



**30X30**

**GUÍA PARA LA PROTECCIÓN  
DE LOS OCÉANOS**

**CÓMO PROTEGER EL 30% DE LOS OCÉANOS  
PARA 2030**



'30x30: Guía para la protección de los océanos' se basa en un estudio científico elaborado por un equipo de expertos dirigido por el profesor Callum Roberts para diseñar una red de áreas marinas protegidas en alta mar. Agradecemos los datos compartidos por Atlas of Marine Protection, Global Fishing Watch, Birdlife International y L. Watlin, así como la ayuda prestada por K. Boerder para el acceso e interpretación de los mismos. También nos gustaría agradecer a todas las fuentes de información que ponen los datos de sus investigaciones a disposición pública para su libre uso.

GREENPEACE

Giant Pacific octopus  
© Brandon Cole/Greenpeace

## RESUMEN EJECUTIVO

Este estudio, elaborado por un equipo liderado por la Universidad de York (Reino Unido) para Greenpeace, ha recopilado las últimas evidencias científicas para dibujar una radiografía precisa de los océanos y subrayar la urgencia de proteger las aguas internacionales. La comunidad científica pide que al menos el 30% de los océanos del mundo se declaren santuarios marinos para 2030. Actualmente, menos del 3% están protegidos. Este informe muestra exactamente cómo se puede alcanzar este 30% para proteger toda la vida marina de alta mar.

La alta mar forma un vasto patrimonio mundial que cubre el 61% del área del océano y el 73% de su volumen. Engloba, además, el 43% de la superficie de la Tierra y el 70% del espacio vital en el planeta, incluyendo tierra y mar. Los océanos albergan un complejo mundo marino, con una vida rica y diversa que nada tiene que envidiar a la de las aguas costeras y de la tierra. La vida marina que habita este mundo es el motor de la bomba biológica del océano: captura el carbono en la superficie y lo almacena a gran profundidad. Sin este servicio esencial, nuestra atmósfera contendría un 50% más de dióxido de carbono y la temperatura del planeta sería tan alta que se volvería inhabitable.

La alta mar se enfrenta a la creciente explotación por parte de un puñado de naciones ricas. La pesca, la búsqueda de recursos genéticos y la emergente industria minera en los fondos marinos se suman a amenazas más amplias como el cambio climático, la acidificación o la contaminación por plásticos y de otro tipo, etc.

Los santuarios marinos son una herramienta clave para proteger los hábitats y las especies, para reconstruir la biodiversidad oceánica, para ayudar a los ecosistemas oceánicos a recuperarse y para mantener los servicios ecosistémicos vitales. La Organización de Naciones Unidas (ONU) tiene ahora una oportunidad histórica de establecer reglas sólidas para crear y gobernar los santuarios marinos en alta mar con un instrumento internacional legalmente vinculante que permita la protección de la vida marina y los hábitats fuera de la jurisdicción nacional.

Los hallazgos plasmados en este informe muestran que es completamente factible diseñar una red de áreas de alta mar protegidas en todo el planeta que sean representativas de la ecología para abordar la crisis que enfrentan nuestros océanos y permitir su recuperación. La necesidad es inminente y los medios están disponibles. Lo único que se necesita es voluntad política.



Gran tiburón blanco  
© Ralf Kiefner/Greenpeace

## POR QUÉ IMPORTA LA ALTA MAR

La aparente uniformidad de alta mar\* oculta un mundo submarino con tanta riqueza y diversidad como la de la costa y la de la tierra. En sus capas superiores, iluminadas por el sol, hay lugares, como frentes oceánicos y áreas de afloramiento, donde las corrientes arrastran nutrientes a la superficie y provocan la proliferación masiva de plancton. Estas explosiones de crecimiento del plancton, que pueden cubrir miles de kilómetros cuadrados y son fácilmente visibles desde el espacio, nutren las redes alimenticias oceánicas.

El gran tamaño de alta mar y la irregularidad de las zonas de alimentación y de reproducción adecuadas fuerzan a numerosos animales marinos a viajar enormes distancias. Las ballenas, elefantes marinos, atunes, marlines, anguilas, tiburones, tortugas, pingüinos y albatros se encuentran entre los grandes nómadas de alta mar; algunos cruzan cuencas oceánicas enteras, se congregan en puntos claves del océano y continúan avanzando. Los balleneros de antaño fueron los primeros en descubrir estas abundantes concentraciones de vida mientras cazaban cachalotes en el afloramiento ecuatorial del Pacífico, ballenas francas en la turbulenta transición entre el cálido sur del Atlántico y el frío del océano Austral y ballenas jorobadas en el mar de Coral. El moderno rastreo por satélite de aves marinas, tiburones, focas y tortugas ha añadido detalle y profundidad a nuestro entendimiento y ha puesto de manifiesto autopistas y corredores oceánicos, oasis y desiertos.

La vida en la capa superficial iluminada por el sol oculta un mundo crepuscular y oscuro que se extiende hasta el fondo del abismo, de 4.000 a 6.000 metros de profundidad, y aún más en fosas más profundas que la altura del Himalaya. Justo debajo de la superficie productiva, la zona crepuscular es el hogar de una extraña colección de animales que realiza la mayor migración en la Tierra. Cada noche, al amparo de la oscuridad, una gran variedad de criaturas se desplaza hacia arriba desde profundidades de varios cientos de metros para deleitarse con plancton o para cazar otros animales en la capa de superficie productiva. A medida que se acerca la mañana, estas criaturas se retiran de nuevo a las profundidades. Entre

\* El término 'alta mar' en este estudio se usa para referirse a 'áreas fuera de la jurisdicción nacional' (ABNJ). Las ABNJ están compuestas por la alta mar (aguas más allá de las zonas de jurisdicción nacional) y bajo "áreas" los fondos marinos y oceánicos y su subsuelo más allá de los límites de la jurisdicción nacional. Esto significa que nuestro estudio considera todos los hábitats desde el fondo marino hasta las aguas superficiales.



Ballena jorobada, Océano Índico  
© Paul Hilton/Greenpeace

sus filas encontramos a los peces linterna, con escamas luminosas, a las medusas bioluminiscentes, a calamares de color rojo sangre tan grandes como atunes o del tamaño de una uva con cuerpos transparentes como el cristal. A pesar de la falta de luz solar, quizás el 90% de los peces del mundo en peso habitan en estas profundidades en penumbra. Sus migraciones diarias (alimentarse en la superficie, defecar en las profundidades) contribuyen a un fenómeno conocido como la bomba biológica, que elimina el carbono de la atmósfera y lo transfiere a las profundidades del mar, donde se puede atrapar. Sin estas criaturas, la atmósfera contendría un 50% más de dióxido de carbono (uno de los gases de efecto invernadero) y la temperatura del planeta sería mucho más elevada.

Las aguas del fondo marino se encuentran a unos pocos grados por encima del punto de congelación y la presión es cientos de veces más alta que la de la atmósfera. A pesar de estas condiciones extremas, las criaturas se alimentan de la llovizna descendente de materia orgánica y florecen con abundancia inesperada alrededor de penachos de agua a cientos de grados por encima del punto de ebullición en las fuentes termales. En esta oscuridad, la vida es glacial y los peces pueden vivir cientos de años, mientras que los corales pueden superar los 1.000 años. Este mundo frágil ha permanecido oculto durante la mayor parte de la historia, lejos del alcance de la influencia o del daño del ser humano. Pero ahora, incluso los lugares más remotos del mar y sus profundidades están amenazados, ya que actividades como la pesca de arrastre destruyen los hábitats antes de que tengamos la oportunidad de explorarlos y comprenderlos.



© NASA/NOAA/GSFC/Suomi NPP/VIIRS/Norman Kuring

■ **SIN ESTAS CRIATURAS, LA ATMÓSFERA CONTENDRÍA UN 50% MÁS DE DIÓXIDO DE CARBONO Y LA TEMPERATURA DEL PLANETA SERÍA MUCHO MÁS ELEVADA."**

## La alta mar bajo amenaza

El ser humano ha perseguido durante mucho tiempo la fama, el poder o la riqueza en los confines del mundo conocido, deleitándose con la ausencia de leyes que restringen su saqueo. En tierra, se han trazado la mayoría de las fronteras y los actos de las personas han sido regulados por ley. Pero más allá del alcance del control nacional, la última frontera del mundo (la alta mar y las profundidades del océano) sigue siendo un lugar donde unas leyes débiles y una mala gobernanza permiten que el saqueo continúe casi sin control. Aquí, un puñado de naciones ricas explotan la vida marina con fines de lucro bajo la libertad otorgada por la Convención de las Naciones Unidas sobre el Derecho del Mar. Sin embargo, esa misma Convención conlleva deberes que se han ignorado en gran medida, como conservar los recursos marinos vivos y proteger y preservar el medio ambiente, incluidos los ecosistemas y hábitats raros o frágiles.

La vida marina en alta mar y en las profundidades oceánicas ha sufrido como consecuencia de la negligencia de la administración unida a la oportunidad y a la codicia. Muchas de las especies más icónicas -como los albatros, las tortugas o los tiburones- han sufrido dramáticas disminuciones en sus poblaciones en el espacio de unas pocas décadas. Hábitats como los arrecifes de coral de aguas frías o los campos de esponjas, en ocasiones de siglos de antigüedad, han sido destruidos por las artes de

pesca pesadas que se arrastran a lo largo de los fondos marinos. Incluso han disminuido poblaciones de especies que deberían haber estado bajo una administración estricta, lo que destaca el fracaso de las organizaciones encargadas de supervisar su explotación para cumplir incluso con este mandato limitado. Por ejemplo, la población de atún rojo del Pacífico se ha desplomado a menos del 3% de su abundancia histórica; sin embargo, aun estando casi agotado, se sigue pescando. Se están desperdiciando recursos que pertenecen al mundo entero.

La pesca es la amenaza humana más antigua y una de las más graves para la vida de alta mar, junto con el calentamiento global, la acidificación de los océanos, el transporte, el ruido, la contaminación por plásticos y químicos o la minería de los fondos marinos. Juntos han sometido a la vida marina a una creciente cantidad de presión que no se puede abordar de forma aislada ni ser administrada adecuadamente por los organismos encargados del gobierno de alta mar y las profundidades del océano.



Medusa melena de león,  
Océano Ártico  
© Alexander Semenov



Pesca de arrastre en fondos profundos, Tasmania  
© Roger Grace/Greenpeace

**" LAS CRECIENTES AMENAZAS Y LA PREOCUPACIÓN POR UNA GOBERNABILIDAD INEFICAZ Y FRAGMENTADA HAN ALLANADO EL CAMINO PARA LOGRAR SALVAGUARDAR LA VIDA EN AGUAS INTERNACIONALES."**

Atún rojo  
© Gavin Newman/  
Greenpeace



## Un Tratado Global de los Océanos

Teniendo en cuenta el declive actual de la biodiversidad, el aumento de los impactos y la ausencia duradera de una gobernanza efectiva que ha llevado a un enfoque dividido, los países del mundo, bajo el paraguas de Naciones Unidas, han convocado una Conferencia Intergubernamental sobre la Protección de la Biodiversidad más allá de la jurisdicción nacional. Su objetivo es desarrollar un instrumento internacional legalmente vinculante que permita la protección de la vida y los hábitats marinos fuera de las leyes nacionales. La primera de cuatro reuniones se celebró en septiembre de 2018 y se espera que el proceso finalice en 2020.

Entre los asuntos que se están negociando destacan la necesidad de evaluaciones de impacto ambiental exhaustivas para las actividades en alta mar, el desarrollo de capacidades para la gestión y la conservación, el intercambio internacional de beneficios de los recursos genéticos marinos y el uso de herramientas de gestión por áreas, incluidas las áreas marinas protegidas. Con respecto a esto último, en sus deliberaciones, la Conferencia Intergubernamental de las Naciones Unidas debe considerar cómo desarrollar mecanismos para la conservación que permitan al mundo cumplir con las obligaciones internacionales en virtud de la Ley del Mar (UNCLOS) para proteger la vida en alta mar y en las aguas profundas. También debe crear un mecanismo para colmar el enorme agujero legal que se encuentra en las disposiciones del Convenio de las Naciones Unidas sobre la Diversidad Biológica (CDB). La CDB está destinada a proteger la fauna del mundo, pero solo la pueden aplicar las naciones en sus propios territorios o en los buques que lleven su bandera. Eso deja a casi la mitad de la superficie del planeta completamente desprotegida.



Charrán ártico  
© Bernd Roemmelt/  
Greenpeace

## La importancia de los santuarios marinos

Las crecientes amenazas y preocupaciones sobre la gobernanza ineficaz y dividida han allanado el camino para una oportunidad histórica de salvaguardar la vida de las aguas internacionales. Este informe explora el potencial y la aplicación de áreas marinas protegidas (MPAs) en alta mar y en aguas profundas y brinda el contexto y el apoyo necesarios para las negociaciones de la Conferencia Intergubernamental de Naciones Unidas.

El valor de las MPAs y, en particular, de las reservas marinas totalmente protegidas (los santuarios marinos) como herramienta clave para proteger hábitats y especies, reconstruir la biodiversidad oceánica, ayudar a los ecosistemas oceánicos a recuperarse y mantener los servicios ecosistémicos vitales, se reconoce ampliamente y se refleja explícitamente en el Objetivo de Desarrollo Sostenible de las Naciones Unidas número 14 y en la Meta de Aichi número 11 del Plan Estratégico para la Diversidad Biológica de la CDB 2011 – 2020. La comunidad científica solicita la protección total del 30% del océano para 2030, un llamamiento respaldado por una resolución del Congreso Mundial de la Naturaleza de la UICN de 2016. El éxito de las negociaciones en la Conferencia Intergubernamental de Naciones Unidas es esencial para la designación, la gestión efectiva y el cumplimiento de una red de áreas protegidas de alta mar.

## El estudio

Un grupo de científicos dirigido por expertos de la Universidad de York, en Reino Unido, llevó a cabo un ejercicio sistemático de planificación de la conservación para informar sobre los debates y el alcance de la creación de redes de áreas marinas protegidas en alta mar. La investigación que se resume a continuación se describe en detalle en un artículo en prensa y en la sección técnica de este informe.

Las MPAs deben establecerse en redes que representen todos los hábitats y especies presentes en una región para salvaguardar el espectro completo de la vida marina. Si bien se pueden establecer MPAs individuales basándose únicamente en información local, se requiere una planificación sistemática con computadoras para hacer posible el diseño de la red. Esto se debe a que el número de diseños posibles para una red de áreas protegidas aumenta rápidamente de forma muy compleja a medida que se incrementa el número de características de conservación y de ubicaciones. Afortunadamente, hay métodos computacionales sólidos para la planificación sistemática de la conservación. Este ha sido el enfoque usado aquí.

## La metodología

Se empleó un programa ampliamente utilizado para el diseño de redes de MPA, llamado Marxan, para explorar las opciones para la protección de la alta mar. Este método apunta a representar una proporción definida de la extensión espacial de todas las características de conservación que se incluyen (por ejemplo, las distribuciones de las especies, los hábitats u otros elementos relacionados, como las condiciones ambientales, la profundidad y la temperatura de la superficie del mar) al tiempo que minimiza el tamaño de la red y los costes socioeconómicos.

Para diseñar la red, se dividió la superficie de alta mar en casi 25.000 unidades de planificación, cada una con un área de 100 kilómetros por 100 kilómetros (10.000km<sup>2</sup>). Posteriormente, se recopiló datos biológicos, oceanográficos, biogeográficos y socioeconómicos actualizados y distribuidos a nivel mundial (por ejemplo, las distribuciones de tiburones, ballenas, montes submarinos, fosas, fuentes hidrotermales, frentes oceánicos, afloramientos, zonas biogeográficas, presión pesquera comercial o explotación minera) y se mapearon en un Sistema de Información Geográfica. Se le asignó a cada unidad de planificación un valor en Marxan relacionado con la extensión general de cada característica de conservación que posee y su contribución. Se ejecutó el programa cientos de veces para desarrollar diseños de red que, para cualquier conjunto de datos de entrada, lograrán los objetivos establecidos al tiempo que minimizarán los costes.

Se exploraron dos niveles de protección, 30% y 50%, para cada una de las 458 características de conservación. Estas cifras fueron elegidas porque corresponden a ambiciones ampliamente debatidas para futuros objetivos de conservación globales después de la caducidad del Objetivo de Desarrollo Sostenible 14 y la meta de la CDB de una protección de los océanos del 10% para el 2020. A la hora de ejecutar el programa, se tuvieron siempre en cuenta los lugares que ya están protegidos, mientras que se dejaron fuera de algunas ejecuciones los lugares programados para actividades de minería de los fondos marinos.

Al generar cientos de diseños de red bien optimizados de entre los que elegir, Marxan ayuda a identificar aquellos que cumplen los objetivos establecidos de manera más eficiente al tiempo que permite a los planificadores incorporar restricciones y aportaciones de las partes interesadas. Los diseños resultantes no son en absoluto definitivos, sino que, simplemente, ilustran algunas de las opciones disponibles. Hay factores que no se capturan en los datos de entrada, como consideraciones socioeconómicas adicionales o el conocimiento de los expertos, que podrían afectar los diseños. Marxan es una herramienta de apoyo a las decisiones, no una herramienta que toma las decisiones por nosotros.

## Las características significativas de las redes

Los resultados produjeron potenciales redes de AMP bien distribuidas que se extienden de polo a polo y en toda la extensión de los océanos, incorporando la gama completa de hábitats, especies y condiciones ambientales especificadas. Si bien los diseños demuestran la practicidad de crear redes basadas en la información existente, no son propuestas específicas de protección.

A la hora de establecer los niveles de cobertura objetivo, se siguió la resolución de 2016 del Congreso Mundial de la Naturaleza, que establece que las redes de AMP "deben incluir al menos el 30% de cada hábitat marino". Sin embargo, como muestran nuestros resultados, en la práctica es imposible lograr este objetivo con solo el 30% de la protección en alta mar: las redes que cumplían la meta del 30%, cubrían entre el 35% y el 40% de protección en alta mar, mientras que las que cumplían el objetivo del 50%, cubrían entre el 55% y el 60%.

La persecución de estos objetivos de cobertura ambiciosos, pero justificados científicamente, produjo unos resultados novedosos. El paradigma de conservación que prevalece en la tierra y en las regiones costeras es uno en el que las áreas protegidas representan islas-santuario en un paisaje terrestre o marino bajo la influencia y la amenaza humanas. Nuestras redes de alta mar son diferentes porque producen redes interconectadas de protección con zonas integradas de uso e impacto humano. En muchos lugares, estas redes de protección abarcan las cuencas oceánicas y están bien adaptadas para salvaguardar las especies altamente móviles y migratorias que vagan en alta mar. Esta inversión de la práctica de la conservación también debe verse a la luz del hecho de que, si bien la humanidad en general se beneficiaría de una protección marina efectiva, son principalmente unas pocas naciones ricas las que actualmente obtienen los beneficios derivados de la explotación de los recursos de alta mar.

La protección a tan gran escala también confiere otros beneficios. Principalmente, proporciona resiliencia ante unas condiciones ambientales que cambian rápidamente. El mundo actual se transforma más rápido y de manera más drástica de lo que se haya visto jamás en la historia de la humanidad. Esto está provocando cambios en los rangos y en las distribuciones de las especies, lo que hace que la reestructuración de los ecosistemas y los resultados imprevistos sean altamente probables. Por tanto, diseñar redes de áreas protegidas con las condiciones actuales conlleva riesgos de fallos en el futuro.

Los diseños de redes de áreas protegidas deben continuar desempeñando su función de protección independientemente de lo que depare el futuro. Ante condiciones de futuro inciertas, los inversores crean carteras para distribuir los riesgos. Las redes de AMPs deben hacer lo mismo. Los diseños de nuestra red abordan el cambio

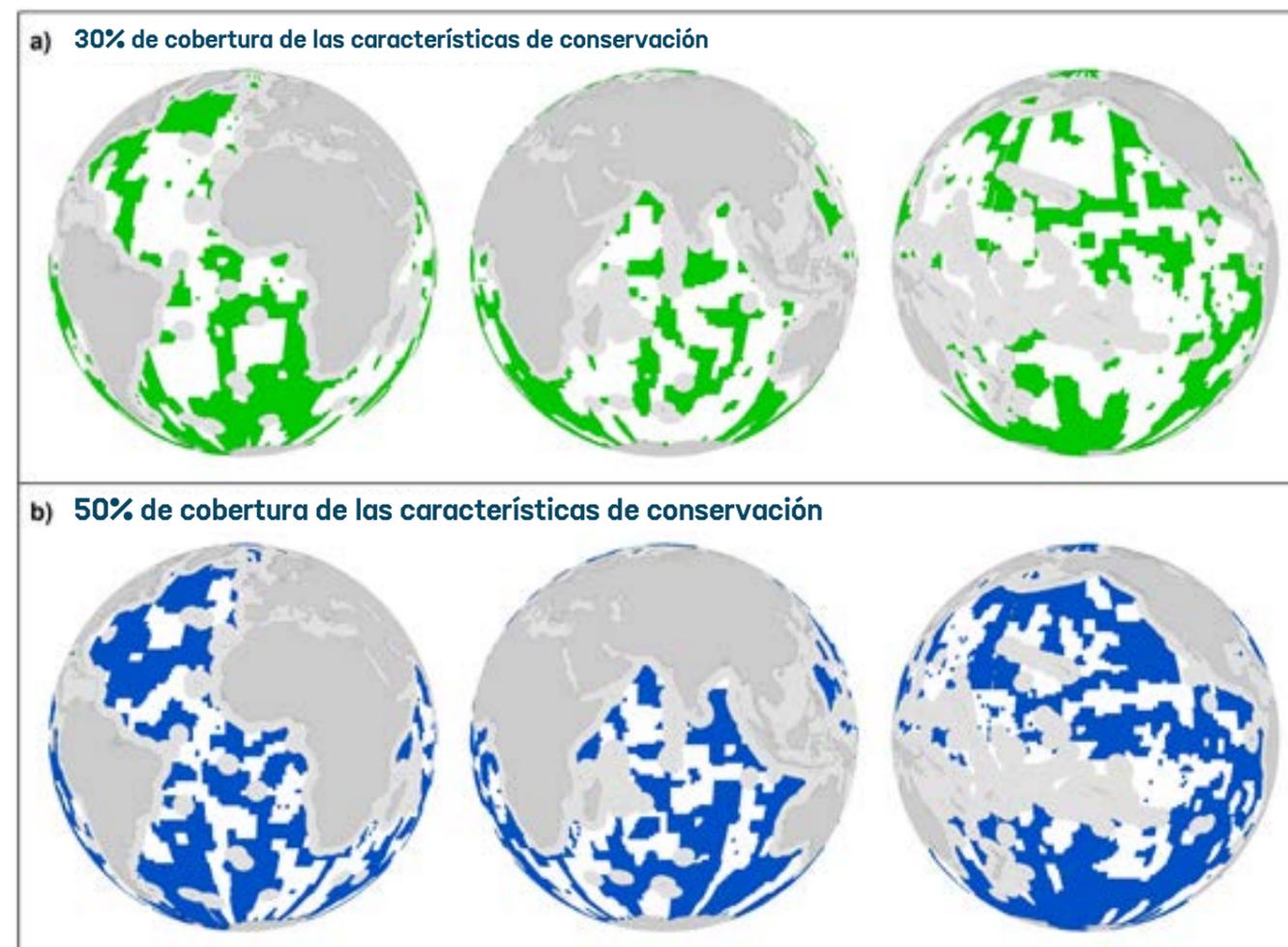


Figura 1: Muestra los diseños de red más eficientes producidos a partir de 200 ejecuciones de Marxan para los escenarios de protección del 30% y 50%. Estas redes encierran las MPAs de alta mar existentes designadas en el océano Austral y en el Atlántico norte, así como los Ecosistemas Marinos Vulnerables cerrados a la pesca por las Organizaciones Regionales de Ordenación Pesquera (RFMOs- ORPs) y áreas de especial interés ambiental establecidas en el océano Pacífico por la Autoridad Internacional de los Fondos Marinos para proteger hábitats representativos ante la minería de los fondos marinos. También se aplicó una 'penalización' para limitar la selección de áreas utilizadas intensivamente por las flotas pesqueras de alta mar, reduciendo así la posible interrupción de la actividad pesquera, que a su vez requiere una mejora significativa en su gestión por parte de las RFMOs.

ambiental y la incertidumbre de tres maneras: (1) mediante la creación de una cartera (es decir, representando una variedad de hábitats, lugares y condiciones en los océanos del mundo) como un enfoque de cobertura de riesgo, (2) a través de una amplia cobertura que promueve la conectividad, los puntos intermedios de las migraciones, los corredores de viaje y los refugios de último recurso, y (3) con el uso novedoso de datos históricos de temperatura de la superficie del mar. Se han identificado dos tipos de áreas de protección adicional en este nuevo enfoque

de la resiliencia frente al cambio climático: lugares con una variabilidad de la temperatura natural relativamente alta, que representan ecosistemas que pueden ser inherentemente resilientes al cambio futuro porque las especies se adaptan a unas condiciones fluctuantes, y lugares con poca variabilidad, donde el cambio puede ser más lento y los ecosistemas tienen más tiempo para adaptarse. En conjunto, estos principios de diseño de redes aumentan las posibilidades de que las especies y los ecosistemas sobrevivan y se adapten al cambio global.

## Cómo tener en cuenta la explotación

Las pesquerías de alta mar representan solo el 4,2% de la pesca de captura marina anual y la explotación humana en alta mar se limita a los países ricos y las corporaciones industriales. No obstante, algunas pesquerías de alta mar, como las de los atunes pelágicos, son de importancia mundial. El establecimiento de una red de santuarios marinos desplazaría la actividad pesquera, pero es probable que los impactos del desplazamiento en alta mar fuesen menores que en las zonas costeras debido a que las flotas ya viajan largas distancias hacia los caladeros y es probable que la desviación no incremente ni el tiempo ni los gastos del viaje. Sin embargo, el desplazamiento puede mover a los pescadores de áreas de mayor a menor rendimiento. Para reducir posibles impactos socioeconómicos negativos, se usaron datos disponibles públicamente sobre la pesca de arrastre, de cerco y de palangre de [globalfishingwatch.org](http://globalfishingwatch.org) para incorporar la pesca como una “penalización” a la hora de desarrollar las redes modelo. Los diseños de red resultantes solo desplazaron alrededor del 20% o del 30% de la pesca existente, lo que demuestra que las redes representativas de la biodiversidad se pueden construir con un impacto económico limitado. Muchos de los costes de establecimiento se compensarían en cualquier caso con los beneficios de la protección, como la reconstrucción de las poblaciones de peces y la mejora de la salud del ecosistema.

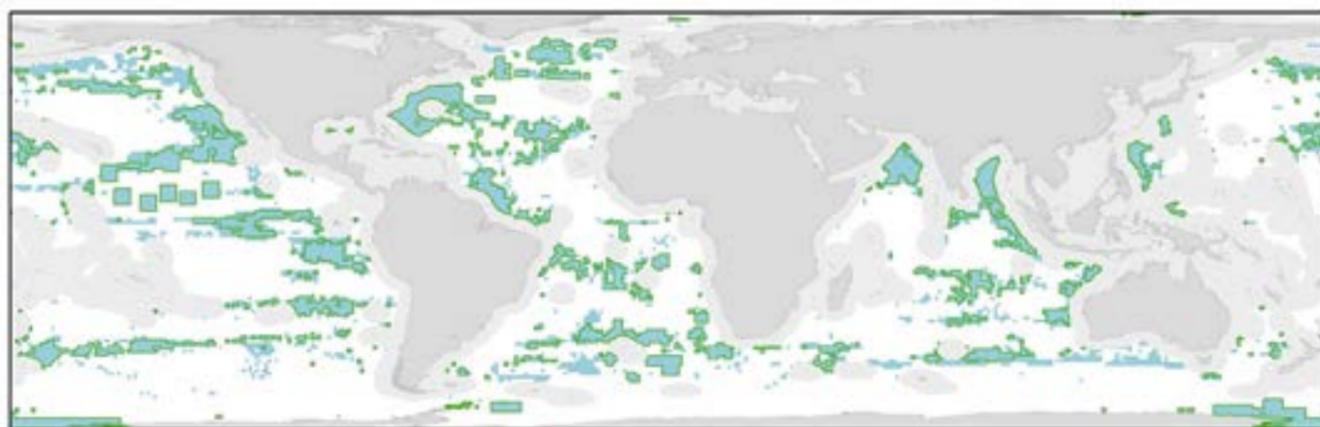
La minería de los fondos marinos es una industria emergente que inevitablemente dañará los ecosistemas vulnerables de las profundidades marinas. Se está autorizando la exploración minera en enormes franjas del fondo marino, muchas de las cuales, como muestra nuestro estudio, son zonas de un alto índice de biodiversidad. Si se excluyesen de una potencial red de AMPs, esto podría afectar seriamente a nuestra capacidad de representar la naturaleza salvaje y las funciones de los ecosistemas más allá de la jurisdicción nacional y, por tanto, podría socavar los esfuerzos para proteger la biodiversidad. Sería apropiado considerar una moratoria provisional sobre la minería para garantizar que todas las opciones de protección permanezcan abiertas mientras se construye una red de AMPs en alta mar.

## Un enfoque compuesto para el diseño de redes

Algunos ‘hervideros’ de fauna, como el domo térmico (desplazamiento vertical de agua fría desde aguas profundas) de Costa Rica o el área de concentración de tiburones blancos en el Pacífico oriental (white shark cafeteria), no siempre aparecieron en los modelos de red generados por nuestros análisis. Esto se debió principalmente a que las capas de datos indicaban la presencia de especies o de características, pero no la intensidad de uso de esas especies. La existencia de lugares de agregación de fauna críticos nos indica que es pertinente desarrollar un enfoque de selección compuesto que combine la selección de ubicaciones ascendente basada en el conocimiento local y en la opinión de las partes interesadas con una planificación sistemática coordinada y de alto nivel.

El enfoque de planificación sistemática utilizado aquí complementa el conocimiento ascendente y centra la atención en áreas que pueden haberse pasado por alto, pero que son importantes dentro de los diseños de redes. La Figura 2 muestra las unidades de planificación seleccionadas para formar parte de las redes de AMPs en más del 75% de las ejecuciones del programa, lo que indica una alta probabilidad de cumplir con los objetivos de conservación que se establecieron dentro de los límites impuestos. Estos lugares requieren una investigación específica para comprender mejor el valor de su biodiversidad y podrían ser núcleos alrededor de los cuales se pueden formar AMPs.

**Figura 2: Áreas de importancia (>75% de frecuencia de selección de cada unidad de planificación) para 30% (áreas delineadas en verde) y 50% (áreas azules) de todas las características de conservación con unidades de administración encerradas dentro y/o fuera. Los resultados se basan en 200 ejecuciones del programa Marxan para cada escenario.**



Redes de pesca fantasma en la isla de basura del Pacífico  
© Justin Hofman/  
Greenpeace

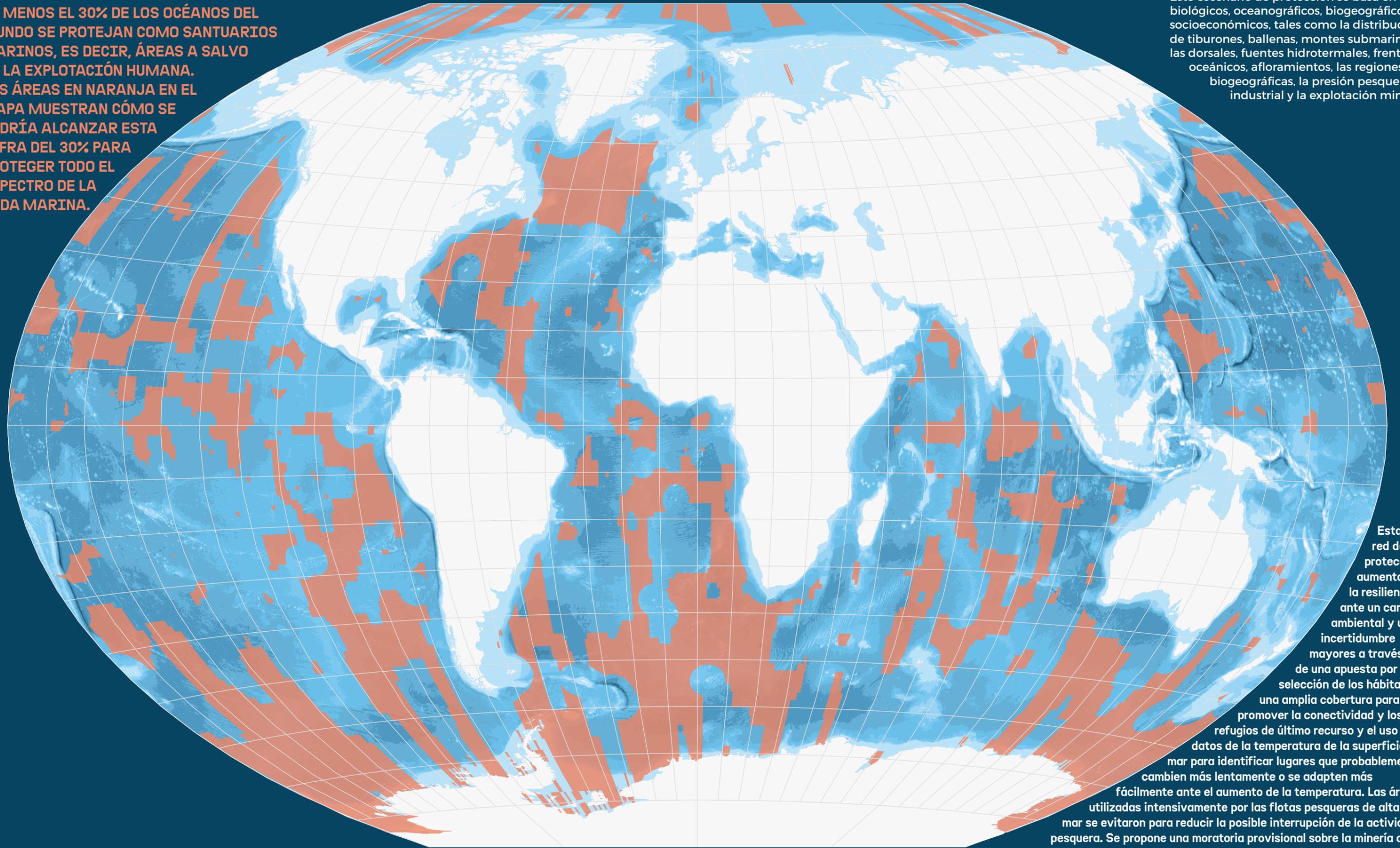
## CONCLUSIONES

Las crecientes presiones humanas ejercidas sobre alta mar han provocado un rápido y alarmante declive de la fauna y una degradación de los hábitats. Estas presiones no solo son perjudiciales para el bienestar de la vida oceánica, sino que también comprometen la capacidad de alta mar para brindar servicios ecosistémicos clave que nos sustentan a todos, un problema que se ve agravado por el cambio climático. Para evitar la crisis que se avecina, debemos implementar una protección efectiva a una escala proporcional y con urgencia.

Los análisis muestran que es posible utilizar datos cada vez más sofisticados y con una buena resolución espacial para diseñar una red global ecológicamente representativa de áreas protegidas de alta mar. La planificación sistemática de la conservación ofrece una herramienta clave que sirve de base para las decisiones de planificación de manera rentable, transparente y defendible. Sin embargo, la complejidad de la tarea y la necesidad de rentabilizar los costes apuntan a la urgencia de un mecanismo global a través del cual los gobiernos sean responsables colectivamente de designar santuarios marinos y de elaborar medidas concretas para protegerlos. Ese mecanismo global deberá trabajar con las estructuras de gobierno globales y regionales existentes y con otras partes interesadas en un enfoque compuesto que combine las designaciones específicas de cada ubicación con la planificación sistemática para brindar una protección integral de la fauna de las aguas internacionales.

## ASÍ SE PODRÍA PROTEGER EL 30% DE LOS OCÉANOS

LA COMUNIDAD CIENTÍFICA EXIGE QUE AL MENOS EL 30% DE LOS OCÉANOS DEL MUNDO SE PROTEJAN COMO SANTUARIOS MARINOS, ES DECIR, ÁREAS A SALVO DE LA EXPLOTACIÓN HUMANA. LAS ÁREAS EN NARANJA EN EL MAPA MUESTRAN CÓMO SE PODRÍA ALCANZAR ESTA CIFRA DEL 30% PARA PROTEGER TODO EL ESPECTRO DE LA VIDA MARINA.



Este escenario de protección se basa en datos biológicos, oceanográficos, biogeográficos y socioeconómicos, tales como la distribución de tiburones, ballenas, montes submarinos, las dorsales, fuentes hidrotermales, frentes oceánicos, afloramientos, las regiones biogeográficas, la presión pesquera industrial y la explotación minera.

Esta red de protección aumenta la resiliencia ante un cambio ambiental y una incertidumbre mayores a través de una apuesta por la selección de los hábitats, una amplia cobertura para promover la conectividad y los refugios de último recurso y el uso de datos de la temperatura de la superficie del mar para identificar lugares que probablemente cambien más lentamente o se adapten más fácilmente ante el aumento de la temperatura. Las áreas utilizadas intensivamente por las flotas pesqueras de alta mar se evitaron para reducir la posible interrupción de la actividad pesquera. Se propone una moratoria provisional sobre la minería de los fondos marinos para garantizar que las opciones se mantengan abiertas mientras se construye una red de protección.

# EL OCÉANO EN DATOS: ASÍ ES LA VIDA EN ALTA MAR

## Datos generales

Las aguas consideradas alta mar equivalen, prácticamente, a dos terceras partes de la superficie marina de la Tierra, pero la comunidad científica no las ha explorado suficientemente, por lo que aún no se comprenden del todo. Un ejemplo: el Censo de la Vida Marina (en inglés, CoML) registró más de 6.000 especies nuevas en aguas internacionales solo entre 2000 y 2010. Esto ilustra hasta qué punto todavía se desconoce la biodiversidad marina en alta mar<sup>1</sup>.

El océano absorbe casi tanto CO<sub>2</sub> como todos los bosques terrestres y las plantas juntos, y absorbió aproximadamente el 93% del calor extra almacenado por el aire caliente, el mar, la tierra y el hielo derretido entre 1971 y 2010.

Las profundidades oceánicas son el depósito de carbono almacenado más grande del mundo. Allí se puede encontrar hasta 50 veces más de carbono que en la atmósfera, una cantidad que es un orden de magnitud superior al carbono que se puede encontrar en la vegetación terrestre, en los suelos y en los microbios.

Algunos cálculos afirman que el océano ha absorbido una cuarta parte de todo el CO<sub>2</sub> antropogénico generado durante los últimos 20 años.<sup>2</sup> Sin embargo, esta absorción ha conllevado un aumento constante de la acidez de las aguas (una disminución del pH del mar) y esto tiene consecuencias preocupantes para los ecosistemas oceánicos.

Los peces mesopelágicos desempeñan un papel fundamental en la bomba biológica de carbón. Se ha calculado que, si no existiera la bomba biológica de carbón, las concentraciones atmosféricas de CO<sub>2</sub> actuales serían de unas 200 ppm (un 50%) más altas de lo que son. Sin embargo, muchos expertos ya han advertido de que la pesca de especies mesopelágicas debe ser sostenible y no debe poner en peligro la capacidad del océano de retener carbono.

Según algunas estimaciones, los biomas de las costas y del océano pueden suponer hasta dos tercios de los

<sup>1</sup> Censo de la Vida Marina. About the Census – a decade of discovery. <http://www.coml.org/about-census/> Visitada el 1 de agosto de 2018.

<sup>2</sup> Le Quéré C. et al. (2014). Global carbon budget 2014. Earth Syst. Sci. Data Discuss., 6, 1–90 [http://www.globalcarbonproject.org/global/pdf/LeQuere\\_2014\\_GlobalCarbonBudget2014.ESDD-D.pdf](http://www.globalcarbonproject.org/global/pdf/LeQuere_2014_GlobalCarbonBudget2014.ESDD-D.pdf)

ecosistemas que configuran el capital natural del planeta. Si se entiende como Producto Interior Bruto (PIB), se puede afirmar que el océano es la séptima economía más grande del mundo. El beneficio social total de la captura de carbono alcanza un total de 148.000 millones de dólares al año (con el valor constante del dólar en 2010 y una variación de entre 74.000 y 222.000 millones de dólares en las estimaciones intermedias).

Con una longitud de 65.000 kilómetros, la dorsal mediooceánica es la cordillera más larga del mundo y un 90% de su superficie es submarina. La profundidad media en la dorsal es de 2.500 metros. Se trata de una cordillera que discurre a través de todos los océanos del mundo.

Un proyecto reciente utilizó un ROV para estudiar el monte submarino de Annan, situado en el océano Atlántico Ecuatorial, y descubrió que la superficie del monte está habitada por más de 30.000 animales.

Durante los últimos 25 años, el conocimiento que se tiene sobre los montes submarinos ha mejorado considerablemente, pero no hay que perder de vista que, por ahora, solo se ha estudiado una pequeña fracción de los que existen. Según los cálculos, tan solo se ha investigado un 0,002% de los montes, que se estima que suman los 170.000.

## Amenazas

En 2008, el biólogo marino Ben Halpern y su equipo de la Universidad de California Santa Bárbara crearon un modelo espacial a diversas escalas centrado en los ecosistemas con el objetivo de sintetizar 17 conjuntos de datos globales de factores antropogénicos que estimulan el cambio ecológico en 20 ecosistemas marinos distintos. El modelo reveló que no hay ni una sola área en el océano que no se haya visto afectada por los humanos y, además, un sustancial 41% de la superficie está gravemente afectada por distintos factores. ¿Cuáles son?

Cerco de pesca  
© Paul Hilton / Greenpeace



## 1. La pesca

Las capturas totales en alta mar representan tan solo el 4,2% de la producción anual de la pesca de captura marina.<sup>3</sup> Además, las flotas pesqueras que operan en aguas fuera de la jurisdicción nacional son, en su gran mayoría, embarcaciones que pertenecen a corporaciones industriales de países ricos.

Sin embargo, la sobreexplotación comercial de las poblaciones de peces es severa y muchas especies ya solo cuentan con una fracción de sus poblaciones originales. En mayo de 2012, el entonces Secretario General de Naciones Unidas, Ban Ki-moon, declaró que “más de la mitad de las poblaciones de peces globales están agotadas y otro tercio está severamente reducida”.<sup>4</sup> Nadie cuestiona que el estado del sector pesquero a nivel global es muy precario. La FAO ha llegado a afirmar que el porcentaje de poblaciones explotadas hasta niveles biológicamente insostenibles ha aumentado de un 10% en 1974 a un 33,1% en 2015.<sup>5</sup> La FAO incluso llega a destacar que las poblaciones explotadas hasta su rendimiento máximo sostenible (también llamadas poblaciones completamente explotadas) representan el 59,9% de las poblaciones analizadas y las que se consideran infraexplotadas, el 7%.

Los datos mostraron que, como mínimo, en un 55% de la superficie oceánica se dan actividades pesqueras. La huella ecológica que dejan es cuatro veces superior a la de la agricultura y, además, se calcula que, durante 2016, las flotas pesqueras viajaron más de 460 millones de kilómetros: una distancia que equivale a ir y volver de la Luna 600 veces.

Durante el siglo XX, se redujo la biomasa de los peces depredadores en más de dos terceras partes y la disminución más alarmante ha tenido lugar a partir de la década de 1970.

Los cuatro métodos de pesca más usados en alta mar son la pesca con palangre, con redes de cerco, con anzuelos agrupados (jiggers) y con redes de arrastre. Los seis principales países del sector pesquero (China, Taiwán,

<sup>3</sup> Schiller L., Bailey M., Jacquet J. y Sala E. (2018). High seas fisheries play a negligible role in addressing global food security. Science Advances 08 Aug 2018: Vol. 4, núm. 8, eaat8351 DOI: 10.1126/sciadv.aat8351

<sup>4</sup> Secretario General de las Naciones Unidas (2012). Secretary-General's message on the International Day for Biological Diversity, 22 de mayo de 2012. <https://www.un.org/sg/en/content/sg/statement/2012-05-22/secretary-generals-message-international-day-biological-diversity>.

<sup>5</sup> FAO. (2018). The State of World Fisheries and Aquaculture 2018 - Meeting the sustainable development goals.

Japón, Indonesia, España y Corea del Sur) ostentan el 77% del total de la flota pesquera en alta mar y están detrás del 80% de las actividades pesqueras registradas con sistemas AIS/VMS.

Se calcula que la pesca con palangre de superficie se cobra la vida de entre 50.000 y 100.000 aves marinas al año. En total, 61 especies de aves marinas se ven afectadas por la pesca con palangre, de las cuales 26 corren peligro de extinción e incluyen 18 de las 22 especies de albatros.

A medida que la pesca se expandió a alta mar, los sistemas se adaptaron para alcanzar aguas más profundas. Así, también aumentó la profundidad media de pesca en 62,5 metros por década, cosa que conlleva un aumento de 350 metros desde 1950.

La pesca de arrastre se ha comparado con la tala masiva de árboles porque se lleva por delante todo cuanto encuentra en su camino. En el caso de las redes de arrastre, destruyen comunidades que pueden contener animales como corales, esponjas, estrellas de mar, pepinos de mar y anémonas.

Según las estadísticas de la FAO, la pesca está en muy mal estado alrededor del mundo. Esto se debe, en buena parte, a una gestión ineficiente. En alta mar, la pesca no se ha sabido gestionar debido a unos regímenes de gobernanza muy complejos y fragmentados que, entre otras cosas, resultan ser tan lentos y rígidos que no pueden alcanzar el ritmo de los cambios en las prácticas pesqueras.

Además, la pesca ilegal no reportada y no regulada (IUU, en sus siglas inglesas) incluye actividades que violan las leyes nacionales, regionales e internacionales de pesca como, por ejemplo, la prohibición de pescar fuera de temporada, capturar especies protegidas, usar técnicas o dispositivos prohibidos, capturar más de lo que se tiene establecido por cuota o pescar sin licencia. La pesca no declarada es aquella que no se notifica o se declara a las autoridades o a las RFMOs-ORPs competentes tras haberse manipulado. La pesca no regulada es aquella que se practica en zonas en las que no existen regulaciones o en poblaciones de peces no reguladas. También incluye las actividades pesqueras de embarcaciones que no enarbolan el pabellón de ningún estado. Se calcula que las pérdidas a nivel mundial derivadas de la pesca IUU están entre los 10.000 y los 23.500 millones de dólares anuales, que equivalen al 10-22% de la producción pesquera.

Los resultados muestran que la pesca en alta mar se mantiene gracias a los enormes subsidios gubernamentales. Sin estas ayudas, el 54% de las zonas de pesca en alta mar serían deficitarias con el ritmo de pesca actual.

## 2. La minería de los fondos marinos

Uno de los descubrimientos más importantes de la expedición HMS Challenger (1872-1876) fueron los nódulos polimetálicos en la mayoría de los océanos del mundo.

Si bien existen diferencias en la tecnología de extracción y en los métodos utilizados en los diferentes tipos de proyectos y tipos de minerales de los fondos marinos, las actividades de extracción pueden causar efectos dañinos que incluyen:<sup>6</sup>

- La eliminación directa del hábitat y de los organismos del fondo marino
- La alteración del sustrato y de su geoquímica
- La modificación de las tasas de sedimentación y las redes alimentarias
- Cambios en la disponibilidad de los sustratos, en su heterogeneidad y en los patrones de flujo
- La liberación de grandes masas de sedimentos en suspensión
- La liberación de toxinas y la contaminación por procesos de extracción y de eliminación
- La contaminación acústica
- La contaminación lumínica
- Las fugas químicas de la maquinaria minera

Durante la última década, la minería de los fondos marinos ha pasado de ser un concepto de debate a convertirse en una realidad.

Se espera que el suministro de minerales en las minas terrestres disminuya en el futuro. A la hora de argumentar a favor de las inversiones en la minería de los fondos marinos, se suele recurrir al creciente interés de los consumidores, especialmente en países industrializados, por los artículos tecnológicos y el rápido crecimiento del sector de las energías renovables (que usan cobre y otros metales, así como elementos de minerales raros encontrados en depósitos de alta ley en el fondo marino). Sin embargo, algunos expertos aseguran que la demanda se puede satisfacer sin explotar los recursos minerales del fondo marino. Por ejemplo, el biólogo Richard Steiner, profesor de la Universidad de Alaska y referente en este campo, propone reducir la demanda de materias primas a través

de un mejor (eco)diseño de los productos, a través de compartir, reparar y reutilizar mejor los bienes, de reciclar y de la minería de vertederos. Se necesita un cambio radical hacia sistemas de energía y movilidad inteligentes para reducir el consumo de estos minerales.

El informe "Renewable Energy and Deep-Sea Mining: Supply, Demand and Scenarios" ("La energía renovable y la minería de los fondos marinos: oferta, demanda y escenarios") señala que la demanda proyectada de plata y litio para el 2050 representa solo el 35% de los recursos terrestres conocidos, por lo que se puede satisfacer fácilmente con la oferta existente en tierra. La demanda de otros metales (cobre, cobalto, níquel, metales especiales y de minerales raros) es inferior al 5% de los recursos existentes y accesibles. La producción de plata, litio y algunos metales de minerales raros tendrá que expandirse a medida que el mundo incremente el uso de las energías renovables, pero un mayor reciclaje podría ayudar a satisfacer la demanda de estos metales. El informe concluye que "incluso con unas tasas de crecimiento de la demanda proyectada muy altas en los escenarios energéticos más ambiciosos (es decir, una economía de energía renovable 100% a nivel mundial para el 2050), el aumento proyectado de la demanda acumulada, teniendo en cuenta el rango de recursos terrestres conocidos, no requiere de la actividad minera de los fondos marinos".

### LA BIOPROSPECCIÓN

La bioprospección es la búsqueda de material bioquímico y genético en la naturaleza a partir del cual se pueden desarrollar productos de valor comercial para las industrias farmacéutica, agrícola y cosmética, entre otras.

El proceso se ha expandido rápidamente en los últimos años, ya que el medio ambiente marino proporciona una enorme reserva de recursos genéticos marinos (MGR, por sus siglas en inglés) que la industria puede explorar.

Un estudio reciente realizado por el Stockholm Resilience Center ha revelado que el 47% de las patentes asociadas con los recursos genéticos marinos han sido registradas por una sola empresa transnacional (BASF, el mayor fabricante de productos químicos del mundo) y que el 98% de las patentes asociadas con estos recursos está en manos de entidades ubicadas en tan solo 10 países ricos.<sup>7</sup> El estudio también señaló que una parte considerable de las secuencias de patentes marinas (el 11%) derivan de especies asociadas con los ecosistemas de aguas profundas y de los campos hidrotermales.

En la actualidad, no existen reglas claras que regulen el uso de los recursos genéticos de los fondos marinos y hay problemas importantes en relación con el acceso a estos

<sup>7</sup> Phys.org (2018). Patenting marine genetic resources: Who owns ocean biodiversity? 6 de junio de 2018. <https://phys.org/news/2018-06-patenting-marine-genetic-resources-ocean.html>

<sup>6</sup> Levin L.A., Mengerink K., Gjerde K.M., Rowden A.A., Vandover C.L., Clark M.R., Ramirez-Llodra E., Currie B., Smith C.R., Sato K.N., Gallo N., Sweetman A.K., Lily H., Armstrong C.W. y Brider J. (2016). Defining "serious harm" to the marine environment in the context of deep-seabed mining. *Marine Policy*, 74:245-259. <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0308597X1630495X>

recursos y sobre cómo deben distribuirse los beneficios de la investigación o su valor económico. Es fundamental establecer un marco legal para el acceso y la distribución de beneficios de los recursos genéticos marinos durante las negociaciones internacionales sobre un nuevo Tratado Global de los Océanos.

## 3. El cambio climático

### EL DESHIELO EN LOS POLOS, COMO PARADIGMA

Las capas de hielo en ambos polos se han reducido en tamaño y masa como resultado del cambio climático y esto, junto con el deshielo y la expansión térmica del agua de mar, está provocando un aumento del nivel del mar de aproximadamente 3 milímetros por año.<sup>8</sup> En el Ártico, la capa de hielo de Groenlandia ha retrocedido a un ritmo sin precedentes y contribuye directamente al aumento del nivel del mar.<sup>9</sup> En verano, las temperaturas

<sup>8</sup> NSDIC. SOTC: Contribution of the Cryosphere to Changes in Sea Level. [https://nsidc.org/cryosphere/sotc/sea\\_level.html](https://nsidc.org/cryosphere/sotc/sea_level.html) Visitada el 17 de octubre de 2018

<sup>9</sup> Hill E.A., Carr J.R. y Stokes C.R.A. (2017). A Review of Recent Changes in Major Marine-Terminating Outlet Glaciers in Northern Greenland. *Frontiers in Marine Science*. 10 de enero de 2017 | <https://doi.org/10.3389/feart.2016.00111>

en el océano Ártico son ahora 2-3 °C más cálidas que la media entre los años 1982 y 2010 y ha habido una reducción correspondiente en la extensión del hielo marino en verano de casi el 50% desde finales de los años 70 del siglo pasado hasta 2017.

El período de reducción de hielo en verano se ha alargado de 5 a 10 semanas y en más de 20 semanas en el mar de Barents.

Posibles consecuencias: por ejemplo, para las focas que dependen del hielo (o focas pagófilas), el momento en el que se rompe el hielo marino es vital, ya que necesitan tiempo suficiente para destetar a sus crías antes de que esto suceda. Una reducción del período de cría derivado de cambios en el hábitat de cría puede reducir la tasa de supervivencia de las focas jóvenes. El posible hacinamiento por la menor presencia de témpanos de hielo es una preocupación, ya que puede llevar a estampidas en las que las focas crías son aplastadas y mueren.

Otro ejemplo: la desaparición del hielo en los mares de Beaufort y Chukchi está obligando a los osos polares a

Océano Ártico  
© Greenpeace / Alex Yallop



hacer viajes maratonianos, lo que incrementa la mortalidad de los osos y supone un enorme estrés para los osos adultos. Una osa polar batió un récord al nadar durante nueve días seguidos y recorrer 687 kilómetros (426 millas).<sup>10</sup> La comunidad científica cree que el cambio climático y las reducciones en el hielo marino en verano son causas probables de la creciente aparición de osos polares en cuatro ubicaciones bajo estudio en Spitzbergen (Svalbard, Noruega) y en el este de Groenlandia. En estos lugares, parece que algunos osos están adaptando su comportamiento de alimentación a las condiciones ambientales cambiantes y depredan de forma oportunista los nidos de las barnaclas cariblancas (una especie de ganso), del eider común y del gavión hiperbóreo. El 90% de los nidos han sido depredados en los años en los que los osos llegan antes de que los huevos eclosionen.<sup>11</sup> Los efectos a largo plazo de este cambio en el comportamiento de alimentación no se comprenden completamente, pero el ejemplo ilustra un posible efecto dominó del cambio climático sobre un ecosistema.

<sup>10</sup> National Geographic News (2011). Longest Polar Bear Swim Recorded—426 Miles Straight: Study predicts more long-distance swims due to shrinking sea ice. Anne Casselman para National Geographic News 20 de julio de 2011 <http://news.nationalgeographic.com/news/2011/07/110720-polar-bears-global-warming-sea-ice-science-environment/>

<sup>11</sup> Prop J, Aars J, Bårdsen B-J, Hanssen SA, Bech C, Bourgeon S, de Fouw J, Gabrielsen GW, Lang J, Noreen E, Oudman T, Sittler B, Stempniewicz L, Tombre I, Wolters E y Moe B (2015). Climate change and the increasing impact of polar bears on bird populations. *FronMct. Ecol. Evol.* 3:33. doi:10.3389/fevo.2015.00033

La migración forzada de algunas poblaciones de peces: un posible efecto de la desaparición del hielo en el océano Ártico es el potencial intercambio de especies entre el Pacífico y el Atlántico, algo que las bajas temperaturas y los bajos niveles de nutrientes del océano Ártico han impedido durante milenios.

Los cambios observados en las especies de peces estudiadas incluyen la propagación hacia el norte del bacalao del Atlántico y su mayor reclutamiento y longitud en el mar de Barents, y la sustitución del bacalao por gambas en el oeste de Groenlandia.

La NOAA ha registrado seis especies, incluyendo el bacalao del Pacífico, el abadejo de Alaska y la platija de Bering (*Hippoglossoides robustus*), que recientemente han extendido sus hábitats a través del estrecho de Bering hasta el mar de Beaufort.

Otro grupo de investigadores de Noruega y Escocia ha encontrado caballas del Atlántico (*Scomber scombrus*) en Isfjorden, en Svalbard, por primera vez. Este es el punto más septentrional donde se ha registrado esta especie de pez comercialmente importante.

Cachalote  
© Paul Hilton / Greenpeace



## LAS ZONAS CON NIVELES MÍNIMOS DE OXÍGENO

Las zonas con niveles mínimos de oxígeno (en inglés, OMZ) son "piscinas" de agua donde la concentración de oxígeno desciende del rango normal de 4–6 mg/l a estar por debajo de 2 mg/l. Se encuentran por todo el mundo y a unas profundidades de entre aproximadamente 200 y 1.500 metros. El origen son procesos biológicos que reducen la concentración de oxígeno y procesos físicos que restringen la mezcla de agua entre la OMZ y las áreas circundantes. Normalmente, las OMZ se encuentran en el límite oriental de una cuenca oceánica, pero se están expandiendo por culpa del cambio climático.<sup>12</sup> La ubicación de estas zonas está determinada por una combinación de diferentes factores. En primer lugar, el agua de los océanos retiene menos oxígeno; en segundo lugar, el aumento de la temperatura de la superficie implica una mayor estratificación (y menos mezcla). Finalmente, el aumento de CO<sub>2</sub> en la superficie o los nutrientes de las escorrentías costeras hace que se produzca más fitoplancton. A medida que el fitoplancton muere y se hunde, se produce un aumento proporcional en la actividad bacteriana que comporta niveles de oxígeno más bajos en la OMZ.

Al igual que con otros cambios relacionados con el clima, habrá ganadores y perdedores. La aguja azul (una especie de marlín del Atlántico) puede sumergirse a una profundidad de hasta 800 metros si hay suficiente oxígeno disponible, pero, si está limitado, puede restringir sus inmersiones a unos 100 metros de profundidad, alcanzando el límite de la OMZ más profunda. Los cambios en el comportamiento de las especies pueden significar que aquellas cuyo valor comercial sea superior, como los tiburones o merlines, sean más accesibles para los pescadores, ya que se encuentran más arriba en la columna de agua al evitar las OMZ.

## LA ACIDIFICACIÓN DE LOS OCÉANOS

El término acidificación de los océanos se usa para describir el aumento continuo de la acidez (disminución del pH de los océanos) causado por la absorción de una parte del CO<sub>2</sub> atmosférico producido por la quema de combustibles fósiles. Si bien esto podría verse como positivo en términos de disminuir los niveles de CO<sub>2</sub> en la atmósfera y, por lo tanto, de reducir los impactos del cambio climático, la acidificación de los océanos tiene repercusiones generalizadas y profundas en los ecosistemas marinos.

El pH promedio de las aguas de la superficie del océano ya ha descendido en aproximadamente 0,1 unidades, de 8,2 a 8,1 desde el comienzo de la Revolución Industrial.

<sup>12</sup> Stramma L., Schmidtko S., Levin L.A., Johnson G.C. (2010). Ocean oxygen minima expansions and their biological impacts. *Deep Sea Res. Part I Oceanogr. Res. Pap.* 57, 587–595. doi:10.1016/j.dsr.2010.01.005

Se trata de un dato muy significativo, ya que la escala de pH es logarítmica, lo que significa que una caída de solo 0,1 unidades de pH representa un aumento del 25% en la acidez. La acidez de la superficie del océano ya ha aumentado en alrededor del 30% si tomamos como referencia los tiempos preindustriales, y los cambios recientes se producen más rápido que en cualquier otro momento de los últimos 400.000 años.

Los impactos perjudiciales de la acidificación del océano se extienden mucho más allá de los asociados con la secreción de estructuras de carbonato de calcio. Algunas de estas repercusiones son:<sup>13</sup>

- La reducción de la supervivencia en las etapas larvales de especies marinas, incluidos los peces y mariscos comerciales
- Un deterioro en el desarrollo de invertebrados durante la fertilización, dentro del huevo, cuando son larvas, durante el asentamiento y la reproducción
- Unos niveles excesivos de CO<sub>2</sub> en la sangre de los peces y cefalópodos que sean lo suficientemente tóxicos como para reducir significativamente el crecimiento y la fecundidad en algunas especies

Los organismos marinos como el plancton calcáreo, los ángeles de mar, mariscos, erizos de mar, crustáceos y corales de aguas profundas, que dependen del carbonato disuelto para construir sus conchas o esqueletos externos, corren mayor riesgo frente a la acidificación del océano.

Unos estudios recientes muestran que la acidificación oceánica podría amenazar a alrededor del 70% de los corales de aguas profundas que viven a 1.500 metros de profundidad en el Atlántico norte para el 2050.

## 4. Contaminación

### LOS RESIDUOS MARINOS Y LOS PLÁSTICOS EN LOS OCÉANOS

Un estudio reciente, realizado para proporcionar datos de referencia y ayudar a priorizar futuras estrategias de mitigación y monitoreo de residuos plásticos, ha estimado que entre 1,15 y 2,41 millones de toneladas de residuos plásticos acaban cada año en el océano desde los ríos, con más del 74% de los vertidos entre mayo y octubre.<sup>14</sup> Los 20 ríos más contaminantes, en su mayoría ubicados en Asia, representan el 67% del total mundial.

<sup>13</sup> Reef Resilience Network. Biological Impacts of Ocean Acidification <http://www.reefresilience.org/coral-reefs/stressors/ocean-acidification/biological-impacts-of-ocean-acidification/> Visitada el 10 de octubre de 2018.

<sup>14</sup> Lebreton L.C.M., van der Zwet J., Damsteeg J-W., Slat B., Andrady A. y Reisser J. (2017). River plastic emissions to the world's oceans. *Nature Communications*, vol. 8, núm. 15611 (2017). <https://www.nature.com/articles/ncomms15611>

Una parte del plástico se hunde hasta el fondo marino. En 1998 se fotografió una bolsa de plástico a una profundidad de 10.898 metros, en la fosa de las Marianas.<sup>15</sup> No es posible cuantificar la cantidad de plástico que acaba en el océano, pero un estudio basado en datos recopilados de 24 expediciones entre 2007 y 2013 estima que hay 5,25 billones de partículas que pesan 268.940 toneladas flotando en el mar.<sup>16</sup>

Al menos 690 especies se han topado con residuos marinos y, según un estudio de 2015, el 92% de estos "encuentros" fue con plásticos.<sup>17</sup> Al menos el 17% de las especies afectadas están incluidas en la Lista Roja de la Unión Internacional por la Conservación de la Naturaleza (UICN) como casi amenazadas o por encima de este nivel. En un estudio fotográfico de 626 ballenas francas del Atlántico norte, realizado durante 29 años, el 83% mostró signos de interacción (ingesto o enmalles) con plásticos.

## RESIDUOS QUÍMICOS

Los productos químicos sintéticos tóxicos, de larga duración y bioacumulables, se conocen colectivamente como contaminantes orgánicos persistentes (COP) e incluyen los productos químicos ignífugos, los disolventes y los pesticidas, que se transportan y se mueven fácilmente dentro del ambiente marino e incluso han sido encontrados en los tejidos de los anfípodos que viven en dos de las fosas más profundas del océano.

Los bifenilos policlorados (PCB, por sus siglas en inglés), que antes se encontraban en muchos equipos eléctricos, se encuentran en una lista de una docena de COP que, en 2004, más de 90 países acordaron eliminar en virtud del Convenio de Estocolmo. Sin embargo, todavía se producen y, debido a su lenta descomposición, siguen en el mar. Los superpredadores, como las orcas, presentan altas concentraciones de PCB en sus tejidos, cosa que se ha sugerido como causa del bajo reclutamiento y de la disminución de algunas poblaciones. Esto significa que las poblaciones de orcas que habitan en aguas cercanas a áreas altamente industrializadas, como alrededor del Reino Unido, en el Estrecho de Gibraltar y en el Pacífico noroeste, están más contaminadas que las que viven en aguas remotas como en la Antártida.

<sup>15</sup> Science Alert (2018). A Plastic Bag Was Found at The Deepest Point on Earth, And We Should All Be Ashamed. Peter Dockrill, 10 de mayo de 2018. <https://www.sciencealert.com/plastic-bag-found-deepest-point-ocean-we-should-all-be-ashamed-mariana-trench-pollution>

<sup>16</sup> Eriksen M., Lebreton L.C.M., Carson H.S., Thiel M., Moore C.J., Borerro J.C., Galgani F., Ryan P.G. y Reisser J. (2014). Plastic Pollution in the World's Oceans: More than 5 Trillion Plastic Pieces Weighing over 250,000 Tons Afloat at Sea. PLOS ONE, 10 de diciembre de 2014 <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0111913>

<sup>17</sup> Gall S.C. y Thompson R.C. (2015). The impact of debris on marine life. Marine Pollution Bulletin Vol. 92, Núm 1-2, 15 de marzo de 2015, Páginas 170-179. <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0025326X14008571>

Aunque el metilmercurio se encuentra en concentraciones muy pequeñas en el océano (menos de una milmillonésima parte de un gramo por litro), está presente en concentraciones mucho mayores en los peces que comemos. El papel crucial del plancton marino en la captación del metilmercurio y la transferencia trófica se describe en un estudio de 2018 que señala que el fitoplancton acumula una concentración de metilmercurio entre 500 y 500.000 veces más alta que el agua circundante. El mismo proceso ocurre en cada nivel de la cadena alimentaria con las concentraciones más altas del compuesto en depredadores grandes y longevos, como el atún y el pez espada. Esto tiene implicaciones para la salud de las personas, ya que la exposición al metilmercurio se asocia con efectos adversos sobre el desarrollo neurológico y para la salud cardiovascular. Un estudio de 2018 confirma que la mayor parte de la exposición al metilmercurio en EEUU, procede de los productos del mar pescados en mar abierto (45%).

## LA CONTAMINACIÓN POR PETRÓLEO Y EL TRANSPORTE MARÍTIMO

El petróleo y los hidrocarburos aromáticos policíclicos (PAH, por sus siglas en inglés) que contiene llegan al océano abierto a través de una contaminación crónica y continua causada por el transporte o como resultado de accidentes.

Un ejemplo: el vertido de petróleo del Deepwater Horizon que ocurrió en el golfo de México en 2010 fue un accidente sin precedentes, ya que la salida de petróleo se originó en un pozo a mucha profundidad (1500 metros) y también por el gran volumen de petróleo liberado (alrededor de 4,9 millones de barriles). La investigación posterior al desastre ha proporcionado nuevas perspectivas sobre cómo se comporta la contaminación por petróleo en el océano abierto: una proporción de los PAH del derrame se incorporó a la nieve marina que fue ingerida por organismos marinos o se instaló en el lecho marino, lo que tuvo repercusiones tanto en los organismos bentónicos como en biogeoquímica de los sedimentos.<sup>18</sup> Más de 150 ballenas y delfines y 600 tortugas fueron encontradas muertas después del vertido del Deepwater Horizon,

## LA CONTAMINACIÓN ACÚSTICA

Durante el último siglo, el uso humano del mar ha aumentado considerablemente la contaminación acústica de los océanos. El transporte, las pruebas sísmicas, el uso de los sónares militares, la perforación en alta mar y la conducción de pilotos para la construcción son fuentes de contaminación acústica submarina que ahora se reconoce como un problema mundial para una amplia

<sup>18</sup> Dalya K.L., Passow U., Chantonc J. y Hollander D. (2016). Assessing the impacts of oil-associated marine snow formation and sedimentation during and after the Deepwater Horizon oil spill. Anthropocene Vol. 13, marzo de 2016, Páginas 18-33. <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2213305416300066>



Ángel de mar  
© Alexander Semenov

gama de criaturas. Los efectos dependen de la intensidad y frecuencia del sonido y pueden ser inocuos o fatales.

En términos generales, la importancia del sonido para los organismos marinos es poco conocida; de hecho, se tiene más información sobre los impactos en los mamíferos marinos que en cualquier otro taxón.<sup>19</sup> En el caso de los peces, se piensa que el ruido antropogénico sostenido puede tener efectos de gran alcance y disuadirlos de viajar a áreas importantes de alimentación y de reproducción, puede interrumpir actividades críticas o causar una reducción en el crecimiento y el rendimiento reproductivo inducida por el estrés.

Mientras que el ruido generado por el ser humano se puede gestionar mejor desde la fuente, las reservas marinas y las MPA podrían proporcionar refugios de los que se excluyen las formas más perjudiciales de producción de sonido, actuando como amortiguadores de los efectos del ruido generado por las actividades en las aguas circundantes o en el fondo marino.

<sup>19</sup> Peng C., Zhao X. y Liu G. (2015). Noise in the Sea and Its Impacts on Marine Organisms. International Journal of Environmental Research and Public Health, 12(10), 12304–12323. <http://doi.org/10.3390/ijerph121012304> <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4626970/>

# 30X30

## GUÍA PARA LA PROTECCIÓN DE LOS OCÉANOS

Cómo proteger el **30%**  
de los océanos para **2030**

La alta mar forma un vasto patrimonio mundial que cubre el 61% del área del océano y el 73% de su volumen. Abarca un sorprendente 43% de la superficie de la Tierra y ocupa el 70% de su espacio vital, incluyendo tierra y mar. Estas aguas internacionales albergan una impresionante riqueza de vida marina y de ecosistemas, y, en virtud de su enorme extensión, son esenciales para el funcionamiento saludable del planeta. Sin embargo, en las últimas décadas, la vida se ha ido extinguiendo bajo el creciente impacto de múltiples presiones humanas, lo que ha llevado a un esfuerzo histórico por parte de Naciones Unidas para aumentar la protección y reformar la gestión de los mares.

Los santuarios marinos son una herramienta clave para proteger los hábitats y las especies, para reconstruir la biodiversidad oceánica, para ayudar a los ecosistemas oceánicos a recuperarse y para mantener los servicios ecosistémicos vitales. Este estudio muestra que es completamente factible diseñar una red ecológicamente representativa y de áreas protegidas de alta mar para abordar la crisis que enfrentan nuestros océanos y permitir su recuperación. La necesidad es inmediata y los medios disponibles. Todo lo que se requiere es voluntad política.

Este es un resumen ejecutivo del informe completo que se puede leer aquí: [greenpeace.org/30x30](https://www.greenpeace.org/30x30)

Abril 2019

[www.greenpeace.org/30x30](https://www.greenpeace.org/30x30)

