

ambienta



Nº 137 | SEPTIEMBRE 2023

Protección
y recuperación de
**los océanos y de
la biodiversidad marina
en España**

- 4** **Entrevista a Joaquín Tintoré**
Director del SOCIB (Sistema de Observación y Predicción Costero de las Illes Balears)
- 12** **Conservación y restauración de la biodiversidad marina: hacia una política integrada**
Fernando Magdaleno Mas
Subdirector General de Biodiversidad Terrestre y Marina
- 18** **Retos para 2030 en los espacios marinos protegidos en España**
Jose María Rodríguez Ochagavía, Sara Prados Díaz, Álvaro Alonso León
Subdirección General de Biodiversidad Terrestre y Marina
- 24** **Estrategias marinas de España. Lecciones aprendidas, evolución y retos actuales**
Lucía Martínez García-Denche
Francisco Javier Martínez Bedia
Carmen Francoy Olagüe
Subdirección General para la Protección del Mar (MITECO)
- 30** **Planes de conservación y recuperación de especies y ecosistemas marinos españoles en peligro**
María Moreno
Helena Moreno
Sandra Barrios
Elvira García-Bellido
Área de especies y hábitats marinos protegidos. SG de Biodiversidad Terrestre y Marina
- 36** **La ordenación del espacio marítimo en España**
Antonio Fernández y García de Vinuesa
Jefe de área de la Subdirección Gral de Protección del Mar
- 42** **La conservación de la biodiversidad marina en la Alta Mar. Acuerdo 'Biodiversity Beyond National Jurisdiction' (BBNJ)**
Borja Heredia
Subdirección General de Conservación de la Biodiversidad Terrestre y Marina. Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico
- 46** **Plan Nacional para la reducción de capturas accidentales**
Rafael Centenera Ulecia
Jefe de Área. Sudirección General de Biodiversidad Terrestre y Marina
- 50** **Convenios Internacionales de protección de mares y océanos. La colaboración multilateral que mira al futuro**
Jorge Ureta
Jefe del Área de Internacional de la Subdirección General para la Protección del Mar

- 56** **LIFE INTEMARES, participación activa y ciencia. Hacia una gestión eficaz e innovadora de los espacios marinos protegidos**
Ignacio Torres Ruiz-Huerta
Subdirector de Biodiversidad y Cambio Climático. Fundación Biodiversidad. MITECO.
Carmen Berrio Méndez y Mónica Timón Arroyo
Comunicación del Área de Conservación y Restauración de Ecosistemas. Fundación Biodiversidad. MITECO.
- 62** **Acciones de colaboración y apoyo a las buenas prácticas del sector pesquero. Recuperación de basuras marinas**
Marta Martínez-Gil Pardo de Vera
Subdirección General para la Protección del Mar. Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico
- 70** **Medidas de protección para minimizar las colisiones con barcos**
José Francisco Sánchez González
Marta Susana Jiménez Saavedra
Elvira Minaya García-Bellido Capdevila
José María Grassa Garrido
Centro de Estudios de Puertos y Costas, CEDEX. Ministerio de Transportes, Movilidad y Agenda Urbana
Jorge Alonso Rodríguez
Subdirección General de Biodiversidad Marina y Terrestre. Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico
- 78** **Plan RIBERA de respuesta rápida frente a sucesos de contaminación marina en la costa de Doñana**
Juan L. Gil Gamundi
Consejero Técnico. Subdirección General para la Protección del Mar. Dirección General de la Costa y el Mar (MITECO)
Beatriz Sánchez Fernández
Jefa de área de actividades humanas y contaminación. Subdirección General para la Protección del Mar. Dirección General de la Costa y el Mar (MITECO)
- 84** **España, pionera internacional en análisis de microplásticos que contaminan la costa**
María Plaza Arroyo
José Francisco Sánchez González
Pilar Zorzo Gallego
Laboratorio de Calidad del Medio Marino (CEPYC-CEDEX)



Edita:
Subsecretaría
Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico

Consejo Asesor:
Presidente: Miguel González Suela. Subsecretario MITERD

Vocales:
Iolanda Mármol. Directora de Comunicación MITERD
Francisc Boya. Secretario General para el Reto Demográfico. MITERD
Miriam Bueno. Consejera Técnica. S. E. de Energía. MITERD

Antonio Gómez Sal. Catedrático de Ecología. Universidad de Alcalá
Raquel González Pico. Asesora Gabinete S.E. Medio Ambiente
Lourdes Lázaro. Coordinadora Desarrollo Corporativo UICN
Cristina Linares. Científica titular. Instituto de Salud Carlos III
Antonio Lucio. Presidente WWF España
Carlos Mataix. Director itd.UPM
Pepa Mosquera. Codirectora revista Energías Renovables
José Manuel Naredo. Doctor en Ciencias Económicas
Marta Nieto. Vocal Asesora Gabinete del Subsecretario. MITERD
Charo Barroso. Directora Ambienta

entrevista



Joaquín Tintoré

Director del SOCIB (Sistema de Observación y Predicción Costero de las Illes Balears)

Tintoré con un glider de SOCIB, un planeador submarino autónomo que está revolucionando la investigación oceanográfica; permite monitorizar en tiempo real el estado del mar y obtiene información de conductividad, temperatura, profundidad, clorofila y oxígeno

“Es el momento del océano: investigarlo nos aporta datos científicos para frenar el cambio climático”



Maqueta del nuevo edificio del SOCIB, actualmente en obras, ubicado en el muelle viejo del Puerto de Palma

Físico apasionado por la oceanografía, Joaquín es un hombre del mar, lo lleva en la sangre. Nacido en Barcelona en una familia de navieros con larga tradición marinera (su bisabuelo fue uno de los fundadores de la Trasmediterránea sobre la base de la Línea de Vapores Tintoré, fundada a su vez por Pablo María Tintoré en 1952 que unía España con las Antillas) explica que el mar es el único lugar en el que se siente cómodo y se relaja, aunque lo que de verdad le hubiera gustado es ser piloto de fórmula uno o trompetista. Lo primero quedó en un sueño, pero con la trompeta sí hace sus solos, y lo hace a veces cuando navega. El año pasado cruzó el Atlántico a vela y recuerda que los momentos más fantásticos fueron esas noches increíbles en medio del océano, a donde se llevaría “a quien quiera compartir esos momentos y sea capaz de sentir y disfrutar esa plenitud, ese mundo en el que te sientes pequeñísimo y al tiempo enorme porque formas parte del océano”.

Lo que más le enseña el mar es ligar el contacto con él a su curiosidad innata, y aprender del trabajo colectivo con las tripulaciones: “En ciencias somos demasiado individualistas, no es fácil encontrar esa colaboración, que es necesaria”. Se formó en física atmosférica y de ahí sus conocimientos sobre el tiempo oceánico y deja claro que la ciencia no tiene, aún, conocimiento suficiente sobre los problemas del mar y su influencia en el cambio climático, pero al mismo tiempo, cree que ha llegado el momento de que la sociedad civil y las instituciones se comprometan a nivel global, den una respuesta clara al problema y adopten medidas políticas decididas.

— Después de casi 20 años, con el Tratado Global de los Océanos, los Estados miembros de Naciones Unidas han acordado un marco legal para blindar la biodiversidad del océano fuera de las fronteras nacionales. ¿Qué papel juega en ello la investigación marina?

Hoy en día la observación e investigación del océano son prioridades a nivel mundial. La ONU ha proclama-

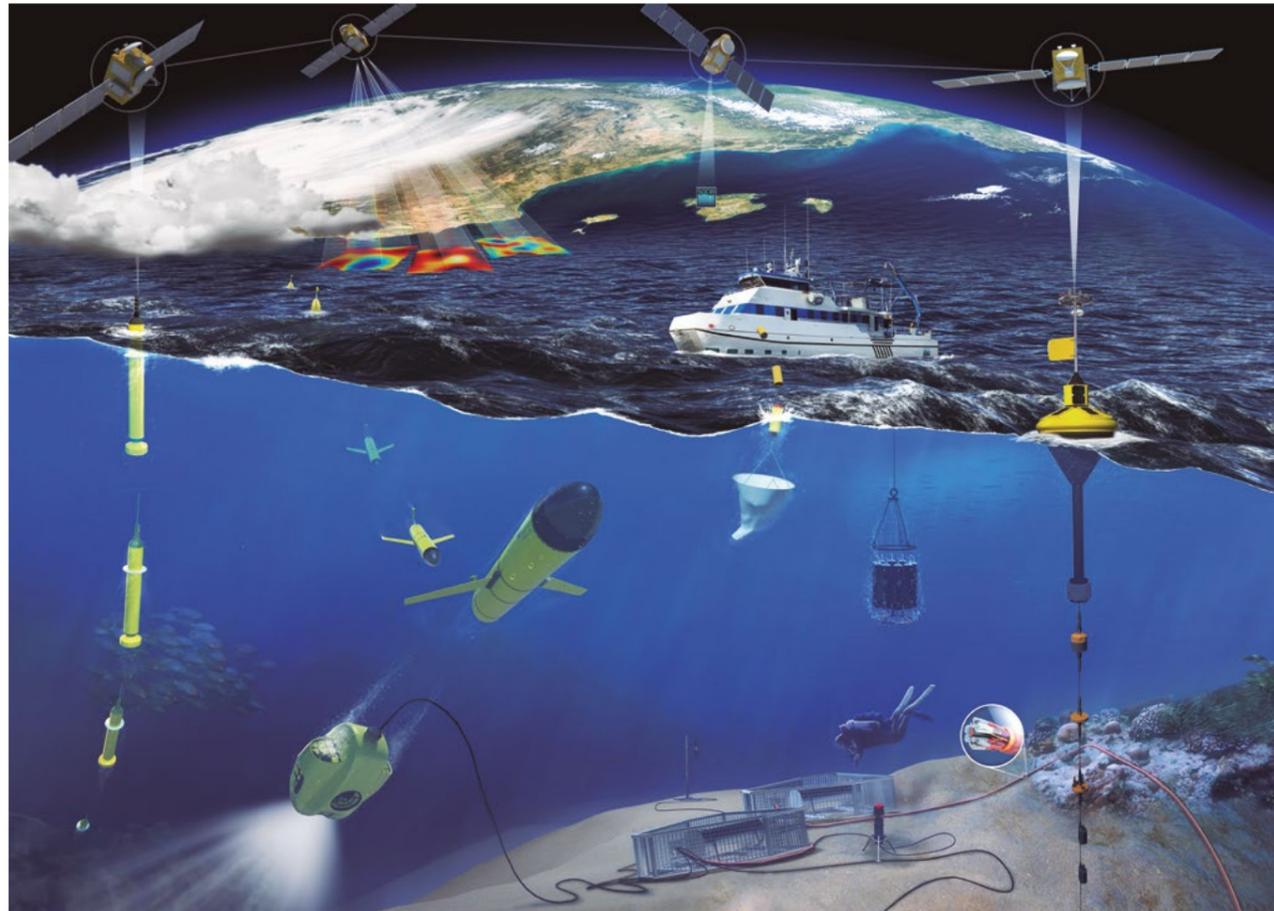
do hasta 2030 la Década de las Ciencias Oceánicas para el Desarrollo Sostenible, y lo hace con un objetivo claro: “(...) Movilizar a la comunidad científica, pero también a los gobiernos, a los gestores de políticas públicas, a las empresas y a la sociedad civil en torno a un programa común de investigación y de innovación (...)” Esta iniciativa va encaminada hacia un cambio transformador y a reforzar y diversificar las fuentes de financiación, con el fin de conseguir el Objetivo 14 de la Agenda 2030: “Conservar y utilizar sosteniblemente los océanos, los mares y los recursos marinos para el desarrollo sostenible”. En este sentido, tanto los planes y estrategias de I+D+i de los países de la Unión Europea, como la Misión Océano 2030 (restaurar nuestro océano y nuestras aguas) del Programa Marco Horizonte Europa y el Pacto Verde Europeo, vienen a remarcar, tal y como ha declarado recientemente el presidente del Gobierno, que “la salud de los océanos tiene un impacto decisivo en la vida de nuestro planeta (...) El tiempo de actuar es ahora y no se puede esperar”.

— Hablamos de impacto decisivo del océano en la vida del planeta... ¿Cuál es su importancia?

El océano es un componente integral del sistema climático del planeta. Éste cubre el 71 % de la superficie de la Tierra, actúa como un almacén natural de calor y carbono —absorbiendo más del 90 % del exceso de calor y, aproximadamente, el 30 % del dióxido de carbono asociado a las actividades humanas— y produce la mitad del oxígeno que respiramos. El océano es también una de las principales reservas de biodiversidad en el mundo, constituye más del 96 % del espacio habitable del planeta en el que viven más de 200 000 especies conocidas. Además del papel que juega en la regulación del tiempo y el clima del planeta, el océano proporciona oxígeno, energía y alimento, y contribuye a la riqueza económica de los países de forma significativa. Las industrias de la economía azul, como el turismo, la acuicultura, la pesca y el transporte marítimo proporcionan empleo a más de 3 000 millones de personas y, el valor de los mercados de los recursos marinos y costeros y su industria se estiman en 2,5 billones de euros por año, lo que supone el 5 % del PIB mundial.



El SOCIB cuenta con tecnología de vanguardia y especialistas y científicos de primer nivel



— Sin embargo, a pesar de su papel vital, ¿está más amenazado que nunca?

En las últimas décadas, el océano se ha visto afectado por la presión de las actividades del ser humano (sobrepesca, contaminación, desarrollo urbanístico, extracción de recursos), así como por los efectos del calentamiento global que ocasiona cambios en los patrones climáticos, olas de calor marinas, deshielo, aumento del nivel del mar, acidificación y disminución del oxígeno disuelto. Estos cambios podrían poner en peligro, de forma irreversible, la salud del océano, así como comprometer la economía, la calidad de vida y el bienestar social. El mar tiene una capacidad de resiliencia brutal pero no nos podemos pasar y ya lo estamos haciendo.

En este contexto, la observación e investigación del océano se convierte en una prioridad a nivel mundial ya que necesitamos datos y conocimiento para gestionar el océano de forma adecuada y sostenible.

— Mares, océanos... ¿Todos tienen los mismos problemas?

Es importante dejar claro que hablamos de un único océano con diferentes cuencas oceánicas y donde todo está interconectado. Lo que ocurre en el Pacífico con, por ejemplo, el fenómeno de El Niño acaba teniendo trascendencia en España.

— Ha mencionado antes la importancia de los datos y el conocimiento...

Las observaciones sostenidas del océano son vitales para establecer el estado del océano, comprender su papel en la variabilidad climática, facilitar la predicción del clima y el desarrollo de escenarios, y contribuir a comprobar y mejorar los modelos climáticos.

Las observaciones oceánicas también son esenciales para preservar la salud de los océanos y responder a las necesidades de la sociedad en tiempo real a escala regional y local, así como para asegurar la sostenibilidad de los recursos naturales y la preservación y gestión científica del medio marino y costero. Ejemplos claros de especial relevancia en las Islas Baleares son la sostenibilidad de las pesquerías de atún rojo, la preservación de la calidad del agua y de las costas y/o el desarrollo de herramientas para mejorar la seguridad en las playas y la navegación en el mar.

— ¿Más datos, más concienciación o más decisiones políticas?

Hace falta tener datos fiables para tomar decisiones. Pero esto no debe tomarse como excusa para no tomarlas. La ciencia tiene que seguir aportando datos, pero ya tenemos conocimiento suficiente y tengo claro que la sociedad ante

pruebas irrefutables da una respuesta clara, se compromete y exige respuestas y acciones políticas.

— ¿Podemos hablar de un cambio de paradigma en la observación del océano?

En la última década, ha tenido lugar un doble cambio de paradigma en la observación de los océanos y de las costas; una observación que ha pasado de estar centrada en una plataforma única de observación, los buques oceanográficos, a una observación ahora, en la que se emplean plataformas múltiples (boyas fijas o de deriva, satélites, submarinos autónomos, radares HF, buques, perfiladores ARGO, etc.), todas ellas interconectadas, transmitiendo datos e integradas a través de los nuevos sistemas de gestión de datos.

Asimismo, existe también un segundo cambio, igualmente importante, relacionado con la disponibilidad y el acceso a los datos generados, pues históricamente en los buques oceanográficos únicamente los científicos de a bordo tenían generalmente acceso a los datos obtenidos, mientras que hoy en día, la tendencia general es que los datos están disponibles en tiempo real a través de internet para los investigadores y para toda la sociedad en general.

— ¿Esta nueva visión nos ayuda a abordar cuestiones del cambio climático?

Esta nueva concepción de la observación del océano, en particular la integración de todos estos sistemas y la utilización de drones autónomos (gliders y perfiladores Argo) nos permite abordar y comprender la variabilidad del océano desde la costa hasta mar abierto y desde la superficie hasta las grandes profundidades a escalas temporales y espaciales que antes eran impensables, desde los segundos y milímetros que caracterizan a los procesos turbulentos de mezcla de energía y CO₂ (por ejemplo) en la capa superficial del océano, hasta fenómenos como El Niño o el Clima con escalas de años y miles de kilómetros.

— Los océanos actúan como reguladores del clima y son productores de oxígeno. ¿La crisis climática se ceba en especial en ellos?

Los océanos están absorbiendo niveles récord de calor provocado por los gases efecto invernadero, aumento de la temperatura, del nivel del mar y acidificación. Los efectos del cambio climático son múltiples, complejos e interrelacionados. Ha habido un avance y un mayor compromiso y comprensión sobre el valor que tienen los mares y océanos y la necesidad de preservarlos, así como buenas prácticas en la gestión de datos. Tenemos FAIR (principios para el manejo y administración de datos científicos), repositorios confiables, agregadores y portales europeos como EMODnet y Copernicus Marine...

Todo ello es esencial para poder responder a los retos del cambio climático. Los nuevos sistemas de observación abordan el problema que tenemos en la oceanografía, que son las escalas. Tenemos problemas a escala local, como lo que

pueda suceder en una playa tanto a nivel de la erosión como de la calidad del agua, por ejemplo, las proliferaciones de algas, y temas regionales y globales a nivel mundial, como las olas de calor marinas. El objetivo principal es entender cómo funciona el océano a escala global, a escala intermedia y a escala local, gracias a todos los datos que se obtienen. En cualquier caso necesitamos más ciencia e investigación para gestionar el océano de forma adecuada y sostenible y así poder contribuir a combatir el cambio climático.

— ¿Qué es el tiempo oceánico y qué implicaciones tiene?

Partimos del hecho de que la atmósfera y el océano tienen los mismos principios físicos y se simulan con las mismas ecuaciones matemáticas. Para comprender el clima del planeta, es fundamental conocer las interacciones entre atmósfera y océano, que actúan a múltiples escalas espaciales y temporales, dando lugar a los diferentes fenómenos meteorológicos, oceanográficos y climáticos. Al igual que existe un tiempo atmosférico, con frentes, anticiclones y borrascas, en el mar tenemos un tiempo oceánico caracterizado por frentes, y remolinos anticiclónicos y ciclónicos. Los remolinos ciclónicos generan movimientos verticales que aportan nutrientes a la capa superficial donde llega la luz provocando una proliferación de biomasa. Son zonas de riqueza pesquera, hoy día las flotas de Estados Unidos y Japón trabajan con datos y mapas de estos remolinos ciclónicos para ir a pescar. La vida de los seres vivos en el mar está marcada por el tiempo oceánico, lo mismo que nuestra vida terrestre lo está por el atmosférico.

— ¿Qué consecuencias tiene esta acumulación de calor en el fondo marino?

El incremento global de la temperatura se traduce en un incremento de los fenómenos extremos, olas de calor en



La Ciencia habla de un único océano con diferentes cuencas oceánicas y donde todo está interconectado



Boya de observación oceanográfica de SOCIB, instrumentada con múltiples sensores e instalada en la bahía de Palma

verano y temporales en invierno. Esto tiene repercusiones importantes en nuestra costa, implica problemas en las infraestructuras y en la línea de costa, las playas sufren de forma intensa estos fenómenos. También tienen impacto sobre actividad económica, por ejemplo, en infraestructuras de acuicultura. En verano, las olas de calor son ahora más tempranas y son más intensas y largas; esto tiene efectos en el ecosistema marino. Por ejemplo, a nivel global las pesquerías de bacalao en el Atlántico se están desplazando hacia el norte. En España y el Mediterráneo está influyendo de manera especial sobre la posidonia oceánica que, a partir de cierta temperatura, presenta serios problemas de mortalidad. Y, por supuesto, también tiene implicaciones sobre el ser humano y la salud.

— *¿Y la acidificación?*

La acidificación de los océanos, causada por las emisiones de dióxido de carbono (CO₂) antropogénicas, altera el secuestro de carbono de moluscos y crustáceos. Pone en grave peligro especies comestibles que son muy apreciadas en el mundo, como el mejillón y la ostra.

— *También se habla de que el cambio climático está modificando los patrones de las corrientes.*

El último informe del IPCC y diferentes estudios apuntan a que el principal sistema de corrientes oceánicas —del que

forma parte por ejemplo la Corriente del Golfo, y que transportan grandes cantidades de agua y calor desde el Atlántico tropical hacia el Norte— se está ralentizando debido al impacto del cambio climático. Esto puede tener implicaciones en el clima, los ecosistemas y las pesquerías. Las investigaciones son incipientes, ya hay datos sólidos pero, por supuesto, hay que seguir investigando porque estos cambios en las configuraciones de las corrientes es algo que nos preocupa.

— *¿Cuál es el reto científico más inmediato en cuanto a mares y océanos?*

Comprender cómo la circulación oceánica varía día a día y kilómetro a kilómetro, milla a milla... para mejorar la gestión costera y marítima.

— *Eso es algo que conoce bien... dirige el SOCIB, ¿qué labor está realizando?*

El Sistema de Observación y Predicción Costero de las Illes Balears (SOCIB) es una infraestructura pública de investigación marina, la única Infraestructura Científica y Técnica Singular (ICTS) que opera un sistema de observación multiplataforma y predicción en el Mediterráneo Occidental. Recabamos datos meteoceánicos desde la costa hasta mar abierto, que combinamos con un sistema de predicción oceánica, de oleaje y meteotsunamis. Proporcionamos acceso abierto a nuestros datos en tiempo casi real,



La observación e investigación del océano se convierte en una prioridad a nivel mundial para recabar datos y conocimiento y gestionar el océano de forma adecuada y sostenible

así como a nuestras instalaciones de vanguardia, como los planeadores submarinos (*gliders*) y el buque oceanográfico. El SOCIB es una infraestructura de investigación de referencia en el ámbito de la I+D+I marina y en la que estamos contribuyendo al desarrollo de un gemelo digital en el Mediterráneo para apoyar la toma de decisiones en un contexto de cambio climático.

— *¿Un gemelo digital?*

La nueva sede del SOCIB incorporará una representación digital del mar que simulará escenarios de futuro a través de modelos de predicción, usando datos a tiempo real, datos históricos y de escenarios posibles. Esta herramienta ayudará a proteger el medio marino y la costa, a dar respuesta a problemas ambientales y a hacer frente al cambio climático. Hablamos de ingeniería oceánica, del potencial de revolucionar el conocimiento de nuestros océanos, mares y aguas, de comprender los impactos del ser humano en los océanos y la influencia del cambio climático, un punto de inflexión en nuestra capacidad para protegerlos y restaurarlos.

— *Nueva sede... ¿Están de mudanza?*

El nuevo edificio del SOCIB, actualmente en obras, estará ubicado en el muelle viejo del Puerto de Palma, en una parcela de dominio público portuario frente al mar Mediterráneo, un entorno privilegiado de la ciudad de Palma, que conecta con el Paseo Marítimo y el Parc de la Mar. La construcción de la sede del SOCIB supone la alianza institucional del Ministerio de Ciencia e Innovación (MCIN), el Govern de les Illes Balears (GOIB) y el Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC) para fortalecer el sistema científico y tecnológico español en el ámbito de las ciencias y las tecnologías marinas y supone una inversión de 7 500 000 €, cofinanciados por el CSIC y el GOIB, a través del programa operativo FEDER de la Unión Europea.

— *¿Qué nos puede contar de CoastPredict?*

CoastPredict es un Programa internacional reconocido por las Naciones Unidas que busca responder a los desafíos de la década a través de la ciencia y la investigación. Preten-

demo redefinir el concepto de océano costero, centrándonos en las características comunes de ámbito global como el intercambio entre aguas de mar abierto y aguas costeras o procesos como olas de calor, para suministrar observaciones y facilitar la predicción ante impactos naturales y también ante aquéllos inducidos por el hombre en las áreas costeras. En este proceso se tendrán en cuenta protocolos basados en buenas prácticas oceánicas que serán compartidos también con la comunidad internacional.

Para todo ello es necesario contar con infraestructuras de observación y predicción costeras renovadas y actualizadas tecnológicamente que provean datos derivados de la observación continua y sostenida del mar y la costa. Solo así podremos realizar predicciones fiables para abordar este reto.

— *Han impulsado el proyecto MEDLIC, ¿en qué consiste?*

MEDLIC, tiene el objetivo de comprender y predecir los procesos oceánicos que tienen lugar en el Mediterráneo y acercar la oceanografía y las nuevas técnicas de observación marina y costera a toda la sociedad. El mar Mediterráneo es motor económico y enclave de biodiversidad y tiene un gran valor para la investigación integral. Los procesos físicos de los grandes océanos ocurren en el Mediterráneo a una escala menor, convirtiéndose así en un laboratorio oceánico a pequeña escala. En el ámbito científico centra su estudio en la dinámica de las corrientes, en los procesos de formación de remolinos y cómo sus efectos tienen un gran impacto sobre la actividad biológica, la seguridad marítima, el turismo o el medio ambiente.

— *¿Qué puntos calientes del Mediterráneo requieren de una monitorización permanente?*

En el Canal de Ibiza convergen las masas de agua de origen atlántico con las más permanentes del Mediterráneo; esta confluencia afecta a los ecosistemas, en temas tan relevantes como pueden ser las concentraciones de larvas de atún rojo, de medusas. Es un claro ejemplo de la relación entre el tiempo oceánico y la variabilidad del ecosistema. Otro punto es el Golfo de León, en él se produce un fenómeno físico caracterís-



Situada en el puerto de Baltimore, esta noria recoge residuos en la propia costa antes de que se adentren en el mar



La monitorización de la fauna marina es esencial para recabar datos sobre el comportamiento de las especies y cómo están cambiando sus movimientos con el calentamiento global

tico de las regiones polares, la formación de aguas profundas. Cuando se dan ciertas condiciones, como vientos fríos y muy secos (Mistral o Tramontana), se incrementa la densidad del agua superficial y ésta se hunde hasta el fondo, formando una especie de chimenea entre la superficie y los 2 000 metros de profundidad. Se trata de un área clave porque es un elemento muy importante de comprensión del cambio climático.

- *Pasemos del cambio climático, a otro problema: los plásticos. Hay informes que aseguran que si no cambia nada en 2050 habrá más plásticos que peces... ¿Frenaremos el problema?*

Estos informes, que se realizan con previsiones a futuro, aunque no se puedan constatar de forma científica, resultan útiles porque dan la voz de alarma. Lo importante es que, además del problema del cambio climático, tenemos otro que es el de los plásticos. Ambos hay que abordarlos de forma clara y, en el caso del segundo, resultaría fácil de resolver porque es un problema terrestre desde donde llegan a nuestros mares.

Necesitamos sistemas inmediatos de recogida en tierra y mar, por ejemplo, tras una escorrentía. Lo ideal es que se recojan en tierra, pero si esto no es posible —normalmente debería serlo pues siempre será más fácil y menos costoso que en el mar—, es importante diseñar sistemas de recogida eficaces en los instantes y zonas cercanas a su llegada al mar, antes de que sean dispersados. Tiene una gestión y una solución terrestre, y aquí las distintas administraciones

tienen mucha responsabilidad y camino por recorrer. No es un problema marino, pero lo acaba siendo porque afecta a los ecosistemas, ya que se descomponen y se convierten en microplásticos y se incorporan a la cadena trófica, convirtiéndose en un serio riesgo para la salud seres vivos.

- *Una vez que llegan al mar parece que lo tenemos más difícil que otros países para recuperarlos por las características de nuestras aguas.*

Tenemos, después de Portugal, las aguas más profundas de Europa, con una media de 3.000 metros y con una plataforma continental estrecha surcada de cañones submarinos. Cuando los plásticos llegan a grandes profundidades resulta casi imposible retirarlos por medios mecánicos. Pero insisto, lo esencial es evitar que lleguen allí.

- *Además de los tradicionales, cada vez son más los usos y actividades que se llevan a cabo en el mar como acuicultura, extracción de áridos, aprovechamiento energético de las olas el viento o las mareas, desalinización del agua del mar... ¿Es posible el equilibrio entre todo ello y la protección de los ecosistemas?*

Una gestión integrada de las zonas costeras es esencial para establecer unos principios de base que guíen todas las actuaciones para una sostenibilidad que debe basarse en el equilibrio entre elementos ambientales, económicos y

sociales. Hay que poner sobre la mesa todos los elementos: paisajísticos, de turismo, impactos en los ecosistemas... Un análisis detallado de todo y discutirlo con la sociedad. Pero si las cosas están claras con datos y avaladas por la ciencia —que es un camino, pero no el único— resultará más fácil trazar ese círculo de consenso entre cuestiones ambientales y sociales.

- *Con casi 8 000 kilómetros de litoral... ¿Qué pasa con el turismo?*

Tenemos una gran dependencia de la actividad turística, pero hay que favorecer actividades de investigación y alta tecnología, que deben incorporarse para lograr un equilibrio. Hay que promover altos valores añadidos y atraer talento. Por cada puesto de trabajo de valor añadido tecnológico, se crean cinco en el sector servicios. Y todo ello puede contribuir a la calidad y sostenibilidad del turismo, por un lado, y a la diversificación económica, por el otro. Así se consigue el equilibrio económico, social y ambiental.

- *Tenemos Áreas Marinas Protegidas, ¿hay suficientes o diría que sigue faltando protección del medio marino?*

Las Áreas Marinas Protegidas juegan un papel clave, pero aún son insuficientes y hay que aumentar su número. Eso sí, hay que hacer un análisis riguroso para su diseño óptimo y, además, tenemos que ser cuidadosos en lo que hagamos y ser capaces de rendir cuentas a la sociedad. Hay que explicar qué hemos conseguido con ellas, y eso implica siempre inversión en medios de seguimiento.

- *¿Cómo se encuentra la ciencia marina y costera en España? ¿Avanzamos a buen ritmo?*

El sistema español es competitivo, pero uno a uno, investigador a investigador, no como sistema. Además, presenta deficiencias estructurales crónicas que se traducen en graves en cuanto al número de investigadores y personal técnico de apoyo. Nos comparamos con países de nuestro entorno, pero estamos por debajo, y con más kilómetros de costa lo tenemos más complicado porque necesitamos más coordinación, no podemos seguir amparándonos en el planteamiento voluntarista de la ciencia. España está poco preparada para la coordinación entre las instituciones y hace falta más liderazgo político porque es una prioridad nacional. Tenemos que poder gestionar mares y costa bajo el “no more business as usual”, teniendo en cuenta los avances para una gestión más eficiente y eficaz. Es importante establecer formas de asociación internacional para alcanzar objetivos de alto nivel y grandes desafíos que conducen a avances científicos importantes, innovaciones en la observación de los océanos y nuevas formas de gestión costera y oceánica más eficiente y basadas en la ciencia para garantizar océanos saludables para un planeta sostenible.

- *Resumiendo, necesitamos....*

Necesitamos más inversión, principalmente en personal, más estructura, más liderazgo y coordinación, más cultura científica y más ciencia abierta.

- *¿Qué hace falta para garantizar que los océanos gocen de buena salud, para protegerlos más y que puedan ayudarnos a combatir el cambio climático en el futuro?*

Un cambio en las políticas públicas. Es cierto que el océano está en la agenda y que se ha avanzado, pero la velocidad no es la adecuada ni es global. Ha quedado demostrado que ahora es el momento del océano: políticos como Macron lo tienen claro. En esta línea igual lo que en España hace falta es que un líder coja el testigo y dé un grandísimo paso al frente.

- *El Tratado Global de los Océanos ¿supone un paso al frente y decisivo?*

Es un gran paso adelante, y España ha estado entre los actores clave. Supone un nuevo marco legal para preservar la biodiversidad marina en aguas internacionales, para declarar áreas protegidas el 30 % de los océanos del mundo con el compromiso de destinar más dinero a la conservación y regulando el acceso y el uso de los recursos genéticos. Hoy el océano está en la ola mediática y en la agenda política, ahora hace falta un tsunami que lo sitúe en la agenda económica.

✎ **Charo Barroso**, directora Revista Ambienta





Conservación y restauración de la biodiversidad marina: hacia una política integrada

Fernando Magdaleno Mas
Subdirector General de Biodiversidad Terrestre y Marina

El alcance de los impactos humanos sobre los mares y océanos ha contribuido durante las últimas décadas a una profunda alteración de los patrones espacio temporales característicos de la biodiversidad marina. Diversos autores estiman que dichos impactos habrían alcanzado un 87-90 % de la superficie global de los océanos, induciendo una regresión de la abundancia piscícola de un 38 % con respecto a los años 70 del pasado siglo, y una disminución de más de dos tercios de determinados hábitats costeros y marinos, tales como praderas de algas y fanerógamas o manglares (Jones *et al.*, 2018; Hutchings *et al.*, 2010; Lotze *et al.*, 2006). Una adecuada evaluación de esta crisis de biodiversidad marina resulta, por ello, indispensable como base para la toma de acciones que permitan mitigar o revertir las tendencias negativas identificadas durante los últimos años.

Contexto legal y científico

La relevancia dada en la agenda internacional a la conservación marina ha sido evidenciada por el contenido del Marco Mundial de Biodiversidad de Kunming-Montreal para 2030, aprobado durante la Conferencia de las Partes (COP) del Convenio sobre la Diversidad Biológica (CBD) en diciembre de 2022. En él, además de señalarse que la biodiversidad es fundamental para el bienestar humano, para la salud del planeta y para la prosperidad económica de todas las personas, se establecen diversos compromisos relacionados con la conservación de la biodiversidad marina. Por ejemplo, su meta 2 busca “Garantizar que para 2030 al menos un 30 % de las zonas de ecosistemas terrestres, de aguas continentales y costeros y marinos degradados estén siendo objeto de una restauración efectiva, con el fin de mejorar la biodiversidad y las funciones y los servicios de los ecosistemas y la integridad y conectividad ecológicas”, mientras que su meta 3 se dirige a “Garantizar y hacer posible que, para 2030, al menos un 30 % de las zonas terrestres y de aguas continentales y de las zonas marinas y costeras, especialmente las zonas de particular importancia para la biodiversidad y las funciones y los servicios de los ecosistemas, se conserven y gestionen eficazmente mediante sistemas de áreas protegidas ecológicamente representativas, bien conectados y gobernados equitativamente y otras medidas de conservación eficaces basadas en áreas (...)”. Por su parte, el Objetivo de Desarrollo Sostenible (ODS) 14 define la necesidad de “Conservar y utilizar sosteniblemente los océanos, los mares y los recursos marinos” (UNGA, 2015).

Estos compromisos internacionales se encuentran plenamente alineados, también en el ámbito marino, con lo recogido por la Estrategia 2030 de biodiversidad de la Unión Europea, que prevé un 30 % de áreas protegidas en el me-

La abundancia piscícola se ha reducido un 38 % con respecto a los años 70



La biodiversidad marina es una manifestación de la salud de mares y océanos. Delfines en la costa de Almería

dio terrestre y un 30 % en el medio marino, y que un tercio de estas (10 %) sean de protección estricta, siguiendo las directrices que se acuerden para el conjunto de Estados miembros de la UE. En el contexto español, el Plan estratégico estatal del patrimonio natural y de la biodiversidad a 2030, aprobado a través del Real Decreto 1057/2022, de 27 de diciembre, y la propia Declaración del Gobierno ante la Emergencia Climática y Ambiental (2020) recogen objetivos análogos.

Todos estos objetivos nacionales e internacionales se sustentan en el reconocimiento de la biodiversidad como un concepto amplio y de múltiples niveles, que incluiría genes, especies, poblaciones, rasgos funcionales y ecosistemas, y vinculado con una comprensión creciente sobre las



Los fondos arenosos y rocosos ricos en biodiversidad del Golfo de Calpe acogen multitud de especies, como este banco de sargos

aportaciones de la diversidad biológica a la humanidad. Estas incluirían la dotación de alimentos (proteínas) y de agua para diversas actividades, autodepuración frente a la contaminación de origen humano, protección de las áreas litorales, captura de CO₂, y diversos servicios paisajísticos y recreativos, entre otros.

Sin embargo, las presiones y la alteración ejercida sobre mares y océanos reducen la posibilidad de proporcionar dichas funciones y servicios, lo que en último término supone una pérdida de salud planetaria y de bienestar humano, además de modificar la estabilidad de los ecosistemas en el largo plazo, debido a diversos procesos ecológicos complejos. En otras palabras, la simplificación y empobrecimiento de los ecosistemas marinos restaría funcionalidad a mares y océanos para garantizar su equilibrio y los servicios que prestan a la humanidad.

Por otra parte, el nivel de conocimiento sobre la dinámica de hábitats y especies marinas es aún limitado en muchas regiones y para muchos ecosistemas, lo que dificulta la cuantificación detallada de las tendencias sobre su estado, especialmente a diferentes escalas espaciales y temporales. El hecho de que las amenazas de origen humano a la

biodiversidad marina sean en muchos casos de carácter multifactorial, acumulativo o sinérgico supone un reto adicional a la interpretación sobre los tipos y niveles de afección sobre los ecosistemas marinos. Pero es, sin embargo, este mayor conocimiento el que deberá conducir a un diagnóstico más ajustado de las relaciones de causalidad entre actividades humanas, presiones, impactos, respuestas de hábitats y especies, y finalmente de las medidas que puedan tomarse para mitigar los cambios en la biodiversidad humana inducidos por el aprovechamiento de mares y océanos, y por cuestiones directa o indirectamente relacionadas con el cambio climático.

Algunas de estas medidas podrán ser desarrolladas por administraciones locales y regionales, y por grupos y entidades conservacionistas (si se trata de amenazas de dis-

La biodiversidad marina constituye una manifestación de la salud de mares y océanos



Las áreas marinas protegidas permiten un equilibrio entre las actividades humanas y la conservación de los hábitats y especies de especial interés (costa de Almería)

tribución o alcance limitados), mientras que las amenazas globales requerirán acuerdos internacionales y la contribución de un amplio número de agentes sociales.

Fragmentación temática y competencial, un reto

Las políticas de protección y restauración de la biodiversidad marina se enfrentan, por otro lado, al reto —común para la mayor parte de las políticas ambientales— de la fragmentación temática y competencial, y la falta de integración plena con las políticas sectoriales que inciden en su dinámica. Esta dificultad se presenta tanto en la propia gestión del medio marino, como en la interconexión entre la gestión del medio continental y del medio marino, que guardan sin embargo una clara interdependencia estructural y funcional en muchos aspectos.

La integración de un enfoque ecosistémico en la totalidad de sectores, y en todos los niveles de la sociedad y de la administración se presenta como una solución efectiva ante el reto de la fragmentación de las políticas ambientales y sectoriales. Resulta, en ese sentido, esencial la adopción de respuestas sistémicas, transformadoras e integradas ante los desafíos existentes en la gestión de la biodiversidad marina, todo ello bajo un enfoque de coordinación y confianza mutua entre administraciones, sectores productivos más directamente implicados, y sociedad en general.

Este enfoque en las políticas sobre biodiversidad marina resulta complejo, porque conlleva enfrentar determinadas barreras legales, culturales y técnicas, pero permitiría (i) asumir de manera efectiva la interrelación e interdependencia entre ecosistemas y usos humanos, (ii) considerar conjuntamente sectores ambientales y los que causan el potencial daño en hábitats o especies, y (iii) desarrollar

La Estrategia 2030 de biodiversidad de la Unión Europea prevé un 30 % de áreas protegidas en el medio marino

políticas para encontrar soluciones efectivas desde la triple perspectiva social, ambiental y económica. A partir de ello, las administraciones y sectores propias de cada ámbito (productivo o medioambiental), podrían mejorar la integración de las prioridades de otros sectores, adoptar soluciones de compromiso, y buscar la optimización de las compensaciones, la maximización de las sinergias, desde un enfoque de equidad inter- e intra-generacional.

Claves para una gestión integrada

¿Cómo podría realizarse esta aproximación integrada a la gestión, conservación y restauración de la biodiversidad marina? En primer lugar, optimizando el diagnóstico del marco ambiental; por ejemplo, integrando mejor los objetivos de gestión con las de otras políticas ambientales y sectoriales, y armonizando los criterios de evaluación del estado o calidad ambiental con otras componentes territoriales, así como los planes de gestión de espacios protegidos y los planes de conservación y recuperación de especies amenazadas con respecto a otras herramientas de planificación (como Estrategias Marinas, Planes hidrológicos, Planes de ordenación del litoral, Planes pesqueros, etc.)

En segundo lugar, en términos de implementación, desarrollando mecanismos de coordinación e integración que aseguren que las propuestas derivadas del diagnóstico puedan conducir al desarrollo de medidas multifuncionales, que conlleven que las inversiones realizadas aseguren un elevado retorno y una multiplicidad de funciones y servicios ambientales, así como realizando un seguimiento integrado de las medidas y sus efectos, para aprender conjuntamente del impacto que tengan las diferentes políticas,



Las amenazas de origen humano sobre la biodiversidad marina pueden ser de carácter multifactorial, acumulativo o sinérgico, lo que supone un reto adicional para su diagnóstico y mitigación



La mejora de la biodiversidad marina requiere medidas de conservación y restauración, pero también de sensibilización y comunicación sobre las funciones y servicios ecosistémicos que proporciona (área marina protegida en la costa de Almería)

utilizando para ello indicadores de seguimiento armonizados. Pero también profundizando en la aplicación de indicadores integrados que permitan evaluar el efecto económico y social de las medidas, acciones y/o propuestas, y generando mecanismos que permitan comunicar dicho retorno a la sociedad, y divulgar de manera más eficiente el beneficio de los enfoques integrados frente al que se deriva de aproximaciones meramente instrumentales.

Finalmente, en tercer lugar, mediante el afianzamiento de un trabajo intersectorial, basado en un enfoque continuo en el tiempo, que permita establecer interrelación e interdependencia entre las políticas ambientales y las políticas sectoriales (por ejemplo, la producción de alimentos o de la energía), basado en la ciencia, la cooperación y la confianza entre sectores.

La Estrategia de la UE sobre la biodiversidad de aquí a 2030 recalca la necesidad de adoptar medidas más activas y eficaces para “restaurar los ecosistemas marinos degradados, incluidos los ecosistemas ricos en carbono y las zonas importantes de desove y cría de peces”. Para ello, la Comisión Europea ha propuesto, el 21 de febrero de 2023, con objeto de conservar los recursos pesqueros y proteger los ecosistemas marinos, un Plan de acción para proteger y restaurar los ecosistemas marinos, en pro de una pesca sostenible y resiliente, que establece distintas líneas de actuación y que reconoce la necesidad de contar con “una financiación fácilmente accesible, una labor científica que desarrolle y promueva técnicas de pesca innovadoras, y un marco de gobernanza sólido que permita el diálogo entre los ámbitos pesquero y medioambiental”.

Igualmente, el Reglamento de Restauración de la Naturaleza que se encuentra en fase de negociación en el ámbito

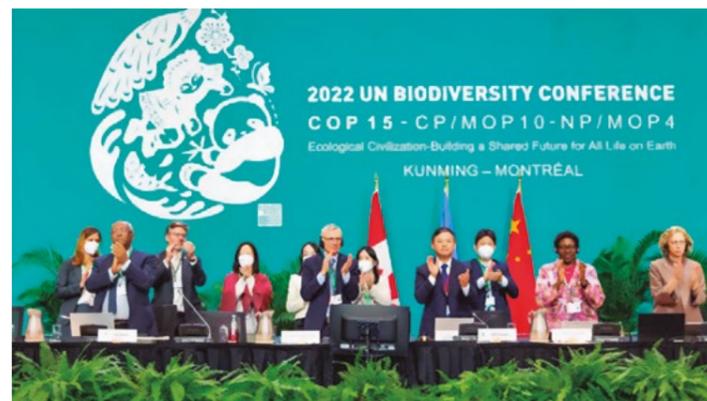
La CE ha propuesto en 2023 un Plan de acción para proteger y restaurar los ecosistemas marinos

de la UE define una serie de obligaciones de restauración de los hábitats marinos (incluidos los costeros), en términos de superficies, y de condiciones de realización dicha restauración (mejora de la conectividad, exigencias ecológicas de las especies presentes en los diferentes tipos de hábitats marinos a los que se refiere el Reglamento, etc.), como forma de mejorar en la salud de los ecosistemas marinos, pero también de incrementar la garantía de dotación de oportunidades socioeconómicas para el mantenimiento de determinadas actividades humanas en mares y océanos.

Acciones de futuro

La biodiversidad marina constituye una manifestación de la salud de mares y océanos, y de la manera en que la humanidad se relaciona con el planeta. La protección y restauración de la biodiversidad marina supone una manera eficiente de mejorar el equilibrio entre conservación ambiental y actividad socioeconómica, y de garantizar la provisión de funciones y servicios ecosistémicos de los que en último término depende nuestro bienestar. Para ello, el conocimiento científico avala la idoneidad de seleccionar enfoques ecosistémicos para la gestión y recuperación de la biodiversidad marina, así como de desarrollar políticas integradas en las que la biodiversidad marina no sea una componente territorial más, sino una pieza clave en la indisoluble interacción entre políticas ambientales y sectoriales.

La progresiva integración de las directivas de agua y naturaleza y las estrategias marinas, y la asimilación de la biodiversidad marina en los planes sectoriales en materia pesquera, energética, o de transporte pueden contribuir de manera clara a que la biodiversidad marina no sufra dete-



Sesión de clausura de la Conferencia de las Partes (COP) del Convenio sobre la Diversidad Biológica de 2022 en la que se aprobó el Marco Mundial de Biodiversidad © Secretariat of the Convention on Biological Diversity (SCBD)



Una gestión exitosa de la biodiversidad marina requiere un enfoque integrado y ecosistémico. Parque Natural de Oyambre (Cantabria)

riorios adicionales, en un escenario climático y de cambio global que representa notables desafíos para su conservación.

Un mejor conocimiento de la distribución y los requerimientos ecológicos de hábitats y especies marinas, una mayor cooperación interadministrativa, y un incremento de la comunicación y sensibilización de la sociedad, pueden ser otras herramientas esenciales para que la biodiversidad marina no siga sufriendo un silencioso declive, y para que en las siguientes décadas la conservación y restauración de los ecosistemas marinos se convierta en una meta prioritaria para administraciones, sectores productivos y para la sociedad en general.

Referencias

- Hutchings, J.A., Minto, C., Ricard, D., et al. 2010. Trends in the abundance of marine fishes. *Can J Fish AquatSci* 67:1205–1210.
- Jones, K.R., Klein, C.J., Halpern, B.S., et al. 2018. The location and protection status of Earth’s diminishing marine wilderness. *CurrBiol* 28:2506–2512.
- Lotze, H.K., Lenihan, H.S., Bourque, B.J., et al. 2006. Depletion, degradation, and recovery potential of estuaries and coastal seas. *Science* 312:1806–1809.



Costa de Asturias



ZEPA Espacio marino de la Costa da Morte, frente a las costas de A Coruña, la Punta Estrunfo y la Ensenada Arneliña, donde se dejan ver especies como la pardela pichoneta, el cormorán moñudo o la gaviota tridáctila. Al fondo, el Cabo Vilan visto desde la pista que conduce al Cementerio de los Ingleses © E. Fdez / Terabithia

Retos para 2030 en los espacios marinos protegidos en España

Jose María Rodríguez Ochagavía, Sara Prados Díaz, Álvaro Alonso León

Subdirección General de Biodiversidad Terrestre y Marina

Conseguir y hacer posible que, para 2030, al menos el 30 % de las zonas terrestres, de aguas continentales y costeras y marinas —especialmente las zonas de particular importancia para la biodiversidad y las funciones y los servicios de los ecosistemas— se conserven y gestionen eficazmente mediante sistemas de áreas protegidas ecológicamente representativas, bien conectados y gobernados de forma equitativa.

Así comienza la meta tercera del Marco Mundial de Biodiversidad de Kunming-Montreal adoptado por la Confe-

rencia de las Partes del Convenio de Diversidad Biológica, en Montreal en diciembre de 2022. Con este horizonte en mente, varias son las preguntas que pueden plantearse inicialmente: ¿Cuál es la situación actual en relación con la protección del medio marino? ¿Cuál es la hoja de ruta a seguir para alcanzar ese objetivo? ¿Cómo realizar una gestión eficaz de estas zonas? ¿Quiénes son nuestros aliados en este camino?

A lo largo de este artículo vamos a intentar dar respuesta a estas preguntas y desgranar los retos a los que nos en-

frentamos para cumplir con esta ambiciosa meta a nivel nacional, no sólo desde el punto de vista de la superficie a proteger, sino también desde la conservación y gestión eficaz de esas zonas, y por tanto de sus funciones y sus servicios ecosistémicos, en un intento de conocer lo cerca o lejos que estamos de poder alcanzar ese objetivo.

Herramienta para la conservación

Esta protección del medio marino a través de sistemas de áreas protegidas ecológicamente representativas se lleva a cabo principalmente a través de la declaración y gestión de espacios marinos protegidos (en adelante EMP), que pueden englobarse bajo distintas categorías de protección, reguladas en la normativa internacional (Convenios de OSPAR y Barcelona), europea (Directivas Hábitats y Aves, que regulan la Red Natura 2000) y nacional, siendo la Ley 42/2007, de 13 de diciembre, del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad y la Ley 41/2010, de 29 de diciembre, de protección del medio marino en las que queda definido su marco jurídico básico a nivel nacional.

Como ya se exponía en un anterior artículo publicado en la revista *Ambienta*, los espacios marinos protegidos se conciben como herramientas para la conservación de la biodiversidad marina y costera y como ejemplo de la gestión basada en ecosistemas. El establecimiento de una red de espacios marinos protegidos bien gestionada proporciona

La superficie marina bajo jurisdicción española es el doble que su superficie terrestre

múltiples beneficios para la sociedad, no sólo a efectos de la conservación de hábitats y especies vulnerables, sino también bajo la forma de “servicios ecosistémicos” como pueden ser la mitigación de riesgos naturales o el desarrollo de actividades económicas vinculadas a la economía azul.

De esta manera, España tiene como objetivo impulsar la protección y conservación del océano y del litoral como base para el desarrollo de actividades económicas sostenibles y del bienestar y la salud de la sociedad.

La situación actual

Para acercarnos a la dimensión que supone alcanzar el 30 % de superficie marina protegida, conviene recordar que la superficie marina bajo jurisdicción española es de algo más de un millón de kilómetros cuadrados, es decir, aproximadamente el doble que su superficie terrestre.

En la última década, España ha pasado de tener tan solo un 1 % de su superficie marina protegida al más del 12 % que ostenta en la actualidad. Esto equivale a tener bajo una figura de protección una superficie equivalente a la ocupada por los territorios de las comunidades autónomas de Andalucía y Extremadura.

La gran mayoría de los espacios marinos protegidos en nuestro país están incluidos en la Red Natura 2000, formando parte de esta red un total de 272 espacios marinos o marítimo-terrestres. A estos espacios hay que sumar aquéllos que están regulados por otras figuras de protección a nivel nacional (Parques Nacionales, Parques Naturales, Áreas Marinas Protegidas...) De entre ellos, en torno a un centenar de espacios son gestionados por el Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico (MITECO), de acuerdo con el marco de competencias actual, los cuales suman unos 125.105,7 km² y representan el 96 % de la superficie marina protegida.

Esta superficie, gestionada por el MITECO, comprende 47 Zonas de Especial Protección para las Aves (ZEPA), 19 Lugares de Importancia Comunitaria (LIC) y 34 Zonas Especiales de Conservación (ZEC), todos ellos parte de la Red Natura 2000, y dos espacios protegidos bajo la figura de Área Marina Protegida (AMP) (ver figura 1).

Varios de estos EMPs tienen además otro rango de protección adicional que viene amparado por los convenios internacionales ratificados por España, antes mencionados. Así pues, 12 de los EMPs del Atlántico gestionados por la DGBBD están recogidos en la Red OSPAR, mientras que el Corredor de migración de cetáceos del Mediterráneo, además de ser Área Marina Protegida, está incluido en la Lista de Zonas Especialmente Protegidas de Importancia para el Mediterráneo (Lista ZEPIM).

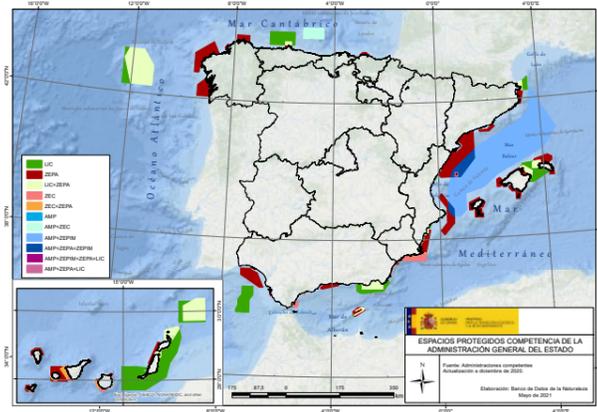


Figura 1. Mapa que muestra los espacios marinos protegidos competencia de la Administración General del Estado. En la leyenda se pueden ver las diferentes figuras de protección que tienen los espacios, incluyendo los solapes entre ellas. Como se explica en el texto del artículo, las figuras de LIC, ZEPAL y ZEC forman parte de la Red Natura 2000, y suman la mayoría de los espacios. Fuente: Banco de datos de la Naturaleza 2022

La ciencia como base

Cabe mencionar que el objetivo global de proteger el 30 % de la superficie marina en 2030 (denominado objetivo 30x30), ya había sido asumido previamente a nivel europeo y nacional en otros marcos estratégicos. Así pues, tanto la ‘Estrategia de la UE sobre Biodiversidad para 2030: Traer la naturaleza de vuelta a nuestras vidas’, como el ‘Plan estratégico estatal del patrimonio natural y de la biodiversidad a 2030’, proponen alcanzar un 30 % de protección y gestión efectiva, tanto de la superficie terrestre como de la marina. También, en la Declaración ante la Emergencia Climática y Ambiental, aprobada por Acuerdo del Consejo de Ministros de 21 de enero de 2020, se incluye como objetivo garantizar la protección de la biodiversidad marina, alcanzando el ya mencionado 30 % de superficie marina protegida, mediante la planificación, declaración y gestión de espacios marinos protegidos.

Además, como hito intermedio, existe el compromiso del Gobierno de proteger el 25 % de la superficie marina bajo jurisdicción para 2025, anunciado con motivo de la celebración del Día Mundial de los Océanos de 2022.

A continuación, se ilustran los pasos que se están dando para cumplir con el reto establecido para 2030. En primer lugar, los procesos para la declaración de nuevos espacios ya han comenzado con vistas a conseguir el compromiso anunciado para el año 2025 de alcanzar la protección del 25 % de nuestras aguas: se espera que a finales de 2023

Se avanza a nivel internacional para buscar soluciones para la gestión efectiva de los espacios marinos protegidos

Con la declaración de nuevos espacios hasta 2024 de duplicará la superficie marina protegida

vea la luz una nueva orden ministerial de declaración de varios espacios marinos protegidos mientras que, para finales del año 2024, está prevista la aprobación de nuevas declaraciones de espacios estudiados en el marco del proyecto LIFE IP INTEMARES. Con estas dos iniciativas se prevé prácticamente duplicar la superficie protegida actual y se dará un importante salto hacia adelante en la consecución de los objetivos cuantitativos asumidos por nuestro país.

En estos procesos de declaración de nuevos espacios, está siendo fundamental el papel del conocimiento científico a la hora de estudiar las especies y hábitats a proteger, lo que permite generar la información necesaria para delimitar dichos espacios y optimizarla protección de los ecosistemas marinos, garantizando así el mantenimiento de los servicios que aportan a la sociedad. En este sentido, en el marco del proyecto LIFE IP INTEMARES, se ha elaborado una propuesta científica de adecuación de la Red Natura 2000 marina en España, partiendo de las conclusiones del seminario biogeográfico marino de la Comisión Europea celebrado en Malta en 2016, en la que se han identificado 104 espacios de alto valor ecológico, 71 de ellos por su importancia para especies y hábitats marinos y 33 por su interés para aves marinas.

Esta propuesta científica, que ha sido la base de algunas de las declaraciones citadas anteriormente, contribuirá, entre otra información relevante, a continuar en la senda hacia el 30 % de superficie protegida. Pero... ¿Cómo lograr una gestión eficaz de un espacio marino protegido? Primero, evaluando las repercusiones.



El espacio de los Sebadales del sur de Tenerife es ZEC desde 2011 y conserva arrecifes y cuevas marinas únicas en Europa. La montaña roja vista desde la playa de La Tejita © E. Fdez / Terabithia



Fotografía del LIC/ZEPAL. Espacio marino de la Marina Alta, situado en Jávea (Alicante), en el cual las actividades náutico-recreativas suponen una importante presión © Carlos Pascual / DGBBD

Gestión preventiva

Junto con la declaración de un EMP, la siguiente herramienta a contemplar para lograr la protección del espacio marino y su gestión eficaz consiste en la implementación de instrumentos de gestión en los que se definan claramente los objetivos de conservación y las medidas necesarias para alcanzarlos. Actualmente tan sólo un tercio de los espacios gestionados por el MITECO cuenta con un instrumento de gestión formalmente aprobado. Sin embargo, eso no significa que el resto carezcan de gestión alguna, ya que:

- Por un lado, en el caso de los LIC, desde que se aprueba la norma por la que se proponen, éstos pasan a tener un régimen de protección preventiva que garantiza que no exista una merma del estado de conservación de sus hábitats y especies hasta el momento de su declaración formal por la Comisión Europea. Esta protección preventiva se viene aplicando también a las ZEPAL en tanto no dispongan de instrumento de gestión aprobado.
- Además, cualquier plan, programa o proyecto que no tenga relación directa con la gestión los espacios protegidos de la Red Natura 2000 (LIC, ZEC y ZEPAL), deberá someterse a una adecuada evaluación de las repercusiones sobre la integridad de dichos espacios, suponiendo así una protección adicional.

A través de esta evaluación se realiza una gestión preventiva, en la que se condicionan los proyectos o actuaciones que puedan impactar sobre los valores del espacio, obligando a que se apliquen medidas para reducir su impacto, o en última instancia, si el impacto pudiera afectar de forma significativa al ecosistema, pudiendo llegar a prohibir que puedan desarrollarse en el espacio y su entorno, previniendo el daño que pudieran generar, tanto sobre el ecosistema marino como sobre los servicios y beneficios que aporta a la sociedad.

Como muestra de las variadas tipologías de proyectos para los que se realiza esta evaluación de sus repercusiones, nos podemos encontrar desde la realización de pruebas deportivas o la instalación de servicios de temporada en playas hasta la instalación de emisarios procedentes de estaciones de depuración de aguas residuales (EDAR), infraestructuras de aprovechamiento de la energía eólica marina o grandes infraestructuras costeras como, por ejemplo, remodelaciones portuarias.

Los Planes de Gestión

Suele denominarse “plan de gestión” al instrumento jurídico-administrativo en el que se recogen los objetivos de conservación del espacio protegido junto con las medidas asociadas para su consecución que prevé realizar su órgano gestor durante un marco temporal dado.

A la hora de elaborar este documento, se parte de la caracterización física, ecológica y socioeconómica del espacio y se realiza un inventario de los valores naturales (hábitats y especies) objeto de conservación para los que se evalúa su estado de conservación. Seguidamente se realiza una identificación y análisis de las actividades humanas, presiones y amenazas presentes o potenciales en el espacio para comprobar su afección sobre dichos valores naturales objeto de protección.

Comprobado el estado de conservación y la afección, llega el momento de definir objetivos a alcanzar durante el



Tortuga laúd enmallada, encontrada en aguas de la ZEC Franja Marina de Mogán al sur de la isla de Gran Canaria. Basuras marinas y artes de pesca perdidos o abandonados son ejemplos de afecciones que tienen lugar en cualquier EMP, para los que el voluntariado, la ciencia ciudadana y la coordinación entre administraciones son fundamentales © Amaya Cebrián / DGBBD

Es muy relevante la labor del IEO-CSIC en el seguimiento de hábitats y especies marinas

periodo de vigencia del Plan, los cuales puede ser de diferentes tipos: objetivos de conservación de los valores naturales, objetivos de mejora del conocimiento para paliar lagunas de información, objetivos de sensibilización y comunicación y objetivos de participación y gobernanza.

Para lograr esos objetivos, se establecen en el Plan diferentes tipologías de medidas: medidas de gestión activa, medidas de mejora del conocimiento, medidas de sensibilización y difusión, y medidas de gobernanza y coordinación. También se establecen medidas de gestión de tipo regulatorio: prohibiciones y/o restricciones permanentes o temporales, aplicables sobre todo el ámbito del espacio protegido o sólo sobre parte de él; esto último es lo que se conoce como “zonificación de usos”.

La efectividad de la gestión requiere obtener información sobre la eficacia de las medidas una vez llevadas a la práctica y el grado de consecución de los objetivos planteados. Para ello es imprescindible prever en el marco del instrumento de gestión un plan de seguimiento de su ejecución, que deberá combinarse con un plan de seguimiento de los valores naturales objeto de conservación, para conseguir que la gestión sea lo más adaptativa posible.



Procesos participativos

Con este fin adaptativo, se ha contemplado asimismo la realización de una serie de procesos participativos para la elaboración y actualización de distintos planes de gestión, partiendo de la base del mejor conocimiento científico disponible.

Estos procesos participativos persiguen el diálogo con los diferentes agentes sociales del territorio, con el fin de conseguir compatibilizar la conservación de los valores naturales objeto de protección, las distintas actividades socioeconómicas de la zona y las sensibilidades y percepciones de la población en cuestión. De esta forma, se pueden obtener medidas más realistas y eficaces, adaptadas a las necesidades de las comunidades locales y a las problemáticas concretas del territorio.

La participación contribuirá de esta manera a lograr planes de gestión más consensuados y, por ende, más respetados, lo cual es de gran importancia en un medio tan ajeno para el ser humano como puede ser el marino.



Fotografía de pardela cenicienta atlántica (*Calonectris borealis*) y delfín común (*Delphinus delphis*) en la ZEPA Espacio Marino de Cabo de Peñas

Seguimiento, vigilancia y evaluación

Con todo y para que los espacios marinos protegidos no se conviertan en “espacios de papel”, se debe asegurar la plena implementación de las medidas de gestión. Esto implica disponer de medios y recursos suficientes para la puesta en marcha de programas de seguimiento y dotar de medios para la vigilancia y sanción de todas las actividades susceptibles de causar perjuicio a los valores naturales. Éste es sin duda el reto mayúsculo que afronta el MITECO en los próximos años, y para el cual se ha optado por un enfoque colaborativo y capaz de encontrar sinergias con todas las administraciones y partes interesadas confluyentes en el territorio.

En los últimos años se han intensificado los esfuerzos desde el MITECO para avanzar hacia esa gestión efectiva, concentrando las competencias en materia de Biodiversidad en un nuevo centro directivo: la Dirección General de Biodiversidad, Bosques y Desertificación (DGBBD). Esto está permitiendo reforzar la disponibilidad de medios y establecer una presencia en el litoral especializada en la materia. También se ha iniciado el desarrollo de un Sistema de Información Ambiental a nivel nacional, que aspira a ser el repositorio de toda la información relativa a la biodiversidad y los diferentes componentes del Inventario Español de Patrimonio Natural y Biodiversidad, que se nutrirá de variadas fuentes y permitirá una mejor gestión de la información, facilitando la labor de los gestores.

Universidades y centros de investigación

En cuanto al seguimiento de los hábitats y las especies presentes en los espacios, cabe mencionar el trabajo del IEO-CSIC. Asimismo, es muy relevante el trabajo de diferentes universidades y centros de investigación, que realizan estudios específicos, así como los trabajos de seguimiento de la fauna del litoral de las Comunidades Autónomas, por ejemplo, en cuanto a las colonias de aves marinas. Por último, cabe mencionar el papel de la ciencia ciudadana, cada vez más presente en las administraciones públicas. El reto es poder integrar toda esta información y facilitar su accesibilidad para que la toma de decisiones esté respaldada por la mejor y más actualizada información disponible.

En cuanto a la vigilancia, la DGBBD cuenta, desde el año 2021, con un pequeño pero creciente equipo de agentes medioambientales, repartidos a lo largo de las costas españolas y dedicados específicamente al seguimiento y vigilancia de la biodiversidad marina, así como con equipos de biólogos y veterinarios, que están realizando diferentes actuaciones de conservación, mejora del conocimiento del medio marino y protección ambiental de los hábitats y especies marinas y de los espacios marinos protegidos.

El papel de las redes

En un contexto como el español, en el que la gestión de espacios protegidos está repartida entre la Administración General del Estado y las diferentes administraciones regionales (Comunidades Autónomas, Diputaciones y Cabildos insulares), se hace muy necesario tejer redes de comunicación y colaboración para que los diferentes gestores, que en muchos casos se enfrentan a problemas similares, puedan intercambiar experiencias y buscar soluciones conjuntas y coherentes. En este sentido cabe destacar el papel de la Red de Parques Nacionales o la Red Natura 2000, que a nivel nacional disponen de espacios y tiempos de encuentro entre gestores. Asimismo, a nivel internacional, diferentes redes de gestores específicas del medio marino trabajan en este sentido, entre las que destacan MEDPAN (Red de gestores de espacios marinos protegidos del Mediterráneo), o el trabajo en los convenios de OSPAR y Barcelona.

Red de Áreas Marinas Protegidas

A nivel nacional existe la Red de Áreas Marinas Protegidas de España (RAMPE), a día de hoy compuesta únicamente por los EMPs gestionados por el MITECO y por las Reservas Marinas de Interés Pesquero gestionadas por el Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación. En diciembre de 2022 se dio un paso más para su implementación con la aprobación de su Plan Director y los criterios mínimos comunes de gestión coordinada y coherente de la Red.

Este instrumento, desarrollado con la participación de las diferentes administraciones con competencias de gestión de EMP, se constituye como un elemento fundamental de



Instalaciones de acuicultura en el LIC Sur de Almería-Seco de Los Olivos y ZEPA Bahía de Almería. La acuicultura es una de las actividades objeto de análisis en el inventario de presiones de los planes de gestión © Miguel Ángel Benavente / DGBBD



ZEPA Espacio Marino de los Islotes de Portios-Isla Conejera-Isla de Mouro © Cristina Rabadán / DGBBD

coordinación para la consecución de los objetivos de la red nacional y que servirá para promover la gestión eficaz de los espacios marinos protegidos bajo un modelo de colaboración institucional.

Conclusión

A día de hoy se está trabajando a nivel internacional para analizar y buscar soluciones a los principales obstáculos para la gestión efectiva de los espacios marinos protegidos. La escasez de recursos y las complejidades administrativas son elementos con un alto peso específico a ese respecto. No obstante, ya se ha trazado el camino a seguir y el trabajo ahora es mantener la constancia para seguir dando pasos hacia adelante.

Referencias

1. “La Red Natura 2000 marina”, revista *Ambienta* nº 119, junio de 2017.
2. Datos de este párrafo obtenidos del Informe 2021 del Inventario Estatal del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad https://www.miteco.gob.es/es/biodiversidad/temas/inventarios-nacionales/inventario-espanol-patrimonio-natural-biodiv/informe_anual_iepnb.html
3. Las “Áreas Marinas Protegidas” son una figura de protección regulada en la Ley 42/2007, de 13 de diciembre, del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad.
4. Artículo 43 de la [Ley 42/2007, de 13 de diciembre, del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad](#)
5. Artículo 46 de la [Ley 42/2007, de 13 de diciembre, del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad](#)
6. Real Decreto 1056/2022, de 27 de diciembre, por el que se aprueba el Plan Director de la Red de Áreas Marinas Protegidas de España y los criterios mínimos comunes de gestión coordinada y coherente de la Red.
7. https://www.miteco.gob.es/es/biodiversidad/servicios/banco-datos-naturaleza/informacion-disponible/espacios_marinos_age.html



Las estrategias marinas han impulsado el cartografiado y conocimiento de los hábitats bentónicos infralitorales, que abarcan desde la baja-mar hasta el límite de distribución de las algas fotófilas

ESTRATEGIAS MARINAS DE ESPAÑA

Lecciones aprendidas, evolución y retos actuales

Lucía Martínez García-Denche
Francisco Javier Martínez Bedia
Carmen Francoy Olagüe

Subdirección General para la Protección del Mar (MITECO)

La protección del medio marino como parte de la política medioambiental llegó más tarde que al medio terrestre, tanto a nivel internacional como europeo, debido al menor conocimiento que se tenía sobre el primero, y la menor visibilidad que los efectos de las actividades humanas tienen sobre este medio. El océano es un medio hostil en el que obtener información siempre es un reto.

En Europa, herramientas legislativas como la Directiva Marco del Agua, que incluye entre su ámbito de acción las aguas costeras, o la Directiva Hábitats, que incluye en sus anexos algunas especies y hábitats marinos, empezaron a abordar la protección del mar dentro de sus respectivas competencias, aunque más tímidamente que en el medio terrestre, y no de forma integral.

En este contexto, el VI Programa de Acción Comunitaria en materia de medio ambiente, aprobado en 2001, incluyó una estrategia temática para el medio marino. Sobre esta base se aprueba la Directiva 2008/56 marco sobre la estrategia marina (en adelante, DMEM), que establece un enfoque común para la prevención, protección y conservación del medio marino frente a las presiones e impactos de las actividades humanas que pueden afectar a los ecosistemas, fomentando la compatibilidad entre ambos, mediante un enfoque ecosistémico.

Video explicativo de estrategias marinas.

Para ello, tal como se establece en la DMEM, los Estados miembros debían elaborar estrategias que persigan alcanzar un “buen estado ambiental” (en adelante, BEA), a más tardar en 2020, en los 11 descriptores que se establecen en el Anexo I (figura 1). La evaluación y el seguimiento



Figura 1. Los 11 descriptores definidos por la DMEM para el seguimiento y la evaluación del medio marino. En azul, los descriptores de “estado”, que incluyen las características naturales del medio marino; en rojo, los considerados de “presión”

de estos descriptores debe basarse en la Decisión (UE) 2017/848, que deroga a la Decisión 2010/477/UE y desarrolla la directiva, estableciendo 42 criterios con los que se abordan aspectos más concretos.

Estas estrategias son cíclicas, actualizándose cada 6 años en cada una de sus 5 fases (figura 2):

- Evaluación del medio marino y de los impactos que generan las actividades humanas (incluyendo un análisis socioeconómico)
- Definición del BEA para cada descriptor
- Objetivos ambientales claros para alcanzar el BEA
- Establecimiento de programas de seguimiento para medir y evaluar los avances en la consecución de sus objetivos
- Diseño y aplicación de programas de medidas destinados a alcanzar el BEA, que deben abarcar varios marcos políticos y actividades humanas para prevenir o reducir sus impactos



Figura 2. Infografía con las cinco fases de cada uno de los ciclos sexenales de las estrategias marinas

La DMEM pone énfasis en la cooperación (sub)regional de los Estados al elaborar las estrategias, para lo cual anima al uso de las estructuras existentes, como los convenios marinos regionales, que para España serían el Convenio OSPAR para el Atlántico Nordeste y UNEP/MAP (Convenio de Barcelona) para el Mediterráneo. Canarias quedaría fuera del ámbito de los convenios, por lo que debe reforzarse el diálogo con Portugal para alcanzar una buena coordinación en Macaronesia.

Las estrategias para alcanzar el buen estado ambiental se actualizan cada seis años



Administraciones y organismos científicos España, Francia y Portugal han colaborado en el marco del proyecto CetAMBicion, para coordinar el seguimiento de cetáceos y reducir su captura accidental

Tarea pendiente: alcanzar el buen estado ambiental

En 2023, finalizados dos ciclos de estrategias marinas, debía revisarse y modificarse la directiva a la luz de los resultados y las lecciones aprendidas (artículo 23 de la DMEM). La Comisión Europea ha retrasado esta revisión dos años, dada la necesidad de coordinación y adecuación, entre otros, al Reglamento sobre la restauración de la naturaleza, y al Pacto Verde y la Estrategia de Biodiversidad europeos.

El ‘Informe de la Comisión al Parlamento Europeo y al Consejo relativo a la aplicación de la Directiva Marco’, publicado en 2020, resalta aspectos clave como simplificar la aplicación, mejorar la cooperación entre Estados a nivel regional, y la coherencia entre las definiciones del BEA. Se detectaron enfoques de aplicación muy diferentes entre países, y una falta de un entendimiento común en algunas cuestiones clave. Sin embargo, también pone de relieve los logros alcanzados desde su puesta en marcha, fundamentalmente la mejora del conocimiento, o la participación pública y la conciencia social.

La principal conclusión de este informe es que no se ha logrado el objetivo de alcanzar el BEA en 2020, y es necesario seguir poniendo los esfuerzos necesarios para ello.

España: dificultades y fortalezas

Desde la aprobación de la Ley 41/2010, que transpone en España la DMEM, se han desarrollado 2 ciclos de estrategias marinas (primer ciclo 2012-2018, segundo ciclo 2018-2024), y actualmente estamos comenzando el ter-

cer (2024-2030). La Ley establece 5 demarcaciones marinas para cada una de las cuales se deberá elaborar una estrategia.



Figura 3. Demarcaciones marinas de España

En ambos ciclos, el Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico (MITECO), responsable de la implementación de la DMEM, ha afrontado diversos retos y dificultades, dada la amplia superficie marina de jurisdicción española (aproximadamente 1 000 000 de km²). No obstante, también se ha sabido aprovechar la inmensa oportunidad

Destaca el avance de las campañas de los programas de seguimiento de hábitats bentónicos infralitorales y campañas para la monitorización de cetáceos

Existen todavía muchas lagunas en el conocimiento del estado de las especies marinas

que brindaba esta norma, de cara a formar un equipo de profesionales, técnicos, científicos y gestores, así como de poner en marcha una serie de campañas de seguimiento para mejorar el conocimiento de nuestros mares y ambiciosas medidas con el objeto de reducir los impactos sobre éstos.

Este equipo, formado por personal del MITECO, el Instituto Español de Oceanografía (IEO-CSIC) y el Centro de Estudios de Puertos y Costas del CEDEX (CEDEX-CEPYC), además de colaboradores de otras instituciones, se ha consolidado a lo largo de los años, conformando la gran fortaleza de nuestras estrategias.

Evolución de las estrategias marinas

La implementación de la DMEM supuso un enorme reto, ya que en tan solo cuatro años desde su entrada en vigor (2012), los Estados debían establecer la definición del BEA para los once descriptores y evaluarlos conforme a dicha definición. Tanto la definición de metodologías robustas para definir y evaluar el BEA, como la disponibilidad de datos eran escasas, dado que no se había dispuesto del tiempo suficiente para poner en marcha programas de seguimiento y definir indicadores aptos para responder a los requerimientos de la DMEM.

No obstante, en España se dispone de algunas series de datos históricos e información valiosa sobre características biológicas, hidrográficas o físicas del medio marino, fruto de trabajos pioneros por parte de instituciones públicas y organizaciones no gubernamentales dedicadas a la conservación y al estudio del medio marino. Algunos ejemplos son las campañas RADIALES, que desde principios de los noventa lleva a cabo el IEO-CISC registrando variables físicas (temperatura, salinidad, etc.), biogeoquímicas (clorofila-a, oxígeno, etc.) y biológicas (plancton) o los datos sobre mamíferos, aves, tortugas marinas, etc. que históricamente vienen recopilando distintas instituciones; e información que se ha recogido bajo el paraguas de otras normas sectoriales, como los datos de capturas tomados para dar cumplimiento a la política pesquera común.

Esta información y el trabajo realizado por el equipo de estrategias marinas permitieron que en 2012 se presentaran unos documentos técnicos muy sólidos que recogían el estado del arte del medio marino español. La Comisión valoró muy positivamente la evaluación del primer ciclo, a pesar de las carencias anteriormente comentadas y de las lagunas de conocimiento que existían en algunos de los descriptores, como el ruido submarino (D11), las redes tróficas (D4), o las basuras marinas (D10).

Desde entonces, las autoridades competentes han trabajado para ir ajustando las estrategias marinas a los requere-



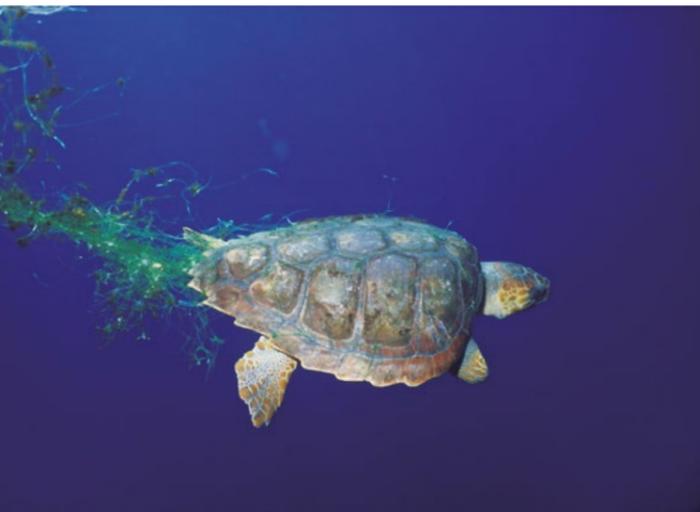
Las campañas oceanográficas son la principal fuente de información para algunos de los descriptores de las estrategias marinas. En la fotografía, el buque Ramón Margalef, operado por el Instituto Español de Oceanografía

rimientos de la DMEM, comenzando con la definición y puesta en marcha de unos programas de seguimiento —en el primer ciclo (2014) y su actualización en el segundo ciclo (2020) — que resultaran adecuados para alimentar la evaluación del estado de los ciclos posteriores de estrategias marinas. A pesar de que la puesta en marcha de estos programas ha sido paulatina, en la actualidad la gran mayoría de los programas del segundo ciclo se encuentran operativos; destacando, por ejemplo, el avance de los relacionados con los hábitats bentónicos infralitorales, o las campañas específicas para la monitorización de cetáceos.

A este creciente esfuerzo, se suman los progresos alcanzados en los dos primeros ciclos en la definición de metodologías e indicadores de evaluación, en la determinación de valores umbral y definiciones del BEA con una base científica sólida. Además del trabajo que se está haciendo



El plancton, formado por microorganismos que flotan en el agua, es la base de las cadenas tróficas de los ecosistemas marinos. El IEO-CSIC realiza desde hace décadas campañas de muestreo regulares para su monitorización © CSIC



La evaluación y el seguimiento del impacto de las basuras marinas en las especies se encuadra en el criterio D10C4 de la Directiva. En la imagen, una tortuga verde enredada en una red de pesca © Juan Carlos Calvín

a nivel estatal, es fundamental la coordinación a través de grupos de trabajo europeos y de los convenios regionales del mar, en los que participan expertos y autoridades de los Estados. Una muestra del trabajo que se ha traducido en resultados útiles para la aplicación de la DMEM es la aprobación en 2020, de un valor umbral de 20 artículos de basura de más de 2,5 cm por cada 100 metros de playa. En los convenios regionales, especialmente en el Convenio OSPAR, se ha avanzado en el desarrollo de indicadores en diversos ámbitos, donde los expertos españoles han tenido un papel muy relevante, como en el caso de los hábitats bentónicos o las redes tróficas.

Actuar para alcanzar el BEA

Sin embargo, no debe olvidarse que el objetivo último de esta directiva es conocer el estado de estos 11 descriptores para tomar medidas que permitan alcanzar el BEA cuando sea necesario. En la evaluación del segundo ciclo, los elementos y criterios evaluados muestran un estado desigual, predominando los que no cumplen el BEA. Dos casos significativos son el de los cetáceos, que en ninguna de sus unidades de gestión se consideran en BEA, y el de las aves marinas, en las que tan solo unas pocas especies (principalmente charranes) se consideran en BEA. Resulta aún más preocupante el elevado número de elementos y criterios que no se han podido evaluar o en los que la evaluación resulta no concluyente, ya sea por falta de datos o por no disponer de metodologías de evaluación adecuadas —por ejemplo, descriptores completos como el D4 (redes tróficas), D6 (fondos marinos), D9 (contaminantes en los productos de la pesca) y el D11 (ruido submarino)—.

Estas carencias representan un gran obstáculo para el establecimiento de objetivos y la puesta en marcha de medidas por parte de las autoridades competentes. Sin embar-

La DMEM no contempla la consideración del cambio climático y la acidificación como fenómenos transversales

go, las mejoras en el seguimiento y el marco metodológico de evaluación permitirán disponer una evaluación mucho más completa en el tercer ciclo, lo cual se traducirá en medidas más ajustadas, con una base científica sólida y mejor dirigidas a la consecución del BEA.

En cuanto a los objetivos ambientales, el principal reto sería lograr definirlos para que sean concretos y medibles, de forma que ayuden a establecer las medidas, última fase de las estrategias y la más importante para proteger el medio marino y lograr el BEA. En el tercer ciclo, gracias a un mayor conocimiento de los problemas de cada demarcación, el MITECO se centrará en concretarlos de una forma más precisa.

En lo que respecta a las medidas, en el primer ciclo se realizó un trabajo de recopilación de 320 medidas existentes, y se propusieron 97 medidas nuevas. En el segundo ciclo, se analizó el grado de consecución de los objetivos ambientales, se identificaron líneas de acción prioritarias a partir de las cuales se decidió qué medidas del primer ciclo era necesario mantener, modificar, o eliminar, y se propusieron medidas nuevas para cubrir las lagunas identificadas. Como resultado, se mantuvieron 60 medidas del primer ciclo modificadas, y se propusieron un total de 80 medidas nuevas.

Tanto en el primer ciclo como en el segundo, las medidas se aplican por diferentes administraciones según sus competencias, por lo que es un programa muy completo y coordinado. El reto es mejorar los indicadores para evaluar la eficacia de estas actuaciones de cara a realizar una gestión adaptativa.

Retos actuales

Si bien se ha avanzado en temas importantes como la participación pública y la compatibilización de usos en el mar a través de los Planes de Ordenación del Medio Marino, la aplicación de la directiva se enfrenta a una serie de retos futuros.

En primer lugar, la consideración del cambio climático y la acidificación como fenómenos transversales, no está contemplada en la DMEM. En este tercer ciclo, la Comisión ha solicitado a los Estados que se tengan en cuenta los impactos que el cambio climático tiene sobre los diferentes descriptores, de forma que se identifiquen especies y/o hábitats que sirvan como indicadores, para que sean monitorizados y así realizar un seguimiento que permita determinar las consecuencias de estos fenómenos.

Como se ha mencionado anteriormente, la legislación sobre medio ambiente es abundante, y la coordinación entre

los diferentes instrumentos es uno de los retos a los que se ha enfrentado el desarrollo de las estrategias marinas. La Directiva Hábitats, Aves, Marco del Agua, o la propuesta de Reglamento sobre la restauración de la naturaleza, están directamente relacionados con la DMEM. A pesar del esfuerzo realizado para tratar de aumentar la coherencia entre estos instrumentos, todavía queda camino por recorrer.

Nuestros océanos cubren el 72 % de la superficie terrestre. El conocimiento de este medio es limitado, y pese a que se ha avanzado mucho, establecer programas de seguimiento que nos aseguren un buen conocimiento es complejo y costoso. Abordar estas lagunas es uno de los mayores retos en el ámbito de la protección del mar.

Para determinar de forma cuantitativa el estado de nuestras aguas es necesario desarrollar metodologías y valores umbral para cada uno de los criterios, basados en el estado del arte del conocimiento científico. Los grupos de trabajo conformados por expertos de los Estados han realizado importantes progresos en algunos descriptores como basuras marinas (D10), y ruido (D11), pero hay que seguir trabajando.

Por último, la Decisión 2017/848 refuerza la necesidad de la colaboración subregional en aquellos aspectos no cubiertos por los convenios marinos regionales. España ha organizado varias reuniones con sus países vecinos para aumentar la coherencia en la aplicación de la directiva y colabora tam-



El enfoque ecosistémico de las estrategias marinas implica no solo alcanzar el buen estado ambiental sino promover un acceso sostenible a los bienes y los servicios que proporciona el mar.

En la imagen, una centolla en aguas de Cantabria integrada en su hábitat

bién en proyectos específicos de cooperación en diversos ámbitos, como CetAMBICion, MISTIC SEAS e INDICIT.

Referencias

1. DIRECTIVA 2000/60/CE DEL PARLAMENTO EUROPEO Y DEL CONSEJO de 23 de octubre de 2000 por la que se establece un marco comunitario de actuación en el ámbito de la política de aguas <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX%3A02000L0060-20141120>
2. DIRECTIVA 92/43/CEE DEL CONSEJO de 21 de mayo de 1992 relativa a la conservación de los hábitats naturales y de la fauna y flora silvestres <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX%3A01992L0043-20130701>
3. Sexto Programa de Acción de la Comunidad Europea en materia de Medio Ambiente <https://eur-lex.europa.eu/ES/legal-content/summary/sixth-environment-action-programme.html>
4. DIRECTIVA 2008/56/CE DEL PARLAMENTO EUROPEO Y DEL CONSEJO de 17 de junio de 2008 por la que se establece un marco de acción comunitaria para la política del medio marino (Directiva marco sobre la estrategia marina) <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX%3A02008L0056-20170607>
5. Decisión (UE) 2017/848 de la Comisión, de 17 de mayo de 2017, por la que se establecen los criterios y las normas metodológicas aplicables al buen estado medioambiental de las aguas marinas, así como especificaciones y métodos normalizados de seguimiento y evaluación, y por la que se deroga la Decisión 2010/477/UE <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/es/ALL/?uri=CELEX:32017D0848>
6. INFORME DE LA COMISIÓN AL PARLAMENTO EUROPEO Y AL CONSEJO relativo a la aplicación de la Directiva marco sobre la estrategia marina (Directiva 2008/56/CE) <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/ES/TXT/PDF/?uri=CELEX:52020DC0259&from=FR>
7. Ley 41/2010, de 29 de diciembre, de protección del medio marino <https://www.boe.es/buscar/doc.php?id=BOE-A-2010-20050>
8. <https://www.seriestemporales-ieo.net/>
9. Implementation of the Marine Strategy Framework Directive. First implementation cycle (2012 – 2017). https://environment.ec.europa.eu/topics/marine-environment/implementation-marine-strategy-framework-directive_en
10. https://www.miteco.gob.es/es/costas/temas/proteccion-medio-marino/estrategias-marinas/eemm_1erciclo_fase4.html
11. https://www.miteco.gob.es/es/costas/temas/proteccion-medio-marino/estrategias-marinas/eemm_2dociclo_fase4.html
12. EU Threshold Value for Macro Litter on Coastlines <https://mcc.jrc.ec.europa.eu/main/dev.py?N=41&O=454>
13. https://www.miteco.gob.es/es/costas/temas/proteccion-medio-marino/estrategias-marinas/eemm_2dociclo_fase5.html
14. <https://www.cetambicion-project.eu/?lang=es>
15. <https://misticseas3.com/es>
16. <https://indicit.cefe.cnrs.fr/>

Pradera de fanerógama 'Cymodocea nodosa', junto al Cabo de Creus (Cataluña), valioso hábitat de especies protegidas © Damsea



Planes de conservación y recuperación de especies y ecosistemas marinos españoles en peligro

María Moreno
Helena Moreno

Sandra Barrios
Elvira García-Bellido

Área de especies y hábitats marinos protegidos. SG de Biodiversidad Terrestre y Marina

La diversidad biológica de los mares españoles es extraordinaria; nuestras aguas jurisdiccionales presentan la mayor diversidad biológica marina de todos los países europeos, habiéndose descrito hasta el momento más de 7 500 especies animales, y cerca de 1 000 especies vegetales.

Especies tan emblemáticas como los cetáceos, las tortugas y aves marinas, los corales o las praderas marinas son constituyentes de ecosistemas marinos de enorme relevancia, que contribuyen al equilibrio de las condiciones ambientales, la redistribución del calor, la mayor producción de oxígeno del planeta y el más eficaz captador de dióxido de carbono del mundo.

Sin embargo, aún existen grandes lagunas de conocimiento sobre su biología, abundancia, áreas de distribución, o estado de conservación de estas y otras especies y hábitats marinos que albergan nuestros mares.

Además, los mares se ven expuestos a presiones que afectan negativamente a la biodiversidad marina, poniendo en peligro el conjunto del funcionamiento saludable del planeta y su capacidad para proporcionar los servicios que precisamos para sobrevivir. Es necesario hacer frente a las principales presiones sobre la biodiversidad marina, como las prácticas de pesca no sostenibles, el intenso tráfico marítimo, la basura marina, el ruido submarino antropógeno, el cambio climático, el desarrollo urbanístico costero y la acidificación de los océanos.

En España la gestión y protección de la biodiversidad marina corresponde a la Administración General del Estado, sin perjuicio de las competencias de las Comunidades Autónomas del litoral. Actualmente, se realiza a través de la Dirección General de Biodiversidad, Bosques y Desertificación del Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico.

El artículo 6 de la Ley 42/2007, de 13 de diciembre, del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad establece que corresponde a la Administración General del Estado, actualmente a través del Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico, el ejercicio de las funciones a las que se refiere esta ley, con respecto a todas las especies, espacios, hábitats o áreas críticas situados en el medio marino, sin perjuicio de las competencias de las comunidades autónomas del litoral. Esta competencia recae sobre la Subdirección General de Biodiversidad Terrestre y Marina de la Dirección General de Biodiversidad, Bosques y Desertificación.

Conocimiento y protección

Por ello, desde la Subdirección General se gestiona y protege la biodiversidad marina en España. Así, en lo que respecta a la gestión y conservación de hábitats y especies marinas protegidas, se impulsan dos líneas de actuación.



Pollo de pardela cenicienta 'Calonectris diomedea'
© Víctor Suárez

- Elaboración y aprobación de instrumentos de planificación que contribuyan a mejorar del estado de conservación de aquellas especies y hábitats marinos que se encuentran amenazados.
- Inversión en la mejora del conocimiento sobre la biodiversidad marina, desde la convicción de que una información científica robusta, actualizada y de calidad debe ser la base para la mejor toma de decisiones en la gestión.

Entre los instrumentos de planificación se diseñan estrategias y planes de conservación y recuperación de especies marinas amenazadas. Con el fin de promover la conservación de la biodiversidad marina mediante la protección directa de especies que se encuentran amenazadas, se trabaja en la elaboración y aprobación de diversas herramientas de planificación que permitan establecer un diagnóstico de la situación de esas especies, las causas de su declive, así como la determinación de las medidas necesarias para revertirlo.

Instrumentos de conservación y recuperación

Uno de estos instrumentos son las estrategias de conservación y de lucha contra las principales amenazas para la biodiversidad marina. La Ley 42/2007, de 13 de diciembre, en su artículo 60, prevé la elaboración de estas estrategias como marco orientativo que establezca los criterios o directrices de los planes de conservación a desarrollar para especies catalogadas como vulnerables, y de los planes de recuperación, en el caso de especies en peligro de extinción.

Las praderas marinas son el principal agente ambiental de secuestro de CO2



Un ictiólogo bucea en aguas de Tenerife en verano de 2023 para estudiar el comportamiento de los angelotes © Mike Workman

En este sentido, se encuentran aprobadas la estrategia de conservación de la lapa ferrugínea (*Patella ferruginea*) y la de la pardela balear (*Puffinus mauretanicus*), cuyas actualizaciones están tramitándose actualmente; además, la Conferencia Sectorial de Medio Ambiente aprobó en su reunión del pasado 23 de noviembre de 2022 la Estrategia



Familia de cachalotes en el Mar de Alborán, cuyo seguimiento se realizará con marcaje satelital e hidrófonos para evitar colisiones con barcos © Wildestanimal

de conservación de la nacra (*Pinna nobilis*) y la Estrategia para la conservación de la tortuga común (*Caretta caretta*) y otras especies de tortugas marinas en España, así como el Protocolo nacional de actuación ante varamientos de tortugas marinas y del Protocolo nacional de actuación ante varamientos de cetáceos. En base a estas estrategias, tanto el Ministerio como las diferentes comunidades autónomas con presencia de la especie, deberán desarrollar sus correspondientes planes de recuperación o de conservación.

Por otro lado, el 28 de julio de 2022 la Conferencia Sectorial aprobó la Estrategia de gestión, control, y posible erradicación de *Ruguloptery xokamurae*, un alga asiática exótica incluida en el Catálogo español de especies exóticas invasoras, dada la naturaleza e intensidad de los impactos ecológicos y socioeconómicos que produce sobre los bienes y servicios ecosistémicos del litoral español.

El Plan de Conservación de las orcas del Estrecho y Golfo de Cádiz, y sus medidas de protección, fueron aprobados mediante la Orden ministerial APM/427/2017, de 4 de mayo.

El MITECO ha hecho un enorme esfuerzo e inversión en el conocimiento de la biodiversidad marina



Crías de tortuga común marina emergiendo por la noche del nido donde la madre depositó los huevos

Angelotes y fanerógamas marinas

Actualmente, se está trabajando en la redacción de un plan que establezca las medidas de protección de tres especies de angelote (*S. squatina*, *S. aculeata* y *S. oculata*). Este plan buscaría dar solución a la problemática de conservación de estas especies de angelote en el archipiélago canario, pues sus poblaciones se encuentran en la categoría “en peligro de extinción” en el Catálogo Español de Especies Amenazadas. Se trata de una de las familias de tiburones más amenazadas del mundo, por lo que se requieren acciones inmediatas para garantizar la conservación de estas especies en su último bastión conocido en nuestras aguas, las Islas Canarias.

Las fanerógamas marinas son uno de los ecosistemas marinos más importantes a nivel mundial. Es por esto que su conservación se vuelve de gran relevancia, y la coordinación entre las diferentes administraciones necesarias para su protección. En base a estas premisas, se ha redactado un documento de ‘Directrices comunes para la gestión y conservación de las fanerógamas marinas’, que nace del consenso entre la comunidad científica, las diferentes administraciones competentes en materia de gestión de fanerógamas y otros organismos y entidades públicas interesadas. El documento trata cuestiones tan relevantes como recomendaciones para mitigar impactos, presiones y factores de amenaza para las fanerógamas marinas, directrices en materia de restauración o de gestión de arribazones, entre otros.

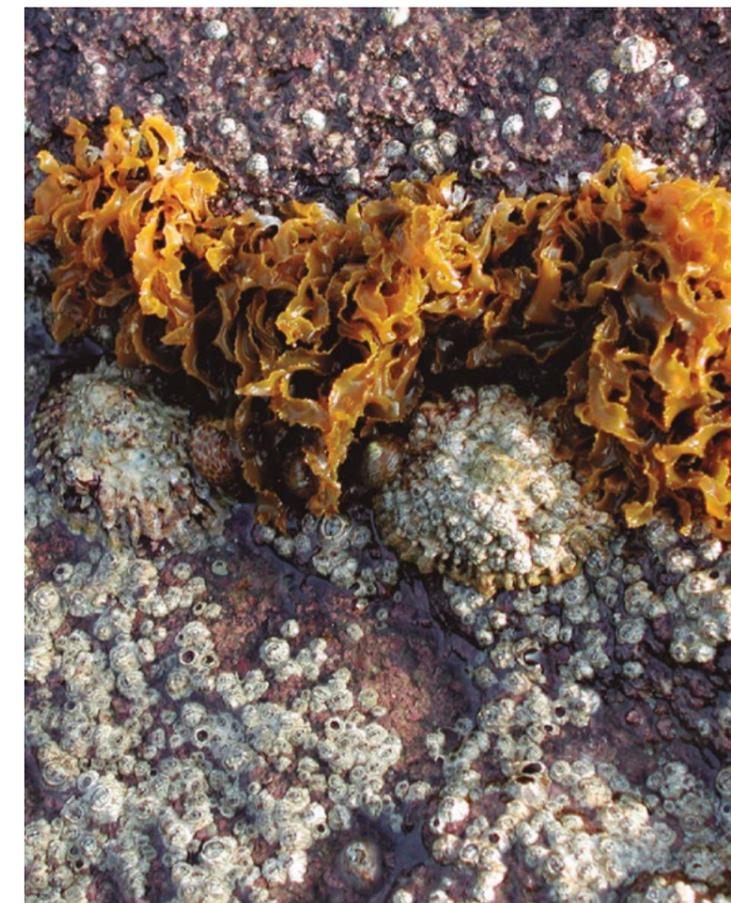
En la misma línea, se está trabajando en la redacción de un documento que aglutine las medidas para la conservación de praderas de fanerógamas marinas en aguas marinas del mediterráneo español, haciendo referencia a las poblaciones de *Posidonia oceanica* y *Cymodocea nodosa*, especies dominantes en los ambientes infralitorales del Mediterráneo.

Las tres especies de angelotes canarios, los tiburones más amenazados del planeta, dispondrán de plan de protección propio

Cetáceos y tortugas bobas

Por otro lado, y en relación con los cetáceos, la Subdirección General, en coordinación con otras administraciones competentes, está redactando el plan de recuperación de la marsopa (*Phocoena phocoena*), especie de cetáceo de pequeño tamaño catalogada en peligro de extinción, así como los planes de conservación del resto de cetáceos presentes en nuestras aguas, los mysticetos, cetáceos de buceo profundo y pequeños cetáceos.

En relación con las tortugas marinas, se está elaborando el plan de conservación de la tortuga común o boba (*Caretta caretta*), con objeto de impulsar las acciones necesarias más adecuadas para corregir los factores causales de su actual situación, dirigidas a proteger y conservar tanto la tortuga común como su hábitat, y reducir o mitigar las



Desde 2008 existe la estrategia de conservación de la lapa ferrugínea, un gasterópodo marino © José Templado / MITECO



La primera barrera de España contra carnívoros predadores introducidos se instalará en la Mola de Maò para proteger a la pardela balear © Ministerio de Defensa de España

afecciones negativas, de manera que se asegure la viabilidad de la especie a largo plazo. Este documento será complementario a aquellos equivalentes que aprueben las Comunidades autónomas del litoral con presencia de la especie, que centrarán sus medidas en actuaciones a llevar a cabo en tierra.

Asimismo, y dado el incipiente proceso de colonización del litoral mediterráneo español como zona de nidificación por parte de la tortuga común, se está tramitando la aprobación de un 'Protocolo estandarizado de atención a eventos de anidación de tortugas marinas en las costas españolas'; su objetivo es garantizar una correcta gestión de los eventos de anidación de esta especie, aumentar su detección y reducir el número de los nidos que no son detectados a tiempo, evitando así los consiguientes daños que pudieran sufrir. Por otro lado, al ser un fenómeno reciente, la recogida de datos científicos se considera otro objetivo fundamental, permitiendo así la comparación de resultados y a realización de análisis más rigurosos del fenómeno.

Respecto a las aves marinas, se cuenta ya con un borrador de 'Estrategia de conservación del cormorán moñu-



El Gobierno ya impulsa el plan de recuperación de la tímida marsopa, el cetáceo más pequeño del Atlántico Norte, en grave peligro en las costas españolas © Onutanu

do' (*Phalacrocorax aristotelis*), y se está trabajando en la actualización de la estrategia de conservación de la pardela balear, que incluirá al resto de especies de pardelas presentes en algún momento de su ciclo vital en nuestro territorio. Además, se están elaborando los borradores del 'Plan de recuperación de la pardela balear', así como los planes de conservación de las pardelas chica (*Puffinus baroli*), pichoneta (*Puffinus puffinus*) y cenicienta mediterránea (*Calonectris diomedea*).

Finalmente, son destacables los avances realizados en la redacción del 'Plan de recuperación de la nacra' (*Pinna nobilis*), bivalvo de grandes dimensiones que tiene el papel relevante ecológico de depurar las aguas marinas en las que vive y que sufrió un evento de mortalidad masiva que redujo su población a menos del 1 %.

Ciencia y tecnologías de vanguardia

Como se ha dicho antes, disponer de información científica robusta, actualizada y de calidad de la biodiversidad marina debe ser la base para poder tomar decisiones eficaces, viables y coherentes para la gestión, conservación y protección de los hábitats y especies más vulnerables.

Por ello, desde el Ministerio, y de la mano de otros organismos e instituciones, se ha hecho en los últimos años un enorme esfuerzo e inversión en la mejora del conocimiento sobre la biodiversidad marina. La SGBTM es socia del proyecto integrado LIFE IP INTEMARES 'Gestión integrada, innovadora y participativa de la Red Natura 2000 en el medio marino español', que coordina la Fundación Biodiversidad.

Entre los trabajos que se están desarrollando a través de este proyecto, cabe destacar una batería de ellos, como el análisis de la distribución y modelo del uso del hábitat de los cachalotes realizado a través del seguimiento realizado con marcaje satelital y el uso de hidrófonos, con el fin de elaborar un programa de medidas para minimizar las colisiones de estos cetáceos con el tráfico marítimo en las aguas del entorno de Canarias y de las islas Baleares; el estudio del uso del hábitat de diferentes especies de cetáceos, como el rorcual en las costas mediterráneas, el cachalote en el Mar de Alborán y Estrecho de Gibraltar y el calderón gris en Fuerteventura, también mediante la instalación de marcajes satelitales; el proyecto para el estudio y ensayo de posibles medidas que puedan reducir las interacciones entre las orcas y los veleros; o los estudios para valorar la capacidad de la carga de la actividad recreativa de observación de cetáceos que pueden asumir las poblaciones en

La información científica actualizada y de calidad es la base para la mejor gestión de la protección de los ecosistemas costeros



Tortuga verde de Canarias © Fundación Biodiversidad

algunas zonas de las aguas de Canarias y en el entorno del Estrecho de Gibraltar.

Tortugas marinas

Respecto a tortugas marinas, destaca una línea de actuaciones para reforzar el conocimiento de los eventos de ani-

dación, mediante el marcaje satelital de hembras nidificantes y de neonatos, así como la mejora del conocimiento de la tortuga laúd (*Dermodochelys coriácea*), la tortuga verde (*Chelonia mydas*) en Canarias y de la tortuga común. Otra línea de trabajo se centra en la evaluación de la eficacia de la rehabilitación de tortugas marinas, así como la estandarización de la información mediante la creación de una base de datos estatal de tortugas marinas.

Barreras antidepredadores

En relación con las aves marinas, destaca la construcción de la primera barrera antidepredadores en España, que se instalará en la Mola de Maò (Menorca) con objeto de proteger la principal colonia de cría de la pardela balear frente a la depredación por carnívoros introducidos. El proyecto de construcción de la obra ya está finalizado, y actualmente se trabaja en la licitación para la ejecución del proyecto, así como en la tramitación de todos los permisos pertinentes para ello.

Por último, cabe destacar que la SGBTM está realizando diferentes campañas para realizar censos aéreos de cetáceos y tortugas marinas en todas las demarcaciones marinas así como campañas de fotoidentificación de estas especies en cada demarcación marina, que se llevan a cabo desde embarcaciones, con objeto de hacer un seguimiento de las poblaciones de estos taxones y dar cumplimiento a los compromisos establecidos por las Directivas europeas en materia de biodiversidad.



En 2022 la Conferencia Sectorial de Medio Ambiente aprobó el Protocolo nacional de actuación ante varamientos de cetáceos



Faro del Fangar, en el espacio marino protegido junto al Delta del Ebro (Tarragona)

La ordenación del espacio marítimo en España

Antonio Fernández y García de Vinuesa

Jefe de área de la Subdirección Gral de Protección del Mar

La Ordenación del espacio marítimo (en adelante OEM) se entiende como el proceso mediante el cual las autoridades competentes analizan y organizan las actividades humanas en las zonas marinas con el fin de alcanzar objetivos ecológicos, económicos y sociales. Se entenderá como sinónimo de “planificación espacial marina” o “planificación espacial marítima”.

La OEM se configura por tanto como un instrumento estratégico transversal que permite a las autoridades públicas y a los grupos de interés aplicar un planteamiento coordinado, integrado y transfronterizo, que permita un

aprovechamiento del espacio marítimo más óptimo, reduciendo conflictos, así como potenciando coexistencias y sinergias.

La OEM se presenta igualmente como una herramienta muy útil para garantizar la protección de los ecosistemas, hábitats y especies sensibles y vulnerables, incluidos los protegidos por normativa autonómica, nacional o supranacional. Esta ordenación se ha articulado a través de cinco planes de ordenación, uno para cada una de las cinco demarcaciones marinas, siguiendo lo estipulado en el RD 363/2017, de 8 de abril, por el que se establece un marco

para la ordenación del espacio marítimo. Como cualquier plan o programa, estos POEM deben someterse a evaluación ambiental estratégica.

La Directiva 2014/89/UE, del Parlamento Europeo y del Consejo, de 23 de julio de 2014 por la que se establece un marco para la ordenación del espacio marino, se ha trasladado al ordenamiento español a través del Real Decreto 363/2017, de 8 de abril, por el que se establece un marco para la ordenación del espacio marítimo. Esta norma establece que en España se elaborará un plan de ordenación del espacio marítimo para cada una de las cinco demarcaciones marinas (DM) españolas (ver mapa), es decir, DM noratlántica (DM NOR), DM sudatlántica (DM SUD), DM del Estrecho y Alborán (DM ESAL), DM levantino-balear (DM LEBA) y DM canaria (DM CAN). Igualmente estipula que los planes de ordenación deberán aprobarse por Real Decreto.

Desarrollo sostenible y usos del mar

La finalidad principal de la OEM es promover el desarrollo sostenible e identificar la utilización del espacio marítimo para los diferentes usos del mar, así como gestionar los usos del espacio y los conflictos que puedan surgir en las zonas marinas.

También se aspira a identificar y promover los usos múltiples, de conformidad con las políticas nacionales existentes. Para ello se pretende que el proceso de planificación culmine en una planificación global, donde se identifiquen los diferentes usos del espacio marítimo y se tengan en cuenta los cambios a largo plazo del cambio climático.

La OEM ha de contribuir a la gestión eficaz de las actividades marítimas y al aprovechamiento sostenible de los recursos costeros y marinos, creando un marco que permita una toma de decisiones coherente, transparente, sostenible y basada en pruebas. Tal proceso de ordenación debe tener en cuenta las interacciones entre tierra y mar y promover la cooperación entre Estados Miembros.

El Real Decreto 363/2017, de 8 de abril, establece que se deberán elaborar cinco Planes de Ordenación del Espacio Marítimo (POEM), uno por cada una de las cinco demarcaciones marinas españolas. Estas demarcaciones vienen definidas por la Ley 41/2010, de 29 de diciembre.

Finalizada la evaluación ambiental estratégica, e incorporadas las cuestiones incluidas en la Declaración Ambiental Estratégica, la Comisión Interministerial de Estrategias Marinas, se ha remitido la propuesta de planes de ordenación de las demarcaciones marinas desde la Secretaría de Estado de Medio Ambiente al Consejo de Ministros y posterior aprobación mediante Real Decreto 150/2023 del 28 de febrero, por el que se aprueban los planes de ordenación del espacio marítimo de las cinco demarcaciones marinas españolas, publicado en el Boletín Oficial del Estado del 4 de marzo de 2023.

En la parte común de los POEM se agrupa el conjunto de usos, actividades e intereses que se han tenido en consideración en los planes de ordenación, considerando a un subconjunto de ellos, como de interés general.

Planes de Ordenación del Espacio Marítimo (POEM)

- El **ámbito espacial de aplicación** de estos planes son las cinco demarcaciones marinas españolas: noratlántica, sudatlántica, Estrecho y Alborán, levantino-balear y canaria, definidas en el artículo 6.2 de la Ley 41/2010, de 29 de diciembre, de protección del medio marino, y en los términos estipulados en el artículo 2 de dicha Ley.
- Quedan fuera del ámbito de aplicación de estos planes las zonas I y II de los Puertos del Estado, así como las de servicio de los puertos autonómicos.
- Los espacios marinos protegidos se registrarán por la normativa de planificación y gestión que les resulte de aplicación, sin perjuicio de su catalogación en estos planes como zonas de uso prioritario para la conservación de la biodiversidad. Cualquier criterio o disposición establecidos en estos planes, ya sea para las diferentes actividades humanas, como para la zonificación establecida, cuando se apliquen a aguas ubicadas dentro de los espacios marinos protegidos, quedarán siempre supeditados a lo que se establezca en la citada normativa de gestión.
- La ordenación de estos planes parte del respeto y mantenimiento de los usos, actividades y procesos que a la fecha de su entrada en vigor están teniendo lugar en las aguas marinas españolas, regulados por su normativa específica, y sin perjuicio de las modificaciones que aquellos puedan sufrir en el futuro.
- La información geográfica sobre el ámbito de aplicación de los POEM está reflejada en el Anexo, y en el visor geográfico de los planes de ordenación del espacio marítimo <http://www.infomar.miteco.es/>.
- Además, respecto al **horizonte temporal**, los planes de ordenación del espacio marítimo se revisarán y actualizarán a más tardar el 31 de diciembre de 2027.



Las cinco demarcaciones marinas de España. Mapa para uso técnico que no refleja las fronteras con los Estados vecinos

ACTIVIDADES, USOS E INTERESES CONSIDERADOS DE INTERÉS GENERAL EN EL CONTEXTO DE LOS POEM

Medio ambiente marino, incluidos los espacios marinos protegidos, medio ambiente costero, y mitigación y adaptación a los efectos del cambio climático

Garantía del suministro de agua dulce y abastecimiento de aguas, incluida su desalación

Saneamiento, depuración y calidad de las aguas, incluidas las aguas de baño

Defensa Nacional

Vigilancia, control y seguridad marítima

Investigación científica, desarrollo e innovación

Protección del Patrimonio cultural submarino

Tabla 1. Actividades usos e intereses considerados de interés general, en el contexto de los POEM, cuyos objetivos son prioritarios por emanar de políticas públicas orientadas a la protección del patrimonio común, la seguridad y la salud.

ACTIVIDADES USOS E INTERESES DE LOS SECTORES MARÍTIMOS ECONÓMICOS

Acuicultura

Pesca extractiva

Sector energético- hidrocarburos*

Sector energético – energías renovables

Sector transporte eléctrico y telecomunicaciones*

Navegación**

Actividad portuaria*

Turismo y actividades recreativas

Tabla 2. Sectores marítimos económicos contemplados para el establecimiento de los objetivos de ordenación del espacio marítimo.

(*) Los sectores indicados con asterisco cuentan en la actualidad con infraestructuras denominadas críticas o de interés general, lo cual deberá tenerse en cuenta a la hora de abordar la ordenación del espacio marítimo.

(**) Existen ciertas líneas de navegación que están declaradas de interés público, lo cual deberá tenerse en cuenta a la hora de abordar la ordenación del espacio marítimo



Cargueros de gas natural líquido atravesando el Estrecho de Gibraltar

Es una herramienta muy útil para la protección de ecosistemas, hábitats y especies vulnerables

Las características que debe tener la OEM se pueden resumir en:

- Basada en el ecosistema, equilibrando metas y objetivos ecológicos, económicos y sociales en aras de un desarrollo sostenible.
- Integrada, entre los distintos sectores, y entre las distintas administraciones.
- Basada en la planificación espacial.
- Adaptable, capaz de aprender de la experiencia.
- Estratégica y previsor, enfocada en el largo plazo.

Los cinco Planes de Ordenación del Espacio Marítimo cuenta con cinco bloques. Dentro de ellos, hay una parte común a las cinco demarcaciones marinas (bloques I, II, IV y V), y una parte específica para cada demarcación marina (Bloque III).

La estructura de los planes, dentro de estos cinco bloques, sigue el siguiente índice de contenidos:

I. CONTEXTO Y ÁMBITO DE APLICACIÓN

- I.1. INTRODUCCIÓN Y MARCO NORMATIVO
- I.2. METODOLOGÍA
- I.3. ÁMBITO DE APLICACIÓN

II. PRINCIPIOS ORIENTADORES Y OBJETIVOS DE ORDENACIÓN

- II.1. PRINCIPIOS ORIENTADORES Y COHERENCIA
- II.2. OBJETIVOS IDENTIFICADOS EN LA NORMATIVA SECTORIAL
- II.3. LOS OBJETIVOS DE LOS PLANES DE ORDENACIÓN

III. DIAGNÓSTICO: LOS SECTORES MARÍTIMOS, SITUACIÓN ACTUAL Y PREVISIONES DE DESARROLLO (un documento para cada demarcación marina)

1. Rasgos y características principales (descripción de la DM, desde un punto de vista físico, climático, oceanográfico y biogeográfico)
2. Los sectores marítimos, usos y actividades: situación actual y distribución espacial
3. Limitaciones actuales de determinados usos y actividades derivados de la normativa sectorial o de los planes de gestión de los espacios marinos protegidos
4. Distribución espacial de los posibles usos y actividades futuros
5. Interacciones tierra-mar
6. Análisis de las interacciones entre usos y actividades como paso previo a la ordenación

IV. ORDENACIÓN DEL ESPACIO MARÍTIMO

IV.1. El esquema de ordenación

- IV.2. Coexistencia de usos y actividades en el espacio marítimo
- IV.3. Zonas de uso prioritario
- IV.4. Zonas de alto potencial para diferentes usos

V. APLICACIÓN, EVALUACIÓN Y SEGUIMIENTO

- V.1. Medidas de los planes de ordenación del espacio marítimo
- V.2. Evaluación ambiental estratégica
- V.3. Seguimiento de los planes de ordenación

El bloque II de los planes establece los criterios orientados y los objetivos de los planes. Estos objetivos se recogen en el apartado 3 de este documento. Cabe destacar, por su contenido y relevancia, el Bloque III-Diagnóstico. Este diagnóstico se ha realizado con carácter previo e imprescindible, a la propia Ordenación.

El diagnóstico se ha realizado siguiendo el procedimiento establecido en el artículo 7 del RD 363/2017, de 8 de abril, con una intensa participación de las administraciones competentes, tanto de los Departamentos Ministeriales como las Comunidades Autónomas.

La OEM es un instrumento estratégico transversal



Un pesquero de bajura atraviesa la zona de instalaciones de acuicultura en la Ría de Vigo (Galicia)



El puerto de carga de Barcelona

La ordenación en sí misma, se recoge en el Bloque IV, en el que se reflejan los criterios seguidos y las zonas propuestas como resultado entre las sinergias y los concursos de los distintos sectores e intereses.

Esquema de ordenación

El esquema de ordenación aplicado en los POEM, en primer lugar, parte de la premisa de que las aguas marinas pueden ser objeto de una coexistencia entre diferentes usos y actividades, y que dichos usos y actividades serán objeto de ordenación para garantizar que no se comprometa el buen estado ambiental del medio marino.

Los POEM mantienen e incorporan las restricciones de usos ya existentes derivadas de la normativa sectorial y ambiental, y además, aportan unos criterios generales de aplicación para garantizar la coexistencia de usos y actividades manteniendo el buen estado ambiental.

En un siguiente paso, dentro del proceso de ordenación, se le otorga una especial relevancia a los usos y actividades del espacio marítimo que derivan de aspectos de interés general y que requieren la ocupación de un espacio marino concreto para facilitar la consecución de los objetivos de ordenación de interés general de los POEM. Para ello se ha procedido a identificar las zonas donde se realizan los distintos usos de interés general, y se han definido dichas zonas con sus perímetros correspondientes. Algunas de estas zonas han sido definidas como zonas de uso prioritario, y en ellas se establecen las disposiciones y criterios de ordenación de usos y actividades que garanticen que el uso prioritario no se ve comprometido. También se han definido un conjunto de medidas, orientadas a mejorar, en los próximos años, ciertos aspectos de la ordenación espacial.

Se otorga relevancia a los usos y actividades del espacio marítimo que derivan de aspectos de interés general

Categorías de uso prioritario

Así, las categorías de zonas de uso prioritario identificadas son:

- Zonas de uso prioritario para la protección de la biodiversidad
- Zonas de uso prioritario para la extracción de áridos destinados a la protección costera
- Zonas de uso prioritario para la protección del patrimonio cultural
- Zonas de uso prioritario para investigación, desarrollo e innovación (I+D+i)
- Zonas de uso prioritario para la Defensa Nacional
- Zonas de uso prioritario para la seguridad en la navegación

En todas las zonas de uso prioritario dicho uso establecido como prioritario ya está teniendo lugar, excepto los yacimientos de arena destinados a la protección costera. En algunos de estos casos dichos usos aún no se han implantado en el espacio, pero se les otorga prioridad dentro de dichas zonas, debido a su carácter estratégico para la adaptación al cambio climático.

Zonas de alto potencial

Una vez se han garantizado los mencionados usos y actividades de interés general, los POEM, en su cometido de promover la coexistencia y el desarrollo sostenible de los sectores marítimos, prestan una especial atención a determinadas actividades sectoriales cuyo desarrollo futuro es previsible, y en las que además es necesario tener identificado el espacio más adecuado para su desarrollo. Estamos hablando de actividades o usos del espacio que se deben desarrollar, por sus características, en un determinado

espacio o conjuntos de espacios dentro del ámbito de la demarcación marina. Para ello se han establecido zonas de alto potencial para diferentes usos y actividades.

Aquellas actividades sectoriales que por su naturaleza se desarrollan de manera ubicua en el conjunto de las aguas marinas, como puede ser el caso de la pesca, la navegación, o el turismo y las actividades recreativas, no han sido objeto de zonificación. Esto no supone en absoluto una priorización de unas actividades (aquellas con zonificación) frente a otras (aquellas para las que los planes no establecen dicha zonificación).

Dentro de estas zonas de alto potencial también se han incluido algunas zonas con una elevada idoneidad para el desarrollo de algunos usos y actividades de interés general en el futuro, en aras de garantizar no solo las necesidades actuales de espacio para las mismas (a través de las zonas de uso prioritario), sino sus necesidades futuras de ampliación. Estamos hablando en este segundo caso de zonas de alto potencial para la protección de la biodiversidad, para la extracción de áridos destinados a la protección costera o para la I+D+i.

Avanzar en la ordenación espacial

El POEM identifica geográficamente dichas zonas, se establecen disposiciones de ordenación de usos y actividades que puedan favorecer el desarrollo de la actividad dentro de sus zonas de alto potencial, y también se establecen criterios para el solape entre diferentes zonas de alto potencial, y para garantizar el mayor nivel de coexistencia posible con los otros usos y actividades presentes en dichas

Se han establecido zonas de alto potencial para diferentes usos y actividades

zonas. Al igual que en el caso anterior, se han definido un conjunto de medidas, en aquellos aspectos en los que se considera necesario avanzar en la ordenación espacial durante los próximos años. Las categorías de zonas de alto potencial consideradas son:

- Zonas de alto potencial para la conservación de la biodiversidad
- Zonas de alto potencial para la extracción de áridos destinados a la protección costera
- Zonas de alto potencial para la investigación, desarrollo e innovación (I+D+i)
- Zonas de alto potencial para la actividad portuaria
- Zonas de alto potencial para el desarrollo de la energía eólica marina
- Zonas de alto potencial para la acuicultura marina

Por último, el bloque V de los POEM establece una descripción detallada de las medidas planteadas, incorpora los hallazgos de la evaluación ambiental estratégica, y plantea un programa de seguimiento de los planes que está previsto desempeñar conjuntamente con las diferentes administraciones competentes, y en coordinación con las estrategias marinas.



Los planes tratan de garantizar la sostenibilidad de las labores industriales extractivas de pescado



La biodiversidad de las barreras de coral se encuentra en muchas ocasiones en Áreas Marinas Protegidas en Alta Mar y no están adscritas al control de ninguna nación

La conservación de la biodiversidad marina en la Alta Mar

ACUERDO 'BIODIVERSITY BEYOND NATIONAL JURISDICTION' (BBNJ)

Borja Heredia

Subdirección General de Conservación de la Biodiversidad Terrestre y Marina
Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico

A partir de las 200 millas náuticas desde la costa se extiende un área del océano que se conoce como alta mar o aguas fuera de la jurisdicción nacional. Estas aguas suponen aproximadamente las dos terceras partes del océano y cubren casi la mitad de la superficie del planeta. Todavía queda mucho que conocer sobre estas áreas, pero los científicos saben que rebosan de vida y que se encuentran entre los reservorios de biodiversidad oceánica más grandes del mundo. La alta mar sustenta una gran cantidad de pesquerías, contiene hábitats y rutas migratorias para peces, ballenas, tiburones, tortugas y aves marinas; y alberga ecosistemas sin

igual, como arrecifes coralinos de agua profunda y otras formas únicas de vida marina.

Al mismo tiempo, estas aguas constituyen también un espacio de creciente actividad humana, debido a los rápidos avances tecnológicos y el incremento de la demanda de bienes y servicios. Ya casi ninguna parte del océano —ni siquiera estas aguas alejadas de la costa— se mantienen ajenas al impacto de la actividad industrial humana. Actualmente, un mosaico de organizaciones regionales y sectoriales escasamente coordinado administra este último espacio común global, lo que trae aparejado el de-

terioro del entorno marino y sus recursos. Aunque estas áreas pertenecen a todos, los Gobiernos no contaban con un mecanismo legal integral que les permitiera proteger la vida marina en alta mar.

Resolución UNCLOS 2015

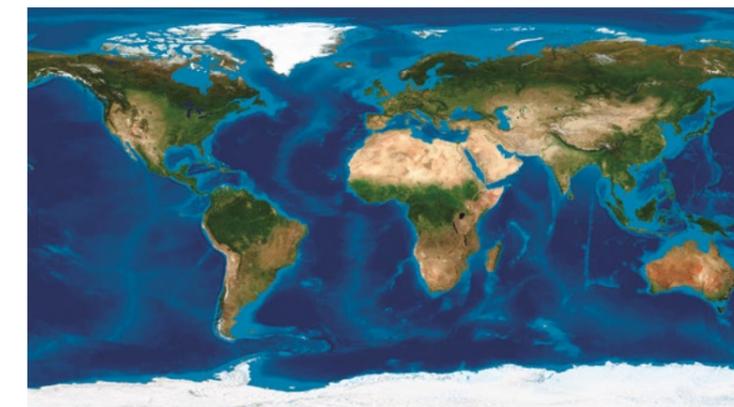
Por todo ello, en el seno de la Convención de Naciones Unidas sobre la Ley del Mar (UNCLOS), en el año 2015 se aprobó la resolución 69/292 que instaba a los países a desarrollar una iniciativa legislativa para el desarrollo de un instrumento legalmente vinculante que asegurase la conservación y el uso sostenible de la biodiversidad marina en áreas fuera de la jurisdicción nacional, lo que se conoce como el 'Acuerdo relativo a la conservación y el uso sostenible de la diversidad biológica marina de las zonas situadas fuera de la jurisdicción nacional', o BBNJ por sus siglas en inglés (*Biodiversity Beyond National Jurisdiction*).

Para la elaboración del nuevo instrumento jurídico se constituyó en 2017 una Conferencia Intergubernamental que celebró su primer período de sesiones del 4 al 17 de septiembre de 2018, el segundo del 25 de marzo al 5 de abril de 2019 y el tercer período de sesiones del 19 al 30 de agosto de 2019. El cuarto período de sesiones fue aplazado debido a la pandemia de covid-19. El quinto período de sesiones de la Conferencia Intergubernamental se reunió del 20 de febrero al 3 de marzo de 2023. Al final de esa reunión, la Conferencia decidió reanudarla en una fecha posterior con miras a aprobar el Acuerdo. A este respecto, la Asamblea General solicitó al secretario general de la ONU que convocara un nuevo quinto período de sesiones de la conferencia los días 19 y 20 de junio de 2023. En consecuencia, la reanudación del quinto período se celebró en la Sede de las Naciones Unidas en Nueva York en estas fechas. El 19 de junio de 2023, la Conferencia adoptó, por consenso, el Acuerdo en virtud de la Convención de las

El Alta Mar es uno de los reservorios de biodiversidad más grandes del planeta

Naciones Unidas sobre el Derecho del Mar sobre la conservación y utilización sostenible de la diversidad biológica marina de zonas situadas fuera de la jurisdicción nacional. La Conferencia finalizó el 20 de junio de 2023 y el Acuerdo se abrirá a la firma el 20 de septiembre de 2023.

Durante la reunión celebrada en marzo de 2023 y tras un maratón de negociaciones de 40 horas trabajando día y noche, se alcanzó finalmente un acuerdo sobre el texto del nuevo Tratado sobre la Biodiversidad en Alta Mar. "El barco ha llegado a la costa", anunció la presidenta de las negociaciones, Rena Lee de Singapur. La delegación española estuvo representada por el Ministerio de Asuntos Exteriores y Cooperación (MAEC), el Ministerio para la



La Alta Mar (áreas fuera de la jurisdicción nacional, AFJN) abarca el 64 % de los océanos de sus aguas y cubre casi la mitad de la superficie de la Tierra



La presidenta de las negociaciones, Rena Lee (Singapur), en la quinta Conferencia Intergubernamental (IGC) de BBNJ © IISD

Transición Ecológica y el Reto Demográfico (MITECO), el Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación (MAPA), y la Representación Permanente de España ante Naciones Unidas en Nueva York. Además, hubo también representación española en las numerosas ONG de ámbito marino que siguieron muy atentamente todo el proceso.

Áreas Marinas Protegidas

El Tratado BBNJ regula las actividades humanas en alta mar, permite su protección mediante la designación de áreas marinas protegidas (AMP) y un riguroso mecanismo de evaluación de impacto ambiental, y establece un meca-

En 2023 se ha alcanzado acuerdo sobre el Derecho del Mar sobre la conservación y utilización sostenible de la diversidad biológica marina de zonas situadas fuera de la jurisdicción nacional

nismo para compartir equitativamente los beneficios derivados de la explotación de los recursos genéticos marinos. Se trata de un minucioso desarrollo normativo de todos los aspectos medioambientales previstos en el Convenio sobre la Ley del Mar.

Uno de los aspectos más importantes del Tratado es el de las áreas marinas protegidas, y en este sentido el Acuerdo establece un proceso claro para el establecimiento de las mismas en áreas fuera de la jurisdicción nacional y atribuye un papel relevante a la Conferencia de las Partes en este proceso. A falta de consenso, la COP podrá votar sobre el establecimiento de AMP, lo que significa que ningún país podrá bloquear la toma de decisiones. Esto evitará situaciones como las que están ocurriendo en el Convenio sobre recursos marinos de la Antártida (CCAMLR), donde Rusia rompe sistemáticamente el consenso e impide avanzar en la declaración de AMP en la Antártida.

Además, la COP tiene un mandato claro para designar AMP, para establecer medidas compatibles con las de los instrumentos, marcos y órganos mundiales y regionales existentes (IFB) y para hacer recomendaciones a las Partes para promover la adopción de medidas a través de otros instrumentos y organismo regionales.



El secretario de Estado del Mar francés Herve Berville junto a la actriz y activista Jane Fonda y Laura Meller, Responsable del programa Polar de Greenpeace Nordic, en el HQ de Naciones Unidas de Nueva York informan a la prensa en febrero de 2023 sobre las esperanzas puestas en el nuevo Tratado de Alta Mar

En cuanto a los recursos genéticos marinos (MGR), el texto establece un sistema de distribución de beneficios basado en un enfoque escalonado. En la primera fase, los países desarrollados pagaran al Fondo Especial de creación de Capacidad, una contribución monetaria anual de distribución de beneficios equivalente al 50 % de su contribución anual al presupuesto del acuerdo. Posteriormente, después de una revisión sobre los beneficios monetarios que se obtienen de los RGM, la Conferencia de las Partes decidirá sobre otras modalidades para la distribución de estos beneficios por consenso, y si se han agotado todos los esfuerzos para llegar a un consenso, se adoptará una decisión por una mayoría de tres cuartos de las Partes presentes y votantes. Estos pagos se harán también al citado Fondo Especial.

La cuestión de las secuencias digitales de información (DSI) está incluida en el alcance del Acuerdo. Las disposiciones de distribución de beneficios monetarios se aplican tanto al material genético como a las DSI.

El texto del Tratado está ya cerrado y tras una revisión legal ha sido traducido a las lenguas oficiales de Naciones Unidas. El día 19 de junio de 2023 tuvo lugar en Nueva York una conferencia intergubernamental con el fin de proceder a la aprobación formal del Acuerdo en todas las lenguas oficiales. Será necesaria la ratificación del mismo por parte de 60 países antes de que este pueda entrar en vigor. Se prevé primero una ratificación por parte de la Unión Europea, que como entidad regional supranacional puede ser miembro del Acuerdo, que irá seguida de una ratificación por parte de los Estados miembro individualmente. El documento se abrirá a la firma el 20 de septiembre de 2023. Por parte de España existe un gran interés en llevar a cabo la ratificación lo antes posible, proceso que deberá contar con la aprobación del Congreso y el Senado.

Las Áreas Marinas Protegidas (AMP) son zonas especialmente dedicadas a la protección y el mantenimiento de la diversidad biológica

Incrementar la superficie marina protegida en un 30 % hasta 2030, objetivo acordado durante la COP del Convenio de Diversidad Biológica

Va en favor del interés general que este Acuerdo entre en vigor cuanto antes.

Una vez ratificado, es importante que la Conferencia de las Partes se reúna y decida sobre temas cruciales como la ubicación de la Secretaría y la designación de las primeras áreas marinas protegidas en alta mar. Este proceso permitirá avanzar en el objetivo 30x30 para incrementar la superficie marina protegida en un 30 % hasta el año 2030, acordado durante la COP del Convenio de Diversidad Biológica (CBD) en Montreal, como parte de los objetivos globales de conservación de la biodiversidad.

Programa Global de Océanos

Conscientes de la importancia de este nuevo instrumento internacional, la Unión Europea ha comprometido 40 millones de euros para apoyar su ratificación y prepararse para su implementación.

Estos fondos forman parte de un Programa Global de Océanos que se centrará en:

- 1) Crear conciencia y fortalecer la creación de redes, la coordinación y la cooperación entre las partes interesadas para preparar la entrada en vigor del Acuerdo
- 2) Apoyar iniciativas emblemáticas en relación con cada área temática del BBNJ (Recursos Genéticos Marinos, Evaluaciones de Impacto Ambiental y declaración de Áreas Marinas Protegidas, para establecer ejemplos positivos y casos de buenas prácticas en todos estos ámbitos.



El Tratado BBNJ regula las actividades humanas en alta mar, de forma específica las actividades mineras en los fondos oceánicos. Imagen: dragaminero



Científicos entrenados en buceo en alta mar catalogan la biodiversidad marina en la cima de un monte submarino cerca de Porto Santo (Madeira) © Nuno Vasco Rodrigues / UN World Oceans Day 23



Tortuga atrapada accidentalmente en las artes de un arrastrero

MEDIDAS DE PROTECCIÓN DE CETÁCEOS, AVES, TORTUGAS Y OTRAS ESPECIES MARINAS AFECTADAS

Plan Nacional para la reducción de capturas accidentales

Rafael Centenera Ulecia

Jefe de Área. Sudirección General de Biodiversidad Terrestre y Marina

España es uno de los países con mayor tradición pesquera y con una flota que supera con creces las 8 000 unidades, que en su mayoría operan en aguas españolas y europeas. Esta importante actividad no está exenta de ciertos problemas de impacto en el ecosistema y sobre todo en otras especies que no son objeto de la pesca, incluyendo capturas accidentales de especies protegidas como los cetáceos, las aves y las tortugas marinas, ante las que es posible aplicar medidas mitigadoras de dichas afecciones.

La protección de las especies de mamíferos, quelonios y aves marinas está encuadrada a nivel europeo en la Directiva 92/43/CEE del Consejo, de 21 de mayo, relativa a la conservación de los Hábitats Naturales y de la Fauna y Flora Silvestres y en la Directiva 2009/147, de 30 de noviembre de 2009 relativa a la conservación de las aves silvestres. Además, la legislación española, a través de la Ley 42/2007, de 13 de diciembre, del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad, y la Ley 41/2010, de 29 de diciembre, de Protección del Medio Marino, así como el Catálogo Español de Especies Amenazadas y por supuesto el marco legislativo pesquero con la Ley 3/2001, de pesca marítima del Estado, establece medidas de protección de las especies citadas.

Estas normas contienen una serie de obligaciones para España, entre las que destacan la protección rigurosa y el establecimiento de mecanismos que garanticen que no se dañe a las citadas especies. Asimismo, obliga a implementar sistemas de control de las capturas o sacrificios accidentales de las especies contenidas en ellas, para tomar las medidas de conservación necesarias para garantizar que las capturas o sacrificios involuntarios no tengan una repercusión negativa importante en las especies en cuestión.

Delfines en el Golfo de Vizcaya

En julio de 2020, la Comisión europea recordó a España mediante una Carta de Emplazamiento, que se tradujo dos años después en una Dictamen Motivado, que no se estaban cumpliendo de forma satisfactoria las obligaciones en esta materia y que España debía tomar medidas eficaces para revertir la situación. Esta Carta de Emplazamiento coincidía con las demandas de varias ONGs que venían reclamando la adopción de medidas tendentes a reducir dichas afecciones, en especial con la alta mortalidad de delfín común (*Delphinus delphis*) en aguas del Golfo de Vizcaya.

Desde el Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico, en colaboración con el Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación, se decidió elaborar un Plan Nacional para acometer el problema. España ya había definido en parte el problema dentro del Programa de Seguimiento de Estrategias Marinas, y por tanto resultaba sencillo abordar la cuestión dentro de un marco específico.

El plan elaborado debía ser conjunto, puesto que las competencias en esta materia son en gran parte compartidas

El Plan Nacional prioriza la protección rigurosa y mecanismos que garanticen que no se dañe a las especies

entre ambos departamentos ministeriales: mientras el MITECO ostenta las de conservación y protección de los cetáceos, aves y tortugas marinas, el MAPA mantiene las competencias en materia de gestión pesquera y regulación de la actividad fuera de las aguas interiores, por lo que el concurso integrado de ambos ministerios resulta esencial para afrontar este problema.

El Consejo de Ministros del día 11 de enero de 2022, a propuesta conjunta de ambos ministerios aprobó el Plan Nacional para la Reducción de las Capturas Accidentales en la Actividad Pesquera, documento que fue publicado en el BOE el 29 de marzo de ese mismo año.

Impacto de la actividad pesquera

El Plan analiza con detalle toda la legislación pertinente, el estado del conocimiento de las poblaciones de las especies con mayor afección conocida —con el objeto de definir la referencia del estado inicial—, una descripción sobre el conocimiento actual sobre los impactos de la actividad pesquera en las especies protegidas en las distintas aguas en las que opera la flota española, con un primer análisis de los riesgos y la descripción de los métodos de reducción de capturas que se dispone.

El objetivo principal del Plan Nacional es “fijar los mecanismos necesarios para conocer, controlar, reducir y eliminar, cuando sea posible, las capturas de especies sensibles de mamíferos, aves y tortugas marinas en la actividad pesquera, con especial énfasis en las especies catalogadas”.



Las aves marinas se acercan a las redes de los pesqueros en busca de capturas fáciles y pueden quedar atrapadas



Biólogos toman muestras para determinar las causas del varamiento de una ballena en Almería

Para ello, el Plan cuenta con una serie de actuaciones y acciones encaminadas a abordar el problema, aumentar el conocimiento de los impactos, realizar un seguimiento de la actividad, en especial en las flotas de riesgo, analizar las medidas de reducción de la mortalidad, la realización de pruebas piloto de esas posibles medidas y la elaboración de planes de manejo y liberación de las especies capturadas de forma accidental.

Además, el Plan prevé que se establezca un programa de seguimiento y estudio de la abundancia de las distintas especies de cetáceos, aves y tortugas marinas, para determinar la evolución temporal y actuar en consecuencia en caso de detectarse una reducción en ellas.

Mortalidad de cetáceos

Todo este trabajo debe culminar en la elaboración de la normativa necesaria para cumplir con la responsabilidad de España en cuanto a la reducción de la mortalidad, e incluso eliminación cuando sea posible, de las capturas accidentales.

Además de la aprobación del Plan Nacional, ya se está trabajando en diversas líneas relacionadas con la solución del problema de las capturas accidentales. En primer lugar, se está abordando la mejora del conocimiento mediante un amplio programa de observación a bordo de capturas accidentales de cetáceos en aguas del Cantábrico, donde se han detectado los mayores problemas. Este programa está siendo acompañado de un programa piloto de observación electrónica que permita en el futuro la realización del seguimiento de la actividad de forma remota. Por otro lado, se está haciendo necropsias a los individuos capturados de forma accidental para conocer mejor las causas subyacentes en los eventos de interacción.

Fundación Biodiversidad impulsa una línea de ayudas para reforzar la red de varamientos

Como medida de conocimiento, el seguimiento de los varamientos es esencial. En este sentido, desde la Fundación Biodiversidad se ha lanzado una línea de ayudas específica destinada a mejorar la red de varamientos en 2022 a través de la Orden TED/1017/2021, de 20 de septiembre, por la que se aprueban las bases reguladoras para la concesión de subvenciones de la Fundación Biodiversidad para el refuerzo de redes de varamientos y rescate de especies marinas, en el marco del Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia, dotada con 4 250 000 €.

Y por otro lado, se ha reforzado la asistencia a todas las CCAA costeras dentro de la Encomienda de Gestión que ha firmado el MITECO con la empresa pública TRAGSATEC para el seguimiento de la biodiversidad marina, con una acción específica sobre varamientos que incluye el apoyo a las distintas redes, el estudio de las causas de mortalidad para detectar las capturas por parte de artes de pesca y el análisis de muestras.

Proyecto CetAMBICion

Además de las iniciativas que se han puesto en marcha o están previstas a nivel nacional, es necesario tener en cuenta el esfuerzo que se ha venido realizando en el marco del proyecto de cooperación subregional CetAMBICion, financiado por la convocatoria DG ENV/MSFD 2020, del Fondo Europeo Marítimo y de Pesca.

Este proyecto se impulsó en respuesta a la Carta de Emplazamiento con el objetivo de incrementar el conocimiento existente sobre las capturas accidentales de cetáceos que



La colaboración de los pequeros es fundamental para evitar la mortandad de tortugas capturadas accidentalmente



Una ballena piloto acompaña la singladura de un pesquero en Tenerife

se producen en el Golfo de Vizcaya y Costas Ibéricas, y trabajar en su eventual reducción. Los resultados del citado proyecto serán presentados en breve plazo y ayudarán a mejorar en la solución al problema de la captura accidental de cetáceos.

Por último, cabe señalar otros trabajos concretos en cuanto a la recuperación de determinadas especies como consecuencia de su inclusión dentro de las distintas categorías en el LESRPE. Esto implica la elaboración de planes de recuperación o conservación, que en muchos casos contienen medidas de mitigación de los daños colaterales de la actividad pesquera.

Marsopas, angelotes, tortugas...

En estos momentos se está trabajando en planes de recuperación como el de la marsopa, dado que el mayor impacto conocido en esta especie es la actividad pesquera con más del 40 % de los individuos varados con signos compatibles con la captura accidental. Esta especie, propia de las aguas ibéricas, cuenta con un número reducido de individuos, lo que la colocó en 2020 dentro de la categoría "en peligro de extinción", por lo que es urgente tomar medidas para su recuperación. Desde el MITECO y a través de la Encomienda con TRAGSATEC se están realizando campañas bianuales de seguimiento aéreo para detectar cambios en la abundancia y se está realizando un trabajo de recopilación de información mediante el embarque de observadores a bordo de la flota artesanal gallega que usa redes de enmalle.

En breve se presentará el primer informe del Proyecto CetAMBICion sobre las capturas accidentales de cetáceos

Se avanza en una actividad pesquera más sostenible en la que se reduzca o elimine captura accidental

Además de la marsopa (objeto de una de las medidas en el Dictamen Motivado), en el MITECO se está trabajando en la elaboración de un plan de recuperación del angelote (*Squatina aquatina*) como especie en peligro de extinción y que cuenta en las Islas Canarias con uno de sus últimos reductos. Por otro lado, y una vez que se termine en breve la estrategia conjunta para las pardelas, desde el MITECO se abordará el plan de recuperación para la pardela balear (*Puffinus mauretanicus*) endemismo español que cría en exclusividad en las Islas Baleares y cuyas poblaciones están en peligro de extinción. Ambos planes contendrán medidas para mitigar la interacción de la actividad pesquera, puesto que se ha identificado como uno de los principales problemas de conservación.

Como continuación, se trabaja, entre otros, en los planes de recuperación del cormorán moñudo (*Phalacrocorax aristotelis*) y la tortuga boba (*Caretta caretta*), especies que tienen problemas de captura accidental que deben de ser acometidos dentro del marco del Plan Nacional.

Para concluir podemos decir que se han fijado las bases que deberían conducirnos en pocos años a tener una actividad pesquera más sostenible en la que la captura accidental se haya reducido o incluso eliminado cuando sea posible, de manera que no se pongan en peligro las poblaciones de especies emblemáticas de nuestra fauna marina.



Equipo de trabajo protege del sol a una ballena mientras se espera la subida de la marea para su liberación



La protección del Ártico y su biodiversidad es uno de los grandes desafíos multilaterales del momento pues disolución de parte de las aguas heladas abre nuevas vías de navegación y los recursos energéticos en su subsuelo atraen intereses alejados de la protección de sus ecosistemas

CONVENIOS INTERNACIONALES DE PROTECCIÓN DE MARES Y OCÉANOS

La colaboración multilateral que mira al futuro

Jorge Ureta

Jefe del Área de Internacional de la Subdirección General para la Protección del Mar

Hoy en día no se puede entender el marco de protección y vigilancia de nuestros mares y océanos sin los grandes foros internacionales en los que, contando con todos los actores y todos los puntos de vista, se buscan soluciones comunes a los problemas globales.

Hoy en día, estos problemas globales están en boca de todo el mundo debido al agravamiento de las consecuencias de

éstos y a la evidencia que se puede descubrir con facilidad cuando nos acercamos a las costas o nos informamos al respecto.

Las principales formas de contaminación y las consecuencias a las que se enfrentan nuestros mares y océanos son la contaminación por plásticos y el ruido submarino; la acidificación de las aguas oceánicas; las consecuencias del cambio climático incluyendo los patentes efectos del océa-

no sobre el clima global y la subida del nivel del mar; la pérdida de biodiversidad marina y terrestre asociada; la destrucción de ecosistemas; las derivadas de la incipiente minería submarina y su potencial efecto contaminador; las pérdidas y efectos de la industria petrolera en aguas marinas; la navegación y su impacto en los ecosistemas marinos o la presencia de radiactividad en las aguas, entre otros.

Se trata de problemas graves y de difícil solución, que suelen derivar de inercias del desarrollo humano que han estado presentes durante muchos años, y que responden, así mismo, a complejas interacciones geopolíticas y de formas de vida.

Sin embargo, esta misma información que nos preocupa, también nos pone en marcha y permite establecer puentes de colaboración entre científicos y gestores de todo el mundo. No todo está perdido, ni mucho menos.

Los tratados internacionales

Son acuerdos celebrados entre dos o más sujetos de derecho internacional de los cuales se derivan derechos y obligaciones internacionales, tal y como recoge el artículo 2.1 de la Convención de Viena de 1969. Como en muchos procesos, estas obligaciones, que a menudo necesitan de largas negociaciones, van cambiando la forma de hacer las cosas, y crean a su vez derechos globales relacionados con la protección ambiental.

El origen de los acuerdos internacionales se remonta al derecho consuetudinario entre los Estados (el derecho de gentes), en el que regulaban sus relaciones con pactos y reglas preestablecidas de cada época.

En la actualidad, los acuerdos internacionales se rigen por el Derecho de los tratados, que se configura como el conjunto de normas, tanto internacionales como internas, que rigen la vida de los convenios desde su formación a su terminación, al amparo de lo previsto en la Convención de Viena de 1969. Más tarde, en 1980 se adoptó la Convención de Viena II sobre el Derecho de los Tratados entre Estados y organizaciones internacionales.

Tratados internacionales y medio ambiente

En este contexto y a mediados del S XX, la sociedad empezó a tomar conciencia de la necesidad de proteger la naturaleza y sus recursos. El uso de plaguicidas sin control en EE. UU. y la consecuente publicación de la novela 'La Primavera Silenciosa' de Rachel Carlson en 1962, curiosa-

El primer tratado ambiental se firmó en la Cumbre de la Tierra de Estocolmo de 1972



El convenio MARPOL surge para intentar limitar la contaminación oceánica por el tráfico de buques. En la imagen, uno de los puertos más contaminados del mundo, Singapur

mente menospreciada en los primeros tiempos por haber sido escrita por una mujer, fueron los detonantes de los primeros movimientos ecologistas en Estados Unidos que posteriormente se extenderían al resto del mundo.

El primer tratado o convenio internacional ambiental se remonta a la Conferencia de Naciones Unidas sobre el Medio Ambiente Humano en la Cumbre de la Tierra de Estocolmo celebrada en 1972. A partir de este primer convenio, Naciones Unidas estableció su Programa para el Medio Ambiente (PNUMA).

A raíz de ello, los Gobiernos nacionales empezaron a desarrollar su propia legislación ambiental a nivel local ya



Familia de alcatraces nidificando con basura procedente de residuos plásticos de pesca © Wolf Wichmann



A día de hoy, OSPAR es una de las convenciones de protección de los mares y océanos más puntera y juega un rol esencial en abordar los problemas que plantean los océanos a escala mundial

sucedese distintos convenios internacionales en materia de medio ambiente, como el de protección de la capa de ozono (protocolo de Montreal), con un éxito sin precedentes, o aquéllos sobre desertificación o protección de la biodiversidad. En 1987, la ONU presentó un informe por medio de la Comisión Mundial sobre el Medio Ambiente y Desarrollo, conocido como Informe Brundtland, en el que se acuñó por primera vez el concepto de desarrollo sostenible como “aquel que satisface las necesidades de las generaciones presentes sin comprometer las posibilidades de las generaciones del futuro para atender sus propias necesidades”.

Como sucesión a la primera de las conferencias sobre Medio Ambiente, en 1992 se celebró la Cumbre de la Tierra de Río de Janeiro donde se presentaron, entre otros, dos de los convenios internacionales más relevantes en esta materia: el Convenio sobre la Diversidad Biológica y la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático.

A partir de esta Conferencia, los tratados internacionales sobre diferentes materias ambientales se han sucedido, tratando de transformar el desarrollo humano en un desarrollo sostenible.

En septiembre de 2015, en una cumbre histórica de las Naciones Unidas se aprobaron los 17 Objetivos (ODS) de la Agenda 2030 para el Desarrollo sostenible. Estos objetivos representan el plan maestro para conseguir un futuro sostenible para todos. Se interrelacionan entre sí e incorporan

La regulación medioambiental ya es una necesidad por la creciente conciencia de preservar los ecosistemas marinos

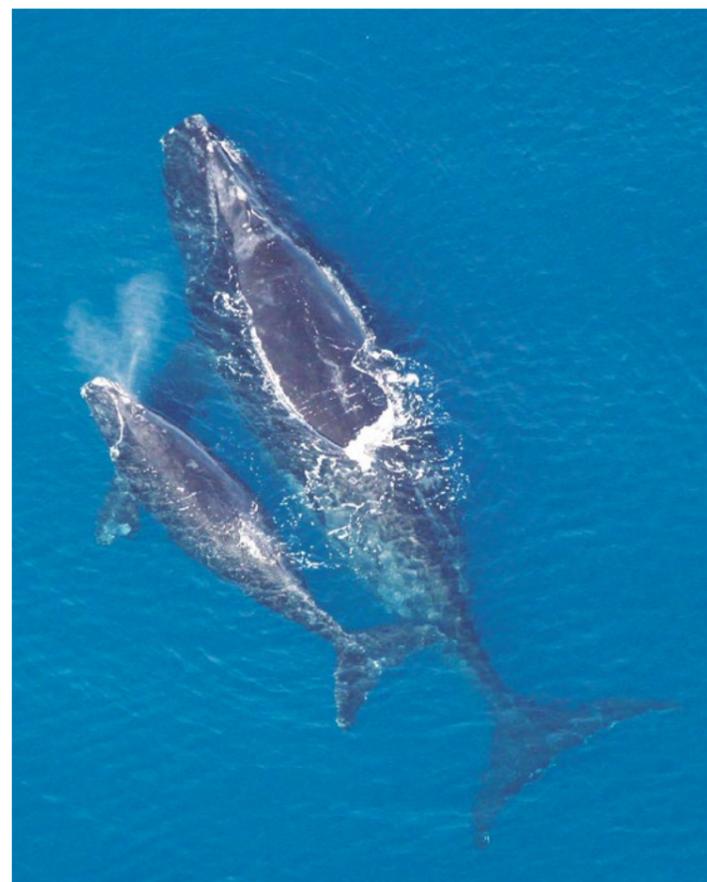
los desafíos globales a los que nos enfrentamos día a día, como la pobreza, la desigualdad, el clima, la degradación ambiental, la prosperidad, la paz y la justicia.

Convenios internacionales para la protección del mar

La protección de los océanos no podía ser ajena al multilateralismo por razones evidentes. Estos casi nunca quedan circunscritos al territorio de una sola nación y su influencia suele ser global.

Por esta razón, este tipo de convenios presenta gran complejidad en cuanto a la toma de decisiones y a las medidas a adoptar. Ejemplos extremos de esta complejidad son el fundamental papel geopolítico que el mar Báltico ha jugado tanto en la Primera como en la Segunda Guerra Mundial por los conflictos en la vecindad de sus costas, o la importancia del Mar Negro en el actual conflicto abierto por Rusia en Ucrania.

Sin embargo, cuando se alcanza un acuerdo global, como ocurrió en el Protocolo de Madrid del Tratado Antártico (1991), se puede conseguir que una parte del globo tenga



Una ballena franca boreal o ballena de los vascos, con su ballenato. Se encuentra en peligro crítico de extinción © NOAAH



La minería submarina en expansión y su efecto contaminante y las pérdidas y efectos de la industria petrolera son dos de las amenazas más graves que enfrentan los convenios internacionales

una regulación y protección duradera, a pesar de los conflictos a otros niveles que puedan tener sus miembros.

No podemos finalizar este punto sin hacer referencia al Derecho del mar, regido por la ‘Convención de las Naciones Unidas para el Derecho del Mar’, la cual regula los aspectos primordiales de las naciones costeras sobre los océanos, tales como: los derechos de navegación, el sobrevuelo, la pesca, investigaciones científicas marinas, descubrimientos mineros en los fondos marinos y la protección del medio ambiente marino.

Dentro de este, la regulación medioambiental se ha convertido en una necesidad imperante debido a la creciente conciencia sobre la importancia de preservar los ecosistemas marinos y minimizar los impactos adversos de las actividades humanas en los océanos y mares del mundo. Dado que estos espacios acuáticos no conocen fronteras nacionales, se requiere una cooperación global para desarrollar y aplicar normativas que aseguren su conservación a largo plazo.

El MARPOL

La Organización Marítima Internacional (OMI) desempeña un papel crucial en el ámbito de la regulación medioambiental en el derecho marítimo internacional. Uno de sus hitos más significativos es el Convenio Internacional para Prevenir la Contaminación por Buques (MARPOL, por sus siglas en inglés). Su primordial objetivo es prevenir y controlar la contaminación del medio marino causada por las operaciones de los buques (desechos oleosos, sustancias químicas nocivas, aguas residuales, basura, emisiones atmosféricas y la descarga de sustancias que agotan la capa de ozono). A través de la creación de normas globales y la promoción de las mejores prácticas, la OMI contribuye de manera significativa a la protección del medio ambiente

La UE y 17 países ratificaron el Convenio OSPAR para protección medioambiental de océano Atlántico Nordeste



Foto histórica: líderes mundiales reunidos en la 'Cumbre para la Tierra' en Río de Janeiro el 13 de junio de 1992 © ONU / Michos

marino y a la promoción de un transporte marítimo sostenible en todo el mundo.

Participación española

Los principales Convenios Regionales para la protección del mar en los que participa España son el Convenio de Barcelona para la Protección del Mediterráneo y el Convenio de OSPAR para la protección del medio ambiente marino del Atlántico Nordeste.

El mar Mediterráneo constituye una de las zonas más sensibles al cambio climático en el mundo, conformando una región donde sus consecuencias son especialmente evidentes debido a su confinamiento, la presión turística y el alto número de habitantes en sus costas.

Ratificado por 21 países (la práctica totalidad del arco mediterráneo) y la Unión Europea, el Convenio de Barcelona



El Centre for Environment & Development for the Arab Region & Europe acogió en julio la jornada organizada por MedWaves con la representación española de Marta Casanovas para aglutinar esfuerzo de emprendedores verdes en el desarrollo de negocio en Egipto y el Mar Mediterráneo © MedWaves

para la protección del mar Mediterráneo contra la contaminación, nace por la imperante necesidad de crear un texto normativo que reduzca la contaminación y proteja y mejore el medio ambiente marino de la zona mediterránea.

Desde su creación en 1976 por el Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente, los países signatarios trabajan juntos para conseguir el desarrollo sostenible de la zona mediterránea mediante la prevención, la protección y la mejora del medio marino. El resultado de este trabajo cristaliza en distintos programas y protocolos que son de aplicación por los Estados Miembros tras su aprobación.

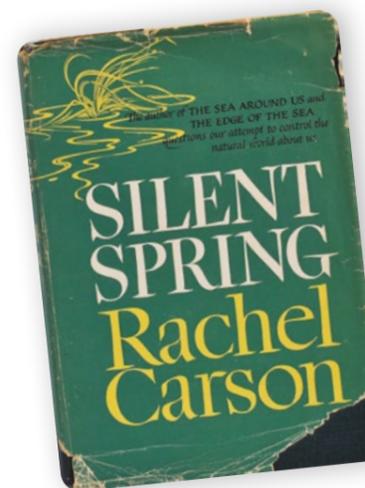
Centro Medwaves

Este convenio contempla un Plan de Acción que se desarrolla a través de centros regionales de actividad, teniendo cada uno de ellos un propósito diferente. España hospeda el centro para la producción y el consumo sostenible en el Mediterráneo, denominado Medwaves. Existen otros cinco centros regionales que desarrollan tareas temáticas y fomentan en todo el arco mediterráneo las buenas prácticas y la consecución de los objetivos del Convenio.

En una zona geopolíticamente complicada por las relaciones en el este mediterráneo y viejos conflictos fronterizos, el objetivo común de la protección del mar que compartimos propicia que cada dos años se aprueben, en la conferencia de las partes, importantes objetivos y planes para mejorar el ambiente marino.

Convertir todo el Mediterráneo en una zona de bajas emisiones de óxidos de azufre por parte de los barcos, la creación de zonas de especial protección para los cetáceos, o la

La protección del Ártico representa un reto para la comunidad internacional



Portada de la 1ª edición de 'La Primavera Silenciosa' (1962), uno de los detonantes de los primeros movimientos ecologistas, © Houghton Mifflin

aprobación de ambiciosos planes regionales para fomentar actividades agrícolas, depuración de aguas residuales urbanas o planificación sostenible de las zonas costeras, son ejemplos claros de los muchos logros en marcha.

Convenio OSPAR de 1992

Otro instrumento jurídico relevante en este ámbito es el Convenio de OSPAR para la Protección del Medio Ambiente Marino del Atlántico del Nordeste (OSPAR), creado en 1992 con el objetivo de crear un cuadro legislativo de cooperación internacional en lo que respecta a la protección medioambiental en la zona nordeste del océano Atlántico. Ha sido ratificado por los 15 países del continente europeo que tienen acceso al Atlántico, así como Suiza y Luxemburgo y la Unión Europea.

Con el fin de hacer frente a las consecuencias de la contaminación del medio marino, se han creado distintos Anexos en los que se fijan los objetivos comunes para distintas materias específicas: la prevención y eliminación de la contaminación de origen terrestre, la prevención y eliminación de origen marítimo, la prevención y eliminación de la contaminación de origen marítimo, la evaluación de la calidad del medio marino y la protección y conservación de los ecosistemas y la diversidad biológica de la zona marítima.

OSPAR se encuentra actualmente desarrollando y cumpliendo las metas establecidas en su estrategia 2030 (NEAES por sus siglas en inglés). La estrategia pone énfasis en la importancia de la cooperación regional para asegurar la protección efectiva y el uso sostenible de los mares. A finales de 2023 el Convenio presentará su informe de estado del Atlántico Nordeste, resumiendo y evaluando el estado ambiental de sus aguas y la actividad llevada a cabo por el convenio durante los últimos años.

En la actualidad, OSPAR se asienta como una de las convenciones de protección de los mares y océanos puntera

y jugando un rol esencial en abordar los problemas que plantean los océanos a escala mundial. Con una ambiciosa red de toma de datos ambientales, de análisis de actividades presentes y emergentes en el océano, de estudio de presencia de biodiversidad y contaminantes, logra monitorizar y dar soluciones a buena parte de los procesos contaminantes de origen humano.

Estructuralmente presenta un imbricado sistema de grupos de trabajo que se reúne incesantemente, demostrando un compromiso inusual tanto a nivel científico como gestor por parte de los participantes de las partes contratantes.

Otros tratados internacionales

Hasta aquí, un breve repaso de los principales instrumentos a nivel jurídico internacional para la protección de los mares y océanos. No obstante, es preciso señalar que existen otros tratados y negociaciones globales en los que participa España en materia de protección de los océanos. Ejemplo de ello son los incipientes acuerdos para crear un marco de protección de la biodiversidad más allá de las aguas jurisdiccionales nacionales, o sobre contaminación de plásticos que se pretende completar a finales de 2024. No podemos olvidar tampoco las negociaciones en curso para regular la actividad minera submarina y donde la participación de nuestro país es especialmente relevante y comprometida.

La protección del Ártico representa, asimismo, un reto para la comunidad internacional. La disolución de parte de las aguas heladas en verano que abre nuevas vías de navegación, y la presencia de recursos energéticos en su subsuelo, atraen intereses alejados de la protección de sus ecosistemas. Esto se suma a las delicadas relaciones políticas existentes entre varios de los países con presencia en el Círculo Polar Ártico.

Y por supuesto, hay otros foros y procesos internacionales que afectan la protección de los océanos y que no han sido desarrollados aquí por afectar a materias específicas, como los relacionados con la evaluación de impacto ambiental o con la protección de la biodiversidad.

Desafío enorme y compromiso global

El multilateralismo representa un instrumento esencial para la solución de los problemas globales de nuestros océanos y mares. En la actualidad existe una red muy importante de científicos y actores involucrados en el seguimiento, evaluación y búsqueda de soluciones para esos problemas. El desafío es enorme, pero también lo es el compromiso de todos los agentes. Solo a través del conocimiento y de la implicación de la sociedad en su conjunto se logrará una protección efectiva y un desarrollo sostenible del medio ambiente marino, y por ende, de uno de los recursos principales que permite la vida en nuestro planeta.



Las praderas de *Posidonia oceanica* en el Cabo de Gata son un refugio extraordinario para la biodiversidad, como para este banco de salemas, y fundamentales en la mitigación de los efectos del cambio climático

LIFE INTEMARES, PARTICIPACIÓN ACTIVA Y CIENCIA

Hacia una gestión eficaz e innovadora de los espacios marinos protegidos

Ignacio Torres Ruiz-Huerta

Subdirector de Biodiversidad y Cambio Climático. Fundación Biodiversidad. MITECO.

Carmen Berrio Méndez y Mónica Timón Arroyo

Comunicación del Área de Conservación y Restauración de Ecosistemas. Fundación Biodiversidad. MITECO.



Ejemplar de tortuga boba (*Caretta caretta*), la especie de tortuga más común en las aguas españolas © Juan Bécares

España es uno de los países más avanzados en investigación marina y protección del mar. En sus más de 10 000 km de costa y un millón de km² de aguas jurisdiccionales cuenta con una gran representación de hábitats marinos de interés comunitario y con cerca de 14 000 especies conocidas.

En poco más de una década, nuestro país ha pasado de proteger el 1 % de la superficie marina a más del 12 % actual y se dirige hacia el objetivo del 30 % de protección en 2030, en línea con los compromisos internacionales.

Ante la actual situación de emergencia climática, los espacios marinos protegidos desempeñan un papel fundamental, ya que ayudan a conservar zonas de alto valor ecológico. Así, ampliar los sistemas actuales de áreas protegidas y contribuir a su gestión eficaz supone un paso crucial para salvaguardar la biodiversidad y mantener un océano saludable y sostenible, como así han confirmado los estudios científicos (por ejemplo IPBES, 2019) y los organismos internacionales, que alertan de la necesidad de poner en marcha medidas urgentes y coordinadas para garantizar el bienestar de las generaciones actuales y futuras.

Entre estas medidas, España ha impulsado, gracias a la contribución financiera del Programa LIFE de la Unión Europea, iniciativas que han sentado las bases para lograr un mayor conocimiento de nuestros mares, así como garantizar su protección y un desarrollo socioeconómico compatible con la conservación de los valores naturales de la Red Natura 2000, la mayor red de espacios protegidos del mundo.

El Programa LIFE es el principal instrumento para la conservación de la biodiversidad en Europa y da soporte a las políticas comunitarias en materia de medio ambiente. En

Los espacios marinos protegidos ayudan a conservar zonas de alto valor ecológico

España, ha apoyado 924 proyectos con una contribución financiera directa de 826,5 millones de euros, que ha generado una inversión total de 1 639 millones. Gracias, entre otros muchos factores, al apoyo del programa LIFE, España es uno de los países más avanzados en investigación y conservación marina.

Participación activa y ciencia

Uno de los proyectos LIFE más relevantes en conservación marina es el LIFE INTEMARES, que se encuentra en su recta final. Este proyecto, que coordina la Fundación Biodiversidad del Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico (MITECO), avanza en la gestión eficaz de los espacios marinos protegidos, con la participación activa y la ciencia como herramientas básicas.

Desde su inicio en 2017, se han desarrollado diversas acciones vinculadas a la investigación, conservación, vigilancia, gobernanza, capacitación, así como sensibilización y educación, que permiten avanzar hacia la protección eficaz del medio marino.

Esta iniciativa parte del trabajo y avances impulsados previamente en el marco del proyecto LIFE+ INDEMARES (2009-2014), uno de los mayores proyectos para el conocimiento y la conservación del medio marino a nivel



Gorgonias observadas durante una campaña oceanográfica en el archipiélago de las islas Columbretes, en el marco del LIFE INTEMARES © IEO-CSIC



Diversidad de peces y aves en las aguas de la Costa Brava

europeo. A través de esa iniciativa, España logró dar un gran paso en materia de declaración de nuevos espacios al incrementar su superficie marina protegida del 1 al 8 %, sobre la base de un amplio y consensuado trabajo científico. Gracias al LIFE+ INDEMARES se profundizó en el estudio científico de 10 áreas marinas españolas que finalmente fueron declaradas Lugares de Importancia Comunitaria (LIC), así como de 39 Zonas de Especial Protección para las Aves (ZEPA) en aguas marinas españolas, que quedaron incluidas en la Red Natura 2000. Además, en el marco del proyecto, se descubrieron 50 especies nuevas para la ciencia y se incorporaron al inventario español otras muchas.

Campanías oceanográficas y estudios

Para ello, se llevaron a cabo cerca de 130 campañas oceanográficas y estudios con el fin de determinar los hábitats y especies de interés presentes en cada una de las áreas. En conjunto, se incluyeron más de 7 millones de hectáreas en la Red Natura 2000 española, multiplicando por 8 la superficie marina protegida.

En la actualidad, gracias al LIFE INTEMARES se está consiguiendo seguir avanzando en esta línea y, tras más de 6 años de proyecto, se están logrando nuevos avances.

La investigación como herramienta clave

La ciencia es uno de los cimientos sobre los que se sustenta una gestión eficaz de los espacios marinos protegidos. Por ello, se han impulsado acciones de investigación que permiten conocer mejor los hábitats y especies presentes en determinadas áreas para avanzar en su protección, entre otras iniciativas de investigación. En concreto, se han llevado a cabo 18 campañas oceanográficas, 10 de las cuales han tenido como objetivo aumentar el conocimiento de los hábitats y especies presentes en áreas sin explorar para su posible declaración como nuevos espacios de la Red Natura 2000.

Por otro lado, se ha elaborado un análisis de adecuación de la Red Natura 2000, con la participación de 170 personas expertas de reconocido prestigio pertenecientes a 65 organizaciones del ámbito de la investigación y la conservación del medio marino, que identifica 104 espacios de alto valor ecológico, 71 por su importancia para especies y hábitats marinos y 33 por su interés para aves marinas, e incluye una metodología, pionera a nivel europeo, de análisis de coherencia de la Red Natura 2000.

Además, se han desarrollado nuevas tecnologías para el seguimiento del medio marino, como plataformas multiparamétricas, vehículos submarinos autónomos híbridos y marcas electrónicas.

Participación para la conservación

Otro de los pilares del proyecto es la participación de los sectores y de los usuarios del mar. El LIFE INTEMARES está impulsando la gobernanza, asegurando la participación de los sectores interesados en la toma de decisiones. De esta forma, el proyecto ha contado hasta la fecha con

La ciencia es uno de los cimientos sobre los que se sustenta una gestión eficaz de los espacios marinos protegidos



El sector pesquero colabora con investigadores del IEO-CSIC durante una de las campañas oceanográficas desarrolladas en el cañón de Avilés, en el marco del LIFE INTEMARES © IEO-CSIC

la implicación directa de más de 13 000 personas de 925 entidades en diferentes eventos y procesos. Asimismo, se están tratando de satisfacer las necesidades de formación y capacitación de estos sectores y de esta forma avanzar en la conservación adecuada de los valores naturales.

Todo ello es posible gracias a la implicación de un partenariado amplio y multidisciplinar, que incluye a administraciones públicas, entidades conservacionistas, científicas y representantes del sector pesquero, que trabajan juntas con el objetivo de la conservación marina.

Además de la Fundación Biodiversidad del Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico como coordinadora del proyecto, participan como socios el propio ministerio, a través de la Dirección General de Biodiversidad, Bosques y Desertificación y la Subdirección para la Protección del Mar; la Junta de Andalucía, a través de la Consejería de Sostenibilidad, Medio Ambiente y Economía Azul, así como de la Agencia de Medio Ambiente y Agua;

El LIFE INTEMARES impulsa la gobernanza y asegura la participación en la toma de decisiones de los sectores interesados

el Instituto Español de Oceanografía; AZTI; la Universidad de Alicante; la Universidad Politécnica de Valencia; la Confederación Española de Pesca, SEO/BirdLife y WWF España.

Por un lado, se han elaborado de forma participativa estrategias de gobernanza y capacitación, que permiten avanzar hacia modelos más integradores en la gestión de los espacios marinos protegidos. Esta [estrategia de gobernanza](#) se acompaña de una [guía de procesos participativos](#), que tiene como objetivo ofrecer un marco de trabajo, propuestas y herramientas, extrapolables a cual-



Bosque de Gorgonias de *Paramuricea placomus* en El Cachucho, espacio marino protegido de la Red Natura 2000
© Francisco Sánchez. IEO-CSIC

quier espacio marino protegido. En este marco, se han reforzado también los mecanismos de cooperación para la gestión conjunta de los espacios marinos protegidos de la Red Natura 2000 con comunidades y ciudades autónomas litorales.

Por su parte, la elaboración de la **estrategia de capacitación** recoge las necesidades de formación para avanzar hacia una gestión eficaz de los espacios marinos de la Red Natura. En esta línea, ya se han llevado a cabo sesiones formativas a Administraciones Públicas sobre gestión de la Red Natura 2000 y biodiversidad marina, con más de 3.400 personas capacitadas y formadas.

Sensibilización y educación en valores del mar

En el ámbito de la educación, se ha puesto en marcha un conjunto de actuaciones con el objetivo de transmitir a la sociedad los valores de la Red Natura 2000 marina, la importancia de conservar el medio marino y aumentar la conciencia ambiental entre los sectores económicos vinculados al mar.

En concreto, se ha desarrollado un programa de sensibilización que consiste en una caja de herramientas con el objetivo de concienciar a la sociedad acerca del valor y la importancia de los espacios marinos protegidos de la Red Natura 2000 en España. Incluye una exposición virtual, una obra de teatro, una campaña participativa y un **escape room**, entre otros recursos e iniciativas, disponibles en la página web descubrenatura2000marina.es.

Hay en marcha actuaciones educativas para transmitir a la sociedad los valores de la Red Natura 2000 marina

Por otro lado, el proyecto impulsa la ciencia ciudadana a través de la alianza con la plataforma de **Observadores del Mar** del Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC).

Financiación de la Red Natura 2000

Otra de las señas de identidad del LIFE INTEMARES es la integración. Es un proyecto de proyectos. Además de su propio programa de acciones, se nutre de los resultados y sinergias de otras iniciativas financiadas a través de diversos fondos, como el Programa Pleamar del Fondo Europeo Marítimo y de la Pesca (FEMP) o Programa 'Empleaverde' del Fondo Social Europeo (FSE) y el Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia (PRTR) financiado por la Unión Europea –NextGenerationEU, entre otros. Desde el inicio, se han impulsado 311 proyectos enfocados a los objetivos de INTEMARES que han sido financiados con más de 20 millones de euros de estos fondos estructurales.

El uso de distintos fondos constituye una fórmula de financiación de las necesidades de la Red Natura 2000, que se recoge en el Marco de Acción Prioritaria, el documento de planificación estratégica que guía sus actuaciones.

También se han establecido sinergias con otros proyectos europeos, como **LIFE A-MAR**, **LIFE ECOREST**, **CetAMBICion**, **INTERREG MED** y **INTERREG MPA Engage**, entre otros.

Retos y desafíos futuros

A lo largo del año 2024, último del proyecto, se prevé la declaración de nuevos espacios por parte de MITECO y sobre la base de las campañas oceanográficas realizadas.



Sesión formativa a la Armada en el marco de las acciones de capacitación en Red Natura 2000 del proyecto LIFE INTEMARES
© Fundación Biodiversidad



Pardela balear (*Puffinus mauretanicus*), el ave marina más amenazada de Europa y la única endémica de España © José Luis Arcos, SEO/BirdLife

En 2024 también se culminará la elaboración participada de los planes de gestión de los 9 espacios protegidos competencia de la Administración General del Estado frente a las costas del Levante, de las 24 Zonas Especiales de Conservación (ZEC) marinas en Canarias y de los 10 planes de gestión para 15 espacios de la Red Natura 2000 marina, así como para el Área Marina Protegida del Corredor de Migración de Cetáceos del Mediterráneo.

Por otro lado, se finalizarán 60 actuaciones de conservación de hábitats y especies con el objetivo de mejorar su conocimiento y abordar y mitigar los principales impactos que sufren, como se está a su vez explicando en este número de la revista AMBIENTA.

En esta fase final del proyecto, se están llevando asimismo a cabo distintos proyectos piloto y demostrativos en colaboración con comunidades autónomas focalizados en el análisis de vulnerabilidad ante el cambio climático de cinco espacios marinos protegidos, la mejora de la gobernanza en otros cinco, la implementación del Sistema de Reconocimiento de la Sostenibilidad del Turismo de Na-

turalidad en la Red Natura 2000 en tres espacios, la gestión de basuras marinas y el testado de nuevas tecnologías para el seguimiento y la vigilancia, entre otros.

Finalmente, hasta el final del proyecto y de forma gradual, las líneas de actuación y herramientas de la estrategia de gobernanza están siendo ensayadas en, al menos, cinco experiencias demostrativas de manera coordinada con otras actuaciones del proyecto. Del mismo modo, se van a continuar las labores de capacitación a gestores y usuarios de la Red Natura 2000 marina.

De este modo, el proyecto LIFE INTEMARES supone un enfoque innovador y participativo en la gestión del medio marino, una herramienta para seguir avanzando en la protección del océano y en la conservación de los ecosistemas y la biodiversidad marina, clave para garantizar la salud del planeta.

LIFE INTEMARES promueve un enfoque innovador y participativo en la gestión del medio marino



Acciones de colaboración y apoyo a las buenas prácticas del sector pesquero

RECUPERACIÓN DE BASURAS MARINAS

Marta Martínez-Gil Pardo de Vera
 Subdirección General para la Protección del Mar. Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico



Bacalao atrapado en una red de arrastre perdida en el fondo del Cantábrico © Joem K.

Entre 2021 y 2023 la Dirección General de la Costa y el Mar ha desarrollado las acciones ‘INTEMARES-Caladeros Limpios’ e ‘INTEMARES-Artes perdidos’ con el espíritu de apoyar las buenas prácticas del sector pesquero en la lucha contra las basuras marinas y con la vocación de mejorar la implicación de todos los interesados en los problemas ocasionados por los artes de pesca perdidos en la mar.

Ambas acciones forman parte del Programa de Medidas sobre Basuras Marinas de las Estrategias Marinas de España 2022-2027 y del proyecto LIFE IP INTEMARES, que persigue conseguir una red de espacios marinos Natura 2000 gestionada de forma eficaz, con la participación activa de los sectores implicados.

INTEMARES Caladeros Limpios

Éste es un proyecto que sienta las bases para un esquema nacional de pesca de basura en España. La recuperación de basuras marinas del mar se desarrolla de forma voluntaria por parte de patrones y marineros desde hace décadas, sin embargo, no es hasta principios del siglo XXI cuando comienzan en Europa los proyectos de pesca de basura como acciones estructuradas. En España, los primeros proyectos se iniciaron en el año 2009 (Nada por la borda y PESCAL, CETMAR 2009), y a partir de entonces han ido surgiendo diversas acciones a lo largo de la costa (figura 1).

A través de la elaboración de un documento de criterios generales para la pesca de basura el MITECO ha sentado las bases para el desarrollo de un esquema común de pesca de basura en aguas marinas españolas. Se trata de un documento consensado por una amplia comunidad de actores pertenecientes al sector pesquero, gestores de puer-

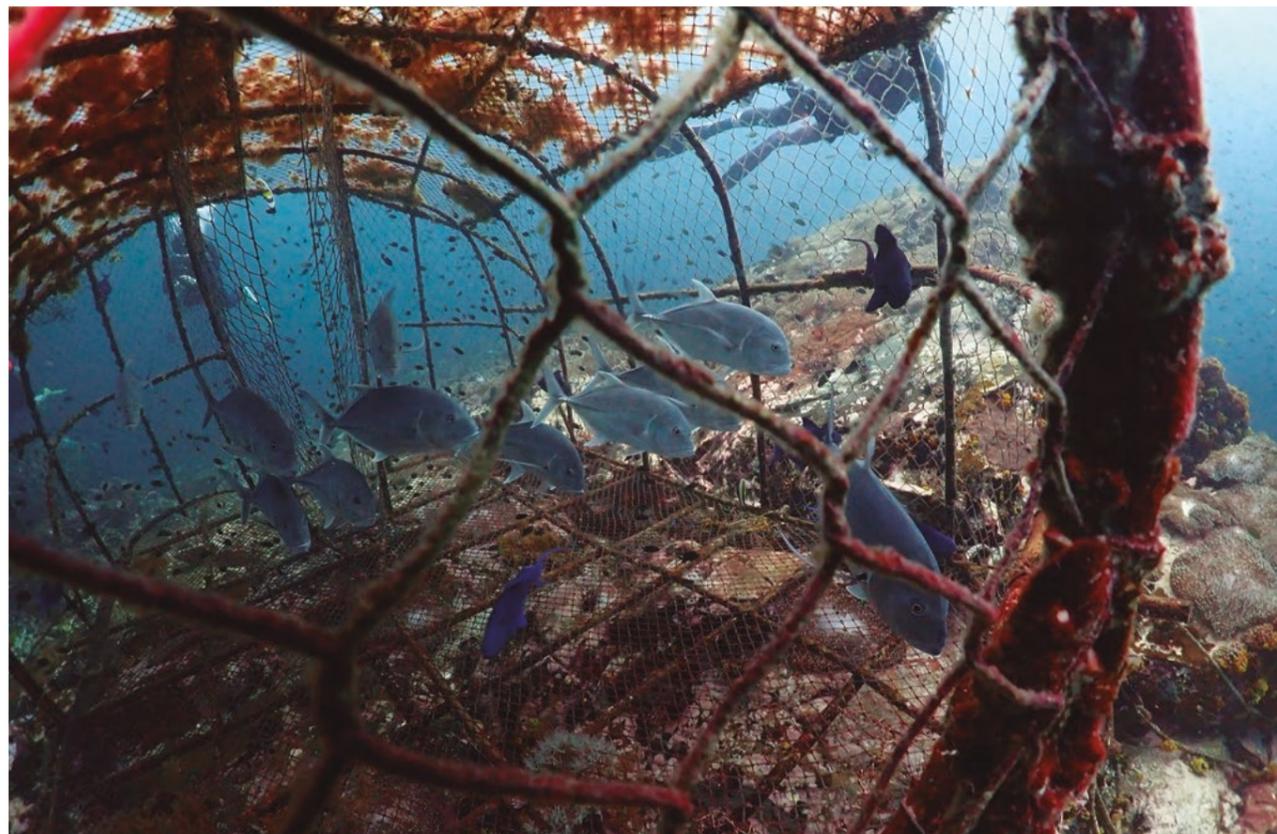
tos estatales y autonómicos, administraciones pesqueras estatales y autonómicas, gestores de residuos y expertos implicados en los proyectos en marcha. Se ha nutrido de la experiencia de los proyectos existentes y los armoniza bajo unas recomendaciones comunes. Asimismo, servirá de guía para las nuevas iniciativas que sin duda vendrán.

Pesca pasiva de basura

De las experiencias previas y las recomendaciones internacionales se desprende que, para lograr su sostenibilidad en el tiempo, las acciones de pesca de basura que se desarrollen bajo un esquema común deben basarse principalmente en esquemas voluntarios de pesca pasiva. Lo anterior no impide el desarrollo de campañas específicas de pesca activa destinadas a la retirada de residuos marinos concretos (por ejemplo, aparejos perdidos) y/o a zonas de acumulación previamente localizadas, pero este tipo de campañas no están contempladas en los criterios generales.



Clasificación e inventariado por tipología de las basuras retiradas en un día de campaña © Intemares



Las nasas y otros artes de pesca abandonados perjudican a la fauna y al hábitat © Plytaro

Participación de las embarcaciones

Son de especial interés y eficacia los artes de pesca que se desplazan por el medio al encuentro de las especies y que utilizan artes de malla, bien a nivel industrial (arrastre de fondo, cerco...) o bien de flotas artesanales (bou de vara, rastros...). La participación de este tipo de embarcaciones es clave y su vinculación a los proyectos de pesca de basura permite obtener importantes resultados en la retirada de residuos, sin embargo, por tratarse de actividades voluntarias, las acciones de pesca de basura deben ser inclusivas y fomentar en el mismo grado la implicación de otras artes de pesca tales como enmalle, artes de anzuelo o nasas. Estas modalidades de pesca son las principales en algunas zonas donde no se produce pesca de arrastre.

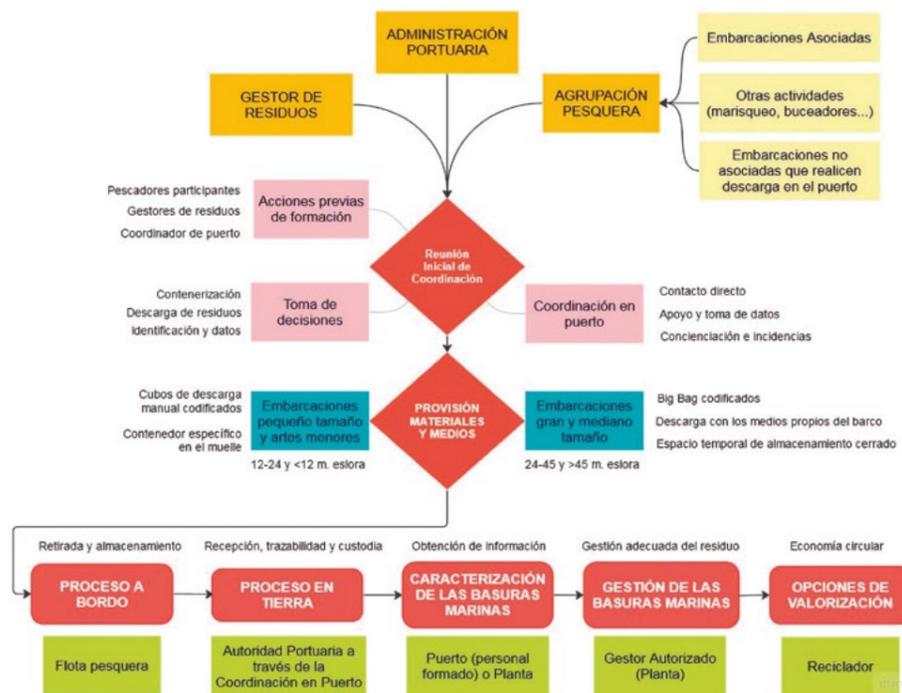


Figura 2. Diagrama general de una acción de pesca de basura marina



Figura 1: Distribución de los principales proyectos de pesca de basura marina en España (2023)

Del mismo modo, las acciones de pesca de basura pueden adaptarse a fin de facilitar la participación de otras actividades extractivas tales como el marisqueo (a pie o a flote), recolectores de algas, buceadores profesionales que ejercen su actividad en pesquerías tales como la pesca de ciertos moluscos, etc. La figura 2 muestra de modo esquemático los puntos clave de una actividad de pesca de basura.

Con objeto de testar y validar los criterios generales se han desarrollado acciones demostrativas en los puertos pesqueros de Fuengirola, con la colaboración de la Agencia Pública Puertos de Andalucía, y Camariñas, con la colaboración de Puertos de Galicia.

Desde el punto de vista normativo, las iniciativas de pesca de basura se han visto impulsadas recientemente por el Real Decreto 128/2022, de 15 de febrero, sobre instalaciones portuarias receptoras de desechos de buques, que establece el derecho de entrega de los desechos pescados de manera no intencionada sin coste adicional para el pescador y recoge la posibilidad de que las entidades gestoras de los puertos proporcionen incentivos financieros adicionales, mediante los sistemas de financiación alternativos que se habiliten a los buques que entreguen desechos pescados de manera no intencionada, siempre que pueda demostrarse que el buque participa en una iniciativa organizada de entrega de estos desechos, a los efectos de fomentar su participación en estas iniciativas.

Asimismo, recoge la obligación de las entidades gestoras de los puertos de recoger los datos de seguimiento sobre el volumen y cantidad de desechos pescados de manera no intencionada y comunicarlos a la Dirección General de la

Cuando los artes de pesca llegan al fondo marino sin control perjudican a los ecosistemas, hábitats y especies

La participación de barcos que emplean artes de pesca que se desplazan al encuentro de las especies es fundamental

Costa y el Mar del Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico, con periodicidad anual, de conformidad con el Reglamento de Ejecución (UE) 2022/92 de la Comisión de 21 de enero de 2022. La Dirección General de la Costa y el Mar reportará estos datos de seguimiento a la Comisión Europea, así como a los organismos responsables de los Convenios Marinos Regionales de protección del medio marino, según las instrucciones acordadas en el marco de estos Convenios.

Conocer la composición y el volumen

Las actividades de pesca de basura marina son una fuente de información que, tratada correctamente, permite conocer la composición, abundancia, tendencias, orígenes y distribución espacial de las basuras marinas. Esta información es complementaria a la de los programas de seguimiento de basuras flotantes y basuras en fondos de las Estrategias Marinas y, por tanto, será empleada para la determinación de las medidas más adecuadas de prevención de basuras marinas.

Una práctica extendida entre los proyectos en curso es realizar la caracterización en el mismo puerto, sin embargo, en algunos casos puede considerarse más conveniente trasladar la tarea de caracterización a la planta de separación de residuos receptora. En cada puerto se puede escoger entre cuatro niveles de esfuerzo, y es recomendable establecer un sistema que permita identificar aquellas embarcaciones que están colaborando de forma activa:





Las redes abandonadas perjudican a los bosques de gorgonias y otro tipo de algas © CETMAR

- Caracterización básica obligatoria: incluye el reporte del peso (kg) y volumen (m³) de los desechos pescados de forma no intencionada.
- Caracterización voluntaria simplificada: incluye el reporte del peso (kg) y volumen (m³) de los desechos pescados de forma no intencionada, segregados en las categorías “artes de pesca perdidos o abandonados” y “otras basuras marinas”.
- Caracterización voluntaria por categorías: incluye el reporte del peso (kg) y volumen (m³) de los desechos pescados de forma no intencionada segregados en las categorías de plástico, metal, caucho, madera, textil y otros desechos.
- Caracterización voluntaria detallada: incluye la recogida de información detallada según los objetos definidos en el RE (EU) 2022/92. Este modelo de trabajo habitualmente se ejecuta en el puerto y permite, mediante el conteo de cada uno de los objetos definidos, la obtención de información útil para la determinación de la cuota de responsabilidad de los

La participación de barcos que emplean artes de pesca que se desplazan al encuentro de las especies es fundamental

sistemas de Responsabilidad Ampliada del Productor (RAP, Ley 07/2022).

La base de datos nacional sobre objetos recogidos en las actividades de “pesca de basura” generada en el marco del proyecto será la herramienta formal de compilación de datos.

INTEMARES Artes Perdidos

Éste es un proyecto para mejorar la gestión de los artes de pesca perdidos o abandonados. Cuando los artes de pesca y sus componentes llegan al fondo marino sin control o cuando quedan a la deriva se convierten en un tipo concreto de basura marina que puede perjudicar seriamente los ecosistemas, hábitats y especies marinos. Sus efectos sobre



Las redes de compuesto plástico tardan décadas en descomponerse © Agustín Barrajaón Amaya

la biodiversidad pueden ser diversos incluyendo abrasión, aplastamiento o pesca fantasma. Además, son elementos peligrosos para la seguridad de los usuarios del mar.

Estos residuos pueden resultar de difícil detección y extracción debido a su tamaño, peso, ubicación, composición, tiempo de permanencia en el medio y grado de interacción y/o colonización de distintas especies.

Así, un arte de pesca perdido o abandonado se ha definido como cualquier arte de pesca, o bien sus restos o partes sueltas, que se encuentra fuera del control de su propietario, ya sea sobre el fondo, a media agua o flotando sobre la superficie del mar y que, por cualquier circunstancia, puede haber perdido su función como instrumento de pesca al no conservar su normal configuración y funcionamiento.

Fruto del proyecto, se dispone de herramientas para poder inventariar, localizar, evaluar y, en su caso, extraer y gestionar los distintos elementos perdidos que componen el extenso y variado catálogo de componentes que se usan para la pesca profesional y recreativa en las distintas demarcaciones marinas de España.

El desarrollo de estas herramientas ha contado con la asesoría, opinión y participación de los distintos y variados actores interesados: pescadores, administración (en sus

Las gestoras de los puertos pueden proporcionar incentivos a los buques que entreguen desechos pescados de manera no intencionada

distintos niveles), Servicio Marítimo de la Guardia Civil, Salvamento Marítimo, centros y clubes de buceo recreativo y profesional, aseguradoras de buceo, conservadores e investigadores expertos en biodiversidad marina y organizaciones ambientales. Así, se han generado unas pautas consensuadas de trabajo, limitaciones de interacción y valoración, así como una red de colaboración para que la gestión de estos elementos sea la más eficiente, segura y responsable posible.

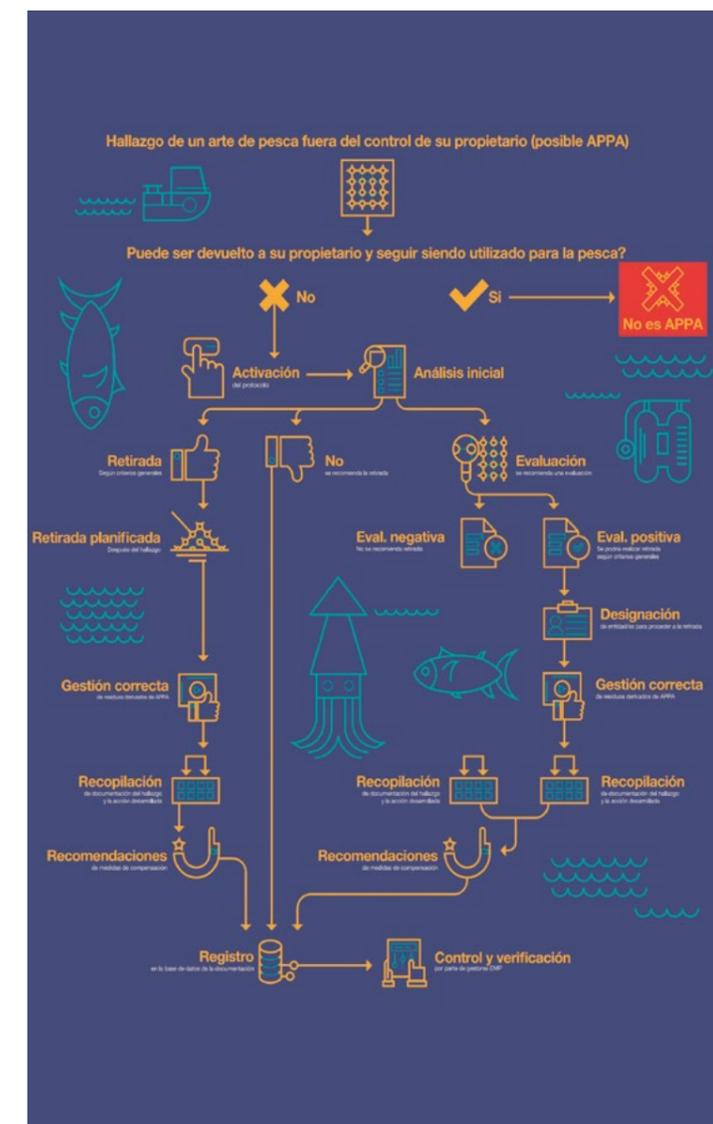
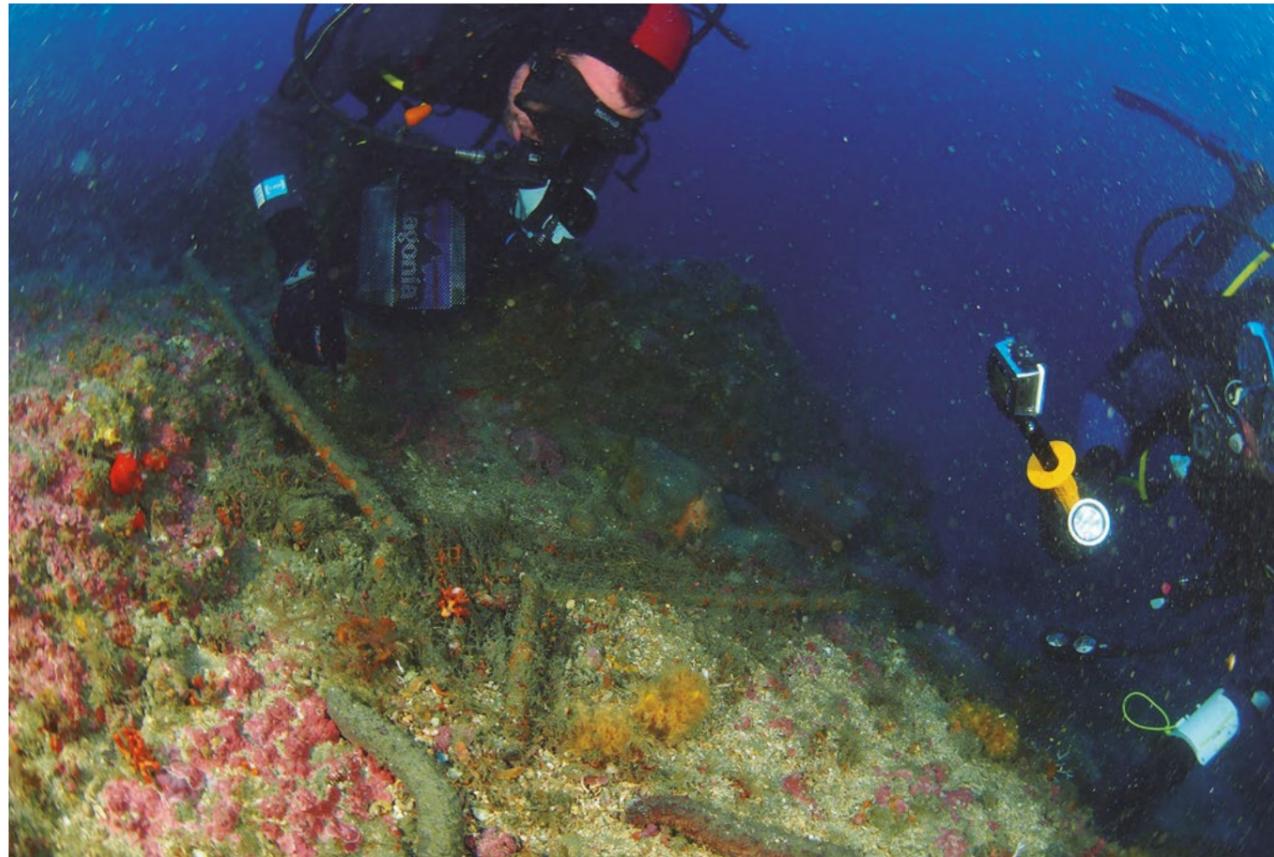


Figura 3. Criterios generales de actuación ante el hallazgo de un arte de pesca perdido o abandonado



Labores subacuática de retirada de maromas © HyT

Evitar daños a especies y hábitats

El documento de criterios generales para la gestión de artes de pesca perdidos o abandonados persigue, como objetivo último, evitar la interacción negativa con especies y hábitats y reforzar la seguridad de personas y equipos. En ningún caso es un documento normativo ni vinculante, ni atribuye obligaciones más allá de las ya recogidas en la normativa vigente, sino que se crea con carácter orientativo e informativo. La figura 3 muestra de modo esquemático los criterios generales de actuación ante el hallazgo de un arte de pesca perdido o abandonado.

Recomendaciones de actuación

El hallazgo de un arte de pesca perdido o abandonado (o resto del mismo) puede producirse en circunstancias diferenciadas y por ello el documento recoge recomendaciones de actuación en diferentes supuestos:

- Hallazgo a la deriva durante la navegación por parte de cualquier tipo de embarcación.
- Hallazgo durante inmersiones por parte de buceadores en sus diferentes modalidades (recreativas,

organizadas y dirigidas a una limpieza de fondos o similar, enmarcadas en alguna campaña científica o en trabajos comerciales).

- Hallazgo en campañas o proyectos oceanográficos centrados en el fondo marino, a gran profundidad, con el uso de Vehículos Operados Remotamente, ROV.
- En el momento en que un buque de pesca informa de la pérdida de un arte de pesca que no puede recuperar por sus propios medios.

Estas recomendaciones se han testado y validado en los siguientes espacios de la Red Natura 2000:

- Demarcación marina sudatlántica: entorno de La Breña y Marismas del Barbate y Punta de Trafalgar: *Hallazgo fortuito de APPA en inmersión recreativa*

La participación de barcos que emplean artes de pesca que se desplazan al encuentro de las especies es fundamental



Grupos como la Asociación Vertidos Cero están implicados en la retirada de basura del fondo marino

va, en colaboración con OceanAddicts y la Junta de Andalucía.

- Demarcación marina Estrecho-Alborán: entorno de Seco de los Olivos, Bahía de Almería y Punta Entinas-Sabinar: *Hallazgo de APPA durante la travesía de una embarcación*, en colaboración con Alnitak y Equinac.
- Demarcación marina levantino-balear: entorno de los Valles submarinos del Escarpe de Mazarrón: *Acción organizada de retirada de APPA por buceadores recreativos*, en colaboración con el proyecto Plumbum, desarrollado por la Asociación Hippocampus.
- Demarcación marina canaria: entorno del Espacio marino del oriente y sur de Lanzarote-Fuerteventura: *Limpieza de fondos con participación de buceadores recreativos*, en colaboración con el Observatorio de Basura Marina Canarias.
- Demarcación marina noratlántica: entorno del Espacio marino de las Rías Baixas de Galicia: *Acción organizada de retirada de APPA por entidades profesionales*, en colaboración con el Proyecto Clean Atlantic de la Fundación CETMAR, Centro de buceo Islas Cíes y el Servicio de Guardacostas de la Xunta de Galicia.

Inventariado de los hallazgos

Por último, www.artesperdidos.es es la plataforma generada para inventariar los diferentes hallazgos y facilita la comunicación entre los diferentes actores para facilitar su gestión. Incluye un perfil público con acceso al visor

Se dispone de herramientas para poder inventariar, localizar, evaluar, extraer y gestionar los desechos

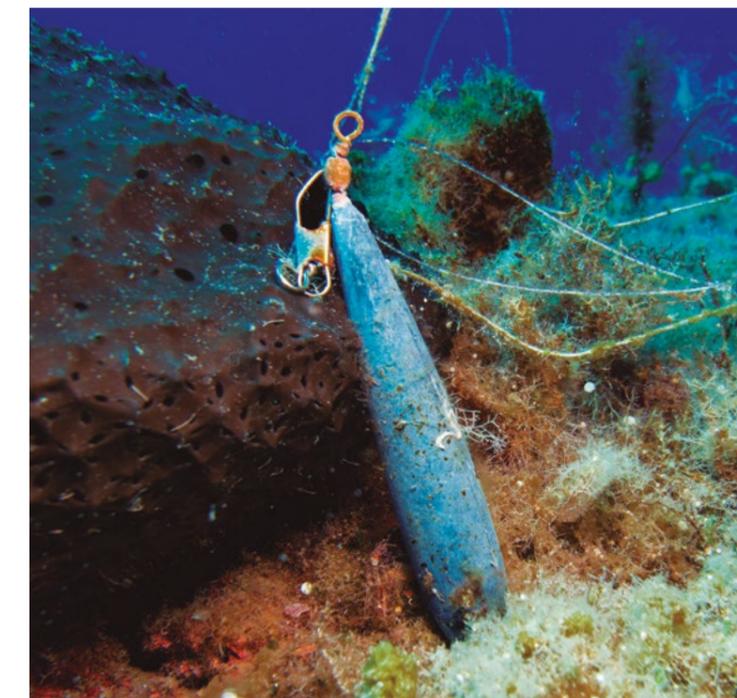
y posibilidad de consultar los datos y generar informes, un perfil de observador que permite registrar nuevos hallazgos y un perfil de gestor que permite recibir alertas automáticas y proporciona una herramienta de recomendaciones para la toma de decisiones sobre la posibilidad de retirar del arte.

Nota

1. Los recursos generados en ambos proyectos pueden consultarse en <https://intemares.es/aprende/publicaciones/contaminacion-marina> y en la página web del MITECO: [Basuras marinas \(miteco.gob.es\)](http://Basuras marinas (miteco.gob.es))

Agradecimientos

2. La dirección del trabajo (Dirección General de la Costa y el Mar), la secretaría técnica de cada acción (Asociación Vertidos Cero y Asociación Hombre y Territorio, respectivamente) y la coordinación del proyecto INTEMARES (Fundación Biodiversidad) agradecen a todos los participantes y colaboradores su implicación en estas iniciativas.



La contaminación por metales pesados como el plomo suele proceder de la pesca con artes menores



Hope, una joven hembra de calderón tuvo que ser eutanasiada porque una hélice de barco le seccionó el pedúnculo caudal en el suroeste de Tenerife; se convirtió así en un símbolo de la vulnerabilidad de la especie a las colisiones y de esperanza para que se apliquen medidas que las eviten © Francis Pérez

CARACTERIZACIÓN DE LOS RIESGOS DE LA NAVEGACIÓN SOBRE LOS CETÁCEOS

Medidas de protección para minimizar las colisiones con barcos

José Francisco Sánchez González
Marta Susana Jiménez Saavedra
Elvira Minaya García-Bellido Capdevila
José María Grassa Garrido

Centro de Estudios de Puertos y Costas, CEDEX. Ministerio de Transportes, Movilidad y Agenda Urbana

Jorge Alonso Rodríguez
Subdirección General de Biodiversidad Marina y Terrestre. Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico

Los cetáceos tienen un papel crucial en la salud y el equilibrio de los océanos por la influencia directa que sus distintas especies tienen tanto en los ecosistemas marinos como en distintos sectores de la economía azul. Por un lado, representan una parte importante de la biodiversidad marina y desempeñan un papel único en los ecosistemas oceánicos. Proteger y conservar estas especies contribuye a mantener la diversidad biológica y asegura que los ecosistemas marinos sigan siendo funcionales y resilientes. Dada su posición clave en las cadenas alimentarias y en los ciclos de nutrientes, la alteración de su número podría tener efectos cascada en todo el ecosistema, modificando las poblaciones de presas y depredadores y perturbando la estructura y función de los hábitats marinos. Este aspecto es esencial también para la sostenibilidad de las pesquerías, uno de los principales sectores de la economía azul.

Captura de carbono y servicios ecosistémicos

Además, por su tamaño, los cetáceos desempeñan un papel en la captura y almacenamiento de carbono en los océanos, de ahí el interés de su protección como método para limitar los gases de efecto invernadero y el calentamiento global. Continuando con la importancia de los cetáceos para la economía azul, su conservación puede impulsar actividades humanas muy diversas. Destaca por ejemplo la investigación científica y el beneficio que supone el conocimiento sobre estas especies no solo para ellas en particular, sino porque también puede conducir a una mejor comprensión de los procesos oceánicos y ayudar a tomar decisiones informadas para la gestión sostenible de los recursos marinos. También se podrían destacar actividades educativas o turísticas como la observación de ce-



Además del tráfico comercial a gran escala en Canarias, se trabaja también para minimizar el riesgo de impactos contra embarcaciones recreativas de observación. Actividad de avistamiento de delfines en Los Gigantes (Tenerife)

Proteger y conservar a los cetáceos contribuye a mantener la diversidad biológica y a que los ecosistemas marinos sean funcionales y resilientes

táceos, sector del que dependen muchas comunidades, si bien para que la actividad sea sostenible es imprescindible que sea también responsable, minimizando el impacto negativo en los animales y sus hábitats.

Por tanto, es fundamental establecer medidas de protección y conservación de los cetáceos frente a sus principales amenazas, entre las cuales se encuentran la navegación, destacando en este caso los riesgos de colisión y los efectos del ruido asociado. Otras amenazas para estas especies son las actividades recreativas de observación de cetáceos (AROC), cuando se realizan fuera de control, y la pesca, dado el potencial conflicto que podría surgir con los cetáceos por la ocupación de las zonas de alimentación. Para ello, la Subdirección General de Biodiversidad Marina y Terrestre (SGBMT) y el Centro de Estudios de Puertos y Costas del CEDEX colaboran desde hace tiempo en el estudio de los riesgos de la navegación, enfocándose de manera particular en los riesgos de colisión entre barcos y cetáceos, al objeto de establecer medidas de gestión para reducirlo.

Estudios en Canarias y el Mediterráneo

Dentro de esta línea de trabajo, el CEDEX está realizando estudios de estas colisiones en emplazamientos concretos para el análisis de medidas de reducción de accidentes. Un primer estudio del tráfico marítimo interinsular en las Canarias en relación con las especies de cetáceos de hábitats profundos (cachalotes, zifios y calderones), fue reportado en Grassa *et al.* (2019). Posteriormente se ha trabajado también en el área mediterránea, concretamente en el entorno del corredor de migración de cetáceos del Mediterráneo (en adelante CMCM), en relación con cachalotes y rorcuales, así como en el contexto de una propuesta de declaración de Zona Marina Especialmente Sensible (ZMES) conjunta de Italia, Mónaco, Francia y España. Otros estudios actualmente en ejecución incluyen los riesgos del tráfico marítimo en las Islas Baleares y las Islas Canarias. Todos estos estudios están conduciendo a la propuesta de métodos de trabajo para el mapeado espacial del riesgo de colisión debido al tráfico marítimo como base racional de medidas de reducción del riesgo.

Esta serie de estudios se ha realizado por el CEDEX a partir de los mensajes AIS (*Automatic Information System*) que emiten los barcos en ruta. El sistema permite identificar en tiempo real la posición de aquellos barcos que lo tienen instalado y se aplica principalmente para la vigilancia y la seguridad de la navegación (Figura 1). No obstante, los mensajes que emiten los barcos pueden aprovecharse para otras aplicaciones diferentes, entre las que se destaca

la caracterización de las actividades asociadas a los riesgos de la navegación, trabajos que se presentan seguidamente. También es posible caracterizar y analizar las presiones que inducen estas actividades en el medio marino, como el ruido submarino y las emisiones a la atmósfera, trabajos que también realiza el CEDEX en colaboración con distintos centros directivos del MITMA y del MITECO. Para ello se emplean los mensajes AIS de tipo 1, 2 y 3 (dinámicos) que facilitan para cada buque, en intervalos de 2 segundos a 3 minutos en función de su velocidad, información de su posición, velocidad, rumbo, etc. y los mensajes de tipo 5 (estáticos), emitidos a intervalos de 6 minutos, con datos de viaje que incluyen el tipo y dimensiones del barco, su carga, etc. Habida cuenta de su interés como fuente de datos, el CEDEX ha compilado una base de datos histórica que contiene actualmente unos 50 000 millones de registros de posiciones y datos de buques navegando en aguas jurisdiccionales españolas desde 2012 hasta la actualidad.



Figura 1. Imagen de barcos en ruta en el Golfo de Vizcaya (fuente: <https://www.vesselfinder.com/es>, a partir de datos AIS)



Esquema del funcionamiento vía satélite del sistema AIS para comunicaciones barco-barco, barco-costa y tierra-barco © Spire - International Maritime Organization

Metodología para el análisis de riesgo

— Tráfico y peligrosidad

La descripción del tráfico en los términos señalados se obtiene seleccionando los mensajes emitidos por los buques en cada zona durante el periodo de interés. Estos mensajes se componen para cada barco en trazas realizadas en el área de interés, que se descompone en trayectos entre puertos de la zona o desde/hacia el exterior de la región o en trayectos de tránsito (sin parada en la zona de estudio). El resultado de este proceso es una tabla conteniendo para cada tipo de buque y/o buque concreto, la relación de los viajes realizados y los detalles de su trayectoria. Estos resultados se emplean para generar mapas de densidad del tráfico (Figura 2).

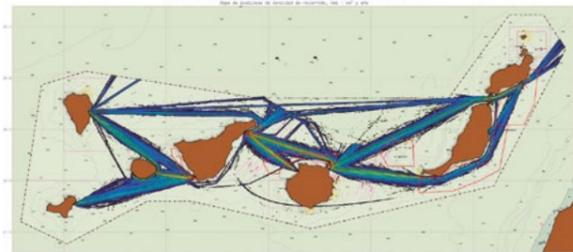


Figura 2. Densidad de tráfico interinsular en las Islas Canarias (mayo 2018 – abril 2019)

Con estos datos de tráfico, el mapa de peligrosidad se obtiene teniendo en cuenta además la distancia realizada por cada buque y la probabilidad de letalidad, que de acuerdo con la formulación de Vanderlaan y Taggart, (2007) está asociada a la velocidad del buque, y a sus dimensiones —manga y calado del barco— (Figura 3).

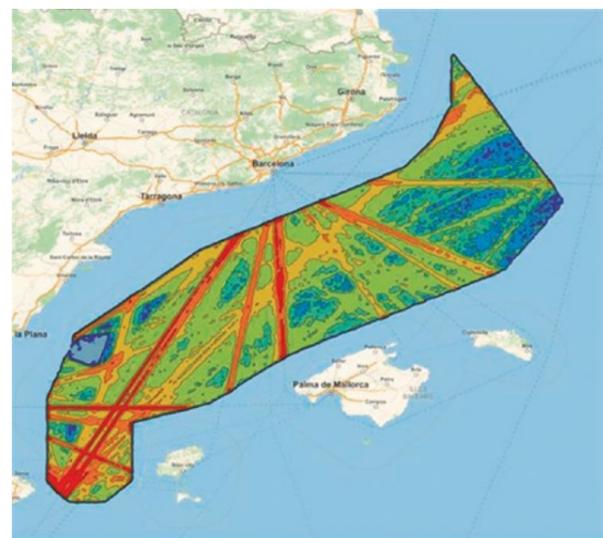


Figura 3. Representación gráfica del índice de peligrosidad en el CCMC (octubre 2018-septiembre 2019)



Cachalote con graves heridas en la aleta dorsal, ya cicatrizadas, y en el lomo (muy cerca de la columna vertebral) provocadas por colisión con embarcación © TURSIOPS

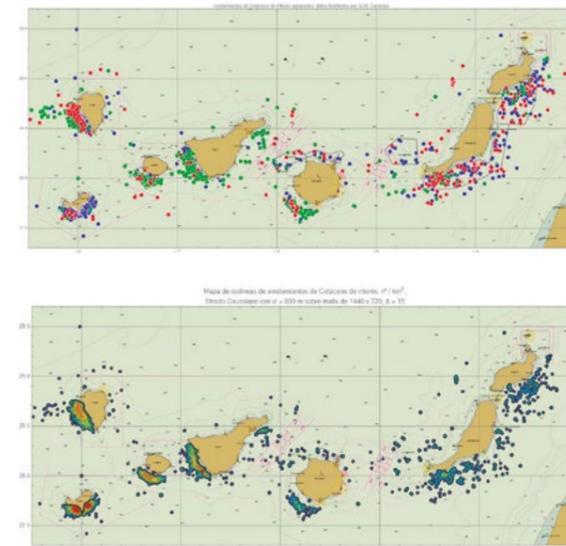


Figura 4. Arriba: avistamientos de especies de hábitos profundos y polígonos de zonas de riesgo (Fuente: Gobierno de Canarias). Abajo: Interpolación mediante isolíneas de avistamientos, en n°/km2

— Vulnerabilidad y Exposición

Para la consideración de la vulnerabilidad y la exposición de los cetáceos se debe contar con información sobre su distribución espacial, zonas de cría, alimentación y migración y pautas estacionales de empleo de esos hábitats (véase Conn y Silber, 2013). En el caso de estudio en las Canarias, por ejemplo, se ha contado con un elevado número de observaciones de cetáceos de hábitos profundos (Figura 4). Dada la homogeneidad de tamaños y comportamientos de las especies estudiadas los datos de avistamientos se han empleado como indicativos de exposición y vulnerabilidad. En los casos de nuevos estudios en Baleares y Canarias, la DGBBD está actualmente desarrollando estudios que se espera tener finalizados en 2024.

— Riesgo

Finalmente, multiplicando nodo a nodo las mallas de peligrosidad y de exposición y vulnerabilidad se obtiene un

CEDEX realiza los estudios a partir de los mensajes 'Automatic Information System' que emiten los barcos en ruta

mapa de riesgo (Figura 5). El mapa se normaliza mediante su integración y ajuste con un número estimado de colisiones letales en el periodo de estudio considerado, como guía de evaluación cuantitativa de medidas.

Cabe señalar que, si bien la descripción del tráfico interinsular quedó establecida con un nivel de detalle suficiente, también cabe la posibilidad de ampliar el análisis a todo el tráfico marítimo que se produce en las Islas Canarias. Este es un aspecto que está desarrollando actualmente el CEDEX por encargo de la DGBDD.

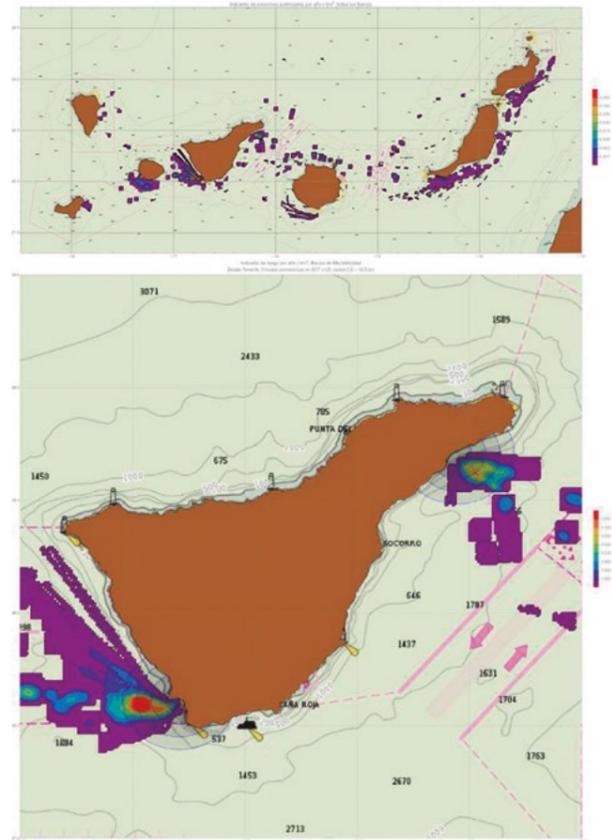


Figura 5. Arriba: distribución del riesgo de colisión asociado al tráfico interinsular en las Islas Canarias. Abajo: detalle en la isla de Tenerife

La ZMES del Mediterráneo Noroccidental

A lo largo de 2022 Francia, Italia, Mónaco y España trabajaron conjuntamente en una propuesta de designación de una Zona Marina Especialmente Sensible (ZMES) en el Mar Mediterráneo Noroccidental para minimizar el riesgo de colisiones con cetáceos y proteger de manera efectiva la biodiversidad frente a las amenazas del transporte marítimo. Como resultado de estos trabajos y la defensa de

Francia, Italia, Mónaco y España han logrado conjuntamente la designación de la Zona Marina Especialmente Sensible del Mediterráneo Noroccidental

la propuesta ante la Organización Marítima Internacional (OMI), el pasado mes de julio el Comité de Protección del Medio Marino designó el Mar Mediterráneo noroccidental como ZMES. La ZMES propuesta (Figura 6) incluye el CMCM y todo el Santuario de Pelagos, declaradas anteriormente como Zonas Especialmente Protegidas de Importancia para el Mediterráneo (ZEPIM) para la conservación de cetáceos.

En España, este proceso lo han estado llevando a cabo conjuntamente la Dirección General de la Marina Mercante

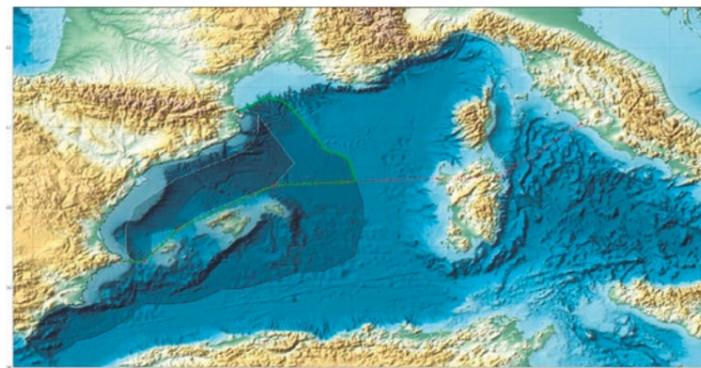


Figura 6. Demarcación levantino-balear (LEBA), Corredor de Migración de Cetáceos (línea blanca), propuesta de ZMES del Mediterráneo NW (N de la línea roja) y perímetro de la parte española de la ZMES (línea verde)

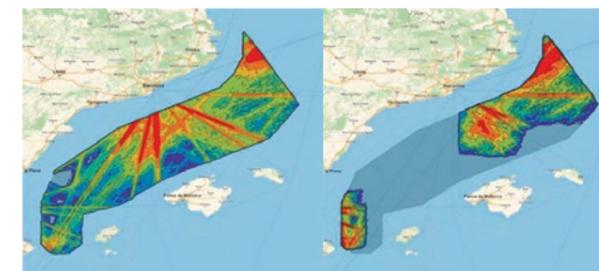
(MITMA), cubriendo las cuestiones relativas a la navegación y seguridad en el tráfico marítimo, y la Dirección General de Biodiversidad, Bosques y Desertificación, a través de su SGBMT, para las cuestiones relativas a la protección de la biodiversidad. La propuesta se ha realizado con el apoyo del CEDEX e incluye un estudio detallado de las características físicas, ecológicas y socioeconómicas de la región basado en las investigaciones más recientes, así como el análisis de la vulnerabilidad de los cetáceos frente a los riesgos asociados al tráfico marítimo, con especial énfasis en las colisiones entre buques y cetáceos.

La propuesta española incluye un resumen del estudio realizado por el CEDEX en 2021 sobre el tráfico marítimo en el CMCM, donde se ha confirmado la presencia de rorcuales comunes y cachalotes. En dicho estudio, se utilizó un indicador cualitativo espacial de "riesgo potencial de colisión" considerando, por un lado, los datos relacionados con el tráfico marítimo, por otro, la información disponible relacionada con los avistamientos de las especies estudiadas. El análisis realizado para el período de octubre de

2018-septiembre de 2019 mostró que hasta 4 552 buques (incluyendo naves de alta velocidad, buques de pasajeros, cargas y petroleros) transitaron esta área marina protegida, acumulando 5,81 millones de km recorridos con una ruta promedio por barco de 132 km. Dentro del CMCM, para el tráfico total analizado, estas áreas se identificaron con el extremo noroeste del corredor y el área afectada por las rutas que parten del puerto de Barcelona, como se muestra en la Figura 7.

Notificar avistamientos

Esta designación del Mediterráneo noroccidental como ZMES implica la adopción de medidas de protección que deben ser objeto de revisión y coordinación entre los países. Entre ellas, destacan la recomendación de reducción de velocidad de los buques en la proximidad de cetáceos y obligación de notificar los avistamientos o el establecimiento de una base de datos de avistamientos. Todo ello, con el objeto de reducir el riesgo de colisión y, en caso de colisión, el de resultar letal para el cetáceo.



Rorqual común '*Balaenoptera physalus*' Cachalote '*Physeter macrocephalus*'

Figura 7. Índice de riesgo potencial de colisión asociado a la presencia de los cetáceos y al tráfico marítimo en el CMCM, en el periodo octubre de 2018 a septiembre de 2019 (CEDEX, 2021)

Tráfico marítimo en Baleares y Canarias

Como continuación a los trabajos mencionados en la sección anterior, actualmente se está analizando el tráfico marítimo y la peligrosidad asociada al mismo en el ámbito de las Islas Baleares y de las Islas Canarias. Los resultados del trabajo se incorporarán al proyecto INTEMARES, concretamente dentro de la acción 'Proyectos demostrativos para evitar colisiones de cetáceos con el tráfico marítimo', responsabilidad del Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico. El análisis incluye todo

El método propuesto permite detectar las zonas de mayor riesgo de colisión

tipo de tráfico y distingue entre diversas categorías de buques, orígenes y destinos, evolución temporal, etc. Es decir, se analiza multitud de factores al objeto de determinar posibles medidas de gestión en aras de proteger más eficazmente a los cetáceos frente a los riesgos de colisión

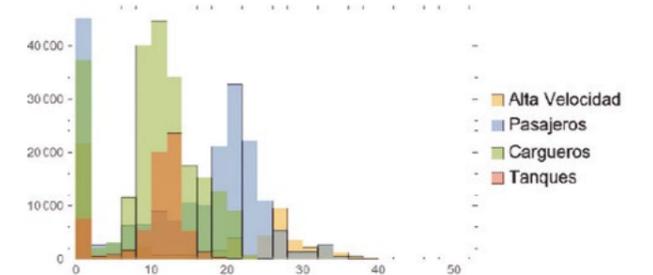


Figura 8. Histograma de velocidades de distintos tipos de buque (nudos) en el canal de Mallorca

con barcos en ruta. Para cada región analizada se analizan, entre aspectos, los tráficos con origen o destino en los distintos puertos de la región, los viajes más frecuentes, las velocidades de los barcos en ruta y la estacionalidad de los distintos tipos de tráfico (distinguiendo entre cargueros, tanques, pasajeros, buques de alta velocidad y grandes yates recreativos).

En cuanto a las regiones analizadas, el proyecto INTEMARES especifica que deben analizarse particularmente el

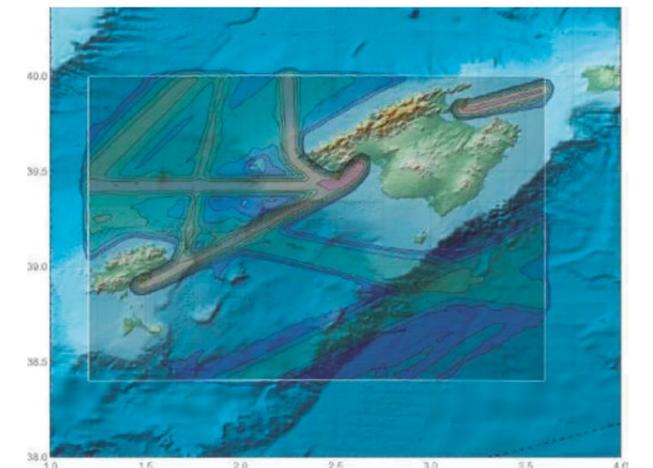


Figura 9. Mapa de densidad de viajes más frecuentes en el Canal de Mallorca, año 2021

canal de Ibiza y el canal de Mallorca, en las Islas Baleares, mientras que en las Islas Canarias se considerará como zonas de trabajo preferente los canales existentes entre Tenerife y Gran Canaria y entre Gran Canaria y Fuerteventura, así como el veril de sotavento de Fuerteventura y Lanzarote y entorno de Amanay, por su condición de áreas con presencia de concentradores de tráfico.



Las colisiones con las embarcaciones provocan grandes cortes y profundas heridas

Conclusiones

La aproximación al riesgo descrita en este artículo permite detectar zonas de mayor riesgo en la actualidad, donde podría resultar de mayor interés plantear medidas de gestión actuando sobre sus distintos componentes: peligrosidad de la navegación, vulnerabilidad y/o exposición de los cetáceos. De igual forma, el método permite valorar la modificación del nivel riesgo resultante de la adopción de unas u otras medidas de protección, midiendo su efectividad y orientando hacia la selección de las más apropiadas.

Por otro lado, al considerar de forma independiente los distintos factores del riesgo, el método permite mejorar los resultados para obtener una mayor representatividad, especialmente en lo relativo a la exposición, aspecto en el

Las nuevas tecnologías aplicadas permiten incrementar la seguridad en la navegación y evitar daños a la fauna marina

que puede aumentarse la calidad de la información, incorporando nuevas técnicas de estudio, como por ejemplo la teledetección basada en sensores en satélites y/o fotografías aéreas (Guirado *et al.*, 2019) para evaluar tanto avistamientos como varadas, mejorar el conocimiento de su estacionalidad, etc. Este es el caso de nuevos estudios que la DGBBD está realizando en Baleares y Canarias, y que se espera tener finalizados en 2024.

Referencias

1. Fais A, Lewis TP, Zitterbart DP, Álvarez O, Tejedor A, Aguilar Soto N., (2016). "Abundance and Distribution of Sperm Whales in the Canary Islands: Can Sperm Whales in the Archipelago Sustain the Current Level of Ship-Strike Mortalities?" PLoS ONE11(3): e0150660. doi:10.1371/journal.pone.0150660
2. Conn, P.B. y Silber, G.K., 2013. Vessel speed restrictions reduce risk of collision-related mortality for North Atlantic right whales. *Ecosphere*. Vol. 4(4), art.43.
3. Grassa, J.M., Lloret, A., Jimenez, M., Moreno I. (2019). "Estudio del tráfico Marítimo Interinsular en relación con las colisiones entre buques y cetáceos en las Islas Canarias". *Ingeniería Civil*, 194: 5-19
4. Grassa, J.M., Sánchez, J.F., Jimenez, M. (2022). Riesgo de colisión entre buques y cetáceos. Análisis y casos prácticos XXX CONGRESO LATINOAMERICANO DE HIDRÁULICA, 7-11 noviembre 2022
5. Guirado, E., Tabik, S., Rivas, M.L. et al. (2019). "Whale counting in satellite and aerial images with deep learning". *Sci Rep* 9, 14259. <https://doi.org/10.1038/s41598-019-50795-9>
6. Laist, D.W., Knowlton, A.R., Mead, J.G., Collet, A.S., Podesta, M. (2001). "Collisions between Ships and Whales". *Marine Mammal Science*, 17(1):35-75
7. Vanderlaan, A.S.M. y Taggart, C.T. (2007). "Vessel collisions with whales: the probability of lethal injury based on vessel speed". *Marine Mammal Science*, 23(1): 144-156
8. Vaes, T. y Druon, J-N. (2013). "Mapping of potential risk of shipstrike with fin whales in the Western Mediterranean Sea". Report EUR 25847EN, JRC.



Bajo de Guía, en Sanlúcar de Barrameda, y al fondo, la playa de EL Malandar, en Doñana, sólo accesible cruzando el Guadalquivir en embarcación para los equipos de trabajo

MARSEC 23

Plan RIBERA de respuesta rápida frente a sucesos de contaminación marina en la costa de Doñana

Juan L. Gil Gamundi

Consejero Técnico

Subdirección General para la Protección del Mar

Dirección General de la Costa y el Mar (MITECO)

Beatriz Sánchez Fernández

Jefa de área de actividades humanas y contaminación

Subdirección General para la Protección del Mar

Dirección General de la Costa y el Mar (MITECO)

Cuando se produce un suceso de contaminación marina accidental por hidrocarburos se ve afectado, en mayor o menor grado, el medio ambiente marino y, en aquellos supuestos de contaminación costera, puede verse perjudicada gravemente la seguridad de las personas y de los bienes. Ante estos escenarios, es fundamental actuar con prontitud y eficacia, a fin de reducir al mínimo los daños que puedan derivarse, adquiriendo especial importancia contar con herramientas eficaces, siendo una pieza angular la elaboración de planes de contingencia.

Homogeneidad técnica y acción conjunta

En este contexto, el Sistema Nacional de Respuesta ante la contaminación marina (Real Decreto 1695/2012, de 21 de diciembre) pretende establecer un marco general de actuación ante un suceso de contaminación marina, principalmente en materia de cooperación y coordinación de acciones entre la Administración General del Estado, las Comunidades Autónomas litorales y las Administraciones Locales, con la participación activa de otras organizaciones públicas y privadas relacionadas con el ámbito marítimo, fijando los medios y sistemas de relación que garanticen la información recíproca, la homogeneidad técnica y la acción conjunta, de tal modo que se logre la integración de actos parciales en una respuesta unificada ante un suceso de contaminación marina.

Dentro de esta repuesta, y como parte integrante del subsistema costero del Sistema Nacional de Respuesta, el Plan Estatal de Protección de la Ribera del Mar (Plan RIBERA), aprobado por la Orden AAA/702/2014, de 28 de abril, tiene como fin, ante situaciones de especial gravedad, trascendencia o extensión, integrar y complementar los recursos, medios y estrategias existentes en las diferentes administraciones públicas, organismos y empresas, para dar respuesta efectiva a un episodio de contaminación en la costa.

Desde la Dirección General de la Costa y el Mar del Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico (MITECO) se realizan desde el año 2013, con una periodicidad semestral, ejercicios de simulacros de lucha contra la contaminación con el fin de comprobar la eficacia de los mecanismos de coordinación existentes en el Sistema Nacional de Respuesta. La realización de ejercicios prácticos permite mejorar imprevistos que puedan surgir en situaciones reales, así como perfeccionar y reforzar la formación del personal a la hora de enfrentar este tipo de emergencias.

Ejercicios MARSEC

Como novedad en los ejercicios de simulacros que la Dirección General de la Costa y el Mar lleva a cabo dentro su programación anual para el Plan Ribera, se ha incluido en 2023 la participación en los ejercicios MARSEC que organiza la Armada (Ministerio de Defensa).



Desembarco de medios de lucha contra la contaminación en Doñana © Fotos e ilustraciones: MITECO / ARMADA / TRAGSA

Los Ejercicios MARSEC tienen como objetivo comprobar la coordinación y colaboración de la Fuerza de Acción Marítima de la Armada con otros organismos para llevar a cabo operaciones de seguridad marítima. Pretenden así optimizar los recursos de los distintos organismos y agencias, civiles o militares, gubernamentales o no y de países vecinos, para lograr el objetivo común de salvaguardar los intereses comunes en los distintos espacios marítimos.

En el marco de los ejercicios MARSEC, la Dirección de cada uno de los simulacros la ejerce el organismo civil o militar responsable de su ejecución en caso real, conforme a la normativa de aplicación. Estos ejercicios, en sus distintos escenarios, pretenden mejorar la colaboración en la lucha contra el tráfico de drogas, las emergencias de salud pública, la protección de puertos, el control de sustancias peligrosas en instalaciones portuarias, la contaminación marítima, la cooperación con el Ejército de Tierra y del Aire en el control de espacios marítimos de interés nacional, la inspección y vigilancia pesquera, la guía del tráfico marítimo y el auxilio y rescate en la mar.

Supuesto de contaminación por hidrocarburos

El ejercicio planteado en este caso por parte de la Dirección General de la Costa y el Mar se enmarcó en el Escenario VIII de los dieciséis previstos en el ejercicio conjunto marítimo MARSEC-23, el cual se organiza en una única fase de despliegue de medios de lucha contra la contaminación marina, con el objetivo de simular una respuesta real ante un supuesto de contaminación por hidrocarburos.

Así, se plantea el supuesto de contaminación marina de gran magnitud en el que se ve involucrado un petrolero que transportaba un cargamento de 30.000 Tm de HFO (fuel-oil IFO 380) frente a las costas del Golfo de Cádiz. El vertido sucede al producirse una grieta en el costado del buque en directa correspondencia con un tanque de carga, derivando a diferentes lugares de la costa y, entre otros, a



Localización del incidente y de las manchas de contaminación



Localización de la zona de intervención y puntos de embarque y desembarque

playas de especial vulnerabilidad del Parque Nacional de Doñana, como la playa del Malandar, con acceso inviable por vía terrestre para la maquinaria y los equipos de lucha contra la contaminación en la costa.

Este escenario ha exigido la activación del Plan RIBERA en situación de emergencia 3, es decir, movilizándose los medios de respuesta que el MITECO dispone en la base de actuación rápida más próxima, situada en este caso en Jerez de la Frontera.

Dado que el derrame que se pretende limpiar se encuentra en una zona que sólo permite su actuación rápida por mar, se solicita a la Armada su colaboración en el transporte de la maquinaria, los materiales y equipos de lucha contra la contaminación. En este sentido, la Dirección General de la Costa y el Mar, contacta con la Armada a través de la Comandancia Naval de Sevilla, la cual pone en marcha sus protocolos, y ofrecen a las autoridades civiles los medios necesarios para poder enviar el personal y material de descontaminación del MITECO que van a intervenir en la emergencia en la playa del Malandar del Parque Nacional de Doñana hasta donde ha llegado la contaminación. En este caso, los medios puestos a disposición son dos lanchas de desembarco LCM-1E, con una capacidad de carga de 56 toneladas en una superficie de 103 m².



Navegación de la lancha L-604 en el Guadalquivir

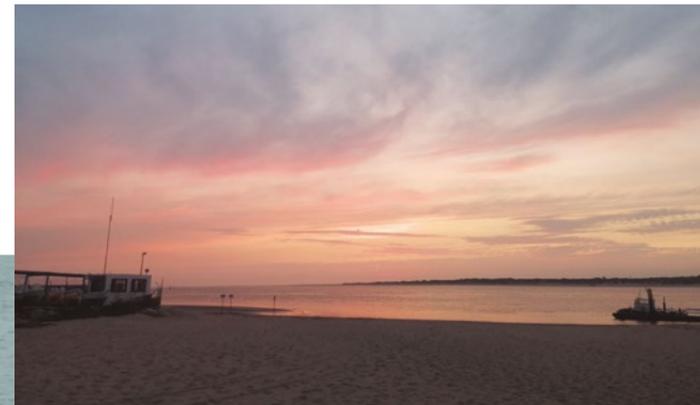
Es vital actuar con prontitud y eficacia ante una contaminación marina accidental por hidrocarburos

La preparación de este escenario conllevó la asistencia a reuniones previas relativas a MARSEC-23 en el Cuartel General de la Fuerza de Acción Marítima en Cartagena, así como una reunión de coordinación específica para el escenario VIII en la Comandancia Naval de Sevilla. Asimismo, y con el fin de realizar las comprobaciones oportunas antes del ejercicio, se realizó un estudio para el embarque de los vehículos/maquinaria necesarias en las lanchas de desembarco, así como un estudio previo de las playas donde van a tener lugar los embarques/desembarques de los medios humanos y materiales para el despliegue de medios contra la contaminación del MITECO.

Desarrollo del escenario VIII

El día 17 de mayo de 2023 se llevó a cabo el simulacro de lucha contra la contaminación por hidrocarburos contemplado en el Escenario VIII del MARSEC-23.

En el ejercicio participaron de forma conjunta, además de funcionarios de la Dirección General de la Costa y el Mar, organizadores y coordinadores del ejercicio, por parte de la Armada: el Tercio de Armada, Organización de Movimientos en Playa (TEAR OMP), la Unidad de Buceo de Cádiz (UNBUDIZ) y el Grupo Naval de Playa (GRUPLA), así como operarios de TRAGSA.



La playa del embarque en la mañana del día de las operaciones

Embarque en Bajo de Guía y desembarque en Doñana

Dos embarcaciones LCM-1E y un equipo de mando y mantenimiento, que partieron por la mañana desde su base en el Arsenal de la Carraca, hicieron la varada en Bajo de Guía (Sánlúcar de Barrameda), procediendo posteriormente a

embarcar tanto maquinaria, como equipos de lucha contra la contaminación (LCC) y personal para su Traslado a la ribera opuesta de la desembocadura del río Guadalquivir. Una vez ya en a

Zonificación de las zonas de trabajo

Las maniobras de los operarios de Tragsa comienzan con el despliegue de medios en la playa del Malandar (zona norte). Para organizar el tránsito de los intervinientes por la playa, se procede a la zonificación del área de trabajo, creando los pasillos y zonas de intervención delimitadas con jalones y un cordón de balizamiento.

Se dispone de una zona de exclusión formada por:

- Una zona de descontaminación para que el personal interviniente pueda retirarse los EPI contaminados en big-bags, así como las herramientas de limpieza contaminado. La zona está comunicada con la zona de servicios a través de un corredor limpio.
- Una zona de almacenamiento temporal de residuos en la cual se instalan un Fasttank (depósito con estructura metálica) y un tanque autoportante.

En la zona de actuación, correspondiente con la zona contaminada a limpiar, se despliegan las sacas big-bag para la recogida intermedia del hidrocarburo. Además se instala una zona de servicios, para la entrega y colocación de los EPI, y recogida de herramientas con acceso al corredor limpio de entrada. Finalmente, se despliega en la playa una barrera cilíndrica y una barrera selladora procediéndose al inflado de esta última con aire mediante una sopladora.

El objetivo es integrar y complementar recursos, medios y estrategias de Administraciones Públicas, organismos y empresas ante un episodio de contaminación



Embarque de jaulones en Bajo de Guía



Vista general de la zonificación en playa

Formación general y simulación de labores de limpieza

Se lleva a cabo una formación generalizada de los principales medios y técnicas empleadas en caso de derrames de hidrocarburos, basándose la misma en los siguientes aspectos:

- Barreras como medio de contención
- Limpieza del litoral y almacenamiento temporal de residuos recuperados
- Seguridad y Salud ante derrames de hidrocarburos
- Absorbentes como método de recuperación.

Embarque en Doñana y desembarque en Bajo de Guía

Finalizadas las actuaciones en la playa del Malandar, se recoge todo el material desplegado en la zona para llevar a cabo el embarque y posterior desembarque en la orilla opuesta, para a continuación, realizar el tránsito de regreso a las instalaciones del GRUPLA en el Arsenal de la Carraca dando así por terminado el ejercicio.

Estos ejercicios permiten reforzar la actuación, comunicación y coordinación entre los organismos que puedan verse implicados en un suceso de contaminación marina accidental

Conclusiones

- Siendo la primera participación del MITECO en un ejercicio MARSEC, las tareas de coordinación y organización preliminares así como el desarrollo del escenario llevado a cabo el día 17 de mayo con embarque en Sanlúcar de Barrameda (Bajo de Guía), desembarque en la Punta del Bajo (en la orilla opuesta) playa del Malandar (Parque Nacional de Doñana), el despliegue de medios y regreso a Sanlúcar, cumplieron satisfactoriamente las expectativas esperadas. Se destaca en este caso, la maniobrabilidad de las embarcaciones de la Armada participantes, así como la profesionalidad de sus dotaciones.
- Destacar que, desde el inicio, se ha promovido la coordinación entre las diferentes unidades participantes de la Armada y la Dirección General de la Costa y el Mar, estableciéndose para ello los vínculos necesarios para llevar a cabo acciones conjuntas eficaces en caso de producirse un suceso de



Autoridades en la lancha LCM L-607 en Doñana

contaminación marina real de estas características. Este simulacro ayudará por tanto a responder con prontitud y eficacia en circunstancias similares en un supuesto real.

- Para la preparación del ejercicio, por parte del GRUPLA se realizó con anterioridad un estudio de viabilidad para el embarque de la maquinaria participante, para el que se contó con el apoyo del TEAR. Asimismo, para el reconocimiento hidrográfico de las zonas de varada se contó con el apoyo de buceadores de UNBUDIZ. La realización de estas pruebas preliminares aseguraron un excelente resultado en el ejercicio del día 17 de mayo, cuadrándose ade-

La colaboración de la Armada es esencial en la ejecución de pan de acción inmediata

cuadamente temas de calado y marea, junto con la viabilidad y compatibilidad de la maquinaria y vehículos a desplazar para el despliegue de medios de lucha contra la contaminación del MITECO.

- La parte de jornada dedicada a la formación para el personal asistente al ejercicio fomenta el intercambio de conocimientos y permite mejorar las capacidades de respuesta del personal receptor en situación de tener que actuar en un caso real.
- El ejercicio contó con la intervención coordinada de dos drones satisfactoriamente. La optimización de la coordinación de actuaciones simultáneas de

varios medios aéreos no tripulados en este tipo de ejercicios, en la actualidad se encuentra en fase de desarrollo con la Dirección General de Aviación Civil (Ministerio de Transportes Movilidad y Agenda Urbana) y ENAIRE.

- La promoción de este tipo de ejercicios que permiten reforzar la actuación, comunicación y coordinación entre los diferentes organismos que pueden verse implicados en un suceso de contaminación marina accidental, se considera por tanto fundamental a la hora de actuar con prontitud y eficacia, a fin de reducir al mínimo los daños para el medio ambiente, de las personas y de los bienes.



Integrantes de los grupos de respuesta llevando residuos a la zona habilitada para ello



PROGRAMA DE SEGUIMIENTO DE MICROPARTÍCULAS EN PLAYAS (BM-6)

España, pionera internacional en análisis de microplásticos que contaminan la costa

María Plaza Arroyo
José Francisco Sánchez González
Pilar Zorzo Gallego

Laboratorio de Calidad del Medio Marino (CEPYC-CEDEX)

Las basuras marinas son un problema global que afecta a todos los océanos del mundo, con efectos negativos estéticos, ambientales, económicos y sobre la salud. Este problema es el resultado de malas prácticas en la gestión de los residuos sólidos, las infraestructuras, las actividades y de comportamientos humanos indiscriminados, a lo que se une la insuficiente concienciación ciudadana sobre las consecuencias potenciales de sus acciones (UNEP, 2009).

Las basuras marinas incluyen aquellos materiales sólidos de origen humano que hayan sido, deliberadamente o no, descartados o perdidos en las playas, en las costas o en el mar. Incluyen también los materiales transportados al medio marino desde tierra por los ríos, escorrentía urbana o vientos. Se componen por una amplia gama de materiales, incluyendo principalmente plástico, metal, madera, caucho, vidrio y papel. Aunque las proporciones relativas de estos materiales varían según las regiones, existe una clara evidencia de que la basura de plástico es con diferencia el tipo más abundante, siendo además un material extremadamente resistente y persistente en el medio marino, donde se estima que puede permanecer cientos de años.

De las fracciones de plásticos existentes en los mares y océanos, en este artículo se destacan las de tamaño inferior a 5 mm, denominadas microplásticos, y que pueden proceder de diversas fuentes. En primer lugar, los micropellets

La basura de plástico es con diferencia el tipo más abundante de desecho en el mar

tos primarios, fabricados directamente con ese pequeño tamaño para su uso directo, como abrasivos industriales o cosméticos, o para el uso indirecto, como granza de preproducción o pellets. En segundo lugar, los microplásticos secundarios son el resultado de la fragmentación de plásticos de mayor tamaño que se deterioran en el medio ambiente, como consecuencia principalmente de la exposición a la luz solar (fotodegradación), pero también por procesos físicos y químicos.

En la figura 1, que fue tomada en la playa de Cavallería (Menorca) durante el muestreo de primavera incluido dentro del programa de seguimiento BM-6 de las Estrategias Marinas de España se observan microplásticos de tipo primario (pellets) y microplásticos secundarios (fragmentos plásticos de diferentes colores).

Microbasuras en 17 playas españolas

Este programa surge durante la implementación en España de la Directiva marco sobre la estrategia marina (DMEM, Directiva 2008/56/CE), que pretende lograr o mantener un buen estado ambiental del medio marino, considerando las basuras marinas como uno de los factores que pueden afectar negativamente a su consecución. Esta directiva requiere del desarrollo de criterios y metodologías para evaluar el buen estado ambiental del medio ambiente marino y para ello emplea las basuras marinas como uno de los descriptores (descriptor 10). Más concretamente, el criterio D10C2 hace referencia a la presencia



Figura 1. Playa de Cavallería (Menorca). Campaña primavera 2023 del programa de seguimiento BM-6

Se detectó una posible disminución de microplásticos con la menor actividad humana durante la pandemia

de microbasuras en todos los ambientes del medio marino. Por todo ello, dentro del proceso de desarrollo de las Estrategias Marinas españolas, el Centro de Estudios de Puertos y Costas del CEDEX y la Dirección General de la Costa y el Mar diseñaron y pusieron en marcha en 2016 el Programa de seguimiento de micropartículas en playas (en adelante, BM-6), siendo los microplásticos el factor más significativo y de mayor repercusión.

A grandes rasgos, el BM-6 se compone de un conjunto de playas (actualmente 17 playas distribuidas entre las 5 demarcaciones marinas españolas —ver tabla 1 y figura 2—) en las que se realiza un muestreo semestral (en primavera y en otoño) con el objeto de cuantificar y clasificar los microplásticos recogidos. En cada playa, el muestreo consta de 5 réplicas tomadas dentro de un tramo de playa de 100 m. de longitud, fijo para todas las campañas, utilizando para ello un marco cuadrado de 50 cm. de lado, que se dispone sobre la línea de la última pleamar (figura 3).

Las muestras son procesadas y analizadas en el Laboratorio de Calidad del Medio Marino del CEDEX, siguiendo un protocolo de análisis desarrollado por el CEDEX en 2015 a partir de las metodologías recomendadas por el Grupo técnico de basuras marinas de la Directiva marco sobre la estrategia marina de la Comisión Europea (TG-ML por sus siglas en inglés) y que se resume en la figura 4. El recuento de las partículas de microplásticos retenidas en las dos membranas de filtración correspondientes a cada muestra (fracción de tamaño 1 a 5 mm. y fracción de tamaño inferior a 1 mm.) se realiza mediante una lupa binocular con un ocular micrométrico acoplado que permite la medida

del tamaño de las partículas. Dada las diferencias entre los tamaños de ambas fracciones, el proceso de recuento cambia ligeramente. Por un lado, la inspección de la membrana correspondiente a la fracción de muestra de entre 1 y 5 mm. se realiza con luz blanca estándar, mientras que las partículas de tamaño inferior a 1 mm. se analizan empleando luz azul (longitud de onda comprendida entre 450 y 510 nm.) En este segundo caso, el analista va equipado con unas gafas con filtro naranja de 529 nanómetros (nm). de manera que las partículas de plástico se ven de color naranja brillante, facilitándose de esta manera que puedan ser distinguidos con facilidad de otras partículas de material no plástico. Esta técnica presenta sin embargo el inconveniente de impedir la identificación del color original de cada partícula, ya que previamente se tiñen las partículas con tinción de rojo de Nilo.

Demarcación marina	Provincia	Playa
Noralatlántica	País Vasco	Itzurun
	Cantabria	Oyambre
	Asturias	Frexulfe
	Lugo	Covas
	Pontevedra	Rodas
Sudatlántica	Cádiz	Castilnovo
	Huelva	Doñana
Estrecho y Alborán	Granada	Azucenas
	Almería	Cabo de Gata
Canaria	Lanzarote	Famara
	Lanzarote	Lambra
Levantino-balear	Murcia	La Llana
	Valencia	Marenys
	Tarragona	La Pineda
	Barcelona	Cal Francés
	Mallorca	Can Per Antoni
	Menorca	Cavallería

Tabla 1. Playas integrantes del programa de seguimiento de micropartículas en playas, BM-6

El tipo de partículas más frecuentes son los fragmentos de plástico, los pellets industriales y el polispán



Figura 3. a) Ubicación del transecto de 100 m. en la playa de Rodas; b) Marco metálico y contenedor utilizados en el muestreo



La degradación y fragmentación de los residuos es una de las principales fuentes de contaminación por microplástico

Resultados del programa entre 2016 y 2022

Entre el año 2016 y el año 2022 se recogieron un total de 875 muestras, con unas 17 500 partículas procesadas. A modo de resumen general, en la figura 5 se observa la concentración media (número de partículas por kilogramo) de microplásticos por playa y estación. Se hace notar que la escala vertical es logarítmica, con el objeto de resaltar las



Figura 2. Ubicación de las playas incluidas en el programa BM-6

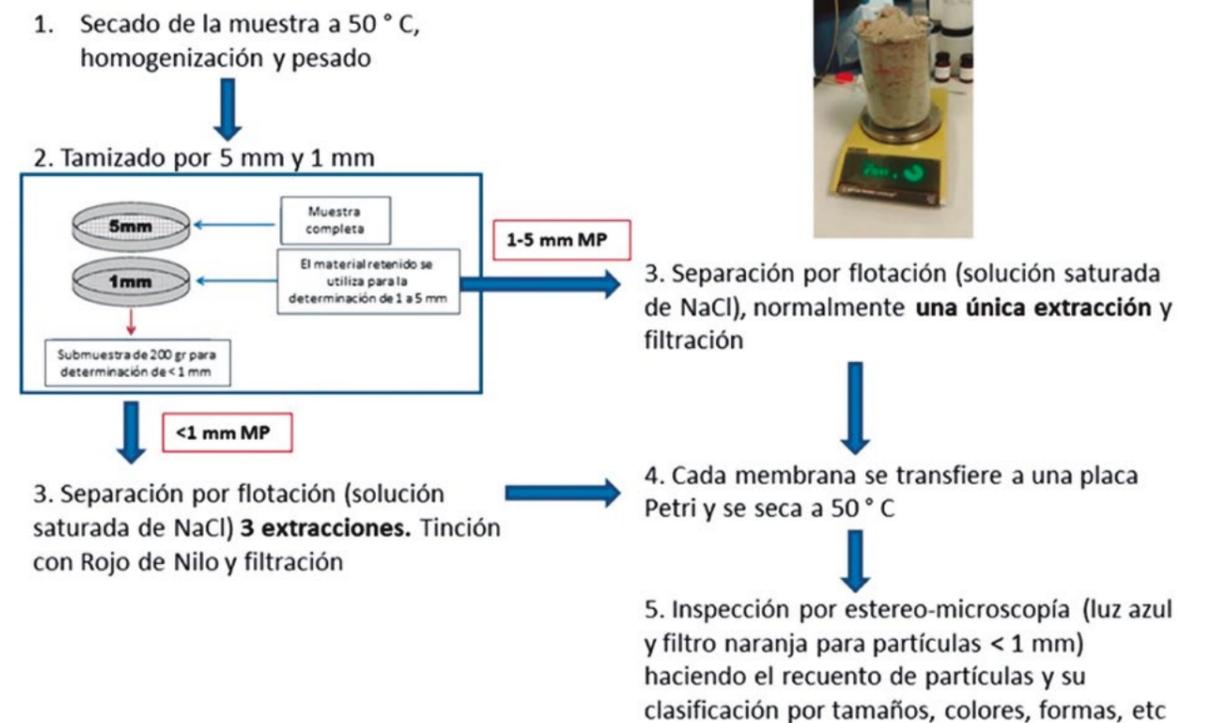


Figura 4. Esquema del procesado de las muestras en el laboratorio



Vista aérea de la playa de Cavallería (Menorca), una de las que está siendo sometida al análisis del programa BM-6

grandes diferencias existentes entre las concentraciones medias en las distintas playas del programa.

Resulta interesante señalar, a la hora de interpretar estos promedios, la gran variabilidad de concentraciones en las distintas playas del programa, con playas en las que el promedio se sitúa en torno a 8 partículas por kg. de arena y otras en las que este valor es entre 5 y 10 veces mayor, superándose las 64 partículas por kg. Por otro lado, y a pesar de la lógica variabilidad presente en los resultados entre los datos de primavera y otoño, sí se aprecia una “sintonía” entre la magnitud del problema en una y otra estación.

De las playas analizadas se destaca la contaminación en Itzurun (Guipúzcoa), Cabo de Gata (Almería), La Pineda (Tarragona), Cal Francés (Barcelona), Famara (Lanzarote) y Lambra (La Graciosa). En cuanto al tipo de contaminación, más adelante se exponen los principales resultados del programa; en resumen, si bien los fragmentos son la tipología mayoritaria en las playas del programa, en cuatro de las seis playas citadas (La Pineda, Cal Francés, Famara y Lambra) predomina la contaminación originada por la presencia de pellets. En este caso, existen diferencias notables en los procesos que dan lugar a esta contaminación. Así, La Pineda y Cal Francés están muy afectadas por las pérdidas accidentales de la cadena de valor de la industria del plástico (que de manera mayoritaria en España se concentra en aquella zona geográfica), mientras que Lambra y Famara se sitúan en zonas donde tal industria es inexistente, explicándose los altos niveles de contaminación por

Este programa permite identificar a grandes rasgos la magnitud de la problemática estudiada

el transporte oceánico y la corriente de Canarias, que recoge los residuos desde zonas de potencial *acumulación* en el centro del Atlántico (Cozar *et al.*, 2014).

Analizando la evolución de la concentración media para el conjunto de playas (figura 6), se destaca la fuerte disminución observada en la campaña de primavera de 2020 (realizada a lo largo del mes de junio), coincidente con la pandemia provocada por el Covid-19. Este dato apunta a una posible correlación entre la presencia de microplásticos con la disminución de la actividad humana como consecuencia de la pandemia. En las campañas de primavera y otoño de 2021 se observa un repunte, alcanzándose de nuevo concentraciones habituales pre-pandemia.

Respecto a la distribución de tamaños de las partículas, y aun a pesar de las importantes concentraciones de pellets preproducción detectadas ocasionalmente en algunas pla-



Residuos de pellets que han sufrido abrasión y por eso son ovoides en la playa de Cavallería



Figura 5 Concentración media de microplásticos por playa en el periodo 2016-2022

yas y cuyos tamaños suelen estar en torno a los 5 mm., la clase de tamaño más frecuente es la inferior a 200 µm (micra o micrómetro, equivalente a la milésima parte de un mm. —1,000 µm = 1 mm —). Para el resto de los rangos de tamaño no se observan diferencias demasiado significativas, distribuyéndose de manera muy homogénea entre todas las clases, con concentraciones medias que oscilan entre 1 y 2 partículas/kg para las fracciones superiores a 400 µm. Para la fracción de 200 a 400 µm la concentración media asciende a 4 partículas/kg., tal y como puede observarse en la figura 7.

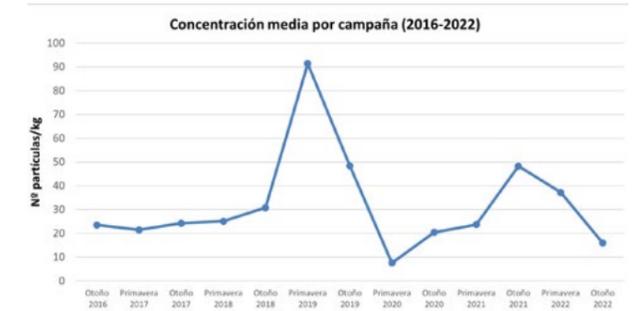


Figura 6 Evolución de la concentración media de microplásticos por campaña (2016-2022)

La distribución de los tipos de partícula detectados a lo largo de estos años del programa de seguimiento se muestra en la figura 8. Tal como se ha adelantado, el tipo de partículas más frecuente son los fragmentos de plástico, que representan el 47 % de las partículas contabilizadas, seguido con un 33 % de los pellets de preproducción, aspecto este destacable, ya que mientras que los fragmentos proceden de la degradación de todo tipo de plásticos, los pellets tienen una única fuente en la industria del plástico. Entre ambas formas de partícula representan el 80 % del total, con lo que el resto de las tipologías aparecen en proporciones despreciables, a excepción del poliespán, que supone aproximadamente un 16 %.



Las partículas de tamaño inferior a 5 mm. se denominan microplásticos pero las que son algo mayores se reducen progresivamente por el efecto de la erosión y el sol

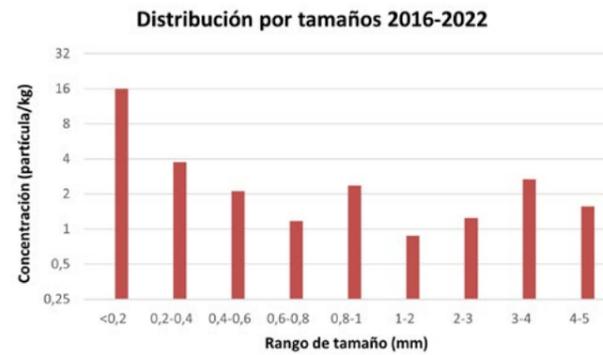


Figura 7. Concentración media según tamaño de partícula en el periodo 2016-2022

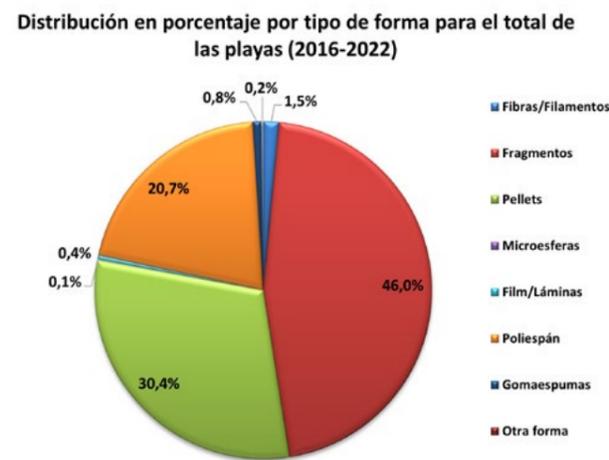


Figura 8. Distribución en porcentaje por tipo de forma para el total de las playas (2016-2022)

Cabe destacar la ausencia de partículas de tipo “Film” o lámina y microesferas, así como las que ha sido necesario clasificar en la categoría de “otra forma”, representando entre las tres categorías aproximadamente un 1 % del total.

Nuevas formas de muestreo en el futuro

Actualmente España es uno de los pocos países europeos que ha puesto a punto un programa de seguimiento de micropartículas en arena de playas, por lo que no resulta sencillo llevar a cabo una comparación metodológica ni en lo

que se refiere al muestreo ni al modo de procesar las muestras en el laboratorio. No obstante, y dada la variabilidad observada en los resultados obtenidos a lo largo de estos 7 años de seguimiento, parece necesario estudiar nuevas formas de muestreo y análisis que permitan mejorar estos resultados. En resumen, al analizar los resultados obtenidos se observa una gran variabilidad tanto entre las distintas playas o para los diferentes periodos de muestreo, como incluso entre las réplicas de una misma playa. En efecto, con el diseño actual el programa permite identificar



La acumulación de microplásticos en las playas analizadas va ligada a la presencia de mesoplásticos



Recogida de muestra del programa BM-6 en la playa de Can Pere Antoni, en Palma de Mallorca

a grandes rasgos la magnitud de la problemática estudiada, las tipologías de micropartículas existentes en nuestras playas, las principales fuentes de contaminación y/o las tendencias en las diferentes fachadas marítimas. No obstante, también se considera que algunos aspectos podrían mejorarse para robustecer el programa, incorporando por ejemplo el estudio de zonas de acumulación con muestreos específicos, al menos en las playas con mayor concentración de partículas, siempre manteniendo el diseño original para poder realizar comparaciones a largo plazo.

Normativa UE sobre mesoplásticos

Asimismo, al limitar el muestreo a la línea de pleamar y para una frecuencia tan reducida de muestreo, cabe la posibilidad de que en ciertas playas poco afectadas por la contaminación las muestras estén completamente limpias, lo cual no tiene por qué ser debido a que la playa esté limpia, sino a que en la fecha de muestreo no arribaron plásticos a la playa. Esto podría mejorarse bien mediante el examen de otras zonas de la playa o simplemente ampliando la superficie a muestrear (por ejemplo, como en el programa de seguimiento de macrobasuras en playas). En cualquier caso, estas modificaciones requieren de una reflexión amplia y el establecimiento de nuevos protocolos que no afecten al programa actual y que permitan seguir realizando comparaciones con datos de años anteriores.

Por otro lado, se está incorporando una nueva fracción de tamaños al programa. El Grupo técnico de basuras marinas de la Directiva marco sobre la estrategia marina de la Comisión Europea del que el CEDEX es copresidente, creado a petición de los Estados Miembros de la Unión Europea en el marco de la estrategia común de implementación de la DMEM, se encuentra actualmente inmerso en la elaboración de unas directrices para el seguimiento de basuras marinas que incluyen el seguimiento de mesoplásticos (plásticos con un tamaño entre 0,5 y 2,5 cm) y pellets en arenas de playa, lo que supone un gran avance dentro del desarrollo de la aplicación de nuevas metodologías comunes.

Por último, y en cuanto a la metodología de cuantificación e identificación de microplásticos, el CEDEX ha incorporado recientemente la técnica LDIR (*Laser Direct Infra Red*), lo que podría suponer un importante impulso en el desarrollo del programa BM-6, ya que permite la adquisición de imágenes químicas y el análisis espectral en el infrarrojo (IR, por sus siglas en inglés).

La microscopía óptica como técnica de análisis no permite identificar el tipo de polímeros, solo agruparlos por rangos de tamaño, tipos o colores, resultando una técnica que presenta sesgos y, si bien se considera necesaria para llevar a cabo análisis preliminares, podría complementarse con una técnica de identificación más selectiva. Los sistemas de espectroscopía de infrarrojos tradicionalmente utilizados en este tipo de análisis de microplásticos como los sistemas FTIR (Infrarrojo Transformado de Fourier, por sus siglas en inglés) y Raman, presentan importantes inconvenientes prácticos dados fundamentalmente por la lentitud de los análisis (horas para una sola muestra) y las limitaciones para trabajar con partículas de tamaño inferior a 0,5 mm., así como la generación de ficheros de gran tamaño que dificultan el manejo de la información y el procesado de un elevado número de muestras.

En contraposición, la técnica LDIR, con su debida optimización para el análisis de microplásticos, resulta una técnica mucho más rápida, dado que emplea una nueva fuente coherente con mucha más intensidad en el infrarrojo, que consiste en el uso de un láser de cascada cuántica (LQC, por sus siglas en inglés), sintonizable en el infrarrojo medio, que permite concentrar toda la luz sobre la muestra y obtener un espectro en menos de 1 segundo, reduciendo de este modo de manera considerable los tiempos de muestreo y pudiendo analizar partículas mucho más pequeñas (hasta 10 µm.)

Referencias

- CEDEX (2014). *Guía para el seguimiento y determinación de microplásticos en playas*. Informe para la Dirección General de Sostenibilidad de la Costa y del Mar. Clave 23-414-5-012.
- CEDEX (2016). *Fase inicial del programa de seguimiento de micropartículas en playas (BM-6)*. Informe para la Dirección General de Sostenibilidad de la Costa y del Mar. Clave 23-414-5-010.
- CEDEX (2023). *Programa de seguimiento de micropartículas en playas (BM-6) – 2022*. Informe para la Dirección General de la Costa y del Mar. Clave 23-422-5-007.
- Cózar, A; Echevarría, F; González-Gordillo, I; Duarte, C.M. (2014). *Plastic debris in the open ocean*. Proceedings of the National Academy of Sciences, 111(28): pp. 10239-10244.
- UNEP (2009). *Marine Litter: A Global Challenge*. Nairobi: UNEP. Disponible en <http://wedocs.unep.org>.



Porque mi **belleza paisajística** es única, porque mi **riqueza biológica** es incalculable y porque mi conservación es esencial para **nuestro desarrollo**, ya se ha puesto en marcha el

MARCO DE ACTUACIONES PRIORITARIAS PARA MI RECUPERACIÓN

CON UNA INVERSIÓN SIN PRECEDENTES DE **MÁS DE 484 MILLONES DE EUROS.**

CON **ACTUACIONES EN TODOS LOS ÁMBITOS** PARA REVERTIR MI DETERIORO.

CON SOLUCIONES BASADAS **EN LA PROPIA NATURALEZA.**

Tanto si vives aquí como si me visitas, MÍMAME.

Descubre las líneas de actuación en este QR o en miteco.gob.es

Mi Mar Menor

**PORQUE MI FUTURO
ES TAMBIÉN EL VUESTRO**

