



Un camino hacia la creación de la primera generación de áreas protegidas en altamar

Un método basado en la ciencia destaca 10 sitios que ayudarían a salvaguardar la biodiversidad más allá de las aguas nacionales

Nota del editor: Este informe se actualizó en mayo de 2024 para reflejar la adopción de un tratado de altamar en junio de 2023 por parte de las Naciones Unidas. También se actualizó en octubre de 2024 y julio de 2023 para corregir el nombre del Área Marina Costera Protegida de Múltiples Usos Rapa Nui; en marzo de 2021 para agregar una URL a la nota final 31; y en abril de 2020 para corregir la rotulación del área protegida báltica Norfolk Deep.

Foto de portada: IvanaOK/Getty Images

El clavel de mar o acalefo luminiscente (*Pelagia noctiluca*) conocido por su característica de radiante bioluminiscencia es solo una de las innumerables especies fascinantes de altamar que podrían beneficiarse de un nuevo acuerdo para proteger estas vastas aguas.

Contacto: Kathryn Bomey, gerente de Comunicaciones **Correo electrónico:** kbomey@pewtrusts.org

Sitio web del proyecto: pewtrusts.org/es/projects/protecting-ocean-life-on-the-high-seas

Fundada en 1948, **The Pew Charitable Trusts** utiliza datos para marcar la diferencia. Pew aborda los retos de un mundo cambiante poniendo de relieve los problemas, creando un terreno común e impulsando proyectos ambiciosos que conduzcan a avances tangibles.

Contenido

- 3 **Resumen**
- 4 **Importancia de altamar**
- 5 **Las AMP pueden ayudar a proteger la biodiversidad en altamar**
- 7 **Identificación de una primera generación de AMP en altamar**
- 10 **Resultados: áreas importantes para proteger en altamar**
 - Dorsales de Salas y Gómez y Nazca **12**
 - Domo Térmico de Costa Rica **14**
 - Elevación de Lord Howe y sur del mar de Tasmania **16**
 - Cordillera submarina Emperador **18**
 - Meseta de las Mascareñas **20**
 - Mar Arábigo **22**
 - Golfo de Guinea **24**
 - Cadena Walvis **26**
 - Mar de los Sargazos y montes submarinos Corner Rise **28**
- 30 **El nuevo tratado puede estimular la creación de AMP en altamar**
- 31 **Conclusión**
- 32 **Apéndice: detalles metodológicos**
- 35 **Notas finales**

Tabla de mapas y figuras

- 5 **Mapa 1: Las rutas marítimas globales atraviesan áreas oceánicas críticas más allá de la jurisdicción nacional**
- 8 **Figura 1: Las áreas marinas protegidas de altamar se determinan en función de múltiples factores**
- 9 **Mapa 2: Visualización de las características de conservación en los océanos**
- 10 **Mapa 3: Áreas en altamar que cumplen con el objetivo de conservación del 30 %**
- 11 **Mapa 4: Los lugares especiales en altamar abarcan océanos y regiones del mundo**

The Pew Charitable Trusts

Susan K. Urahn, *presidenta y directora ejecutiva de la organización*

Thomas Dillon, *vicepresidente sénior de medioambiente e iniciativas transversales*

Elizabeth Wilson, *directora sénior, política medioambiental*

Equipo del proyecto

Liz Karan, *directora*

Nichola Clark, *oficial sénior*

Acerca de este informe

Este informe está respaldado por un análisis de datos dirigido por científicos de la Universidad de California en Santa Bárbara (UCSB), que destaca áreas de protección prioritarias en altamar. La investigación y redacción del informe estuvo a cargo de Nichola Clark, oficial sénior del proyecto de gobernanza oceánica The Pew Charitable Trusts, y de Grace Reville, una oficial de Blue Nature Alliance.

Agradecimientos

El análisis de datos a partir del cual se llevó a cabo este informe se basó en dos talleres codirigidos por la UCSB y The Pew Charitable Trusts. Agradecemos a los siguientes participantes del taller por compartir su experiencia y conocimientos: Ben Best, Darcy Bradley, Reniel Cabral, Daniel Dunn, Elizabeth Forbes, Caroline Jablonicky, Francis Joyce, Vicky Lam, Sara Maxwell, Juan Mayorga, Doug McCauley, Holly Moeller, Lance Morgan, Guillermo Ortuño Crespo, Jim Palardy, Malin Pinsky, Morgan Visalli y Tim White. El presente informe no necesariamente refleja las opiniones de ninguna de estas personas ni de las instituciones a las que representan. Asimismo, agradecemos la participación de nuestros dos revisores independientes: Beth Pike, científica de conservación del Instituto de Conservación Marina, y un revisor adicional que solicitó mantener el anonimato. El presente informe no necesariamente refleja las opiniones de estas personas ni de las instituciones a las que representan.

Este informe también se fundó en los aportes y el asesoramiento de los siguientes expertos externos: Doug McCauley, Morgan Visalli y Ben Best, todos de la Universidad de California, Santa Bárbara; Susanna Fuller, de Oceans North; Duncan Currie, de Globelaw; y Mamadou Diallo, biólogo marino. Aunque todos ellos expresaron su opinión en las etapas de redacción, ni ellos ni sus organizaciones necesariamente avalan las conclusiones del presente informe. El equipo del proyecto también quisiera expresar su agradecimiento a los siguientes colegas y excolegas de Pew por sus contribuciones: Ned Drummond por diseñar los mapas, figuras e ilustraciones; Casey Ehrlich, Justine Calcagno, Margaret Murphy, Mike Wissner y Jim Palardy por orientar el rumbo de la investigación; Liz Karan, Michelle Grady, Aaron Kornbluth, Grantly Galland y Angelo Villagomez por sus aportes para el desarrollo de este informe; y Michael Remez, Bernard Ohanian, Tricia Olszewski, Jennifer Peltak, Robert Lalle, Marti Ostrander, Rachel Bush, Felipe Monroy y Julio Whalen-Valeriano por su apoyo editorial y de comunicaciones.

Resumen

Más allá del horizonte, a más de 200 millas náuticas de la costa, se extiende un área del océano que se conoce como altamar. Estas aguas, que se encuentran fuera de la jurisdicción de cualquier nación, conforman aproximadamente las dos terceras partes del océano y cubren casi la mitad de la superficie del planeta. Todavía queda mucho que aprender sobre estas áreas, pero los científicos saben que rebosan de vida y se encuentran entre los reservorios de biodiversidad oceánica más grandes del mundo. Altamar sustenta una gran cantidad de pesquerías; ofrece hábitats y rutas migratorias para ballenas, tiburones, tortugas y aves marinas; y alberga ecosistemas sin igual, como arrecifes coralinos de agua profunda y otras formas majestuosas de vida marina.

Altamar también constituye un espacio de creciente actividad: a causa de los rápidos avances tecnológicos y el incremento de la demanda de bienes y servicios de las últimas décadas, ya casi ninguna parte del océano —ni siquiera estas aguas alejadas de la orilla— se mantiene ajena al impacto de la actividad industrial humana. Actualmente, un mosaico de organizaciones regionales y sectoriales escasamente coordinado gestiona este último espacio común global, lo que trae aparejado el deterioro del entorno marino y sus recursos. Estas áreas les pertenecen a todos; sin embargo, los Gobiernos aún no cuentan con un mecanismo legal integral instalado que les permita proteger la vida marina en altamar.

Tenemos la oportunidad de cambiar esta situación. Las Naciones Unidas adoptó recientemente un tratado de altamar centrado en la conservación y el uso sostenible de la diversidad biológica marina más allá de la jurisdicción nacional. El tratado permite a las naciones establecer áreas marinas protegidas (AMP) integrales e intersectoriales en altamar. Estas áreas, cuando están bien administradas, pueden constituir herramientas efectivas para desarrollar la resiliencia oceánica frente al cambio climático y, en consecuencia, evitar el colapso de las pesquerías y preservar la biodiversidad. En la actualidad, menos del 1 por ciento de las aguas de altamar están altamente protegidas, pero la evidencia científica sugiere que si se preserva al menos el 30 por ciento del océano, tendremos más probabilidades de alcanzar los objetivos de la salud oceánica a largo plazo.¹ Las AMP de altamar pueden jugar un rol clave para alcanzar este objetivo.

Aunque aún resta mucho por descubrir, los científicos cuentan con datos e investigaciones suficientes para comenzar a mapear y diseñar los puntos de biodiversidad críticos en altamar.² Este informe identifica algunos de los lugares especiales que podrían beneficiarse de las protecciones establecidas en virtud de un nuevo tratado de altamar. Los resultados se basan en un proyecto financiado por The Pew Charitable Trusts y realizado por científicos de la Universidad de California en Santa Bárbara (UCSB), con la colaboración de socios de 13 universidades y organizaciones. Utilizando un algoritmo que permite la consideración de múltiples factores, los investigadores desarrollaron un análisis basado en datos para identificar las áreas de altamar que revisten un valor de conservación sobresaliente.

Los 10 sitios resaltados representan áreas con un espectro y combinación de características importantes, como riqueza de especies, productividad y diversidad de hábitats. Dichos sitios están distribuidos por los océanos de todo el mundo.

Este informe también destaca las disposiciones del nuevo acuerdo de altamar, que impulsará el establecimiento de protecciones efectivas para altamar, incluyendo la fijación de objetivos de conservación significativos y exigiendo planes de gestión ejecutables para estas aguas críticas que se extienden fuera de la jurisdicción de cualquier país individual.

Importancia de altamar

Altamar es fundamental para la vida en la Tierra. Con una profundidad promedio de más de 4 kilómetros (2,5 millas) y una profundidad máxima de más de 10 kilómetros (6,2 millas), estas aguas sustentan una gran variedad de fauna y flora marina, y sirve de ruta para especies migratorias como las ballenas, los tiburones, las aves marinas, el atún y las tortugas marinas. Aunque estas áreas son remotas y han demostrado ser difíciles de explorar, los científicos estiman que representan alrededor del 95 por ciento del hábitat ocupado de la Tierra y creen que podrían existir millones de especies sin descubrir más allá de las jurisdicciones nacionales.³

Estas aguas también albergan una asombrosa variedad de pequeños organismos microscópicos llamados fitoplancton, que son los responsables de producir casi la mitad del suministro de oxígeno del mundo.⁴ A través de la fotosíntesis, estos organismos toman el dióxido de carbono proveniente de otras especies de vida marina y de la atmósfera, y lo convierten en el aire que respiramos. Además, altamar ayuda a regular la temperatura media global y a desacelerar el impacto del cambio climático en la Tierra mediante la absorción y el almacenamiento del dióxido de carbono excedente de la atmósfera. En 2014, la Comisión Oceánica Global estimó que el valor económico de la eliminación de este carbono de la atmósfera asciende a una suma de entre US\$74.000 millones y US\$222.000 millones por año.⁵ Al mismo tiempo, no obstante, el aumento de los niveles de dióxido de carbono en la atmósfera ha contribuido a elevar las temperaturas y los niveles de acidificación del océano. Estos cambios amenazan a los ecosistemas y hábitats de los que dependen las especies marinas, y se suman a problemas como el blanqueamiento del coral y la disminución de las concentraciones de oxígeno (fenómeno que se conoce bajo el nombre de desoxigenación).

En contraste, se calcula que la captura en las pesquerías de altamar tiene un valor bruto anual que oscila entre US\$7.000 millones y US\$16.000 millones.⁶ Las flotas pesqueras industriales trabajan en más de la mitad de estas áreas del océano,⁷ y más de las dos terceras partes de estas poblaciones de peces están sobreexplotadas.⁸ El informe “State of World Fisheries and Aquaculture” (El estado mundial de la pesca y la acuicultura) emitido en el año 2018 por la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO) destacó el marcado declive de las poblaciones de peces de altamar y reconoció la necesidad de que se adopten medidas de ordenación más efectivas.⁹ Según este informe, el porcentaje de poblaciones pescadas a niveles biológicamente insostenibles creció del 10 por ciento registrado en 1974 al 33,1 por ciento del año 2015.¹⁰

Los estudios académicos sugieren que el porcentaje de poblaciones de peces sobreexplotadas puede ser significativamente mayor.¹¹ Durante los últimos 50 años, las poblaciones de atún y otras especies afines altamente migratorias, como el marlín y la caballa, han experimentado un descenso promedio del 60 por ciento, y muchas de ellas ya se consideran totalmente explotadas o sobreexplotadas.¹²

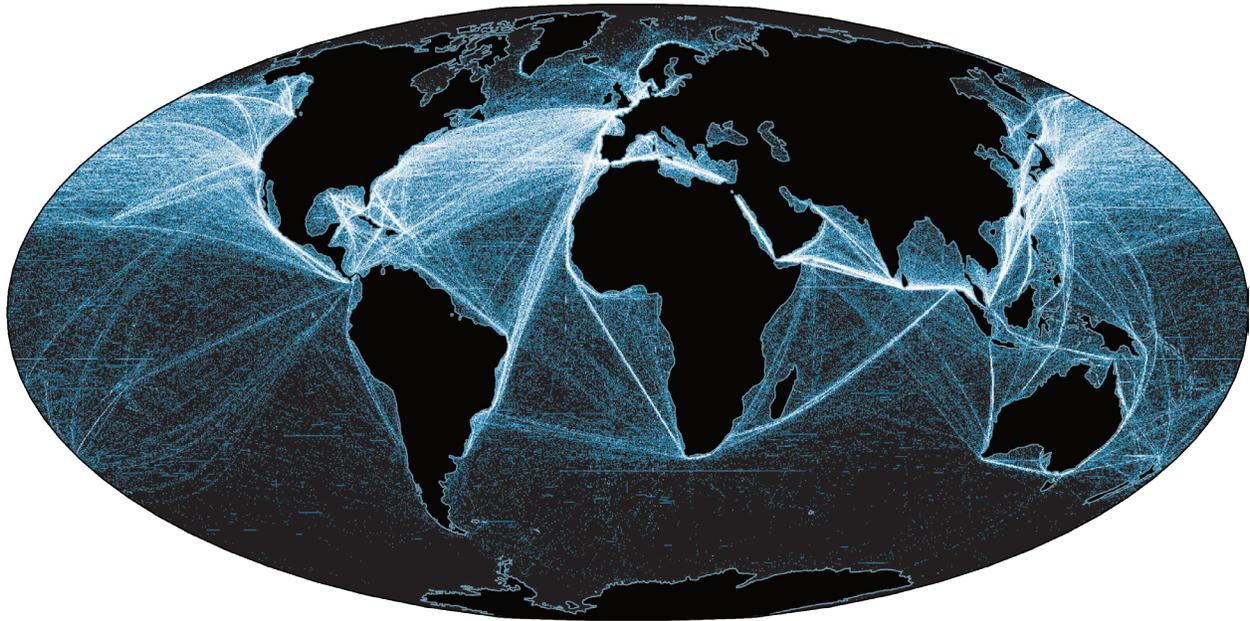
La pesca en aguas profundas también es un motivo de preocupación. Las especies de estas zonas viven en condiciones extremas, con acceso limitado a la luz y el alimento. Muchas de ellas, como los tiburones de aguas profundas, tardan en alcanzar la madurez sexual y solo se reproducen esporádicamente, lo que las torna especialmente vulnerables a la sobrepesca.¹³

La sobrepesca, sin embargo, no representa la única amenaza. Aproximadamente el 90 por ciento del comercio mundial se traslada a través del transporte marítimo por altamar (consulte el mapa 1).¹⁴ El aumento del tráfico de buques se traduce en la escasez de áreas silvestres verdaderamente inalteradas por la actividad humana. En su lugar, los mamíferos marinos y otras especies cada vez enfrentan más amenazas derivadas de la colisión de buques, la contaminación sonora, y la contaminación por descarga de agua del lastre y fugas de combustible, todos factores altamente nocivos para los ecosistemas de altamar.

Mapa 1

Las rutas marítimas globales atraviesan áreas oceánicas críticas más allá de la jurisdicción nacional

Las economías interconectadas convierten altamar en un espacio de creciente actividad



Nota: Las líneas representan algunas rutas marítimas que recorren el planeta. Las rutas de tráfico más intenso aparecen resaltadas en el mapa.

Fuente: B. Halpern et al., Cumulative Human Impacts: Raw Stressor Data (2008 y 2013), Knowledge Network for Biocomplexity, <https://doi.org/10.5063/F1S180FS>

© 2020 The Pew Charitable Trusts

La salud del océano se está deteriorando, principalmente a causa del aumento de la actividad industrial. Incluso lejos de la costa, altamar no permanece inmune a los impactos provocados por el cambio climático, la contaminación por plástico y la sobreexplotación pesquera, entre otras amenazas. En suma, los efectos acumulativos de la destrucción de hábitats; la contaminación; el ruido ocasionado por la exploración de petróleo, gas y minerales; el transporte marítimo; y otras actividades humanas actualmente afectan al 66 por ciento del océano.¹⁵ Y, conforme avanza la tecnología, las actividades emergentes como la minería de los fondos marinos y la geoingeniería plantean nuevos riesgos para la vida marina y los ecosistemas de altamar.¹⁶

Las AMP pueden ayudar a proteger la biodiversidad en altamar

Aunque hay más de 20 organizaciones de gobernanza de altamar, estos organismos tienen competencias muy diversas —como ordenación de pesquerías, regulación del transporte marítimo y ordenación de la minería del fondo marino—, pero ninguno de ellos está dotado de un mandato multisectorial integral con autoridad regulatoria, ni sigue un enfoque centrado en áreas de conservación que se extiendan más allá de la jurisdicción nacional. En consecuencia, pese a la existencia de datos indiscutibles en torno del valor económico y ambiental de altamar, aún no se han implementado mecanismos suficientes para garantizar la conservación de la biodiversidad de esa zona. Actualmente, solo alrededor del 1 por ciento de estas aguas se encuentran contempladas en el marco de AMP altamente protegidas y bien administradas.¹⁷

La ordenación de estas áreas protegidas con fines de conservación puede adoptar diversas formas, desde zonas de captura prohibida, donde se prohíben las actividades extractivas, hasta zonas de uso múltiple, en las que pueden permitirse determinadas actividades con bajo impacto ecológico. Los científicos han descubierto que las AMP —en especial las zonas de captura prohibida— son herramientas de conservación eficaces.

La investigación de otras iniciativas similares en aguas nacionales indica que las AMP ofrecen mejores resultados de conservación cuando tienen una gran extensión, se encuentran altamente protegidas, están aisladas y son de larga existencia. Cuando todas estas características están presentes, los beneficios aumentan de manera exponencial.¹⁸

Un análisis del año 2018 reveló que la biomasa de peces promedio dentro de estas reservas marinas es un 670 por ciento mayor que la existente en áreas adyacentes no protegidas, y un 343 por ciento más grande que la registrada en otras AMP parcialmente protegidas.¹⁹ Las reservas marinas bien diseñadas pueden conllevar poblaciones de peces más numerosas más allá de los límites del área protegida, ya sea como consecuencia del “efecto derrame” —la migración de peces adultos desde el AMP— o como producto de la dispersión de las larvas engendradas en estas zonas.²⁰

La implementación y ordenación efectivas son fundamentales para proteger la vida oceánica.²¹ Las AMP que protegen tanto la columna de agua como el fondo del mar son más efectivas para la conservación del entorno marino.²² Esto se debe a que las especies que habitan en la columna de agua se interrelacionan con aquellas que viven en el fondo marino, y ambas juegan un papel esencial en sus ecosistemas.

Los peces mesopelágicos —que viven en las profundidades medias— reflejan este vínculo vertical a través de la columna de agua. Cada día, estos viajan desde las partes más profundas del océano donde aún penetra la luz hasta la superficie. En su trayecto, pueden convertirse en alimento para los atunes y otras especies de importancia comercial. Asimismo, transportan carbón orgánico a las profundidades, por lo que juegan un rol importante, aunque aún no totalmente cuantificado, en la mitigación del cambio climático.²³ La mayor parte de los organismos del fondo marino dependen de que los alimentos de la columna de agua se hundan hasta el fondo. A su vez, en sentido inverso, los montes submarinos ubicados en el fondo oceánico pueden crear surgencias que arrastran el agua más profunda y rica en nutrientes hacia arriba, lo que mejora la productividad en la superficie.

Las AMP altamente protegidas también pueden ayudar a los ecosistemas marinos, incluso a aquellos de altamar, a adaptarse mejor y desarrollar una mayor resiliencia frente a los impactos del cambio climático.²⁴ Por ejemplo, al proteger a los peces adultos de gran tamaño con alta producción de huevos, las reservas marinas pueden ayudar a estas poblaciones a recuperarse de los eventos de mortalidad masiva provocados por la desoxigenación inducida por el clima.²⁵

En altamar, las redes de AMP que crean vínculos significativos entre los distintos hábitats serán muy beneficiosas para las especies altamente migratorias como las ballenas y tortugas. Una red de AMP bien conectadas puede proteger áreas importantes a través de sus rutas, como zonas de alimentación o reproducción.²⁶ Cuanto más tiempo pasen las especies altamente migratorias en las áreas protegidas, mayores serán los beneficios. Por consiguiente, las redes de AMP bien diseñadas y conectadas revisten una importancia crítica para la protección de estas especies.²⁷

Estas redes de AMP ubicadas más allá de la jurisdicción nacional también podrían beneficiar a las áreas costeras, así como a las especies cuya existencia depende del acceso a la costa. Las tortugas laúd, por ejemplo, pasan la mayor parte del año en altamar, pero viajan a las áreas costeras para poner sus huevos. A pesar de los esfuerzos realizados para la conservación de estas especies en peligro, las poblaciones de tortugas laúd del Pacífico descendieron más del 95 por ciento en un período de 20 a 30 años, merma que los científicos atribuyen principalmente a las muertes derivadas de la captura incidental en la pesquería de palangre pelágico.²⁸ Si bien la protección de las áreas de anidación en las playas costeras resulta esencial para la recuperación de las tortugas laúd, también es sumamente necesario proteger a estas criaturas de las prácticas pesqueras perjudiciales que tienen lugar en su hábitat de altamar.²⁹

La salud de altamar afecta la salud de las aguas nacionales, en especial de las pesquerías. La sobrepesca de especies clave en altamar puede acarrear consecuencias devastadoras para las naciones costeras, particularmente para aquellas reconocidas por las Naciones Unidas como menos desarrolladas, donde la subsistencia depende directamente de la disponibilidad de recursos costeros saludables.³⁰

Identificación de una primera generación de AMP en altamar

El tratado de altamar presenta una oportunidad de proteger puntos de biodiversidad críticos, así como ecosistemas y procesos ecosistémicos únicos o importantes. The Pew Charitable Trusts contrató a un equipo de científicos, bajo la dirección de Doug McCauley de la Universidad de California en Santa Bárbara (UCSB), para identificar áreas de valor ecológico y/o biológico excepcional.³¹

Factores clave y metodología

Los investigadores usaron un software de priorización de conservación sistemático denominado *prioritizr R*. Esta herramienta identifica áreas potenciales que cumplen con los objetivos de conservación y, a la vez, minimiza el costo de oportunidad, entendido como la pérdida de actividades de pesca comercial en un área protegida.³² El algoritmo luego intenta encontrar una solución que incluya áreas que satisfacen los objetivos de conservación, y evita aquellas que conllevan un alto “costo” asociado. (Para obtener más detalles acerca de la metodología, consulte el apéndice).

En consonancia con otros estudios centrados en áreas de altamar, este análisis no consideró la extensión oceánica de 200 millas náuticas que se encuentra bajo la jurisdicción nacional y se conoce como zona económica exclusiva (ZEE).³³

El análisis incluyó un total de 54 capas de datos de características de conservación, agrupadas en seis categorías amplias, y una capa de costos:

Características de conservación

Riqueza de especies. Un indicador de los organismos conocidos o de existencia hipotética en aguas específicas, tanto en la actualidad como bajo condiciones futuras hipotéticas, para cuya medición se tienen en cuenta los impactos previstos del cambio climático

Riesgo de extinción de especies. Una evaluación de la vulnerabilidad de estas especies a extinguirse, tanto en consideración de las condiciones actuales como de las probabilidades que pueden presentarse ante un escenario de cambio climático cada vez más grave.

Montes submarinos. La distribución de grandes montañas submarinas.

Fuentes hidrotermales. La distribución de fuentes hidrotermales de altamar, formaciones inusuales del fondo marino en las que se liberan —o se han liberado— fluidos sobrecalentados en una columna de agua desde la profundidad de la Tierra.

Diversidad de hábitats del fondo marino. Datos que miden la biodiversidad béntica en las distintas categorías del fondo oceánico, conocidas por los científicos como paisajes marinos con características distintivas, como profundidad, pendiente, espesor de sedimentos, oxígeno disuelto y temperatura.

Productividad. Esta medición analiza las concentraciones de clorofila para demostrar la productividad primaria, o la tasa en la que las plantas y otros organismos fotosintéticos producen compuestos orgánicos en un ecosistema.

Capa de costos

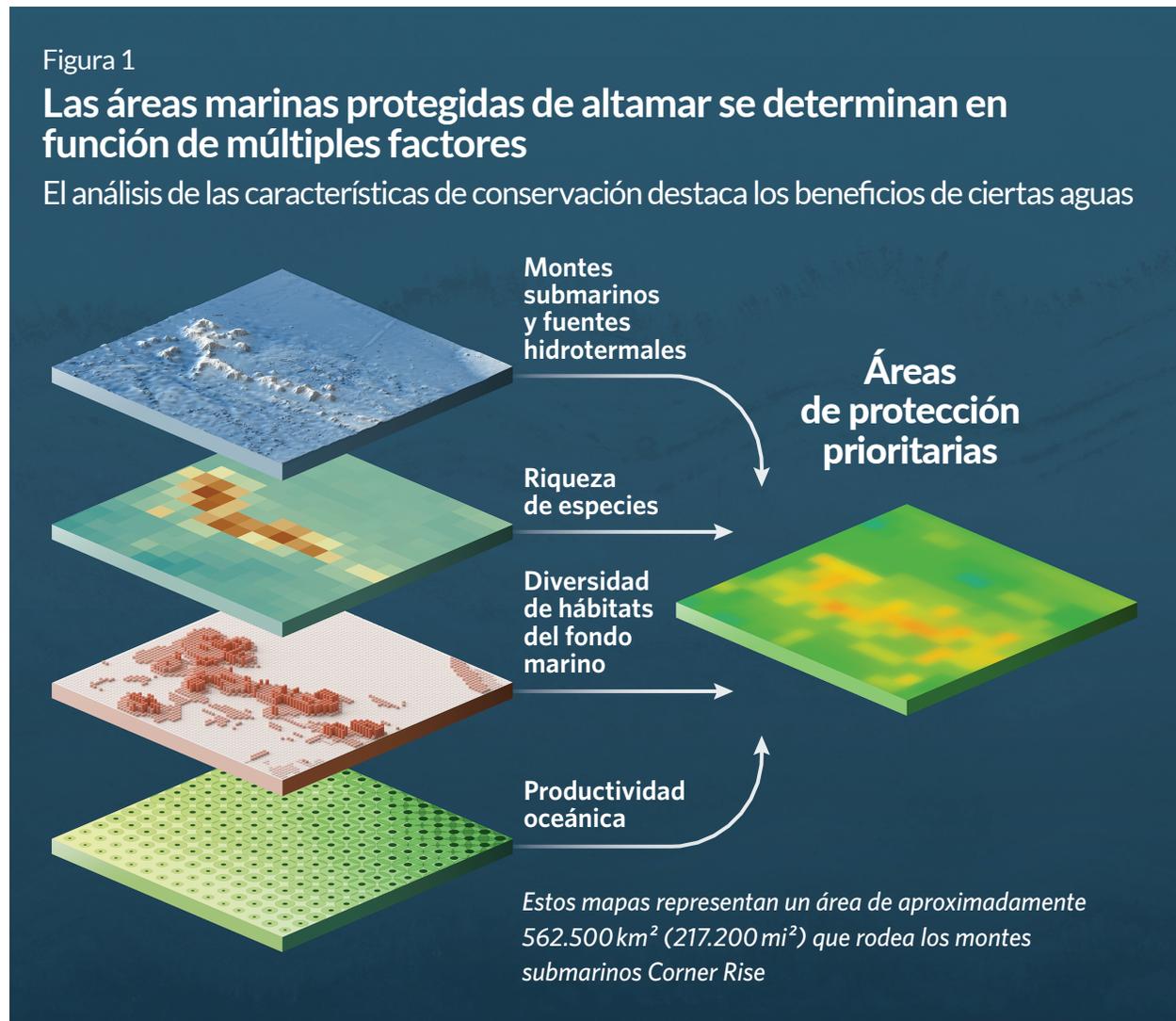
Esfuerzo pesquero. Este factor mide el volumen de pesca en un área particular, lo cual puede ayudar a seleccionar aguas que podrían protegerse a un costo mínimo para el sector pesquero.

Aunque el transporte marítimo y la minería del fondo del mar son amenazas actuales y emergentes para la biodiversidad en altamar, estos riesgos no se tuvieron en cuenta a los efectos de este análisis. La minería submarina en áreas ubicadas más allá de la jurisdicción nacional no se consideró por ser una actividad que aún atraviesa su etapa exploratoria y porque este tipo de explotación todavía no ha alcanzado una escala comercial. Por el contrario, el sector de transporte marítimo tiene una huella global que afecta la mayor parte de altamar (consulte la figura 1). Si bien este análisis podría respaldar decisiones tendientes a adoptar medidas que minimizarían el impacto negativo del transporte en áreas importantes de altamar, las áreas con altos niveles de tráfico marítimo no fueron excluidas del marco de nuestro estudio.

Figura 1

Las áreas marinas protegidas de altamar se determinan en función de múltiples factores

El análisis de las características de conservación destaca los beneficios de ciertas aguas



Nota: Esta figura es una versión simplificada de los métodos de datos utilizados. En total, había 54 capas de datos diferentes, agrupadas en seis categorías amplias según las características de conservación: riqueza de especies, riesgo de extinción de especies, montes submarinos, fuentes hidrotermales, diversidad de hábitats del fondo marino y productividad.

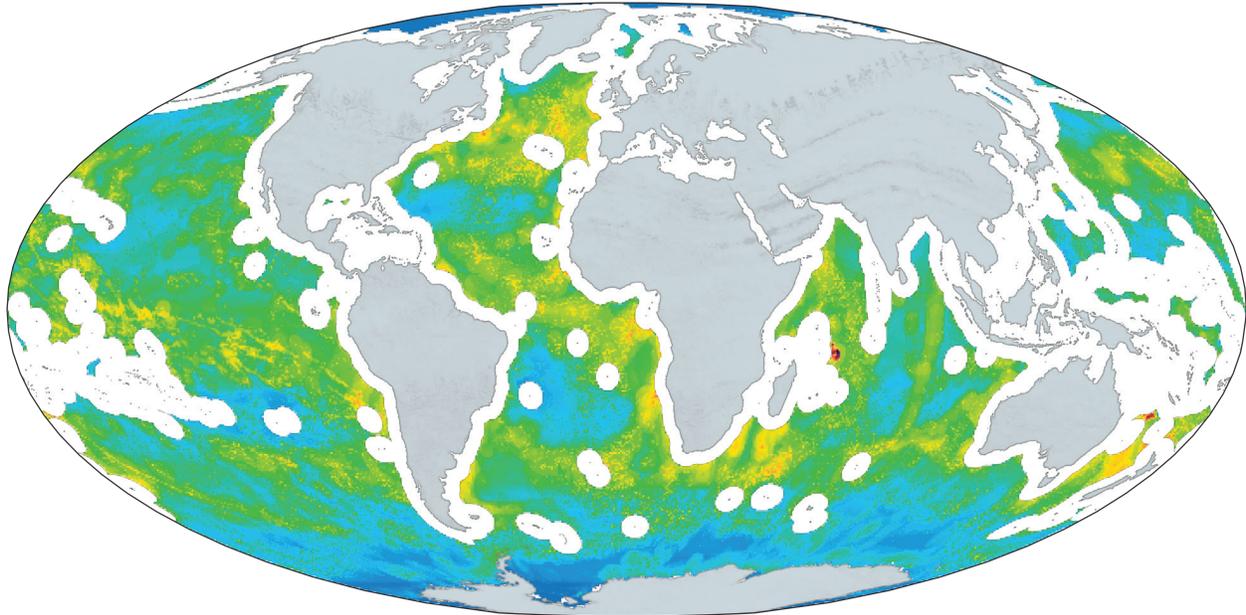
Fuentes: Análisis de la Universidad de California en Santa Bárbara (UCSB). El análisis se sometió a una verificación técnica y se confirmó que es reproducible; P. Harris y T. Whiteway, "High Seas Marine Protected Areas: Benthic Environmental Conservation Priorities From a GIS Analysis of Global Ocean Biophysical Data", *Ocean and Coastal Management* 51, n.º 1 (2009): 22-38, <https://doi.org/10.1016/j.ocecoaman.2008.09.009>; GEBCO

© 2020 The Pew Charitable Trusts

Mapa 2

Visualización de las características de conservación en los océanos

Determinadas áreas presentan mayores concentraciones y resultan adecuadas para las medidas de protección.



Menor densidad de características de conservación

Mayor densidad de características de conservación

Nota: No debe considerarse que las áreas con una menor densidad de características de conservación no ameriten protección. Según datos científicos, debe tenerse en cuenta la protección de áreas marinas que sean ricas en incluso una sola característica de conservación.

Fuentes: Análisis de la Universidad de California en Santa Bárbara (UCSB). El análisis se sometió a una verificación técnica y se confirmó que es reproducible. Marineregions.org; Natural Earth

© 2020 The Pew Charitable Trusts

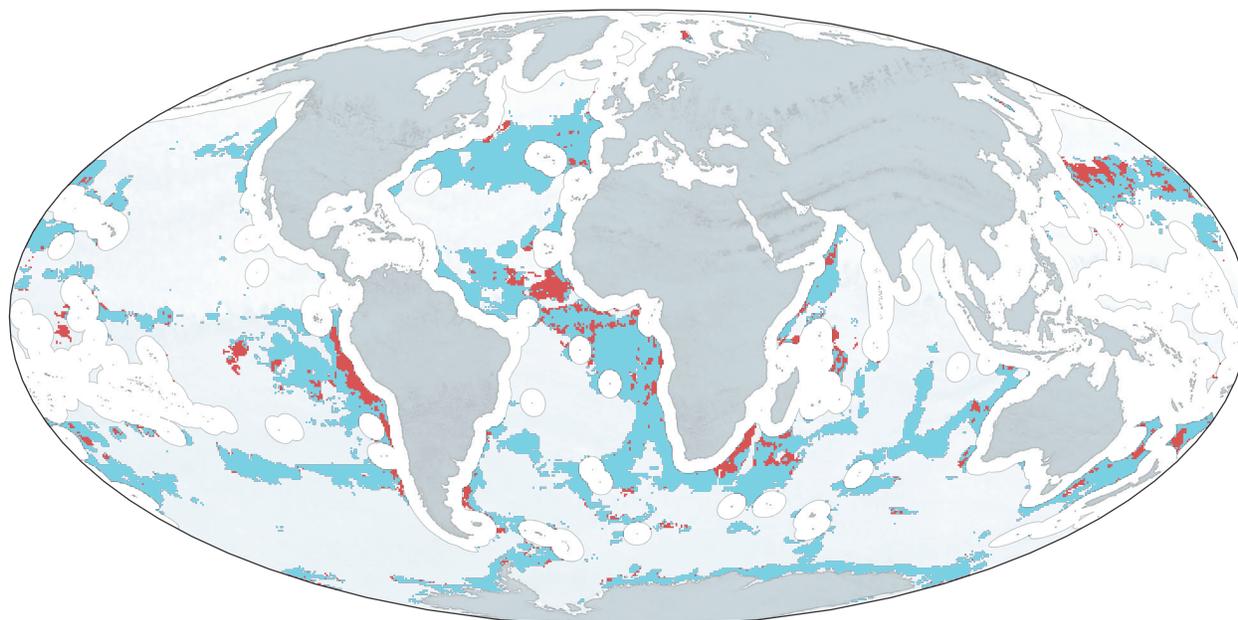
Una herramienta para garantizar el cumplimiento de los objetivos de conservación

Los investigadores confiaron en la herramienta denominada *prioritizr* para garantizar que se cumplan los objetivos de conservación y que, al mismo tiempo, se minimicen los costos de la solución de conservación. Por cada una de las 54 capas de datos descritas anteriormente, la herramienta se configuró para seleccionar un área de solución que protegiera por lo menos el 30 por ciento de las características de conservación de cada capa. Al mismo tiempo, se procuró minimizar la superposición con áreas sometidas a pesca intensiva. El mapa 3 muestra el resultado de ese proceso. En el mapa 3, se muestran en rojo las áreas que cumplieron con el objetivo de conservación, pero fueron eliminadas por representar lugares con altas concentraciones de esfuerzo pesquero (y, por ende, mayores costos).

Mapa 3

Áreas en altamar que cumplen con el objetivo de conservación del 30 %

Algunos de los lugares con mayor biodiversidad también tienden a ser importantes desde el punto de vista comercial.



■ Protección del 30 % de las características de conservación con la solución *Prioritizr*

■ Áreas que se habrían incluido en la solución, pero se excluyeron por su pesca intensiva

Nota: La herramienta *Prioritizr* seleccionó áreas de solución que protegerían por lo menos el 30 por ciento de cada una de esas 54 características de conservación. Al mismo tiempo, se procuró minimizar la superposición con áreas sometidas a pesca intensiva.

Fuentes: Análisis de la Universidad de California en Santa Bárbara (UCSB). El análisis se sometió a una verificación técnica y se confirmó que es reproducible. Marineregions.org; Natural Earth

© 2020 The Pew Charitable Trusts

Resultados: áreas importantes para proteger en altamar

Altamar y su biodiversidad resultan esenciales para la salud y la función ecosistémica del océano global y, por lo tanto, deben protegerse y usarse en forma sostenible. Este trabajo puede servir como un punto de partida hacia el desarrollo de una meta para salvaguardar a, por lo menos, el 30 por ciento del océano mediante una red de AMP bien conectadas.

En los resultados, se incluyen muchas áreas conocidas por su extraordinaria biodiversidad u otras características de conservación. Una zona particularmente productiva y extraordinaria es la del mar de Barents: un área relativamente poco profunda del océano Ártico donde las aguas cálidas del Atlántico, desplazadas hacia el norte por la corriente del Golfo, confluyen con la masa de agua fría del Ártico. Los animales siguen el rastro del hielo hacia el norte mientras este se derrite y, como mínimo, 20 millones de aves marinas residen en esta área cada verano.³⁴

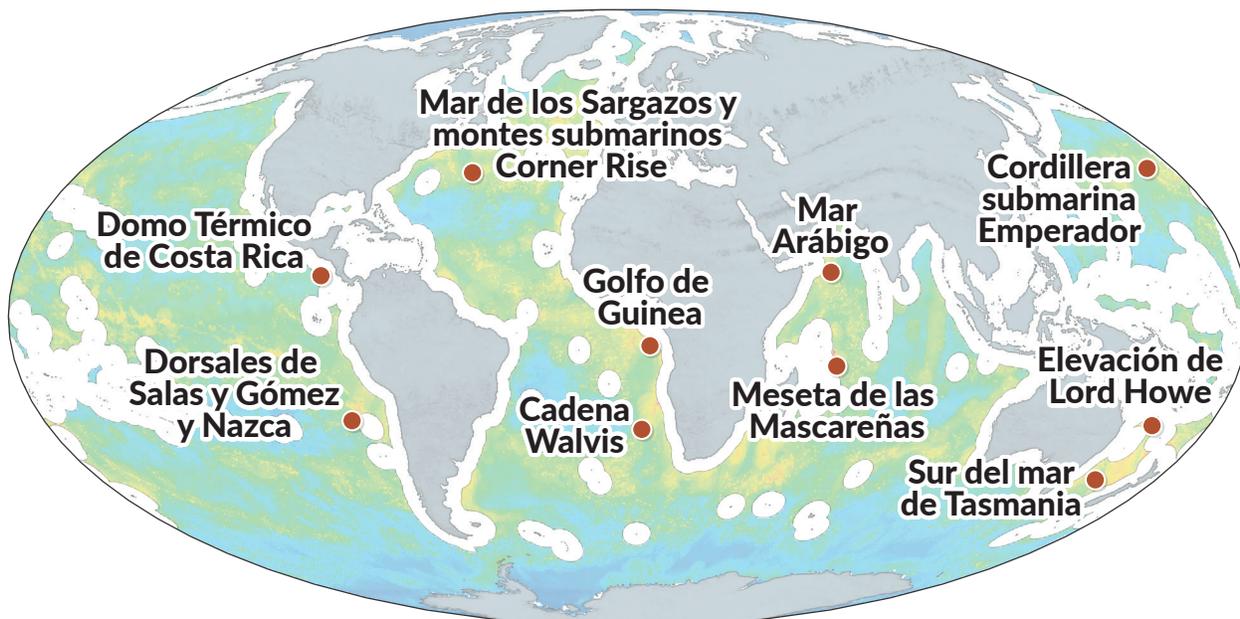
Mientras tanto, en el Polo Sur, las aguas ricas en kril del Antártico también se destacan en la solución de conservación. Ciertas partes del océano Austral cercanas a la Antártida ya se acogen a los beneficios de las protecciones establecidas por la Convención sobre la Conservación de los Recursos Vivos Antárticos (CCRVMA), la organización internacional que administra estas aguas.

El presente informe explora otros 10 sitios que, según los resultados del estudio de la UCSB, representan el valor extraordinario de las áreas de altamar dignas de protección (consulte el mapa 4).

Mapa 4

Los lugares especiales en altamar abarcan océanos y regiones del mundo

Áreas con altas concentraciones de características de conservación que ameritan protección.



Fuentes: Análisis de la de la Universidad de California en Santa Bárbara (UCSB); Marineregions.org; Natural Earth

© 2020 The Pew Charitable Trusts

Dorsales de Salas y Gómez y Nazca

Las dorsales de Salas y Gómez y Nazca son cordilleras submarinas conectadas que se encuentran en el sudeste del océano Pacífico, con el pico más alto entre ellas situado a unos 2.000 kilómetros de Chile continental. Juntas, estas cordilleras se extienden a lo largo de casi 3.000 kilómetros (1.864 millas), o aproximadamente la distancia entre Maine y Florida, y contienen por lo menos 110 montes submarinos a una profundidad apta para la pesca en áreas más allá de la jurisdicción nacional, lo que representa alrededor del 40 por ciento de todos los montes submarinos en esta región del Pacífico.³⁵ Debido a que, hasta este momento, se ha limitado la pesca y otras actividades extractivas en el área, los niveles de diversidad biológica marina endémica que albergan estas montañas de aguas profundas se encuentran entre los mayores del mundo, y estas montañas submarinas podrían ser importantes para la supervivencia de especies aún no descubiertas.³⁶ Los montes submarinos ofrecen refugio a especies residentes y migratorias, incluidas especies amenazadas como la tortuga laúd y la ballena azul que regresan a estas aguas anualmente para reproducirse y alimentarse.³⁷

La Organización Regional de Ordenación Pesquera del Pacífico Sur (OROP-PS) supervisa la conservación y el consumo sostenible de los recursos pesqueros en esta región del Pacífico, que representa aproximadamente un cuarto de la superficie total de altamar del planeta. Entre las especies objetivo que supervisa esta organización regional de ordenación pesquera (OROP), se incluyen el reloj anaranjado, el alfonsino y la caballa del Pacífico, y los métodos de pesca en uso incluyen el cerco, el arrastre pelágico, la pesca vertical con señuelos plomados, el arrastre de fondo y el palangre de fondo.³⁸ En particular, la pesca de arrastre históricamente ha tenido un efecto devastador en el hábitat del fondo marino.³⁹

En reconocimiento a la importancia biológica del área, Chile designó dos zonas dentro de sus aguas nacionales adyacentes: el Parque Marino Nazca-Desventuradas al este y el Área Marina Costera Protegida de Múltiples Usos Rapa Nui al oeste. A medida que mejora la tecnología de pesca en altamar y continúan explotándose las poblaciones costeras de peces, podría aumentar la pesca de fondo destructiva en la región.

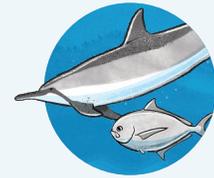


Los montes submarinos que se encuentran en estas aguas ofrecen refugio a especies residentes y migratorias, incluida la tortuga laúd.

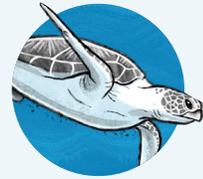


Mauricio Handler/National Geographic

Una ballena azul, una especie migratoria que regresa a estas aguas para reproducirse, se alimenta de kril.



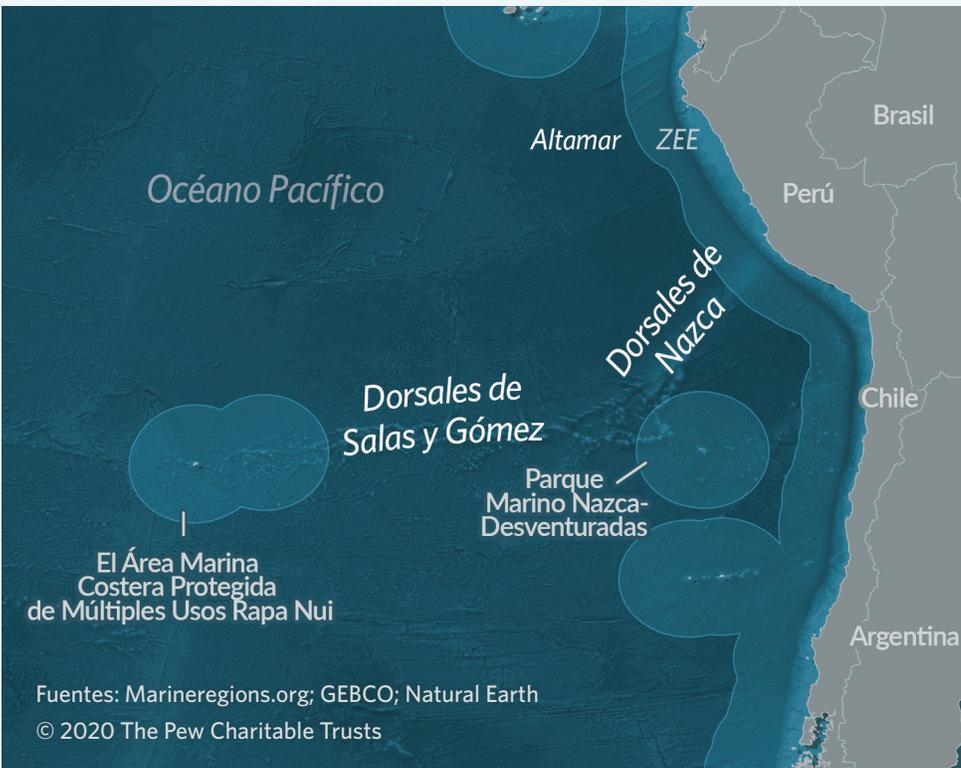
Riqueza de especies



Especies en peligro



Montes submarinos



Fuentes: Marineregions.org; GEBCO; Natural Earth
© 2020 The Pew Charitable Trusts



Las aguas ricas en nutrientes del Domo Térmico de Costa Rica atraen a una gran diversidad de especies, entre ellas, el rabil.

Domo Térmico de Costa Rica

El Domo Térmico de Costa Rica, una característica dinámica en la zona este tropical del océano Pacífico, está formado por una interacción singular de vientos superficiales y corrientes oceánicas circundantes que hacen subir el agua fría y rica en nutrientes de las profundidades hacia la superficie más cálida. Debido a la naturaleza dinámica de los vientos superficiales y las corrientes oceánicas, la ubicación del domo fluctúa según la estación, aunque mantiene una posición promedio relativamente constante en áreas más allá de la jurisdicción de las naciones centroamericanas.

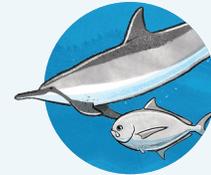
El flujo ascendente de aguas ricas en nutrientes genera una explosión de productividad que, a su vez, atrae a una gran diversidad de especies que aprovechan el alimento abundante y fácilmente a su alcance. Predadores marinos migratorios como el atún, los delfines y otros cetáceos se reúnen de manera estacional en estas aguas para alimentarse. El área también es un hábitat fundamental para la ballena azul y la tortuga laúd, dos especies en peligro. En el panorama climático del futuro, el Domo Térmico de Costa Rica podría resultar aún más importante como hábitat para un número cada vez mayor de especies vulnerables y amenazadas en un océano más cálido.⁴⁰

Se está trabajando arduamente para proteger el área del Domo Térmico de Costa Rica dentro de aguas nacionales y en altamar, en reconocimiento a la singularidad de sus factores ecológicos y la vida que sostiene.⁴¹ Sin embargo, el esfuerzo pesquero continúa siendo motivo de preocupación, una realidad que se complica porque el domo se desplaza según la estación y se encuentra situado en forma parcial dentro de las aguas nacionales de países centroamericanos durante la mitad del año aproximadamente. Debido a que en el área hay una fuerte presencia de pesca comercial y recreativa, además de turismo en contacto con la flora y fauna, la vida dentro del domo enfrenta numerosas amenazas de actividades humanas a medida que se desplaza entre aguas nacionales e internacionales.

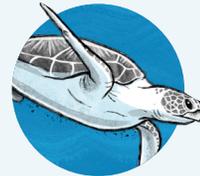
En 2009, el sector pesquero de la región tuvo ganancias aproximadas de US\$750 millones.⁴² El tráfico marino notablemente alto representa amenazas de colisiones con ballenas, contaminación y otros problemas. Dada la importancia del área para la diversidad biológica marina, la protección de estas aguas garantizaría la supervivencia a largo plazo de las especies que viven allí, además de la sostenibilidad de los sectores que dependen de ellas.



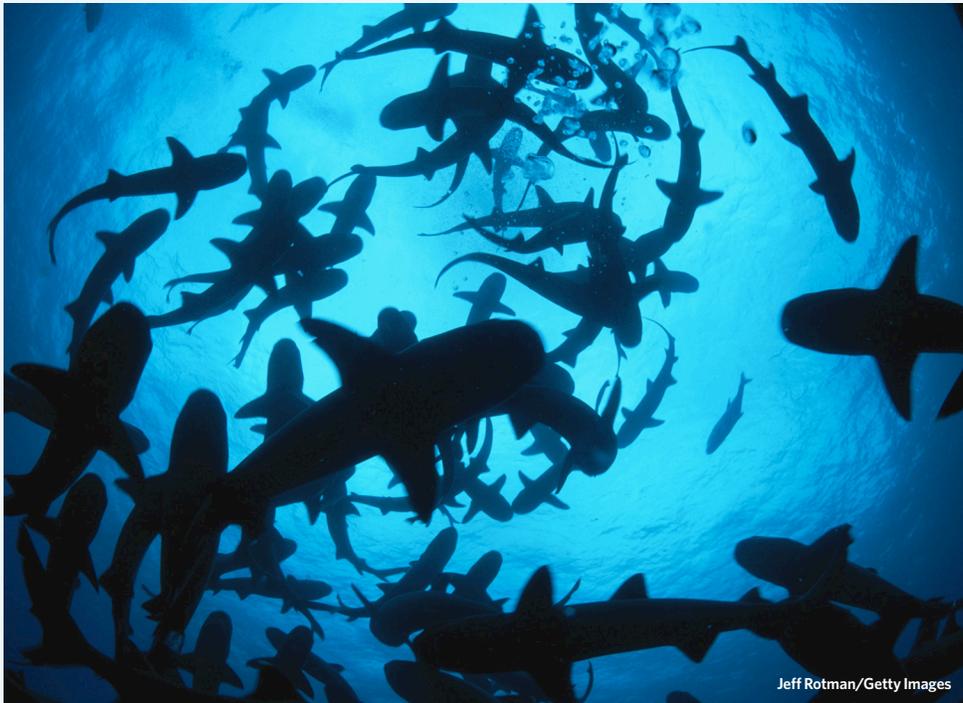
**Productividad
oceánica**



**Riqueza
de especies**



**Especies
en peligro**



Predadores marinos como estos tiburones de arrecife de punta blanca aprovechan el alimento abundante y fácilmente a su alcance en el Domo Térmico de Costa Rica.



Dan Mantle

Aves marinas como este petrel de Gould, una especie amenazada, abundan en las aguas de la elevación de Lord Howe y el sur del mar de Tasmania.

Elevación de Lord Howe y sur del mar de Tasmania

Enclavadas entre las zonas económicas exclusivas (ZEE) de Australia y Nueva Zelanda, las aguas de la elevación de Lord Howe y el sur del mar de Tasmania se encuentran entre las más biodiversas y productivas más allá de la jurisdicción nacional. Juntas, estas dos áreas actúan como escalas intermedias a lo largo de un corredor migratorio para la megafauna marina, como la ballena jorobada, y les ofrecen refugio de predadores y zonas de reproducción y alimentación de gran riqueza.

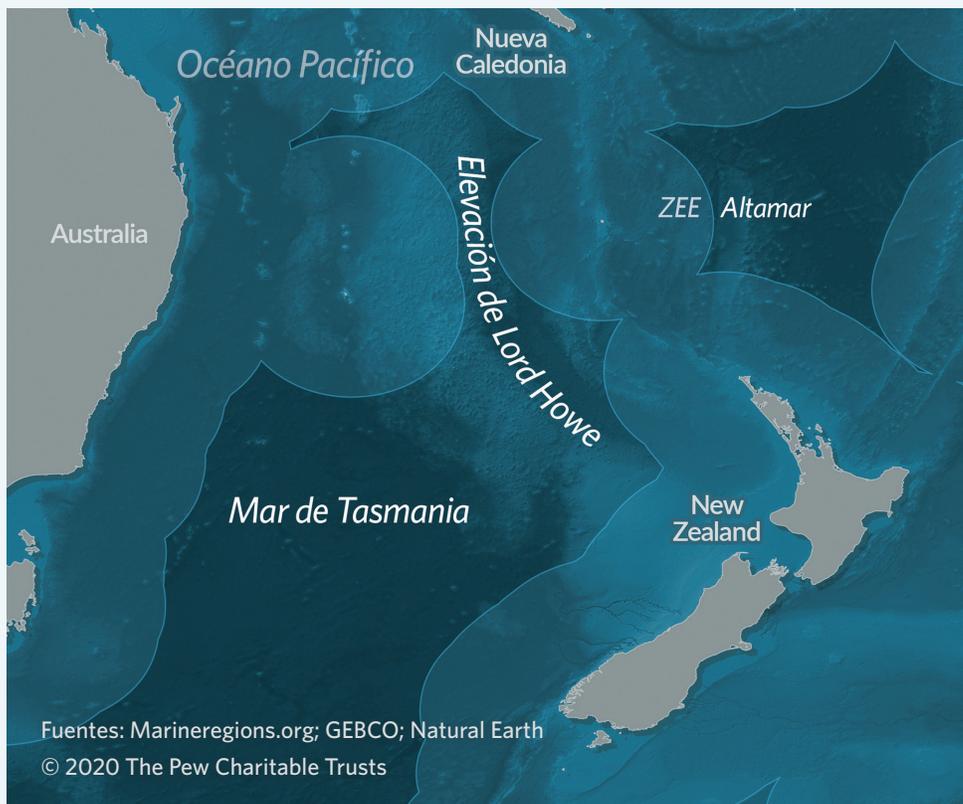
La elevación de Lord Howe es una meseta oceánica de aguas profundas situada directamente al este de Brisbane. Con un complejo hábitat en el lecho marino, el área es conocida por su gran riqueza de especies. Muchas especies amenazadas, como el petrel de Gould, utilizan estas aguas como zona de alimentación. Los científicos prevén encontrar más especies amenazadas en esta área a medida que las aguas se calienten como resultado de las futuras condiciones climáticas.⁴³

Las aguas del sur del mar de Tasmania, ubicadas justo al sur de la elevación de Lord Howe, se cuentan entre las más productivas de altamar. Aquí es posible encontrar una gran cantidad de especies amenazadas, como corales negros.⁴⁴ Con un importante hábitat en el lecho marino, que incluye montes submarinos, especies como la ballena jorobada y la ballena franca austral utilizan estas áreas como puntos de parada entre zonas de reproducción y alimentación.

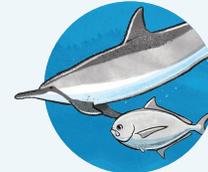
Diversos entes y organizaciones internacionales han reconocido la importancia de la región,⁴⁵ y los encargados de gestionar sus recursos han identificado áreas de singular relevancia. La OROP-PS gestiona las pesquerías de fondo activas en la región y ha identificado varios ecosistemas marinos vulnerables (EMV) donde se prevé la presencia de octocorales y corales pétreos a profundidades aptas para la pesca dentro de su jurisdicción. Sin embargo, hasta el momento no se han implementado medidas de protección integrales. A pesar de la alta probabilidad de que haya corales raros y frágiles viviendo en estas aguas, casi ninguna parte de esta área está cerrada a la pesca de fondo.

Las medidas de protección existentes se limitan a una “regla de desplazamiento”, que exige que las operaciones pesqueras trasladen sus actividades en caso de encontrar corales de aguas profundas u otros indicadores de que se están acercando a un EMV y que informen la ubicación del EMV a los gestores pesqueros.⁴⁶ La OROP-PS considera estos protocolos medidas provisionales hasta establecer otras disposiciones de ordenación.⁴⁷

Al reconocer la importancia de las aguas de la elevación de Lord Howe y el sur del mar de Tasmania, Australia y Nueva Zelanda han protegido las aguas nacionales adyacentes, que incluyen las áreas protegidas de Lord Howe y Gifford en Australia y el área protegida de la bentónica profunda de Norfolk en las aguas de Nueva Zelanda.⁴⁸ El aumento de las medidas de protección para garantizar la conectividad de los ecosistemas en esta área permitiría proteger este singular hábitat y a sus diversos habitantes.



Productividad oceánica



Riqueza de especies



Especies en peligro



Montes submarinos



Heterogeneidad béntica

Cordillera submarina Emperador

Trazando un arco desde el noroeste del archipiélago de Hawái hacia Rusia, la cordillera submarina Emperador es una cadena de montes submarinos productivos y sumamente biodiversos en el noroeste del océano Pacífico.⁴⁹ Formados por senderos de puntos calientes volcánicos, los montes submarinos de la cordillera crean una frontera oceanográfica e impulsan un remolino en la parte superior de la columna de agua que atrae a especies pelágicas para el desove y la vida adulta.⁵⁰

Estudios recientes muestran que estos montes submarinos albergan una gran riqueza de especies y la presencia de especies amenazadas, incluidas comunidades coralinas de aguas profundas y frías. Estos corales presentan mayor diversidad en hábitats batiales: aguas a una profundidad de entre 800 y 3.500 metros, aproximadamente el doble de la profundidad máxima del Gran Cañón.⁵¹ La cordillera submarina Emperador es la única cadena de montes submarinos entre Hawái y las islas Aleutianas con presencia de tales especies. Debido al hábitat de aguas profundas donde residen, estos corales de agua fría crecen lentamente y tienen un grado menor de resistencia que sus equivalentes costeros. Por este motivo, son especialmente vulnerables a actividades como la pesca de fondo.⁵²

Diversas naciones y entidades internacionales han reconocido el valor del ecosistema de la cordillera submarina Emperador. El extremo sur de la cadena queda dentro de aguas nacionales de los EE. UU. y cuenta con protección por tratarse del monumento marino nacional de Papahānaumokuākea, una de las áreas marinas protegidas (AMP) más grandes del mundo y también un sitio declarado Patrimonio Mundial por la UNESCO.⁵³ Sin embargo, la parte norte de la cordillera submarina Emperador, que se encuentra en áreas más allá de la jurisdicción nacional, históricamente ha sufrido una elevada presión pesquera a lo largo de sus montes submarinos y continúa enfrentando la presión de las pesquerías de fondo.

Las medidas de conservación en relación con la pesca a lo largo de la cadena se han limitado a acciones provisionales por parte de la Comisión de Pesca del Pacífico Norte que mantienen los niveles de esfuerzo existentes, pero limitan el alcance geográfico de las pesquerías de fondo. Esta comisión ha concedido excepciones si las partes interesadas demuestran que pueden pescar sin poner en peligro el medio ambiente.⁵⁴ La protección de toda la cordillera submarina Emperador otorgaría beneficios de conservación al ecosistema entero, no solo a las áreas dentro de la jurisdicción nacional.

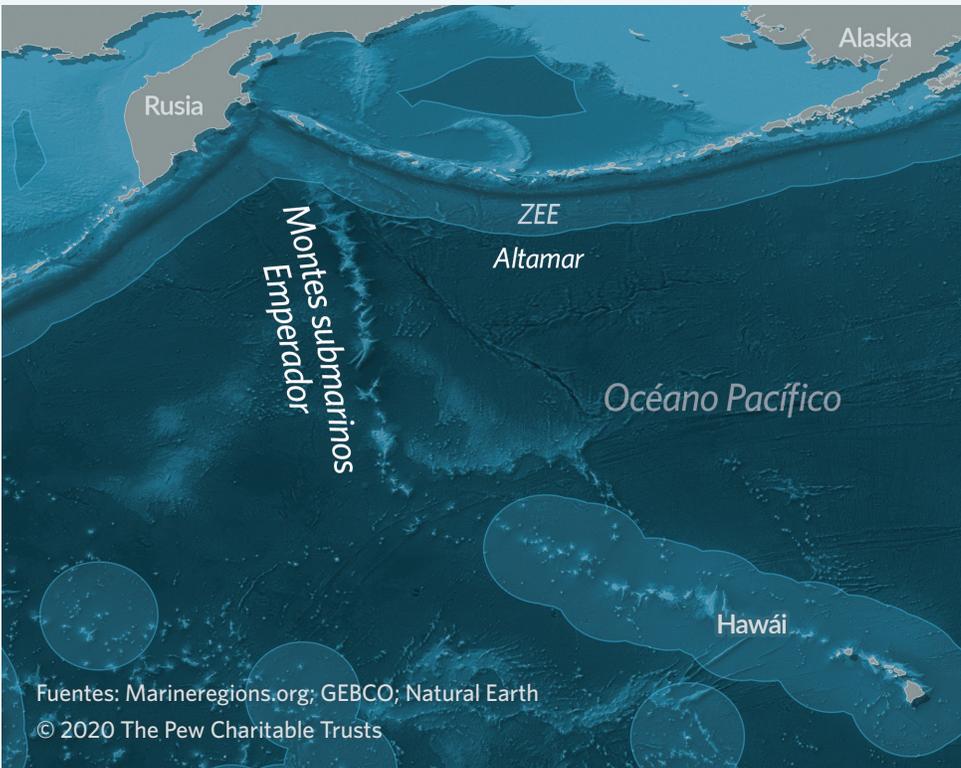


Esta ofiura comensal sobre un coral rosado de aguas profundas vive en la cordillera submarina Emperador, que alberga una gran riqueza de especies, entre las que se incluyen comunidades coralinas de aguas profundas y frías.



Oficina de Exploración e Investigación Oceánica de la Administración Nacional Oceánica y Atmosférica de los EE.UU. (NOAA) 2016 Hohonu Moana/Flickr Creative Commons

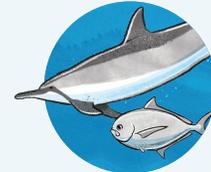
Este crinoideo púrpura ha crecido adherido a un tronco de coral muerto. El valor del ecosistema de la cordillera submarina Emperador ha recibido reconocimiento a nivel internacional.



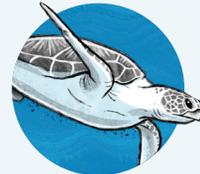
Fuentes: Marineregions.org; GEBCO; Natural Earth
© 2020 The Pew Charitable Trusts



Productividad oceánica



Riqueza de especies



Especies en peligro



Montes submarinos



Aves marinas como esta pardela del Pacífico se benefician con la productividad oceánica incrementada por la interacción entre la meseta de las Mascareñas y la corriente Ecuatorial del Sur.

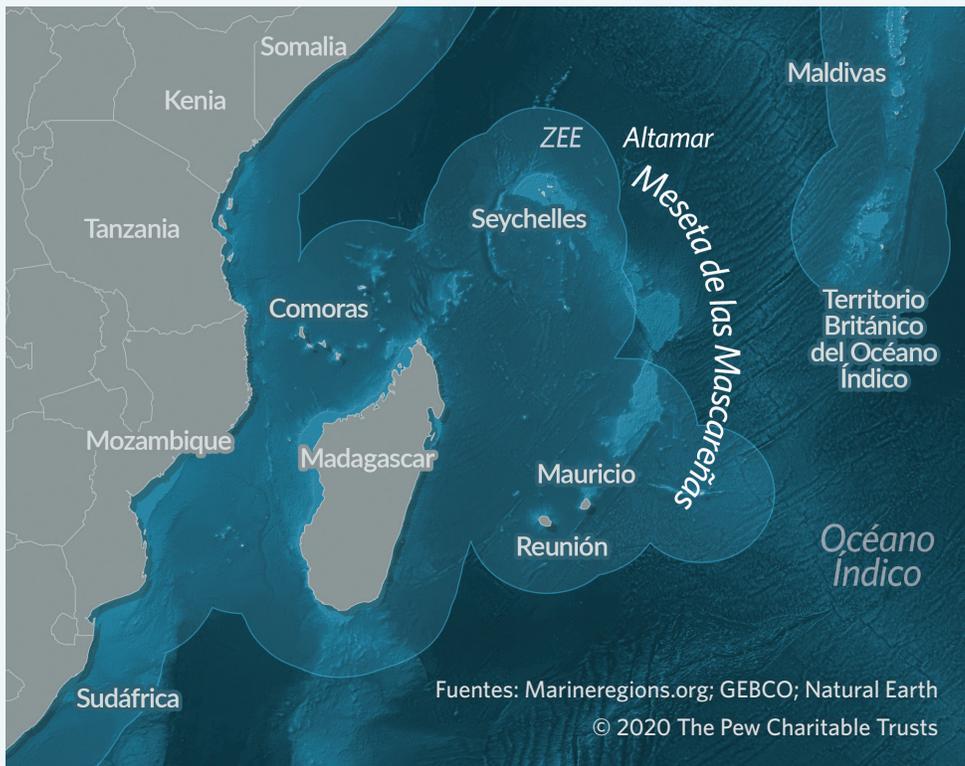
Meseta de las Mascareñas

En ocasiones llamada la meseta de Seychelles y Mauricio, la meseta de las Mascareñas en el océano Índico traza un arco desde el norte del banco de Seychelles hasta la isla de San Brandón perteneciente a Mauricio en el sur. Con áreas de menos de 20 metros de profundidad, la meseta de las Mascareñas alberga uno de los pocos ecosistemas de arrecifes coralinos de aguas muy poco profundas en altamar, y es una de las únicas regiones de praderas marinas en tales aguas.⁵⁵ El banco de Saya de Malha, situado en la parte central de la meseta, contiene los lechos contiguos de praderas marinas más grandes del mundo: las praderas marinas cubren el 80-90 % de las superficies poco profundas.⁵⁶

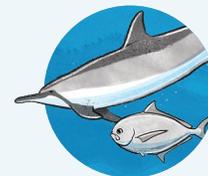
La interacción entre la meseta y la corriente Ecuatorial del Sur genera una mayor productividad oceánica. A su vez, esto da sustento a aves marinas como la pardela del Pacífico y a mamíferos marinos como la ballena azul pigmea, que utiliza el área como zona de reproducción y alimentación.⁵⁷ Aún falta mucho por descubrir en la meseta de las Mascareñas, pero las áreas no exploradas en este lugar probablemente presenten un alto grado de endemismo de especies debido a las características oceanográficas y los hábitats singulares de la región.⁵⁸

Numerosos entes internacionales han reconocido la importancia de la meseta de las Mascareñas y el área circundante. Por lo tanto, la protección de la meseta podría ayudar a mantener a salvo algunos de estos importantes y singulares ecosistemas al ampliar los esfuerzos de conservación en la región.⁵⁹

A pesar de la relevancia ecológica de la meseta de las Mascareñas, hay intereses en juego para explotar los recursos del área con fines comerciales. En 2018, la Comisión Conjunta de la Plataforma Continental Ampliada de Mauricio y Seychelles, en la región de la meseta de las Mascareñas, abrió el área de ordenación conjunta (AOC) para la exploración de hidrocarburos.⁶⁰ En el sector pesquero comercial, también continúan interesados en la pesca de fondo en los montes submarinos del área.⁶¹ A fin de garantizar la viabilidad a largo plazo de un hábitat tan crucial, la región de la meseta de las Mascareñas se beneficiaría con medidas dedicadas de protección y compromiso con la conservación a nivel internacional.



Productividad oceánica



Riqueza de especies



Especies en peligro



Heterogeneidad béntica



Rainer von Brandis/Getty Images

La meseta de las Mascareñas alberga una de las únicas áreas de praderas marinas de altamar, donde viven tortugas marinas como esta.

Mar Árabetigo

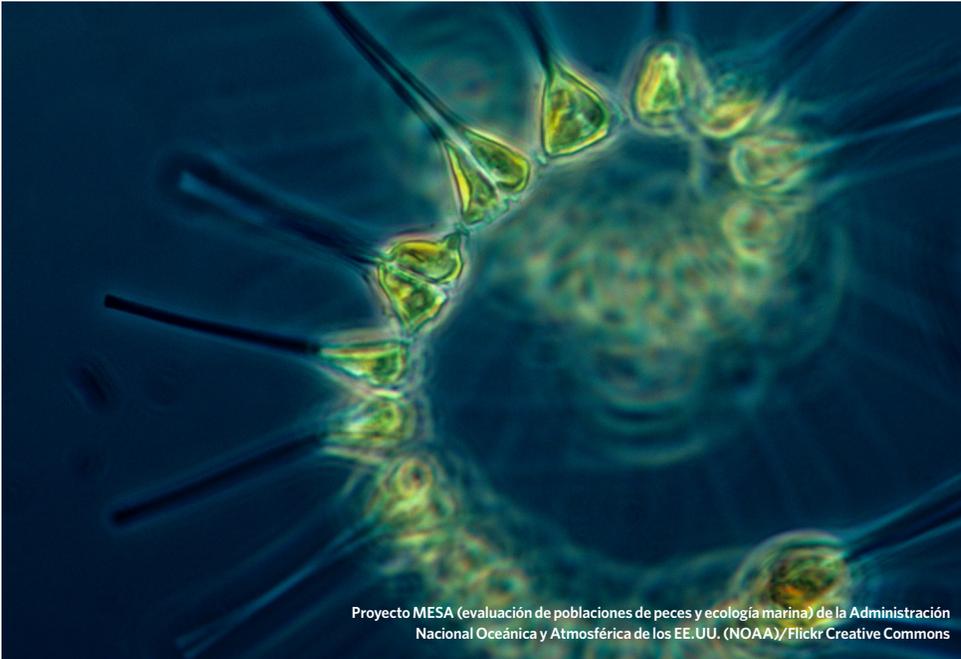
El mar Árabetigo forma parte del océano Índico al norte y se sitúa justo al sudeste de la península árabetiga. Una combinación de características de la región, entre las que se cuentan las aguas superficiales cálidas de este mar, con un alto grado de salinidad y restricciones geográficas, da lugar a la estratificación del oxígeno en la columna de agua. Estas aguas, que se encuentran más allá de las zonas económicas exclusivas (ZEE) de India, Pakistán, Omán y Yemen, contienen lo que se conoce como una zona de mínimo oxígeno (ZMO) extrema, una característica rara y distintiva, entre profundidades de 200 a 1.000 metros, lo que equivale aproximadamente a la altura del rascacielos Burj Khalifa en Dubái. Una ZMO extrema es indicio de un espacio densamente poblado en la columna de agua, con un elevado nivel de consumo de oxígeno por parte de las especies allí presentes, lo que hace que prácticamente no quede oxígeno para el resto del ecosistema.

En las aguas del mar Árabetigo, que albergan fauna singular como el pez linterna, el calamar volador y el cangrejo pelágico, se observa una presencia inusualmente alta de animales mesopelágicos que diariamente se desplazan hacia arriba y hacia abajo por la columna de agua en busca de alimento y protección. En la zona también viven criaturas excepcionales de aguas profundas que se han adaptado a estas condiciones de poco oxígeno, además de grandes predadores como calamares, peces cinta, atunes y picudos o marlines, que dependen de los animales mesopelágicos como fuente de alimento clave.⁶² Los científicos también han identificado el mar Árabetigo como un sitio importante para las poblaciones de cetáceos y tiburones.⁶³ Además de los altos niveles de productividad, el mar presenta características batimétricas notables, entre las que se incluyen fuentes hidrotermales y varios montes submarinos.⁶⁴

La singularidad de esta área ha recibido reconocimiento mediante designaciones internacionales, además de ser objeto de esfuerzos recientes de conservación a nivel regional.⁶⁵ Pakistán designó su primera área marina protegida (AMP) del mar Árabetigo en la Isla Astola en 2017, con especial atención a la protección de las ballenas jorobadas del mar Árabetigo. India, Yemen, Omán y Somalia también establecieron áreas nacionales protegidas en sus aguas, lo que pone de relieve la oportunidad de conectar los hábitats fundamentales en la región.⁶⁶ Aunque hay algo de pesca en el área, la biodiversidad marina del mar Árabetigo se ve mayormente amenazada por la contaminación y los derrames de buques, además de las colisiones con mamíferos marinos en una zona de mucho tráfico.⁶⁷

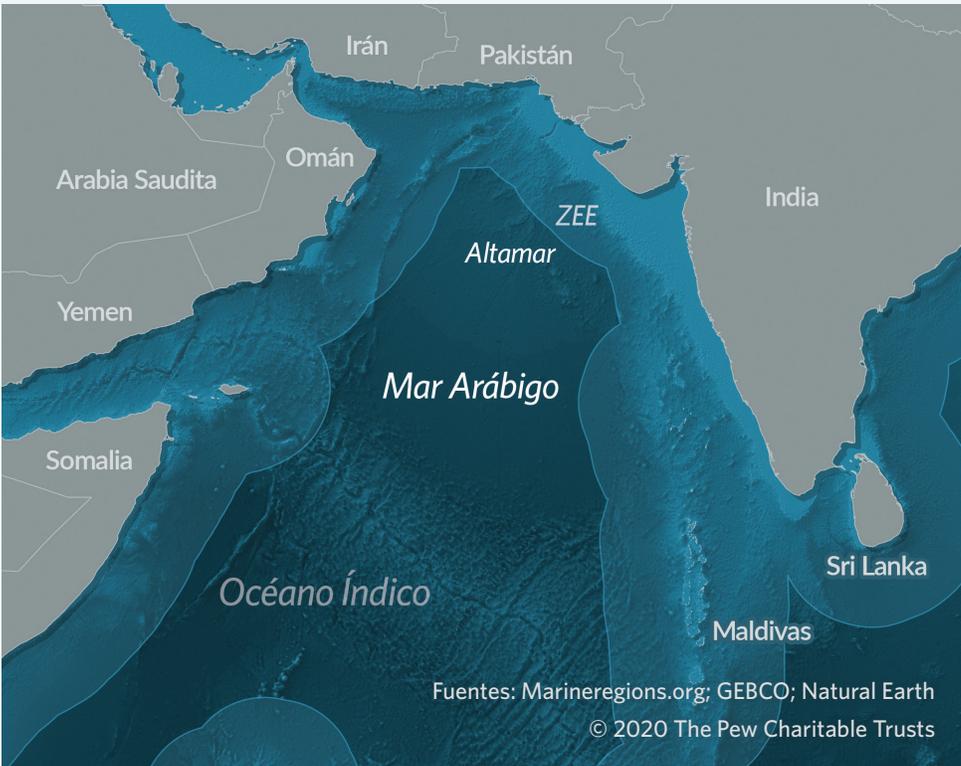


Las aguas profundas del mar Árabetigo son el hogar del pez linterna, una especie bioluminiscente con órganos que producen luz.



Proyecto MESA (evaluación de poblaciones de peces y ecología marina) de la Administración Nacional Oceánica y Atmosférica de los EE.UU. (NOAA)/ Flickr Creative Commons

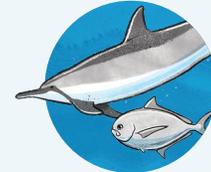
El fitoplancton es la base de la cadena trófica oceánica y se encuentra presente en cantidades inmensas en áreas con altos niveles de productividad, como el mar Arábigo.



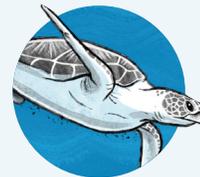
Fuentes: Marineregions.org; GEBCO; Natural Earth
© 2020 The Pew Charitable Trusts



Productividad oceánica



Riqueza de especies



Especies en peligro



Montes submarinos



Fuentes hidrotermales



Heterogeneidad béntica

Golfo de Guinea

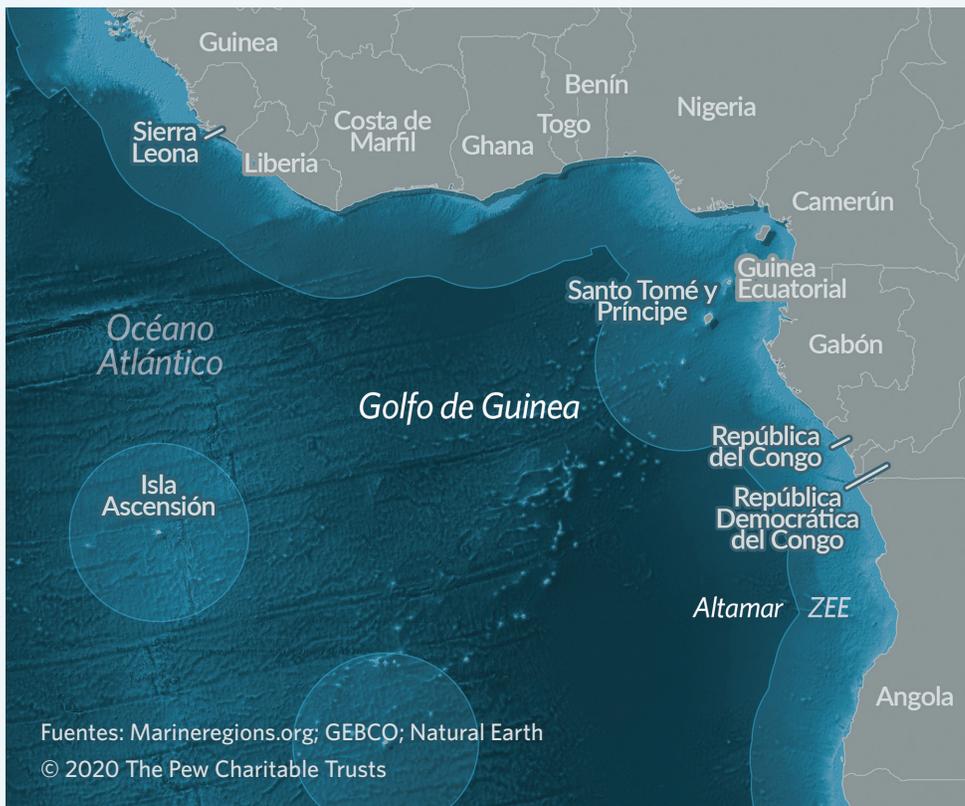
Frente a la costa centro-oeste de África, el golfo de Guinea es un punto caliente en términos biológicos. Un potente flujo ascendente y la convergencia de tres corrientes distintas generan un nivel de productividad que se encuentra entre los mayores de altamar. El sedimento y los nutrientes que transporta el río Congo también contribuyen a la productividad.

Muchas áreas de altamar enfrentan límites superiores en cuanto a su productividad, establecidos por la disponibilidad de ciertos nutrientes. El caudal entrante de aguas ricas en nutrientes provenientes del río Congo ayuda a garantizar que la productividad de este ecosistema no se vea afectada por una escasez de nutrientes esenciales.

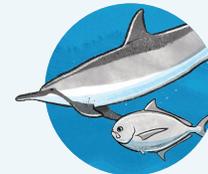


Sirachai Arunrugstichai/Getty Images

Diversas especies de rayas, como la mantarraya de arriba, además de atunes, peces espada y tiburones, crecen y viven en las aguas del golfo de Guinea.



Productividad oceánica



Riqueza de especies



Especies en peligro



Heterogeneidad béntica

Estas aguas sustentan un hábitat fundamental para la migración y la reproducción de especies importantes en términos comerciales y biológicos, como el patudo y el rabil. Larvas y alevines, como también ejemplares adultos, de muchas especies de atún, pez espada, tiburón y raya, utilizan estas aguas para su desarrollo.⁶⁸ El área proporciona un hábitat para numerosos mamíferos marinos de gran tamaño, entre los que se incluyen la ballena jorobada, el cachalote y el delfín cabeza de melón.⁶⁹

A pesar de su importancia en términos biológicos, el golfo de Guinea enfrenta graves amenazas debido a la pesca ilegal y no regulada, además de la piratería.⁷⁰ Los expertos calculan que más del 50 por ciento de los recursos pesqueros de las costas de Nigeria a Senegal están sobreexplotados y que la cantidad de pesca ilegal, no regulada y no declarada equivale al 65 por ciento de la captura legal declarada en el golfo de Guinea.⁷¹ En 2018, el golfo de Guinea presentó la mayor tasa de incidentes de piratería de todas las regiones, lo que representó aproximadamente el 40 por ciento de todos los incidentes a nivel mundial ese año.⁷² Las amenazas agravadas que enfrentan los recursos oceánicos son un riesgo no solo para la sostenibilidad de las pesquerías de la región, sino también para las especies singulares y en peligro que se encuentran allí.

Cadena Walvis

La cadena Walvis es una cordillera submarina que se formó como resultado de un sendero de puntos calientes volcánicos frente al extremo sudoeste de África. Esta cadena se extiende hacia el noreste desde Tristán de Acuña, un territorio británico de ultramar, hacia Namibia y actúa como barrera, además de punto de combinación, entre las aguas profundas del norte del océano Atlántico y las aguas del fondo del océano Antártico, que albergan una comunidad biológica diversa y altos niveles de riqueza de especies. El área presenta una gran diversidad de características del fondo marino que sustentan una amplia variedad de formas de vida.

Además de montes submarinos, el área incluye diversas características de fondo marino como cañones escarpados, ensenadas, llanuras abisales y comunidades de arrecifes coralinos de agua fría fosilizados.⁷³ Esta variación en las laderas, cimas y aguas superficiales da sustento a una comunidad ecológica diversa, que probablemente sea de especial importancia para especies vulnerables asociadas con los montes submarinos de la cadena.⁷⁴

El impacto ambiental de la pesca es relativamente pequeño en la región y, en reconocimiento a su valor ecológico, la pesca de fondo está prohibida en algunos de los montes submarinos mediante el cierre de pesquerías con la designación como ecosistemas marinos vulnerables (EMV). El considerable valor de la cadena Walvis, respaldado por las recomendaciones de científicos para adoptar un enfoque de precaución con respecto a su uso, justifica la implementación de medidas de protección internacionales para defender un hábitat singular e importante del daño irreversible.

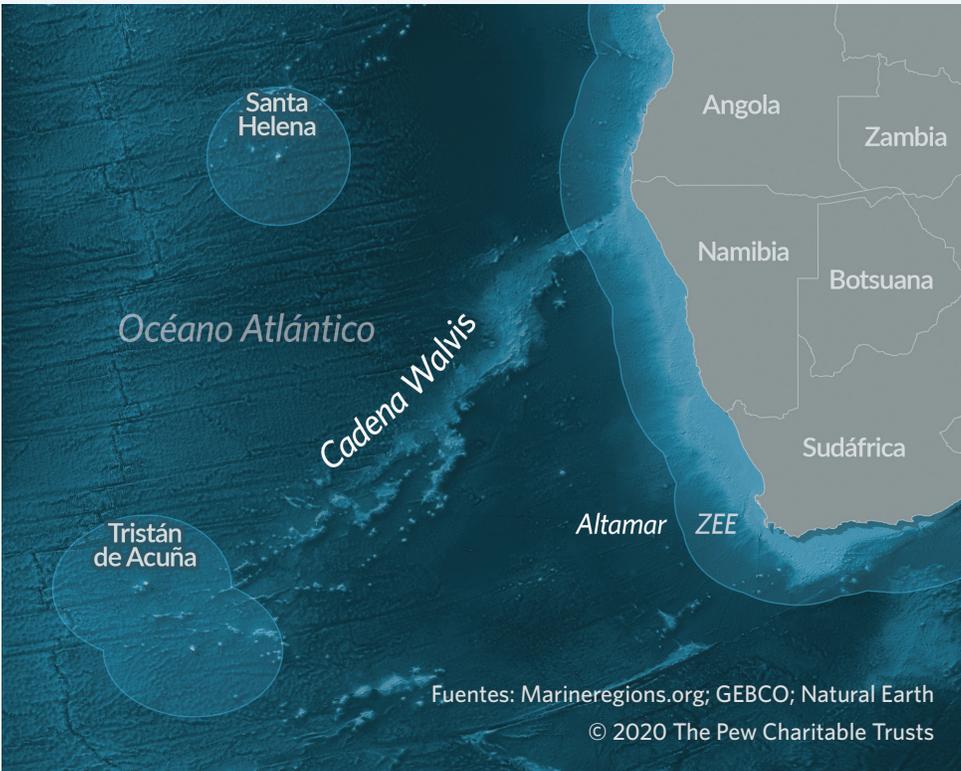


Una manada de delfines oscuros nada en aguas profundas. La variación en las laderas, cimas y aguas superficiales de la cadena Walvis da sustento a una comunidad ecológica diversa.



Jim Brandenburg/Minden Pictures/National Geographic

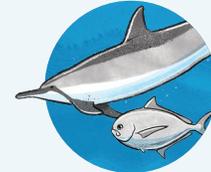
El considerable valor de la cadena Walvis justifica la implementación de medidas de protección internacionales para defender un hábitat singular e importante del daño irreversible.



Fuentes: Marineregions.org; GEBCO; Natural Earth
© 2020 The Pew Charitable Trusts



Productividad oceánica



Riqueza de especies



Especies en peligro



Montes submarinos



Heterogeneidad béntica



Esta cría de tortuga cabezona recién salida del huevo encuentra refugio entre el sargazo, un alga de color pardo. Una gran variedad de especies migratorias se alimenta de las diversas comunidades de organismos más pequeños que viven entre el sargazo.

Mar de los Sargazos y montes submarinos Corner Rise

El mar de los Sargazos y los montes submarinos Corner Rise se encuentran en la región central y occidental del océano Atlántico. Pocos lugares del mundo tienen la importancia ecológica del mar de los Sargazos, un valioso hábitat en gran parte definido por las características algas llamadas sargazos y el diverso ecosistema que albergan. Este mar está geográficamente definido por las corrientes que lo rodean y es el hábitat de numerosas especies endémicas y sumamente importantes, como la anguila europea y la anguila americana.⁷⁵

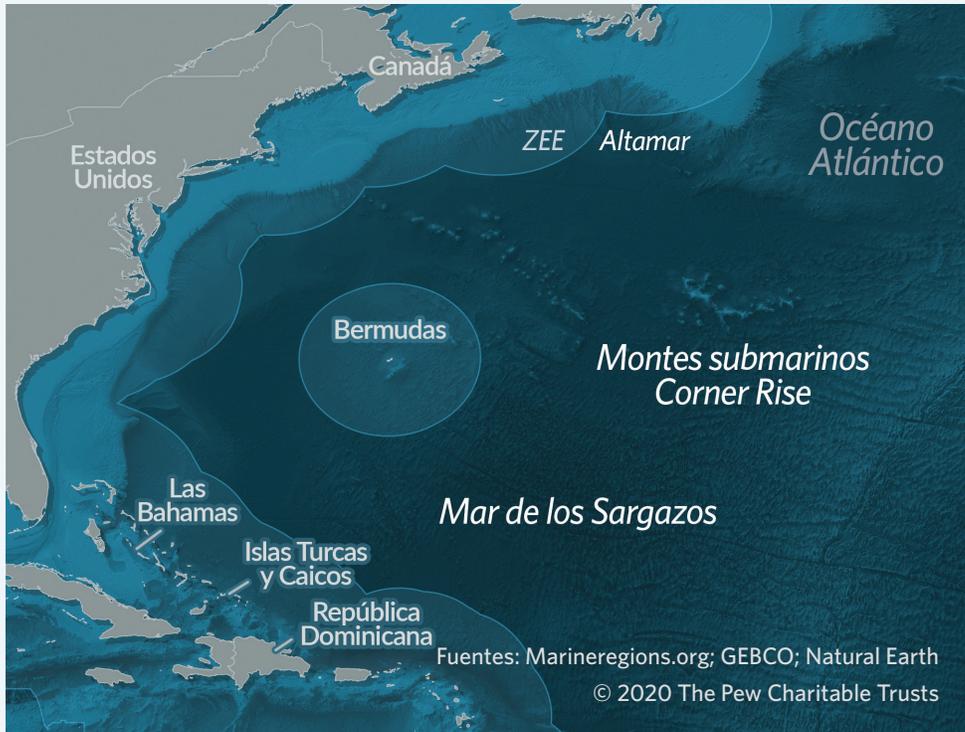
Ofrece mayores beneficios al sustentar procesos oceanográficos globales como la absorción y el almacenamiento de carbono, y la producción de oxígeno.⁷⁶ En algún punto de sus vidas, 100 especies de invertebrados, más de 280 especies de peces y unos 23 tipos de aves utilizan el sargazo en este mar para protegerse, alimentarse, desovar o cuidar a sus crías. Entre estas se incluyen 10 especies que no se encuentran en ningún otro lugar del planeta, como el pez rape de los Sargazos, cuyo camuflaje está exclusivamente adaptado para confundirse en estos bosques flotantes.

Otras especies migratorias, como el atún y el marlín, se alimentan de las diversas comunidades de organismos más pequeños que viven entre el sargazo, por lo que esta área es fundamental para la productividad de las pesquerías comerciales en todo el Atlántico. Se calcula que el valor de estas pesquerías es de aproximadamente US\$100 millones al año.⁷⁷ A lo largo de la parte noreste del mar de los Sargazos, los montes submarinos Corner Rise consisten en una cordillera submarina que se eleva a una distancia de 200 metros de la superficie. Estas aguas albergan grupos faunísticos complejos, entre ellos corales y

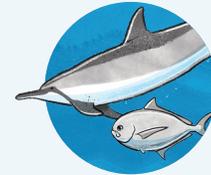
esponjas, además de numerosas especies amenazadas o vulnerables. Las fuentes hidrotermales y las aguas productivas que rodean las empinadas laderas de los montes submarinos Corner Rise dan sustento a más de 175 especies de peces.⁷⁸

Los cierres de pesquerías, mediante la designación de EMV, se encuentran esparcidos por varios de los montes submarinos del área y los protegen contra la pesca de fondo hasta el año 2020.⁷⁹ Sin embargo, dado que el impacto ambiental histórico es grande entre los montes submarinos y las medidas de protección son solo temporales, la región podría enfrentar la explotación pesquera.⁸⁰ Entre otros riesgos, se cuentan la minería y el tráfico de buques, que generan la necesidad de controlar la presencia de especies invasivas provenientes del agua del lastre.

El área ha recibido reconocimiento por su singularidad y sus aportes a los procesos oceánicos globales. La Comisión del Mar de los Sargazos ha estado trabajando para promover una mejor comprensión de este ecosistema y coordinar los esfuerzos de conservación a nivel regional y sectorial. El trabajo de esta comisión ha unido a varios gobiernos y socios para garantizar la protección adecuada de este ecosistema excepcional. Sin embargo, al no contar con un mecanismo de gobernanza general para la protección integral en áreas más allá de la jurisdicción nacional, los esfuerzos por proteger el mar de los Sargazos continúan siendo complicados y fragmentados entre muchos entes internacionales diferentes.⁸¹



Productividad oceánica



Riqueza de especies



Especies en peligro



Montes submarinos



Fuentes hidrotermales

El nuevo tratado puede estimular la creación de AMP en altamar

Hoy, un mosaico de organismos y tratados internacionales administra los recursos y la actividad humana en áreas ubicadas más allá de la jurisdicción nacional de cualquier Estado. Estas organizaciones, que supervisan actividades como pesca, caza de ballenas, transporte marítimo y minería submarina, tienen misiones sustancialmente diversas, en virtud de las cuales se determina su alcance geográfico, objetivos, la naturaleza vinculante de sus decisiones y las actividades que regulan. Con frecuencia sus competencias se superponen y, lamentablemente, este enfoque fragmentado trae aparejada la degradación del medioambiente y sus recursos.

En consecuencia, la implementación de herramientas de ordenación y conservación (como las AMP) se torna un verdadero desafío tanto desde el punto de vista legal como logístico.⁸² El tratado de altamar adoptado recientemente por las Naciones Unidas ofrece la oportunidad de abordar las brechas existentes en materia de gobernanza oceánica y permitir la protección integral de la biodiversidad marina en altamar. Con el fin de garantizar que las generaciones actuales y futuras puedan seguir gozando de los beneficios que ofrece la altamar, los gobiernos deben aprovechar el acuerdo para establecer una red de AMP de altamar bien conectadas y representativas.

El nuevo acuerdo internacional incluye:

- **Un mecanismo global para identificar y definir AMP de altamar.** El establecimiento de un organismo central con capacidad de decisión, a través del cual los Estados puedan proponer y acordar la designación de AMP en altamar, abre un camino para la creación de estas protecciones.
- **Un marco para la adopción de objetivos de conservación significativos y planes de ordenación aplicables.** Mantener el enfoque actual no sería efectivo debido a que la mayoría de las entidades sectoriales no tienen la experiencia necesaria ni una competencia claramente orientada hacia la protección de la biodiversidad. Las AMP creadas con objetivos concretos, planes de ordenación y protocolos de ejecución tienen más probabilidades de proteger la biodiversidad que las áreas establecidas sin esos parámetros específicos.
- **La apertura de mecanismos de consulta y colaboración con organizaciones sectoriales y regionales.** En virtud del nuevo instrumento, las partes están obligadas a consultar formalmente a los organismos sectoriales actuales, así como a otras organizaciones similares. Estas consultas deberían ayudar a evitar conflictos entre las medidas de gestión adoptadas en virtud del tratado y las obligaciones preexistentes con esas organizaciones. Los Estados pueden animar a estas organizaciones a adoptar medidas que complementen las AMP de altamar adoptadas en el marco del acuerdo de altamar.
- **Las herramientas para garantizar una implementación efectiva de AMP.** El nuevo acuerdo exige que las partes garanticen que los buques y las actividades bajo su jurisdicción cumplan con las medidas de gestión correspondientes. El tratado establece organismos que apoyan el seguimiento, la aplicación, la gestión y el cumplimiento de las AMP de altamar, en particular facilitando el desarrollo de capacidades y la transferencia de tecnología marina.

Para proteger altamar, el primer paso consiste en identificar lugares importantes del océano que requieren protección. Entre las iniciativas gubernamentales más destacadas podemos mencionar el proceso regional impulsado por expertos para identificar áreas de importancia ecológica y biológica (EBSA), desarrollado bajo la Convención sobre Diversidad Biológica (CBD)⁸³, así como los sitios que integran el Patrimonio de la Humanidad de la UNESCO. La UNESCO alienta la protección de áreas de valor natural o cultural destacado.⁸⁴ Hasta el año 2016, se han identificado más de 65 EBSA ubicadas total o parcialmente en altamar.⁸⁵

Otros estudios también se han dedicado a identificar lugares especiales en el océano.⁸⁶ Aunque el enfoque adoptado en este análisis difiere de esos esfuerzos, hemos coincidido en la identificación de muchas áreas. Esto pone de manifiesto que los científicos y los responsables políticos disponen de la información, las

herramientas y los datos necesarios para identificar con facilidad áreas de importancia biológica en zonas ubicadas fuera de la jurisdicción nacional. Por lo tanto, aunque aún queda mucho por entender y descubrir acerca de la mitad del planeta que conforma altamar, los límites de la información científica no pueden ser una excusa para la inacción.

Algunas de estas áreas se han visto beneficiadas por protecciones unisectoriales limitadas, como regulaciones pesqueras más estrictas, mientras que otras han recibido el amparo de iniciativas de cooperación especiales emprendidas por naciones costeras vecinas con el fin de conservar sus aguas o usarlas en forma sostenible. No obstante, el estado del océano continúa empeorando. La comunidad global debe mejorar el statu quo de la gobernanza oceánica implementando ambiciosamente el tratado de altamar.

Conclusión

Altamar está colmada de vida marina. Estas aguas no solo funcionan como hábitats, sino también como vías de paso para especies migratorias, y se benefician de características y procesos ecológicos únicos que constituyen las piedras angulares de un sinnúmero de comunidades de especies raras y endémicas. En este informe se brinda un breve recorrido por áreas de altamar particularmente valiosas que se beneficiarían de protecciones integrales, como las que permite el nuevo tratado de altamar. El análisis dirigido por los investigadores de la UCSB demuestra que, si bien aún queda mucho por descubrir en las áreas situadas más allá de las jurisdicciones nacionales, ya existen suficientes datos científicos disponibles para comenzar a identificar sitios que serían excelentes candidatos para convertirse en AMP en altamar.

Dado que la salud y el funcionamiento del océano se están deteriorando a un ritmo alarmante, los Gobiernos del mundo deben tomar medidas audaces y urgentes para garantizar que estas aguas continúen ofreciendo los beneficios y recursos de los que dependen tantas especies. Estos incluyen la resiliencia al cambio climático, el mantenimiento de las funciones ecosistémicas, y la conservación de la vida marina y poblaciones de peces saludables. Las AMP de altamar pueden ayudar a cumplir estos objetivos y, una vez que el tratado entre en vigor, proporcionará un mecanismo legal para establecer áreas protegidas integrales y multisectoriales.

El nuevo tratado de altamar ofrece la oportunidad de crear tal herramienta. Es hora de que los responsables políticos empiecen a sentar las bases para usar sus disposiciones con el fin de avanzar en la conservación y el uso sostenible de la biodiversidad marina para las generaciones actuales y futuras.

Apéndice: detalles metodológicos

Factores clave y metodología

Para llevar a cabo su análisis, los investigadores de la UCSB confiaron en una herramienta denominada *prioritizr* R, un software de priorización de conservación sistemático que identifica soluciones de áreas protegidas que cumplen con los objetivos de conservación y, a la vez, minimizan el “costo” asociado con la preservación de estas regiones. El algoritmo está configurado para seleccionar áreas específicas que satisfacen diversos objetivos de conservación, evitando aquellas que tienen un alto “costo” asociado (en este ejercicio, las áreas con altas concentraciones de pesca se consideraron de “alto costo”). El sistema tiene una funcionalidad semejante al programa de planificación de la conservación Marxan, aunque *prioritizr* emplea algoritmos exactos para encontrar soluciones de conservación óptimas.

A los efectos de este análisis, se eliminaron las áreas de la columna de agua pertenecientes a la jurisdicción de cualquier nación, generalmente conocidas como zonas económicas exclusivas (ZEE). Los datos relativos a los límites de las ZEE se obtuvieron a partir de MarineRegions.org. Este enfoque es coherente con otros estudios centrados en áreas de altamar.⁸⁷ Las áreas resultantes luego se dividieron en unidades de planificación cuadradas de 50,1 x 50,1 kilómetros. Para este algoritmo, se utilizaron seis capas de características de conservación: riqueza de especies (tanto en la actualidad como en un escenario climático futuro), riesgo de extinción de especies (tanto en la actualidad como en un escenario climático futuro), montes submarinos, fuentes hidrotermales, diversidad de hábitats del fondo marino y productividad. El análisis también incluyó una capa de costos (esfuerzo pesquero). Las capas de datos se analizaron en función de las unidades de planificación, y los algoritmos de la herramienta *prioritizr* determinaron si el área de planificación se debía incluir o no en la solución de conservación.

La herramienta *prioritizr* garantiza el cumplimiento de todos los objetivos de conservación en las áreas afectadas y, además, permite minimizar los costos de la solución de conservación. La herramienta se configuró para seleccionar un área de solución que protegiera por lo menos el 30 por ciento de las características de conservación de las 54 capas de datos individuales. Asimismo, se procuró minimizar la superposición con áreas sometidas a pesca intensiva.

Riqueza de especies

Para capturar los organismos que existen, o se cree que existen, en áreas específicas, AquaMaps fue la fuente de datos elegida a la hora de determinar la riqueza de las especies.⁸⁸ AquaMaps predice la probabilidad relativa de incidencia de algunas especies en un área determinada sobre la base de datos medioambientales tales como profundidad, temperatura, salinidad, y las preferencias de hábitat de cada especie. En este análisis, se consideraron 11.900 especies de los datos de AquaMaps, y estas se agruparon en 23 grupos taxonómicos principales.

Con el objeto de incorporar el impacto proyectado del cambio climático, los investigadores utilizaron un método similar, examinando las proyecciones de datos basadas en el modelo 2100 de AquaMaps. Dicho modelo estima dónde es probable que existan las especies en el año 2100, según las predicciones del cambio climático global.

En suma, se analizaron 46 capas de riqueza de especies diferentes a través de la función *prioritizr*: 23 grupos taxonómicos bajo las condiciones actuales del océano, y los mismos grupos bajo el escenario del cambio climático.

Riesgo de extinción de especies

El análisis también consideró la vulnerabilidad de esas especies a la extinción. Para calcular este factor, el equipo empleó los datos de riesgo de extinción de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN), y excluyó a las especies con datos insuficientes. Se asignó un valor a cada una de las categorías de la Lista Roja de la UICN (En peligro crítico=4, En peligro=3, Vulnerables=2, Casi amenazado=1 o Preocupación menor=0). Posteriormente, se evaluaron los puntajes de la Lista Roja asignados a cada una de las especies presentes en una unidad de planificación determinada, y se procedió a sumar estos valores. Los investigadores repitieron este proceso para los datos de distribución de AquaMaps 2100, aunque esta capa no considera otras causas del riesgo de extinción, como la acidificación del océano. De esta forma, se obtuvieron dos capas de "riesgo de extinción de especies": una representativa del riesgo de extinción actual y otra representativa del riesgo futuro según un escenario de cambio climático.

Montes submarinos

Los montes submarinos son montañas submarinas de gran tamaño, entre los que se despliega una amplia variedad de biodiversidad: corales de aguas profundas, moluscos, crustáceos y abundantes bancos de peces. La profundidad del monte submarino influye sobre el tipo de biodiversidad que se aloja en esas aguas. La medida en la cual la luz penetra por los montes submarinos menos profundos, por ejemplo, afecta radicalmente las formas de vida capaces de sobrevivir y desarrollarse en esas zonas.⁸⁹ El análisis se basó en datos globales de distribución de montes submarinos medidos por satélites y descritos por los científicos Seung-Sep Kim y Paul Wessel en 2011.⁹⁰

Para reflejar el rango de biodiversidad estimada asociada con los montes submarinos en áreas ubicadas más allá de la jurisdicción nacional, el equipo incorporó tres capas de montes submarinos en la herramienta *prioritizr*, una por cada una de las categorías de profundidad representativas de estos accidentes, según la clasificación efectuada por Clark et al. (2011): 0-200 metros (zona de luz solar: cimas de montes submarinos en áreas menos profundas, aún ubicadas en franjas del océano donde penetra la luz del sol), 201-800 metros (zona de penumbra: cimas de montes submarinos ubicadas en zonas en las que se encuentran peces mesopelágicos y otros animales que migran verticalmente dentro de la columna de agua), y >800 metros (zona de medianoche: la zona biogeográfica batial más baja).⁹¹

Los tipos de organismos existentes en cada clase de profundidad pueden variar considerablemente. En la zona más profunda de la columna de agua, la penetración de la luz y la temperatura disminuyen, mientras que la presión aumenta. En consecuencia, es posible encontrar especies de singular evolución en las distintas profundidades de los montes submarinos.

Fuentes hidrotermales

Las fuentes hidrotermales son formaciones inusuales del fondo marino en las que se liberan —o se han liberado— fluidos sobrecalentados en una columna de agua desde la profundidad de la Tierra. A pesar del intenso calor y la falta de luz solar, los organismos marinos, incluidos los peces, camarones y mejillones, pueden desarrollarse en estas aguas. Los científicos están descubriendo una gran cantidad de nuevas especies cerca de las fuentes hidrotermales, en gran medida debido a que las especies que habitan cerca de estas zonas suelen ser exclusivas de ese sistema de respiraderos.⁹² Para recoger información sobre las fuentes hidrotermales, los investigadores usaron los datos de distribución de respiraderos de la base de datos de InterRidge, una organización sin fines de lucro que promueve la investigación del fondo oceánico.⁹³

Diversidad de hábitats del fondo marino

La gran diversidad de hábitats existentes en el fondo marino permite albergar una cantidad de ecosistemas igualmente diversa. Para considerar esta biodiversidad béntica, el análisis utilizó una capa de datos de características del fondo oceánico desarrollada por los científicos Peter T. Harris y Tanya Whiteway. Harris y Whiteway (2009) incorporaron datos globales sobre seis características del fondo marino biológicas y físicas (profundidad, pendiente del fondo marino, espesor de sedimentos, producción primaria, oxígeno disuelto en el fondo y temperatura del fondo) para identificar áreas con diversas características de hábitat y, en consecuencia, vidas potencialmente diversas.⁹⁴

Productividad

Unos diminutos organismos microscópicos denominados fitoplancton constituyen la base de la cadena alimenticia del océano y son los responsables de la mayor parte de la productividad primaria de estas aguas. Así, estos organismos juegan un papel fundamental en la definición del comportamiento de las especies de altamar. Este análisis utiliza una capa de datos de productividad de la Universidad Estatal de Oregón que se respalda en un “modelo de producción vertical generalizado” (VGPM), un método comúnmente utilizado para la estimación de la productividad primaria del océano. El VGPM refleja la productividad primaria en aguas específicas mediante el análisis de las concentraciones de clorofila detectables por satélites, la profundidad del fondo marino y la luz fotosintética disponible.⁹⁵

Esfuerzo pesquero

Los peces representan un componente integral de la biodiversidad oceánica. Sin embargo, la pesca se ha convertido en una industria de gran importancia en altamar. Esta capa de datos se utilizó como un “costo”; por lo tanto, el algoritmo intentó identificar una solución que evitara áreas con altos niveles de pesca a fin de minimizar la pérdida de zonas de pesca claves. Los investigadores emplearon un conjunto de datos que describen la distribución global del esfuerzo pesquero en altamar (en kilovatios-hora) publicado por Sala et al. en la revista *Science Advances* en 2018.

En tal sentido, crearon este mapa de esfuerzos pesqueros a partir de datos de sistemas de identificación automática (AIS) y sistemas de seguimiento de buques (VMS), que son sistemas de rastreo semejantes al GPS, diseñados para el monitoreo de la mayoría de los grandes buques de pesca de altamar. Para minimizar el conflicto con áreas donde se registra la mayor concentración de esfuerzo pesquero, el software de planificación de conservación estuvo orientado a evitar la inclusión de las zonas que abarcan el primer cuartil de esfuerzos pesqueros entre las áreas marinas protegidas candidatas de la solución.

Otros factores

Aunque el transporte marítimo y la minería del fondo del mar son amenazas actuales y emergentes para la biodiversidad en altamar, estos riesgos no se tomaron en cuenta en este análisis. La minería submarina en áreas ubicadas más allá de la jurisdicción nacional es una actividad que aún atraviesa su etapa exploratoria y no ha alcanzado una escala comercial. Por el contrario, el sector de transporte marítimo tiene una huella global que afecta la mayor parte de altamar. Si bien este análisis podría respaldar decisiones tendientes a adoptar medidas que minimizarían el impacto negativo del transporte en áreas importantes de altamar, los altos niveles de tráfico marítimo son tan perjudiciales que estas áreas no fueron excluidas del marco de este estudio.

Notas finales

- 1 B.C. O'Leary et al., "Effective Coverage Targets for Ocean Protection", *Conservation Letters* 9, n.º 6 (2016): 398-404, <http://dx.doi.org/10.1111/conl.12247>; N.J. Gownaris et al., "Gaps in Protection of Important Ocean Areas: A Spatial Meta-Analysis of Ten Global Mapping Initiatives", *Frontiers in Marine Science* 6, n.º 650 (2019), <https://doi.org/10.3389/fmars.2019.00650>.
- 2 Consejo Europeo de Ciencias Marinas, "Delving Deeper: Critical Challenges for 21st Century Deep-Sea Research" (2015), <http://www.marineboard.eu/publication/delving-deeper-critical-challenges-21st-century-deep-sea-research>.
- 3 Naciones Unidas, "The Conservation and Sustainable Use of Marine Biological Diversity of Areas Beyond National Jurisdiction: A Technical Abstract of the First Global Integrated Marine Assessment" (2017), http://www.un.org/depts/los/global_reporting/8th_adhoc_2017/Technical_Abstract_on_the_Conservation_and_Sustainable_Use_of_marine_Biological_Diversity_of_Areas_Beyond_National_Jurisdiction.pdf; C. Mora et al., "How Many Species Are There on Earth and in the Ocean?", *PLOS Biology* 9, n.º 8 (2013): e1001127, <https://doi.org/10.1371/journal.pbio.1001127>.
- 4 Comisión Oceánica Global, "From Decline to Recovery: A Rescue Package for the Global Ocean" (2014), http://www.some.ox.ac.uk/wp-content/uploads/2016/03/GOC_report_2015.July_2.pdf.
- 5 Ibid.
- 6 Comisión Oceánica Global, "From Decline to Recovery"; E. Sala et al., "The Economics of Fishing the High Seas", *Science Advances* 4, n.º 6 (2018): eaat2504, [10.1126/sciadv.aat2504](https://doi.org/10.1126/sciadv.aat2504).
- 7 S. Diaz et al., "Summary for Policymakers of the Global Assessment Report on Biodiversity and Ecosystem Services of the Intergovernmental Science-Policy Platform on Biodiversity and Ecosystem Services" (2019), https://ipbes.net/sites/default/files/inline/files/ipbes_global_assessment_report_summary_for_policymakers.pdf.
- 8 Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación, "The State of World Fisheries and Aquaculture 2018: Meeting the Sustainable Development Goals" (2018), <http://www.fao.org/state-of-fisheries-aquaculture>.
- 9 Ibid.
- 10 Ibid.
- 11 C. Costello et al., "Global Fishery Prospects Under Contrasting Management Regimes", *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America* 113, n.º 18 (2016): 5125-29, <https://doi.org/10.1073/pnas.1520420113>; B. Worm, "Averting a Global Fisheries Disaster", *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America* 113, n.º 18 (2016): 4895, <https://doi.org/10.1073/pnas.1604008113>.
- 12 M. José Juan-Jordá et al., "Global Population Trajectories of Tunas and Their Relatives", *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America* 108, n.º 51 (2011): 20650-55, <https://doi.org/10.1073/pnas.1107743108>; G. Ortuño Crespo y D.C. Dunn, "A Review of the Impacts of Fisheries on Open-Ocean Ecosystems", *ICES Journal of Marine Science* 74, n.º 9 (2017): 2283-97, <https://doi.org/10.1093/icesjms/fsx084>.
- 13 E.A. Norse et al., "Sustainability of Deep-Sea Fisheries", *Marine Policy* 36, n.º 2 (2012): 307-20, <https://doi.org/10.1016/j.marpol.2011.06.008>.
- 14 Plataforma U.N.-Business Action Hub, "IMO Profile", consultado el 9 de setiembre de 2019, <https://business.un.org/en/entities/13>.
- 15 Diaz et al., "Summary for Policymakers".
- 16 M. Gagain, "Climate Change, Sea Level Rise, and Artificial Islands: Saving the Maldives' Statehood and Maritime Claims Through the 'Constitution of the Oceans'", *Colorado Journal of International Environmental Law and Policy*, n.º 1 (2012): 77-120, https://www.colorado.edu/law/sites/default/files/GAGAIN%20_correctedv2.pdf.
- 17 Instituto de Conservación Marina, "Atlas of Marine Protection: Global MPAs", consultado el 14 de mayo de 2019, <http://www.mpatlas.org/map/mpas>.
- 18 G.J. Edgar et al., "Global Conservation Outcomes Depend on Marine Protected Areas With Five Key Features", *Nature* 506 (2014): 216, <http://dx.doi.org/10.1038/nature13022>.
- 19 E. Sala y S. Giakoumi, "No-Take Marine Reserves Are the Most Effective Protected Areas in the Ocean", *ICES Journal of Marine Science* 75, n.º 3 (2017): 1166-68, <https://doi.org/10.1093/icesjms/fsx059>.
- 20 R.A. Abesamis y G.R. Russ, "Density-Dependent Spillover From a Marine Reserve: Long-Term Evidence", *Ecological Applications* 15, n.º 5 (2005): 1798-812, <https://esajournals.onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1890/05-0174>.
- 21 D.A. Gill et al., "Capacity Shortfalls Hinder the Performance of Marine Protected Areas Globally", *Nature* 543 (2017): 665-69, <https://www.nature.com/articles/nature21708>.
- 22 Ibid.
- 23 Ibid.
- 24 Sala y Giakoumi, "No-Take Marine".

- 25 Ibid.; F. Micheli et al., "Evidence That Marine Reserves Enhance Resilience to Climatic Impacts", *PLOS One* 7, n.º 7 (2012): 1-8, <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0040832>; C.M. Roberts et al., "Marine Reserves Can Mitigate and Promote Adaptation to Climate Change", *Proceedings of the National Academy of Sciences* (2017): 6167-6175, <https://www.pnas.org/content/pnas/early/2017/05/31/1701262114.full.pdf>.
- 26 K.M. Gjerde y A. Rulka-Domino, "Marine Protected Areas Beyond National Jurisdiction: Some Practical Perspectives for Moving Ahead", *International Journal of Marine and Coastal Law* 27, n.º 2 (2012): 351-73, <https://doi.org/10.1163/157180812X633636>.
- 27 Ibid.
- 28 Ortuño Crespo y Dunn, "A Review of the Impacts of Fisheries"; J.R. Spotila et al., "Pacific Leatherback Turtles Face Extinction", *Nature* 405, n.º 6786 (2000): 529-30, <https://doi.org/10.1038/35014729>.
- 29 Spotila et al., "Pacific Leatherback Turtles".
- 30 E. Popova et al., "Ecological Connectivity Between the Areas Beyond National Jurisdiction and Coastal Waters: Safeguarding Interests of Coastal Communities in Developing Countries", *Marine Policy* 104 (2019): 90-102, <https://doi.org/10.1016/j.marpol.2019.02.050>.
- 31 Los resultados de este proyecto están publicados en *Marine Policy*, una revista revisada por expertos dedicada a estudios de política oceánica: M. Visalli et al., "Data-Driven Approach for Highlighting Priority Areas for Protection in Marine Areas Beyond National Jurisdiction", *Marine Policy* 122 (2020): 103927, <https://doi.org/10.1016/j.marpol.2020.103927>.
- 32 J.O. Hanson et al., "Prioritiz: Systematic Conservation Prioritization" (Paquete R—R, Versión 4.1.4), 2019, consultado el 27 de noviembre de 2019, <https://github.com/prioritiz/prioritiz>.
- 33 N.C. Ban et al., "Systematic Conservation Planning: A Better Recipe for Managing the High Seas for Biodiversity Conservation and Sustainable Use", *Conservation Letters* 7, n.º 1 (2014): 41-54, <https://doi.org/10.1111/conl.12010>; C. White y C. Costello, "Close the High Seas to Fishing?", *PLOS Biology* 12, n.º 3 (2014): 1-5, <https://doi.org/10.1371/journal.pbio.1001826>.
- 34 Instituto Polar Noruego, "The Barents Sea", consultado el 28 de enero de 2020, <http://www.arcticsystem.no/en/arctic-inc/barentssea.html>; H. Loeng, "Features of the Physical Oceanographic Conditions of the Barents Sea", *Polar Research* 10, n.º 1 (1991): 5-18, <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1111/j.1751-8369.1991.tb00630.x>.
- 35 Instituto de Conservación Marina, "Salas y Gomez and Nazca Ridges", consultado el 15 de octubre de 2019, <http://www.mpatlas.org/campaign/sala-y-gomez-and-nazca-ridges/>.
- 36 Fundación Nacional de Ciencias, "New Map Uncovers Thousands of Unseen Seamounts on Ocean Floor", consultado el 28 de enero de 2020, https://www.nsf.gov/news/news_summ.jsp?cntn_id=132771.
- 37 Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación, base de datos de ecosistemas marinos vulnerables, consultada el 9 de octubre de 2019, <http://www.fao.org/in-action/vulnerable-marine-ecosystems/vme-database/en/vme.html>; Convención sobre Diversidad Biológica, "Ecologically or Biologically Significant Areas (EBSAs) Salas Y Gomez and Nazca Ridges" (2017), <https://chm.cbd.int/database/record?documentID=204100>.
- 38 Organización Regional de Ordenación Pesquera del Pacífico Sur, "SPRFMO", consultado el 12 de enero de 2020, <https://www.sprfmo.int/>.
- 39 L. Watling, "The Global Destruction of Bottom Habitats by Mobile Fishing Gear", en *Marine Conservation Biology: The Science of Maintaining the Sea's Biodiversity*, eds. E.A. Norse y L.B. Crowder (Island Press, 2005).
- 40 M. Visalli et al., "Data-Driven Approach".
- 41 Iniciativa Mundial para la Biodiversidad Oceánica, "The Costa Rica Thermal Dome", consultado el 12 de enero de 2020, http://gobi.org/projects/iki_wp3_crtcd/; Convención sobre Diversidad Biológica, "Ecologically or Biologically Significant Areas (EBSAs) Upwelling System of Papagayo and Adjacent Areas" (2016), <https://chm.cbd.int/database/record?documentID=204044>.
- 42 Centro de Soluciones Oceánicas, "Pacific Ocean Synthesis: Scientific Literature Review of Coastal and Ocean Threats, Impacts, and Solutions" (2009), <http://www.centerforoceansolutions.org/sites/default/files/publications/PacificSynthesis.pdf>.
- 43 M. Visalli et al., "Data-Driven Approach".
- 44 Ibid.
- 45 Convención sobre Diversidad Biológica, "Ecologically or Biologically Significant Areas (EBSAs) South Tasman Sea" (2015), <https://chm.cbd.int/database/record?documentID=200048>; Mission Blue, "Lord Howe Rise", consultado el 12 de enero de 2020, https://hopespots.mission-blue.org/info?hs_id=39.
- 46 Instituto de Conservación Marina, "Global MPAs"; S. Hansen, P. Ward, y A. Penney, "Identification of Vulnerable Benthic Taxa in the Western SPRFMO Convention Area and Review of Move-On Rules for Different Gear Types" (2013), <https://www.sprfmo.int/assets/Meetings/Meetings-2013-plus/SC-Meetings/1st-SC-Meeting-2013/SC-01-09-Identification-of-VMEs-in-the-western-SPRFMO-Area-and-move-on-rules.pdf>.
- 47 Hansen et al (2013). "Identification of Vulnerable Benthic Taxa".
- 48 Instituto de Conservación Marina, "Global MPAs".
- 49 M. Visalli et al., "Data-Driven Approach".
- 50 Convención sobre Diversidad Biológica, "Ecologically or Biologically Significant Areas (EBSAs) Emperor Seamount Chain and Northern

- Hawaiian Ridge" (2016), <https://chm.cbd.int/database/record?documentID=204131>.
- 51 Servicio de Parques Nacionales, "Park Statistics", consultado el 12 de enero de 2020, <https://www.nps.gov/grca/learn/management/statistics.htm>; Instituto Oceánico Schmidt, "Deep Coral Diversity at Emperor Seamount Chain 2019", consultado el 12 de enero de 2020, <https://schmidtocean.org/cruise/deep-coral-diversity-emperor-seamounts2019/>.
 - 52 Instituto Oceánico Schmidt, "Deep Coral Diversity".
 - 53 Monumento Nacional Marino de Papahānaumokuākea, "About Papahānaumokuākea", consultado el 14 de octubre de 2019, <https://www.papahānaumokuākea.gov/new-about/>.
 - 54 Instituto de Conservación Marina, "Global MPAs"; Comisión de Pesca del Pacífico Norte, Medida para la protección de ecosistemas marinos vulnerables y ordenación de la pesca de fondo en el océano Pacífico noroccidental (2018), <https://www.npfc.int/cmm-2018-05-bottom-fisheries-and-protection-vmes-nw-pacific-ocean>.
 - 55 W. Hilbertz et al., "Saya de Malha Expedition" (2002), http://www.wolfhilbertz.com/downloads/2002/saya_2002_rev1.pdf.
 - 56 Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura, "Saya De Malha Bank, Mascarene Plateau", consultado el 30 de enero de 2020, http://www.vliz.be/projects/marineworldheritage/sites/2_Masc%20Plateau_S%20Malha.php?item=The%20Indian%20Ocean.
 - 57 Ibid.
 - 58 Convención sobre Diversidad Biológica, "Ecologically or Biologically Significant Areas (EBSAs) Saya De Malha Bank" (2015), <https://chm.cbd.int/database/record?documentID=204017>.
 - 59 Instituto de Conservación Marina, "Global MPAs".
 - 60 *Offshore Magazine*, "Mauritius, Seychelles to License Joint Offshore Area", comunicado de prensa, 8 de noviembre de 2018, <https://www.offshore-mag.com/regional-reports/article/16802894/mauritius-seychelles-to-license-joint-offshore-area>.
 - 61 Instituto de Conservación Marina, "Global MPAs".
 - 62 Convención sobre Diversidad Biológica, "Ecologically or Biologically Significant Areas (EBSAs) Arabian Sea Oxygen Minimum Zone" (2017), <https://chm.cbd.int/database/record?documentID=237787>.
 - 63 Grupo Especialista en Cetáceos-UICN, "Arabian Sea Humpback Whales", consultado el 12 de enero de 2020, <https://iucn-csg.org/csg-special-projects/arabian-sea-humpback-whales/>.
 - 64 Convención sobre Diversidad Biológica, "Ecologically or Biologically Significant Areas (EBSAs) Arabian Sea Oxygen Minimum Zone" (2017), <https://chm.cbd.int/database/record?documentID=237787>.
 - 65 Ibid.
 - 66 Instituto de Conservación Marina, "Global MPAs".
 - 67 M.A. Vazquez, K.W. Allen y Y.M. Kattan, "Long-Term Effects of the 1991 Gulf War on the Hydrocarbon Levels in Clams at Selected Areas of the Saudi Arabian Gulf Coastline", *Marine Pollution Bulletin* 40, n.º 5 (2000), 440-448.
 - 68 Convención sobre Diversidad Biológica, "Ecologically or Biologically Significant Areas (EBSAs) Zone de Production Équatoriale de Thons" (2015), <https://chm.cbd.int/database/record?documentID=204067>.
 - 69 C.R. Weir, "A Review of Cetacean Occurrence in West African Waters From the Gulf of Guinea to Angola", *Mammal Review* 40, n.º 1 (2010): 2-39, <https://doi.org/10.1111/j.1365-2907.2009.00153.x>.
 - 70 I. Okafor-Yarwood, "Illegal, Unreported and Unregulated Fishing, and the Complexities of the Sustainable Development Goals (SDGs) for Countries in the Gulf of Guinea", *Marine Policy* 99 (2019): 414-422, <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0308597X17303445?via%3Dihub>; *The Economist*, "The Gulf of Guinea Is Now the World's Worst Piracy Hotspot", 29 de junio de 2019, <https://www.economist.com/international/2019/06/29/the-gulf-of-guinea-is-now-the-worlds-worst-piracy-hotspot>.
 - 71 I. Okafor-Yarwood "Illegal, Unreported and Unregulated Fishing".
 - 72 Consejo Marítimo Internacional de la Cámara de Comercio Internacional, "Piracy and Armed Robbery Against Ships" (2019).
 - 73 Universidad Nelson Mandela, "Walvis Ridge Namibia", consultado el 12 de enero de 2020, <https://cmr.mandela.ac.za/EBSA-Portal/Namibia/Walvis-Ridge-Namibia>.
 - 74 Convención sobre Diversidad Biológica, "Ecologically or Biologically Significant Areas (EBSAs) Walvis Ridge", consultado el 12 de enero de 2020, <https://chm.cbd.int/database/record?documentID=204084>.
 - 75 Ibid.
 - 76 Convención sobre Diversidad Biológica, "Ecologically or Biologically Significant Areas (EBSAs) Sargasso Sea", consultado el 12 de enero de 2020, <https://chm.cbd.int/database/record?documentID=200098>.
 - 77 L. Pendleton et al., "Assessing the Economic Contribution of Marine and Coastal Ecosystem Services in the Sargasso Sea" (2014), https://nicholasinstitute.duke.edu/sites/default/files/publications/ni_r_14-05_full_pdf.pdf.

- 78 Convención sobre Diversidad Biológica, "Ecologically or Biologically Significant Areas (EBSAs) New England and Corner Rise Seamounts", consultado el 12 de enero de 2020, <https://chm.cbd.int/database/record?documentID=204106>; T.M. Shank, "Spotlight 4: New England and Corner Rise Seamounts", *Oceanography* 23, n.º 1 (2010): 104-5, <https://doi.org/10.5670/oceanog.2010.76>.
- 79 Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación, base de datos de ecosistemas marinos vulnerables.
- 80 Ibid.
- 81 Comisión del Mar de los Sargazos, "About Our Work", consultado el 12 de enero de 2020, <http://www.sargassoseacommission.org/about-our-work>.
- 82 Ban et al., "Systematic Conservation Planning".
- 83 Convención sobre Diversidad Biológica, "Background on the EBSA Process", consultado el 17 de octubre de 2019, <https://www.cbd.int/ebsa/about>.
- 84 UNESCO, "About World Heritage", consultado el 17 de octubre de 2019, <https://whc.unesco.org/en/about/>.
- 85 N.J. Bax et al., "Results of Efforts by the Convention on Biological Diversity to Describe Ecologically or Biologically Significant Marine Areas", *Conservation Biology* 30, n.º 3 (2016): 571-81, <https://doi.org/10.1111/cobi.12649>.
- 86 Mission Blue, "Hope Spots: An Actionable Plan to Save the Ocean", consultado el 17 de octubre de 2019, <https://missionblue.org/2016/06/hope-spots-an-actionable-plan-to-save-the-ocean/>; Greenpeace, "30x30: A Blueprint for Ocean Protection", consultado el 12 de enero de 2020, <https://greenpeaceoceanblueprint.org/>; Gownaris et al., "Gaps in Protection".
- 87 Ban et al., "Systematic Conservation Planning"; White y Costello, "Close the High Seas to Fishing?"
- 88 K. Kaschner et al., "AquaMaps: Predicted Range Maps for Aquatic Species", consultado el 27 de noviembre de 2019, www.aquamaps.org.
- 89 M.R. Clark et al., "A Global Seamount Classification to Aid the Scientific Design of Marine Protected Area Networks", *Ocean and Coastal Management* 54, n.º 1 (2011): 19-36, <https://doi.org/10.1016/j.ocecoaman.2010.10.006>.
- 90 S.-S. Kim y P. Wessel, "New Global Seamount Census From Altimetry-Derived Gravity Data", *Geophysical Journal International* 186, n.º 2 (2011): 615-31, <https://doi.org/10.1111/j.1365-246X.2011.05076.x>.
- 91 Clark et al., "A Global Seamount Classification".
- 92 E. Ramirez-Llodra, T.M. Shank y C.R. German, "Biodiversity and Biogeography of Hydrothermal Vent Species: Thirty Years of Discovery and Investigations", *Oceanography* 20, n.º 1 (2007): 30, <https://doi.org/10.5670/oceanog.2007.78>.
- 93 InterRidge, base de datos de fuentes hidrotermales de InterRidge, versión 3.4, consultada el 27 de noviembre de 2019, <https://vents-data.interridge.org>.
- 94 P.T. Harris y T. Whiteway, "High Seas Marine Protected Areas: Benthic Environmental Conservation Priorities From a GIS Analysis of Global Ocean Biophysical Data", *Ocean and Coastal Management* 52, n.º 1 (2009): 22-38, <https://doi.org/10.1016/j.ocecoaman.2008.09.009>.
- 95 Universidad Estatal de Oregón, "Ocean Productivity: Online VGPM Data", consultado el 17 de marzo de 2019, <http://orca.science.oregonstate.edu/2160.by.4320.monthly.xyz.vgpm.v.chl.v.sst.php>.
- 96 Sala et al., "The Economics of Fishing".

