud de la Secretaría General de Pesca, a llevar a cabo costosas investigaciones de carácter interdisciplinar para las que es imprescindible disponer de un equipamiento científico adecuado y de los medios necesarios para el correcto almacenamiento, procesamiento y análisis de la información que se recoja.

– También en el campo de la investigación pesquera, el IEO debe reforzar su tarea de asesoramiento al sector. La pesca responsable es la única que tiene futuro y como tal se entiende aquella que adecua el esfuerzo de pesca a las posibilidades del caladero y que minimiza el impacto sobre el ecosistema. Se trata así mismo de conseguir que los recursos se gestionen bajo el nivel del máximo rendimiento sostenible, evitando las situaciones de sobrepesca y asegurando la sostenibilidad. El IEO puede ayudar a buscar estrategias de pesca para conseguirlo y buscar sistemas más selectivos, que reduzcan al máximo posible los descartes y que ejerzan la menor alteración posible sobre los ecosistemas. En este campo el IEO recibe una importante demanda, tanto del sector pesquero como de la Administración.

– El estudio de la biodiversidad es una línea de investigación del IEO que se está impulsando y que es demandada principalmente por el Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico, debido a que los indicadores muestran aparentes alteraciones en la misma. Se trabaja ya desde hace años con dicho ministerio en las investigaciones para la declaración de numerosas Áreas Marinas Protegidas de la red Natura 2000 y en el seguimiento de las mismas. En la actualidad, el IEO está trabajando, en colaboración con otras instituciones españolas y con financiación de la Unión Europea un nuevo Proyecto LIFE INTEMARES, para el estudio de nuevas áreas marinas con vista a su eventual declaración como AMPs, y para generar la información necesaria para elaborar los planes de gestión de otras ya declaradas.

– La Ley de Protección del Medio Marino establece un marco y objetivos de acción comunes, estrategias y políticas para la protección y conservación del medio ambiente marino español para 2020. Estas estrategias tienen como objetivo proteger y restablecer los ecosistemas marinos y garantizar la viabilidad ecológica de las actividades económicas relacionadas con el medio marino de aquí al año 2021. Para alcanzar esos objetivos comunes se han de evaluar las necesidades de nuestras zonas marinas y aplicar planes de gestión en cada una de las demarcaciones en las que se han subdividido nuestras aguas territoriales. También se asegurará un seguimiento de las actividades, para alcanzar un buen estado ambiental de las aguas marinas españolas. Las estrategias incluirán la evaluación de las aguas marinas, la definición de su buen estado ambiental y la fijación de objetivos ambientales. En la actualidad se ha comenzado a trabajar en la adopción de un programa para alcanzar dicho estado y garantizar su seguimiento en el tiempo. La responsabilidad de este desarrollo ha recaído, de acuerdo con la ley, en el IEO, que será el organismo de investigación encargado de llevar a cabo la investigación científica técnica en materia relativa a la evaluación y para diseñar los programas de seguimiento del medio marino en los próximos años.

– El estudio del efecto de las actividades humanas en el medio marino precisa de un fortalecimiento derivado de las cada vez más crecientes y diversas actuaciones que en él se producen. Así, se podría destacar que la búsqueda de fuentes energéticas tradicionales como gas y petróleo están dando lugar a numerosas campañas sísmicas en fondos cercanos a las costas españolas. La instalación de aerogeneradores en la mar también precisan de un estudio pormenorizado de sus eventuales consecuencias. Las actuaciones previstas en el Plan Hidrológico Nacional referidas a desaladoras implican actuaciones anteriores y posteriores al desarrollo del proyecto, en colaboración con el Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico, y la empresa pública Aquamed. Las actuaciones de dragado en la costa con fines de acondicionamiento de playas y puertos, obligan a un asesoramiento directo a la Dirección General de Sostenibilidad de la Costa y del Mar. Todo ello representa para el IEO importantes líneas de asesoramiento a las administraciones competentes y que se nutren de líneas de investigación ya establecidas o que impulsan otras nuevas. .

– En cuanto a la investigación en acuicultura, cada planta de cultivo tiene un proyecto principal de transferencia con importantes empresas del subsector implicadas en cada uno de ellos. Estos y otros proyectos se realizan en colaboración con equipos de investigación de otras instituciones, en particular de universidades o comunidades autónomas, con los que se pretenden rentabilizar científicamente las instalaciones de las plantas de cultivo. Las plantas son, además, instalaciones idóneas para mejorar el

conocimiento de diversas características de las especies, con lo que se complementan las líneas de investigación en pesquerías o biodiversidad. Los investigadores de acuicultura también realizan proyectos fuera de estas instalaciones, en las de las propias empresas, como en el caso de las jaulas flotantes de engorde.

La investigación marina del IEO se desarrolla en un contexto europeo e internacional, que obliga cada vez más a buscar la colaboración con entidades científicas de otros países. Participar en proyectos de investigación de los Programas Marco de la Unión Europea obliga a posicionarse al IEO en Bruselas. Allí se realizan numerosas gestiones con la DG-Mare, la DG-Investigación, la DG-MedioAmbiente y la DG-Cooperación al Desarrollo, de la Comisión Europea y con las empresas relacionadas con las actividades del IEO, así como con los institutos o centros de investigación similares de los otros estados miembros.

Para potenciar la aplicación de los resultados de la investigación del IEO al conjunto de la sociedad se precisa aumentar los esfuerzos de transferencia a las empresas con capacidades para su explotación.

Para mantener su capacidad habitual de investigación el IEO precisa de un plan de renovación de las infraestructuras, tanto en lo que se refiere a los buques oceanográficos como a los centros oceanográficos situados en el litoral español. En el año 2011 finalizó la construcción de la nueva sede del Centro Oceanográfico de Canarias. Desde 2014 se ha seguido complementando su dotación de equipamiento, una vez que ya cuenta con los espacios necesarios para el desarrollo de las investigaciones. En el año 2016 se iniciaron las obras de construcción del nuevo Centro Oceanográfico de Málaga en los terrenos cedidos por la autoridad portuaria de esa localidad, dando así cabida al personal y a las actividades del actual centro de Fuengirola, que ya no puede modificarse para satisfacer las necesidades actuales. Actualmente está pendiente la construcción de un nuevo Centro Oceanográfico de Baleares, para el que hay cedida una parcela en el Puerto de Palma de Mallorca, y la de un nuevo Centro Oceanográfico de Cádiz con una parcela en el Campus Universitario de Puerto Real. En ambos casos, los dos Centros Oceanográficos actuales están saturados y no permiten el desarrollo normal de la actividad. También están pendientes reformas en el centro Oceanográfico de A Coruña y en la sede central de Madrid, que presenta importantes deficiencias.

En 2021 se acometerá la tarea de actualizar el inventario del bienes muebles del IEO (el de inmuebles está al día).

El desarrollo del Centro de Datos de Oceanografía, el Sistema de Información Geográfica (GIS), la Oficina de Oceanografía Operacional, el Grupo de Tsunamis de la Red

de Alerta Temprana, deberá contar con un apoyo informático y de comunicaciones apropiado.

2. OBJETIVOS

Objetivo 1: Estudio de las pesquerías y evaluación de los recursos pesqueros

La pesca marítima constituye un sector estratégico económico y social en España, cuya actividad se basa en la explotación de unos recursos vivos renovables que deben ser gestionados adecuadamente para poder garantizar su durabilidad, al tiempo que se maximiza su producción y/o su rentabilidad económica, y siempre respetando el medio ambiente.

Tradicionalmente la gestión de las pesquerías ha tenido como referente el conocimiento científico en general y en particular la investigación pesquera, cuyo objetivo último es determinar el estado de las poblaciones explotadas y su evolución previsible en el tiempo, y en consecuencia, recomendar las medidas que permitan alcanzar los objetivos de gestión definidos en las políticas pesqueras adoptadas por los países y organizaciones internacionales responsables. Este proceso, conocido como evaluación, requiere un conocimiento profundo de la biología de las especies, de sus características poblacionales y de las pesquerías en las que se explotan. También se trata de analizar las distintas estrategias de gestión y de proporcionar a los organismos gubernamentales un cuadro de alternativas de gestión de los recursos pesqueros en donde se pueda observar el riesgo que conlleva cada una de las opciones. El análisis de las estrategias de gestión se lleva a cabo fundamentalmente aplicando técnicas de simulación. Esto da una idea de la diversidad de disciplinas que concurren en el proceso. La evaluación propiamente dicha se realiza mediante la aplicación de modelos matemáticos estandarizados y aceptados internacionalmente.

Una parte importante de los recursos pesqueros mundiales ha sufrido un grave deterioro durante los últimos decenios, lo que ha determinado que se cuestionen las metodologías actuales de evaluación y de gestión de las pesquerías. La opinión pública sobre este problema ha favorecido la aparición de una serie de iniciativas que han culminado en declaraciones internacionales, nacionales e institucionales que comprometen a los estados con los principios de la conservación de la diversidad biológica y de la “sostenibilidad” de los recursos en el contexto del ecosistema.

Esta línea estratégica de investigación sigue siendo considerada prioritaria por el IEO. En ella se incluyen todas las actividades dirigidas a evaluar objetivamente el estado de los recursos y a prestar asesoramiento sobre las medidas de gestión necesarias para

su sostenibilidad. Ello implica no sólo la aplicación de las metodologías actuales desarrolladas a tal efecto, sino también investigar para su mejora y optimización. Igualmente, hay que experimentar nuevas medidas tecnológicas y técnicas que permitan la explotación sostenible de los recursos. Todas estas actividades deben integrarse y coordinarse en el contexto de las organizaciones internacionales de investigación pesquera, para lo cual es necesario favorecer la participación de los investigadores del IEO en sus reuniones y promover su formación profesional continuada.

Las líneas principales de este objetivo son:

- Investigación sobre la biología de las especies.
- Mantenimiento, continuación y optimización de las series históricas de datos. En esto se incluye la actividad dentro del Programa Nacional de Datos Básicos (PNDB).
 - Definición de puntos biológicos de referencia para las poblaciones explotadas.
 - Aplicación y mejora de los métodos actuales de evaluación de los recursos.
 - Investigación y desarrollo del análisis de las estrategias de gestión de los recursos.
 - Desarrollo y aplicación de modelos de evaluación multiespecíficos.
 - Desarrollo de métodos simples para la evaluación de recursos pobre en datos.
 - Estudio del comportamiento de las artes de pesca.
 - Obtención de medidas del esfuerzo efectivo de pesca.
 - Estudio de la eficacia de las vedas espacio-temporales y de las áreas marinas protegidas como medidas de gestión de los recursos.
 - Realización de campañas exploratorias para la búsqueda de nuevos caladeros y de especies de potencial interés comercial.
- Impacto de la actividad pesquera en los ecosistemas.
- Estudio de los descartes y su impacto sobre la actividad pesquera y sobre el ecosistema.

Objetivo 2: Funcionamiento de los ecosistemas marinos en el contexto del desarrollo sostenible y del cambio global

Dentro de este objetivo global las líneas de investigación principales incluyen actividades dirigidas a adquirir el conocimiento científico necesario para determinar el estado ambiental de nuestras aguas marinas y lograr la sostenibilidad de los ecosistemas, contribuyendo a la conservación de la biodiversidad. Para ello, es preciso comprender y predecir los cambios climáticos globales y sus efectos sobre los recursos marinos, a medio y largo plazo. Una parte importante del desarrollo de estas líneas de investigación supone mejorar el conocimiento de la estructura y el funcionamiento de los ecosistemas marinos, haciendo posible que se desarrollen los fundamentos para una gestión integral de los mismos, incluidos aquellos en los que se localizan los recursos explotados. En este sentido la encomienda de gestión con el Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico para el desarrollo y aplicación de la Directiva sobre Estrategias Marinas en España, supone una dedicación significativa y un reforzamiento de este objetivo.

Las iniciativas de investigación comprenden estudios relacionados con la interacción océano-clima y la influencia de los procesos oceanográficos en la evolución de los recursos marinos, así como el estudio de los riesgos que para el ecosistema representan las actividades humanas.

Las líneas concretas de investigación son:

- Estudio de la variabilidad temporal y las tendencias en las condiciones oceanográficas y comunidades biológicas.
- Estudio de las relaciones entre los procesos oceanográficos y los recursos vivos marinos.
- Cartografiado de habitats y definición, estudio y seguimiento de áreas marinas protegidas y otras zonas de conservación marina.
- Estudio de los organismos marinos nocivos.
- Niveles y efectos de los contaminantes en los recursos marinos.
- Estudio geológico de los márgenes continentales y de las cuencas profundas.
- Efectos de las actividades humanas en los ecosistemas marinos.
- Estudio de la calidad de las aguas marinas españolas. Determinación de su estado ambiental.

Objetivo 3: Sistemas de observación del medio marino

Las series temporales de datos oceanográficos y de niveles de los principales contaminantes, mantenidas a lo largo del litoral español desde hace más de doce años por el IEO, representan una iniciativa muy importante dentro del sistema de ciencia y tecnología español. Este tipo de muestreos sistemáticos es esencial para la diagnosis del estado del ecosistema y para proyectar este conocimiento en tendencias y patrones significativos, a una escala espacial y temporal.

En el periodo de vigencia del actual Plan Estratégico del IEO se intentará mejorar en el conocimiento de los distintos factores que regulan la variabilidad del ecosistema.

Las líneas concretas de investigación serán:

- Series temporales de observación oceanográfica. Tendencias a largo plazo.
- Series temporales de niveles y efectos de contaminantes en el medio marino.
- Observación sistemática del nivel del mar.

Objetivo 4: Desarrollo de la acuicultura marina

La acuicultura marina es una de las actividades de producción de proteína animal y vegetal para alimentación humana que más se está desarrollando en los últimos años en todo el mundo. En España se ha pasado de una producción casi monoespecífica de mejillón a una mayor diversificación, con producciones crecientes de especies marinas, especialmente peces, que han sido posibles gracias al desarrollo de técnicas de cultivo puestas a punto en los centros de investigación.

En la situación actual se considera que la investigación en acuicultura, en lugar de estructurarse en función del grupo biológico de las especies cultivadas como se hacía anteriormente, debe definirse en función de la posibilidad de la transferencia de resultados al sector empresarial o de su aplicación a programas de conservación. Para ello se desarrollarán investigaciones en diferentes temas relativos a genética, fisiología, nutrición y nuevos sistemas de producción; o la mejora de técnicas de reproducción o captación de semilla, de cultivo larvario y producción de alevines, semillas o plántulas; y los requerimientos nutricionales, el desarrollo de técnicas de cultivo de especies candidatas a ser cultivadas industrialmente, las características biológicas que más afectan al cultivo, las condiciones para la domesticación de juveniles y reproductores, y el crecimiento y supervivencia en cautividad. Asimismo, se ensayarán posibles métodos de reproducción en cautividad para, posteriormente, pasar al cultivo de las fases larvarias, postlarvarias y

de engorde. En el caso del cultivo de especies que, por las causas que sean, debe orientarse a la repoblación, se considera de interés investigar aspectos tales como la formación de stocks de ejemplares adultos y juveniles, los posibles métodos de reproducción en cautividad y de cultivo de fases larvarias, postlarvarias y de engorde. Asimismo son necesarios estudios de técnicas de marcado y de seguimiento de los ejemplares liberados en las aguas para conocer el proceso que sigue la repoblación. Por este motivo se propone que la investigación en acuicultura marina se concentre en las cuatro líneas siguientes:

- Mejora de las técnicas de cultivo de especies ya cultivadas industrialmente.
- Desarrollo de técnicas de cultivo de especies de las que se tiene ya un cierto grado de conocimiento, pero aún no se producen a escala industrial.
- Estudio de las características biológicas y desarrollo de técnicas de cultivo, a escala de laboratorio, de especies sobre las que se comienza a investigar con vistas a su posible cultivo.
- Puesta a punto de técnicas de producción de especies que por su especial situación requieran de producciones o estudios en cautividad orientados hacia su investigación, protección o conservación. Podemos destacar aquí los avances realizados con el atún rojo que se desarrollarán en el futuro en unas instalaciones de altas prestaciones en el ICRA situado en Mazarrón.

Objetivo 5: Desarrollo de la cooperación internacional en investigación en ciencias marinas

El IEO, desde su creación, representa al Estado en los foros internacionales relacionados con la oceanografía, las pesquerías y la investigación marina en general, participando activamente en las reuniones de comités y grupos de trabajo de organismos multilaterales y dando asesoramiento científico-técnico a los departamentos competentes. Entre estos organismos cabe destacar la representación que se ejerce en el International Council for the Exploitation of the Sea (ICES) y en la Comisión Oceanográfica Intergubernamental de la UNESCO, que está encargándose de coordinar la implementación de las actividades de la Década de las Ciencias Oceánicas para el Desarrollo Sostenible declarada por Naciones Unidas.

Una buena parte de las actividades de investigación del IEO se realizan en el contexto internacional, habiéndose incrementado notablemente su participación en programas europeos y proyectos internacionales, así como el número de convenios internacionales de colaboración que se suscriben.

Para promover la participación de los científicos del IEO en proyectos europeos e internacionales, resulta necesario fomentar los intercambios de investigadores con institutos o centros de investigación de otros países. Los convenios con institutos similares al IEO existentes en esos países facilitan estas actuaciones con objetivos claros de conseguir una mejor y mayor integración de los equipos científicos de diferentes nacionalidades, lo cual es una prioridad de la política científica europea.

Objetivo 6: Desarrollo de la cooperación con instituciones nacionales de I+D oceanográfica, pesquera y de acuicultura

Uno de los objetivos más importantes del IEO es potenciar el conocimiento en la materia de su competencia existente a nivel del Estado. El IEO es solo una parte del sistema de investigación marina, y tanto en las universidades como en otros institutos o centros dependientes de las comunidades autónomas, se investiga en estos temas. Por ello, el IEO mantiene convenios marco de colaboración con los otros agentes y, también, convenios específicos que regulan proyectos concretos de investigación. Para desarrollar estos últimos, el IEO precisa contar con los fondos necesarios que son los que permiten iniciar el desarrollo del proyecto en cada caso, habida cuenta de que la investigación oceanográfica-pesquera precisa de unas infraestructuras mínimas necesarias para su desarrollo. De esta manera se consiguen crear equipos fuertes a nivel nacional, que puedan competir también a nivel europeo e internacional.

Objetivo 7: Formación de personal investigador y de apoyo a la investigación

Una de las necesidades prioritarias actuales es la de incrementar el número de investigadores y de personal técnico de apoyo a la investigación, dedicados a las ciencias marinas en España, dado el papel que nuestro país debe desempeñar para el mejor desarrollo de las líneas de los programas nacionales y de la Unión Europea relacionadas con el mar. La disminución de la plantilla en los últimos años por amortización de plazas y jubilaciones ha supuesto un serio problema de viabilidad de desarrollo del trabajo y tareas encomendadas.

En este sentido, uno de los objetivos del Plan Estatal de Investigación Científica y Técnica y de Innovación es, mediante la asignación de convocatorias en concurrencia competitiva, la selección y formación de doctores, investigadores, tecnólogos, personal de investigación, especialistas técnicos de I+D+i y gestores de I+D+i. Para ello el IEO está apostando en cada convocatoria por atraer al mayor número de personas para trabajar en este Instituto.

Se pretende además la continuación del programa de formación y reciclaje permanente para toda la plantilla, adecuado a las necesidades emergentes de la institución

y a las condiciones del personal, incluyendo el desarrollo de mecanismos de formación en otras instituciones públicas y privadas dentro y fuera del país.

Los buques oceanográficos del IEO están siendo también empleados de forma rutinaria como plataformas de práctica profesional para alumnos de las escuelas náutico-pesqueras y de las escuelas superiores de náutica. También se están desarrollando diferentes campañas específicas de los másteres en oceanografía y de los campus de excelencia de las facultades de ciencias del mar.

3. ACTIVIDADES

Para la ejecución del programa es necesario llevar a cabo las siguientes actividades:

Actividades de investigación, desarrollo tecnológico y asesoramiento

- Mantenimiento de una red de muestreo biológico y recogida de datos e información en los principales puertos pesqueros españoles.
- Realización de muestreos de laboratorio de las principales especies de interés comercial, incluyendo toma de muestras para crecimiento, maduración, fecundidad y alimentación.
- Realización de campañas de investigación en la mar, en buques oceanográficos o comerciales, para obtención de índices de abundancia y de reclutamiento, selectividad de artes, mejora del conocimiento de la biología, ecología de las especies marinas, evaluación de los efectos de la pesca en el ecosistema marino, etc.
- Mantenimiento de programas de observadores a bordo de determinadas flotas, para llevar a cabo el muestreo antes del procesado del producto y realizar estimaciones de descartes o pescado devuelto al mar, composición de las capturas así como del impacto de las artes de pesca sobre los ecosistemas.
- Seguimiento científico de los proyectos específicos que se encomienden por parte de la Secretaría General de Pesca (SGP).
- Participación en los grupos de trabajo y demás foros internacionales de evaluación de los recursos pesqueros de interés para las flotas españolas, o de aquellos otros para los que se demande asesoramiento científico-técnico, así como en reuniones de coordinación de la actividad científica.

- Continuación de las actividades del IEO dentro del Programa Nacional de Datos Básicos, establecido en el marco del Reglamento Comunitario de Recopilación y Gestión de Datos Pesqueros.
- Mantenimiento de un programa de toma de datos oceanográficos, en estaciones y radiales fijos de la costa, para la actualización de las series históricas de datos oceanográficos.
- Mantenimiento de la operatividad de la red de mareógrafos y de las bases de datos del nivel del mar, para la actualización de las series históricas correspondientes y para la red de alertas de tsunamis.
- Mantenimiento de las redes de muestreo para el control de los niveles de contaminantes en el medio marino, así como de los procedimientos analíticos y de las bases de datos.
- Realización de campañas oceanográficas interdisciplinarias, necesarias para la ejecución de los proyectos de investigación aprobados.
- Realización de actividades de análisis de muestras y de datos, relacionados con los proyectos de investigación llevados a cabo por la institución.
- Mantenimiento de la operatividad de las plantas de investigación en cultivos marinos que permita el desarrollo de proyectos de investigación en peces, moluscos y algas.
- Mantenimiento de “stocks” de especies a cultivar y obtención de ejemplares del medio natural de nuevas especies susceptibles de cultivo.
- Establecimiento de convenios o contratos con comunidades autónomas y empresas de acuicultura para la ejecución de proyectos de interés mutuo y seguimiento del desarrollo de dichos convenios.
- Fortalecimiento de la función de transferencia de resultados de investigación a los sectores empresariales relacionados con las actividades del IEO.

Operatividad de los buques de investigación

- Mantenimiento de los buques mediante las necesarias varadas y reparaciones.
- Adquisición y reposición de los necesarios pertrechos para las actividades en la mar, incluyendo artes de pesca.

- Contratación de las tripulaciones de refuerzo necesarias para optimizar la operatividad de los buques.
- Programación detallada de las actividades de los buques en la mar para la realización de las campañas de investigación oceanográfica y pesquera, incluyendo el suministro de combustible y otros consumibles.
- Coordinación con otros organismo públicos de investigación y ministerios para un mejor aprovechamiento de los barcos oceanográficos de la comunidad científica española.

Instalación y equipamiento de centros y buques

- Dotación del material y del equipamiento científico necesario para la realización de los proyectos de investigación en los centros oceanográficos.
- Dotación del material científico y electrónico necesario para los buques de investigación.
- Obras nuevas de reparación y acondicionamiento de los centros oceanográficos y de las plantas de cultivos, así como construcción y reparación de buques.

Apoyo y divulgación de la investigación

- Adquisición de libros y revistas científicas para las bibliotecas del organismo.
- Publicación de trabajos científicos en las series del IEO, así como obras o folletos de divulgación.
- Mantenimiento y actualización de la página web del organismo y desarrollo de la información al público por este medio.

4. ÓRGANOS ENCARGADOS DE SU EJECUCIÓN

- Instituto Español de Oceanografía (IEO).

5. OBJETIVOS E INDICADORES DE SEGUIMIENTO

OBJETIVO / ACTIVIDAD					
1. Estudio de las pesquerías y evaluación de los recursos pesqueros.					
INDICADORES	2019		2020		2021
	Presu- puestado	Realizado	Presu- puestado	Ejecución prevista	Presu- puestado
De resultados:					
1. Proyectos de investigación. <i>(Número)</i>	100	110	100	104	100
2. Proyectos con financiación externa. <i>(Número)</i>	90	103	90	94	90
3. Publicaciones y comunicaciones científicas. <i>(Número)</i>	300	368	300	250	300
4. Informes de asesoramiento. <i>(Número)</i>	160	186	160	160	160
5. Participación reuniones científicas. <i>(Número)</i>	100	130	100	100	100
De medios:					
1. Campañas de investigación. <i>(Número)</i>	18	18	18	11	18
2. Observadores científicos a bordo. <i>(Días de embarcación)</i>	7.440	8.069	8.605	0	9.846
3. Ejemplares de peces medidos. <i>(Millares)</i>	728,00	1.377,00	1.025,00	300,00	1.025,00

OBJETIVO / ACTIVIDAD
2. Funcionamiento de los ecosistemas marinos en el contexto del desarrollo sostenible y del cambio global.

INDICADORES	2019		2020		2021
	Presu- puestado	Realizado	Presu- puestado	Ejecución prevista	Presu- puestado
De resultados:					
1. Proyectos de investigación. (Número)	100	110	100	109	100
2. Proyectos con financiación externa. (Número)	90	100	90	99	90
3. Publicaciones y comunicaciones científicas. (Número)	250	297	250	175	250
4. Informes de asesoramiento. (Número)	10	24	15	30	25
5. Participación en reuniones científicas. (Número)	60	60	62	60	68
De medios:					
1. Campañas de investigación. (Número)	40	40	50	45	50
2. Salidas a la mar para muestreo. (Número)	270	270	270	200	290

OBJETIVO / ACTIVIDAD
3. Sistemas de observación del medio marino.

INDICADORES	2019		2020		2021
	Presu- puestado	Realizado	Presu- puestado	Ejecución prevista	Presu- puestado
De resultados:					
Proyectos de investigación. (Número)	10	10	10	8	10
De medios:					
Estaciones permanentes de observación. (Número)	200	200	205	200	205

OBJETIVO / ACTIVIDAD
4. Desarrollo de la acuicultura marina.

INDICADORES	2019		2020		2021
	Presu- puestado	Realizado	Presu- puestado	Ejecución prevista	Presu- puestado
De resultados:					
1. Proyectos de investigación. (Número)	25	24	25	25	26
2. Proyectos con financiación externa. (Número)	20	21	20	18	20
3. Publicaciones y comunicaciones científicas. (Número)	70	92	70	50	70
4. Informes técnicos. (Número)	5	5	5	5	5
5. Participación en reuniones científicas. (Número)	35	35	35	35	38
De medios:					
Plantas de cultivo. (Metros cuadrados)	12.501	12.501	12.501	12.501	12.501

OBJETIVO / ACTIVIDAD
5. Desarrollo de la cooperación con instituciones nacionales en actividades de I+D oceanográfica, pesquera y de acuicultura.

INDICADORES	2019		2020		2021
	Presu- puestado	Realizado	Presu- puestado	Ejecución prevista	Presu- puestado
1. Proyectos de cooperación nacional. (Número)	35	35	36	35	38
2. Convenios de colaboración firmados. (Número)	10	5	10	10	10

OBJETIVO / ACTIVIDAD
6. Desarrollo de la cooperación internacional oceanográfico-pesquera.

INDICADORES	2019		2020		2021
	Presu- puestado	Realizado	Presu- puestado	Ejecución prevista	Presu- puestado
Proyectos de cooperación internacional. (Número)	50	74	50	64	50