ATLAS DE LOS OCÉANOS

Hechos y cifras de las amenazas a nuestros ecosistemas marinos. Una mirada latinoamericana.

2019

HEINRICH BÖLL STIFTUNG
SCHLESWIG-HOLSTEIN

HEINRICH
BÖLL
STIFTUNG

future ocean
KIEL MARINE SCIENCES

EDICIÓN E IMPRESIÓN

ATLAS DE LOS OCÉANOS 2019 (versión en español actualizada) es una publicación conjunta de la Fundación Heinrich Böll en Ciudad de México, Santiago de Chile, San Salvador, Brasil y Colombia.

Editor en Jefe de la versión alemana (Meeresatlas) y versión en inglés (Ocean Atlas):
Ulrich Bähr, Fundación Heinrich Böll Schleswig-Holstein
Editor para el Cono Sur:
Sebastián Ainzúa Auerbach. Asesor para el eje de Transición Socioecológica de la Fundación Heinrich Böll Cono Sur.

Asesores científicos:

Texto: Natascha Pösel, Ulrich Bähr y Dr. Ulrike Kronfeld-Goharani
Traducción al español: Lauro Medina Ortega
Corrección: Fausto Gabriel Ruiz Fuentes
Formación: Marilia Castillejos Meléndrez

2da. edición, septiembre 2020

Impreso por Jorge Luis Roque, Santiago, Chile.

ClimatePartner°
klimaneutral
Druck | ID 53323-1705-1006

Esta obra está disponible en el marco de la licencia Creative Commons “Attribution 4.0 International (CC BY 4.0)”.
El texto de la licencia está disponible en http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/de/legalcode.
Un resumen (que no sustituye al texto completo) está disponible en http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/deed.de.

creative commons

DIRECCIONES PARA PEDIR O DESCARGAR EL TEXTO

Fundación Heirich Böll, Schumannstrasse 8, 10117, Berlin, www.boell.de/meeresatlas

Fundación Heinrich Böll, Oficina Regional, México y El Caribe, Calle José Alvarado 12, Colonia Roma Norte, Delegación Cuauhtémoc, Ciudad de México", Tel. +525552641514, https://mx.boell.org

Fundación Heinrich Böll, Oficina Regional Cono Sur, Av. Francisco Bilbao 882, Providencia, Santiago de Chile, Tel. +56225840172, https://cl.boell.org/es

Fundación Heinrich Böll, Oficina Regional Centroamérica. Residencial Zanzibar, Pasaje A Oriente 24, San Salvador, El Salvador +503 2274-6932 , http://sv.boell.org

Fundación Heinrich Böll, Oficina Bogotá Colombia Calle 37 No. 15 - 40
Bogotá, Colombia Tel.: +57 (1) 371 9111
co.boell.org

Fundación Heinrich Böll, Oficina Río de Janeiro, Rua da Glória, 190/701 - Glória
CEP 20.241-180 - Rio de Janeiro - RJ - Brasil Tel. 55 21 3221 9900 br.boell.org

ATLAS DE LOS OCÉANOS

Hechos y cifras de las amenazas a nuestros ecosistemas marinos.
Una mirada latinoamericana

2a. EDICIÓN
2019

CONTENIDO

2 HOJA LEGAL

6 PREFACIO

8 DOCE BREVES LECCIONES DEL OCÉANO Y EL MUNDO

10 ADMINISTRACIÓN DE LOS RECURSOS MARINOS: ¿PESCA PRÁCTICAMENTE AGOTADA?

La situación de la pesca es alarmante en muchos lugares. En efecto, en múltiples áreas se encuentra agotada y en gran medida la explotación de la pesca industrial está al límite. Esto afecta especialmente a la gente de los países más pobres que viven de la pesca costera tradicional. La pesca ilícita, no reportada y no regulada –la cual equivale a casi un tercio de la pesca mundial– viola las cuotas y las áreas protegidas.

12 ACUICULTURA: EL IMPACTO DE LOS CRIADEROS DE PECES

La mitad del pescado que llega a las mesas en el mundo proviene de la acuicultura, sin embargo, la cría no sustentable de peces no reduce la demanda de pescado silvestre lo que ocasiona un estrés ambiental significativo. ¿Es posible satisfacer la creciente demanda de pescado y mariscos sin causar un daño ambiental serio?

14 PESQUERÍAS EN CHILE: DE LA ABUNDANCIA AL AGOTAMIENTO DE LOS RECURSOS PESQUEROS

Chile es uno de los principales países pesqueros, y, al igual que el resto del mundo, enfrenta la sobreexplotación de gran parte de sus pesquerías, por un exceso de capturas y pocas medidas efectivas que propiciaran la salud de éstas.

16 PESCA Y ACUICULTURA EN MÉXICO:

México produce aproximadamente 1,7 millones de toneladas de pescado anuales y más de dos millones de personas viven, directa o indirectamente, de esta actividad. A nivel mundial, es el 3er mayor productor de pulpo.

18 EUTROFIZACIÓN: FERTILIZANTES PARA ZONAS INERTES

El uso a gran escala de fertilizantes químicos y estiércol en la agricultura industrial introduce grandes cantidades de nitratos y fosfatos en aguas costeras a través de los ríos. Esto ocasiona el crecimiento acelerado de algas cuyo resultado se traduce en gigantescas zonas sin oxígeno, sin vida.

20 CONTAMINACIÓN: BASURA EN LA SUPERFICIE, VENENO EN EL FONDO DEL MAR

Utilizamos el océano como un basurero y las zonas costeras son las más afectadas. Las fuentes de basura son diversas y el impacto destructivo en los ecosistemas es enorme.

22 DESECHOS PLÁSTICOS: EL PROBLEMA DEL MICROPLÁSTICO

Los pequeños fragmentos de plástico que flotan en el océano son la parte visible mínima de un problema gigantesco. Solo el 0.5% de los residuos plásticos originan los vastos manchones de basura en la superficie. La enorme cantidad de plástico restante que inunda el océano se oculta en el fondo marino.

24 NUESTRO OCÉANO: EL ÚLTIMO DESTINO DEL PLÁSTICO

Producimos millones de toneladas de basura al año; un alto porcentaje es plástico que termina su vida útil en el océano. Sus residuos degradados por el sol, el oleaje y la acción del agua salada, son ingeridos por la fauna marina y están ingresando a la cadena alimentaria, con efectos aún desconocidos para el medio ambiente y la salud humana. ¿Estamos preparados para afrontar las consecuencias?

26 BIODIVERSIDAD: EL PELIGRO DE LA PÉRDIDA DE DIVERSIDAD

Especies invasoras, -la pesca internacional suele introducirlas en ecosistemas foráneos-, expulsan a las especies nativas. Este fenómeno, junto a otros factores negativos, como el incremento de la temperatura del agua, debilitan la resistencia de muchas especies ante los cambios ambientales. Lo trágico de este proceso de pérdida de diversidad genética no tiene marcha atrás.

28 CORALES: LA RIQUEZA DE NUESTROS MARES Y OCÉANOS

Según UCIN (Union Internacional de Conservación de la Naturaleza), a escala global el 27% de las 845 especies de corales de arrecife se ha clasificado como amenazado. La situación es tan grave que el último informe del IPCC presentado en octubre de 2019, proyecta que, incluso con acciones contundentes para estabilizar el calentamiento global a 1,5° C por encima de los niveles pre industriales, para el 2050 se perderán entre el 70% y 90% de los arrecifes de coral.

30 CAMBIO CLIMÁTICO: CÓMO EL OCÉANO RETARDA EL CAMBIO CLIMÁTICO

Sin el efecto de regulación climática que desempeña el océano nuestro mundo sería muy distinto; sería, sobre todo, más caliente. El océano almacena calor y CO_2 en cantidades enormes, retardando el cambio climático y aminorando sus efectos. Esto es positivo para la vida terrestre, pero el océano y sus ecosistemas están sufriendo significativos daños.

32 CALENTAMIENTO: EL CALENTAMIENTO DE LAS AGUAS Y LOS CRECIENTES RIESGOS

Los océanos se están calentando y el nivel del mar aumenta. Las islas y zonas costeras en el hemisferio sur sufren especialmente los efectos y muchas ya han sido abandonadas. Sin embargo, esto es solo el comienzo, en el futuro más personas se verán forzadas a emigrar.

34 COSTAS: LA VIDA EN LA ZONA DE PELIGRO

La mayoría de las grandes metrópolis se ubican en las costas, varias de ellas en los deltas de ríos. Aun cuando el riesgo de un desastre natural es mayor en esas zonas, el crecimiento de las megaciudades costeras parece imparable y solo los países ricos tienen los recursos necesarios para aplicar medidas de protección costera.

36 COSTA BRASILEÑA: ¿EL AMAZONAS EN EL MAR?

Brasil es conocido mundialmente por su rica selva amazónica. Sin embargo, el litoral brasileño es tan extenso como el Amazonas, aunque su importancia para el país no tenga la misma visibilidad.

38 ACIDIFICACIÓN: UN FUTURO CORROSIVO

La acidificación de los océanos se ha acelerado como nunca antes en la historia del planeta y va tan rápido que muchos organismos no alcanzan a adaptarse. Especies marinas calcificantes como los mejillones, caracoles y corales son las más afectadas, pues les es muy difícil formar sus conchas protectoras en aguas ácidas. Las crías de los peces también se encuentran amenazadas.

40 UNA MIRADA AL PASADO: EXPLOTACIÓN Y ÁREAS PROTEGIDAS

La necesidad de proteger los océanos es una idea reciente. Nuestros antepasados explotaron los recursos naturales sin pensar mucho en las consecuencias, incluyendo el mar. En el pasado perdimos un tesoro de vida marina inimaginable en la actualidad. En los últimos 30 años han crecido significativamente las áreas protegidas, no obstante, éstas siguen siendo una fracción insignificante del área total.

42 GOBERNANZA DEL OCÉANO: ¿QUIÉN ES EL DUEÑO?

Pequeñas e inhabitadas islas a miles de kilómetros de tierra firme han adquirido un valor geoestratégico. Éstas permiten que los países expandan sus esferas de influencia. El único requisito es que se encuentren en una plataforma continental.

44 MINERÍA EN AGUAS PROFUNDAS: APETITO MUNDIAL POR LOS RECURSOS

Las grandes mineras junto con las naciones industrializadas están en la búsqueda de los tesoros en el mar profundo. Los precios en el mercado mundial y la pérdida de aceptación de la minería en tierra firme han hecho lucrativos los negocios intensivos. La explotación de las profundidades poco exploradas está a punto de iniciarse, aún cuando los efectos ambientales y sociales no han sido estudiados de forma adecuada.

46 ENERGÍA EN LOS OCÉANOS: ¿DÓNDE DESCANSA EL FUTURO?

La energía renovable proveniente de los océanos genera entusiasmo. El mar podría ser el futuro de la energía. Resultan atractivas las reservas no explotadas de hidrocarburos, pero extraerlas trae riesgos aparejados; algunos ya conocidos por la extracción de petróleo del mar profundo y otros aún desconocidos, relacionados con la minería de hidrato de metano.

48 TURISMO MARINO: DESTINO EL MAR

Pasar las vacaciones en el mar o en la playa es un negocio pujante. Los cruceros siguen creciendo en tamaño así como el número de áreas costeras que se convierten en sitios para visitar o vacacionar. Pero, ¿qué consecuencias tiene para la naturaleza y para las personas que hacen posible que el negocio de las vacaciones funcione en los puntos turísticos más visitados?

50 TRANSPORTE MARÍTIMO: COMERCIO MUNDIAL Y GUERRA DE PRECIOS

El transporte internacional de mercancías, motor de la economía mundial, se encuentra en una crisis profunda desde 2008. Los precios de los fletes se han desplomado y las multinacionales de transporte de carga protagonizan una guerra de precios de la cual solo algunas podrán sobrevivir. Por de pronto, una pregunta ¿qué sucederá con los enormes cargueros que ahora mismo son obsoletos?

52 LOS ECOSISTEMAS CORALINOS DEL CARIBE COLOMBIANO

El Archipiélago de San Andrés, Providencia y Santa Catalina, en el caribe occidental colombiano, es una Reserva de Biósfera de la UNESCO, desde el año 2000. No solo constituye uno de los arrecifes más asombrosos del Mar Caribe y más extensos de Colombia y del Atlántico, sino que es el ecosistema marino más importante del planeta. El Archipiélago es un excepcional santuario de la naturaleza, fuente de biodiversidad y de elementos de identidad cultural; sustento de la economía nacional y local, y por si no fuese suficiente, una potente barrera frente a las tormentas.

54 CÍRCULO DE SUSTENTABILIDAD: VIVIR CON EL OCÉANO

Nuestra existencia y nuestro sustento se relacionan con el océano. Si queremos beneficiarnos de sus recursos en el futuro debemos cambiar nuestra manera de comportarnos hacia este cuerpo acuático. No obstante, esa no es la única razón para actuar.

56 EL MUNDO DEBE ACTUAR: POR UNA NUEVA GOBERNANZA DEL OCÉANO

No existen estrategias mundiales de carácter integral que respondan a la complejidad de los ecosistemas marinos. Actualmente, los océanos se encuentran entre las áreas menos protegidas y peor administradas con el debido rigor y responsabilidad en el planeta. Por su evidente y esencial importancia, no actuar resulta irresponsable y el cambio tiene que llegar rápido.

58 FUENTES CONSULTADAS, MAPAS Y DATOS

61 EQUIPO EXPERTO

62 QUIÉNES SOMOS

PREFACIO

El océano cubre más de dos tercios de la superficie del planeta y ocupa un vasto volumen tridimensional del cual una gran parte sigue inexplorada. Su riqueza en recursos nos provee de alimentos, energía y minerales, y nos permite transportar mercancías entre continentes. Además, el océano es crucial para la estabilidad de nuestro clima y de las condiciones meteorológicas.

Sin el océano y sus recursos, la riqueza y el bienestar que parte de la población disfruta, no existirían. El futuro de este ecosistema único enfrenta una grave amenaza. El principio de libertad de los mares, que se ha mantenido vigente por cientos de años, garantiza que todo el mundo tenga acceso ilimitado al océano y sus recursos; esto ha llevado a la pesca excesiva, la pérdida de biodiversidad y la contaminación oceánica.

Nuestros océanos y costas son importantes para nuestro medio ambiente y necesitan urgentemente de nuestra protección. En el ámbito internacional los primeros pasos a dar en la dirección correcta son claros. Con mayor frecuencia encontramos que el concepto de sustentabilidad está integrado a los acuerdos y tratados internacionales destinados a la protección, con la meta compartida de permitir que las generaciones presentes y futuras vivan en equilibrio con la naturaleza, para garantizar la salud e integridad del ecosistema mundial y restaurarlo parcialmente.

En el documento final de la conferencia de Rio+20 en 2012, los Estados miembro de Naciones Unidas demandaron acciones integrales para el desarrollo sostenible y un enfoque de sustentabilidad hacia los océanos. La investigación ha avanzado en los últimos años, lo que nos permite comprender de mejor forma el sistema oceánico y generar soluciones para abordar su sustentabilidad. La Agenda 2030, ratificada por Naciones Unidas en 2015, también considera la importancia que tienen los océanos para el desarrollo sostenible. De los 17 Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS), el 14 está dedicado a los océanos. Alcanzar esta meta requerirá esfuerzos significativos de cooperación internacional con el fin de poner en marcha los planes de acción nacionales, regionales y mundiales necesarios.

Esas medidas únicamente tendrán éxito a largo plazo si reciben amplio respaldo de la sociedad. Personas científicas y tomadoras de decisiones económicas y políticas son tan necesarias como la sociedad civil; cada ciudadana y ciudadano cuenta.

El propósito de este Atlas es ilustrar la importancia del papel que desempeñan los océanos y sus ecosistemas, no solo para las personas que residen en las costas, sino para toda la población. ¿Qué riqueza y bienestar nos reportan los océanos? ¿Cómo debemos administrar sus recursos? ¿Qué Estado protege la salud del ecosistema marino y qué amenazas significativas enfrenta? ¿De qué forma el cambio climático ocasionado por los seres humanos afecta los océanos y las costas? ¿Qué vínculo existe entre un uso más sostenible de los recursos marinos y los cambios en nuestras pautas de producción y consumo?

Esperamos estimular una amplia discusión social y política con respecto a la importancia de los océanos como sistema y las posibilidades para protegerlo.

Dirk Scheelje
Junta Directiva de la
Heinrich Böll Foundation Schleswig-Holstein

Barbara Unmüßig
Presidenta, Heinrich Böll Foundation

Martin Visbeck
Vocero de Future Ocean Cluster of Excellence
de la Universidad de Kiel

DOCE BREVES LECCIONES

DE LOS OCÉANOS Y EL MUNDO

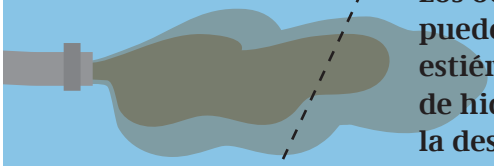
1 Los océanos son la **FUENTE DE VIDA Y SUSTENTO PARA UNA CRECIENTE POBLACIÓN MUNDIAL.** 2.9 mil millones de personas en el mundo obtienen del pescado 20% de sus necesidades proteínicas. El clima de la Tierra está profundamente influido por la interacción entre la atmósfera y el océano. Sin los océanos no sobreviviremos.

2 Los océanos se encuentran bajo creciente estrés debido a varios factores. La situación no se debe a un solo problema sino a la confluencia de varios asuntos.
¡ENFRENTAMOS UNA CRISIS OCEÁNICA!

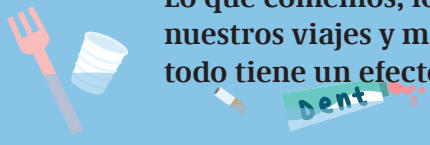
3 Los océanos cubren 71% de la superficie del planeta.
LOS OCÉANOS SUFREN DEBIDO AL CAMBIO CLIMÁTICO. Acidificación, calentamiento y elevación del nivel del mar, este último se ha incrementado 20 cm en los últimos 100 años. Esa cifra puede llegar a 1 m a finales de este siglo.

4 **SACAMOS MÁS DE LO QUE LOS OCÉANOS PUEDEN DAR**
En términos simples, estamos sobreexplotando los océanos. Por ejemplo: la pesca excesiva. De las especies marinas en el mundo, 90% son explotadas al máximo o ya se ha excedido su pesca. La pérdida de diversidad que provoca este exceso es una tragedia.

5 **USAMOS LOS OCÉANOS COMO BASUREROS**
Los océanos reciben mucho más de lo que pueden procesar: gases de efecto invernadero, estiércol y fertilizantes, plástico, contaminación de hidrocarburos, entre otros. El resultado: la destrucción de los ecosistemas marinos.



6 **NUESTRO VÍNCULO CON LOS OCÉANOS SUELE SER INVISIBLE**
Lo que comemos, lo que usamos para cepillarnos los dientes, nuestros viajes y medios de transporte, la ropa que vestimos; todo tiene un efecto en los océanos.



CC-BY-SA PETRABOECKMANN.DE / OCEAN ATLAS 2017

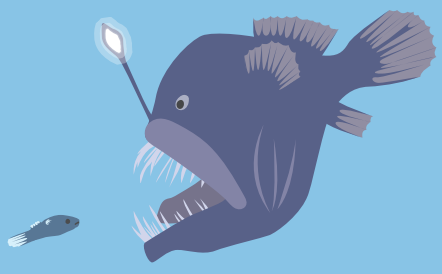
12 No obstante, hay un movimiento que avanza en la dirección correcta. La crisis oceánica comienza a estar bajo los reflectores. Las personas en el mundo están modificando su comportamiento y sus formas de consumo. Con la Conferencia de las Naciones Unidas sobre los Océanos de 2017, en Nueva York, la comunidad internacional comenzó a **DESARROLLAR ESFUERZOS CONJUNTOS PARA PROTEGER LOS OCÉANOS.**

11 Los océanos rodean el mundo. Y, sin embargo, **NO EXISTE UNA AUTORIDAD INTERNACIONAL QUE SEA PLENAMENTE RESPONSABLE** de protegerlos. El resultado son jurisdicciones fragmentadas, inadecuadas legislaciones y vacíos jurídicos.

10 Si continuamos así, muchas poblaciones perderán su sustento. **LOS POBRES SON LOS MÁS DRÁSTICAMENTE AFECTADOS.** La emigración se convertirá en el último recurso.

9 **PUEDE HABER SUFICIENTE PARA TODOS**
Un enfoque sostenible y justo, para administrar los recursos naturales de los océanos, es posible. Los prerrequisitos son el consumo consciente, la justa distribución y una administración inteligente de la pesca.

8 Aún quedan por descubrir o explorar muchos de **LOS SECRETOS DE LAS PROFUNDIDADES MARINAS.** La minería en aguas profundas podría destruir ecosistemas completos incluso antes de saber que existen.



7 Y, no obstante, **¡LA INDUSTRIALIZACIÓN DE LOS OCÉANOS** apenas comienza! Aún estamos por enfrentar los cambios más significativos. La demanda de recursos naturales y energía de las profundidades marinas es enorme y seguirá creciendo en el futuro.

ADMINISTRACIÓN DE RECURSOS MARINOS

¿PESCA PRÁCTICAMENTE AGOTADA?

El pescado es sustento de la seguridad alimentaria y el producto natural más comercializado en el mundo. Sin embargo, la dependencia mundial de este producto es, de hecho, una amenaza para las poblaciones de peces. Muchas de ellas se encuentran sobreexplotadas y el número de especies en esa situación se sigue incrementando.

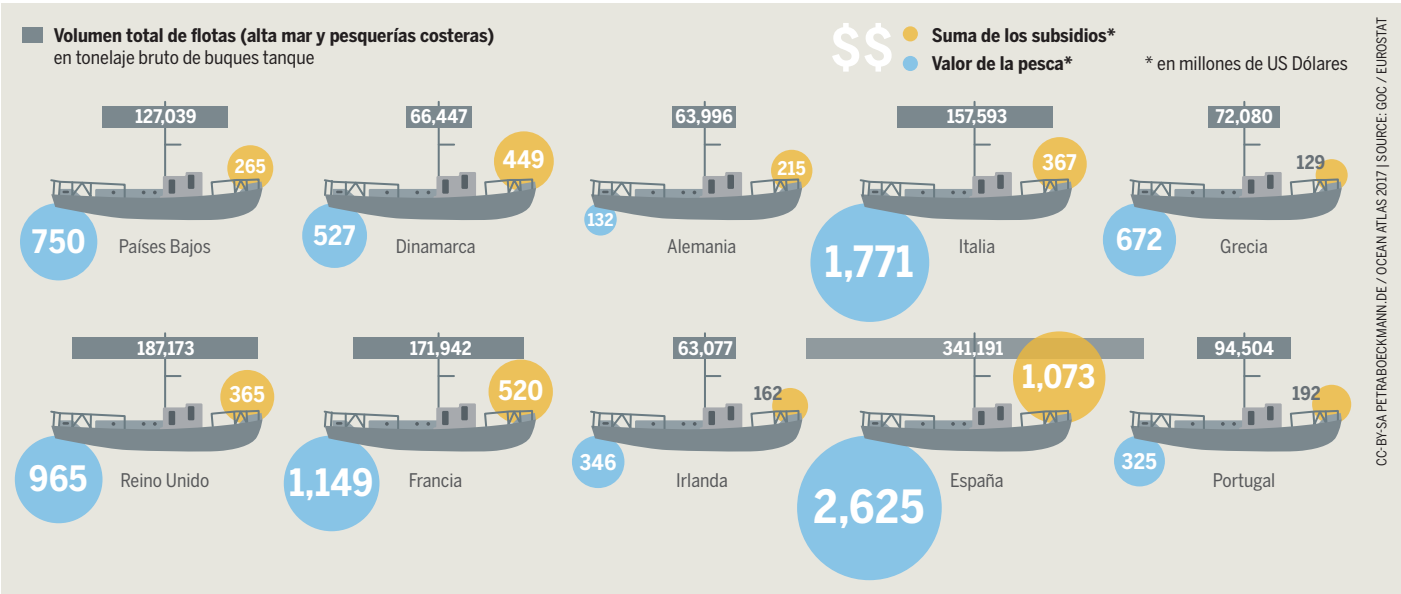
Miles de años atrás, nuestros antepasados ya dependían de la pesca para alimentarse. En tierra firme la agricultura sustituía a la caza y la recolección como una forma de vida agrícola sustentable. Para quienes viven del mar, la pesca estaba y está orientada hacia un objetivo: la caza. Los que pescan no siembran, toman lo que hay.

Este comportamiento vinculado a la caza junto con la creciente demanda de pescado impulsada por el crecimiento global de la población han ocasionado que la biomasa pesquera se reduzca. De acuerdo con la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO, por sus siglas en inglés), casi 30% de los peces está sobreexplotado o incluso agotado debido a que su captura no es sustentable. Otro 58% se encuentra al límite de su sustentabilidad, lo cual quiere decir que aproximadamente 90% de la población de peces comerciales está agotada. No es posible seguirlas explotando. Sin embargo, no toda la esperanza está perdida. Una gestión inteligente de la pesca permitirá recuperar buena parte de esas poblaciones en cualquier zona en un periodo de algunos años o décadas. Hay ejemplos exitosos de ello en Estados Unidos, Nueva Zelanda, Australia, Noruega y la Unión Europea, donde muchas poblaciones de peces se han recuperado. En 2009, el 90% de los océanos de Europa se encontraba sobreexplotado; a la fecha esa cifra se ha reducido a 50%, en parte debido a fuertes restricciones y límites a la pesca.

Sin embargo, no todas las poblaciones de peces se encuentran en una posición que les permita recuperarse rápidamente, aun si su explotación es sustentable. Algunas poblaciones de especies grandes, como el pez marlín (también conocido como pez vela), pez espada, tiburón y bacalao, se han reducido hasta en un 90 por ciento. Los delfines y las tortugas, víctimas accidentales de la pesca, están parcialmente amenazadas de extinción ya que no se recuperan con rapidez. Asimismo, muchas variedades de atún pertenecen a especies cuyas poblaciones nunca se recuperarán si su pesca continúa con la misma marcha. Su valor de mercado es tan alto que su pesca sigue siendo lucrativa, aun cuando pocas de ellas existan para poder ser pescadas. El atún rojo, también conocido como atún de aleta azul, tiene un alto valor que alcanza precios astronómicos en el mercado japonés. En 2013 una cadena de restaurantes japonés que prepara sushi compró un espécimen particularmente impresionante por 1.3 millones de euros. En total, 85% de la pesca de atún rojo proviene del Mar Mediterráneo y del total de su pesca mundial dos tercios va a parar a Japón.

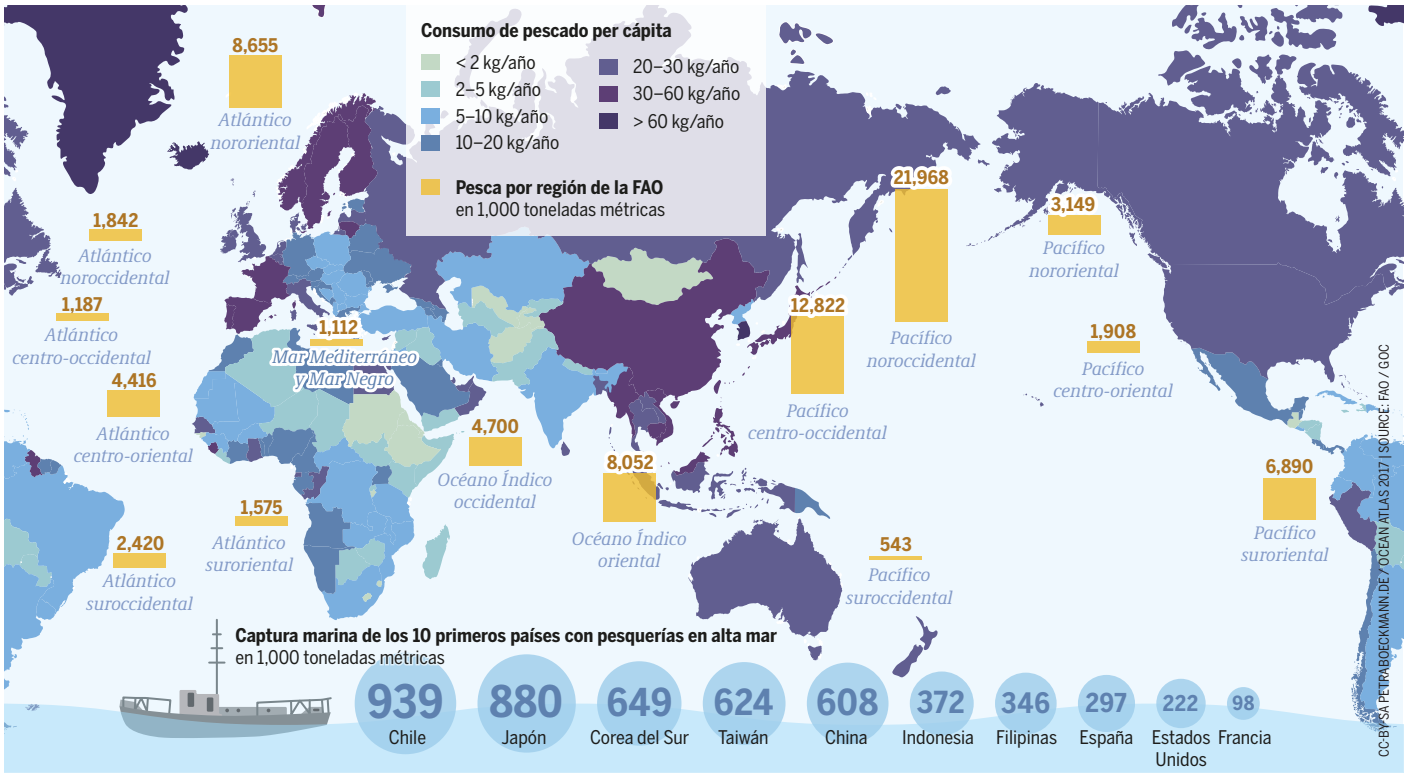
Muchos países en desarrollo dependen en especial de la pesca, particularmente cuando ésta es la principal

Subsidios y pesca — Lo que queda



Las pesquerías están fuertemente subsidiadas en todos los países europeos. La relación entre los subsidios y los resultados son inequitativos. Mientras Italia y España obtienen beneficios, Alemania en realidad se lleva las pérdidas.

¿Quién los pesca y quién se los come?



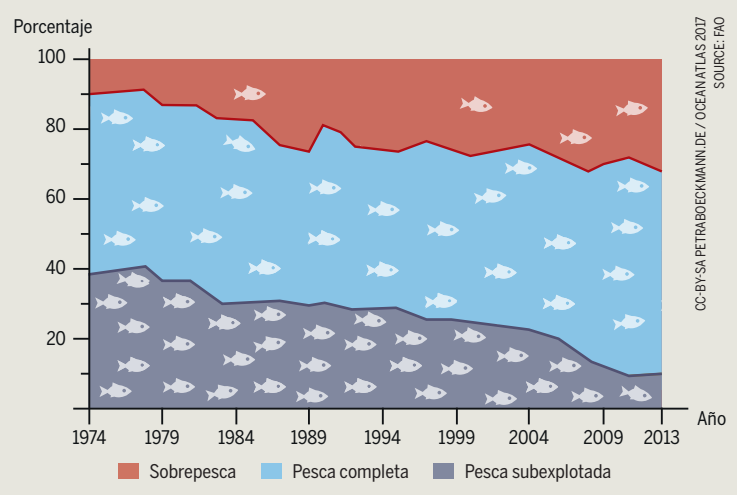
actividad económica. Se estima que hay aproximadamente 12 millones de pescadores a pequeña escala en el mundo. Por otra parte, aun cuando la pesca industrial únicamente emplea a 500 mil personas, sus operaciones atrapan (por persona) varias veces más productos que los pescadores artesanales con sus redes. Con embarcaciones adaptadas para la producción industrial, equipadas con tecnologías modernas como ecolocalización, aviones de reconocimiento y redes gigantescas, agotan los caladeros tradicionales. Estas embarcaciones enormes operan en todo el mundo y van en busca de los caladeros más rentables, como las costas del África Occidental, donde hay pocas regulaciones estatales y pueden dejar fuera de la competencia a las poblaciones de pescadores locales.

Otro problema enorme para mantener las poblaciones de peces es la pesca ilícita, no regulada e indocumentada (IUU, por sus siglas en inglés). Con ello nos referimos a la pesca con dispositivos prohibidos, en épocas no autorizadas o bien en áreas protegidas y también a la pesca de especies prohibidas o de las cuales se pesca más de lo permitido. La pesca ilícita comprende 31% de la captura mundial. Algunos propietarios de embarcaciones eluden los controles estatales navegando con banderas de conveniencia. Otros aprovechan el hecho de que es muy difícil rastrear embarcaciones dedicadas a la pesca IUU en zonas como las islas y los archipiélagos de Indonesia. Un fenómeno similar ocurre en el Mar de Bering, donde empresas rusas y chinas practican la pesca IUU. La tasa de ese tipo de pesca es de 33% y se estima que anualmente circulan 500 mil toneladas de pesca ilícita. Aún cuando la Unión Europea ha introducido estrictos controles portuarios, la pesca capturada de forma ilegal termina igualmente en las mesas europeas.

Los intereses políticos también tienen una responsabilidad sobre la presión ejercida sobre las poblaciones marinas. Por ejemplo, durante años el temor del desempleo llevó a España y a Portugal a subsidiar de forma drástica enormes flotas pesqueras y esto ha acelerado la disminución de sus recursos pesqueros.

Si las secretarías de pesca siguieran sistemáticamente las recomendaciones científicas y solo autorizaran la pesca de poblaciones de peces que les permitiera alcanzar, en el largo plazo, el rendimiento máximo sostenible (RMS), los recursos pesqueros mundiales estarían -al contrario de lo que sucede- en constante crecimiento. Poner fin a los subsidios como el de los combustibles sería un buen inicio.

Menos peces que nunca



De las poblaciones mundiales de peces marinos 58% está totalmente explotada y 31% está sobreexplotada; solo 10% no está en, o por encima de sus límites.

EL IMPACTO DE LOS CRIADEROS DE PECES

La acuicultura está en auge: en 2014 casi uno de cada dos pescados provenía de la acuicultura. Los problemas ecológicos y sociales que ocasiona esta forma de reproducción son enormes.

El consumo mundial per cápita de pescado se ha duplicado en los últimos 50 años. La demanda se ha incrementado drásticamente tanto en los países industrializados como en desarrollo. Por lo mismo, se ha promovido la acuicultura como una solución desde la década de 1970 ha recibido enormes subsidios estatales y de fondos para el desarrollo. En la década de 1950 la acuicultura producía aproximadamente 500 mil toneladas métricas de peso vivo; en 2014 esa cifra se disparó a 73.8 millones de toneladas métricas, 88% de las cuales corresponde a Asia. Tan solo China produce 62% del producto por lo que es el principal país acuicultor mundial.

La acuicultura se realiza en estanques, zanjas de sistemas de irrigación, sistemas integrados de reciclado y en enormes jaulas en el mar. Pescado, camarón, cangrejo y mejillón son las especies más consumidas. La acuicultura en alta mar y en las costas equivale a 36% de la producción total. La expectativa es que la acuicultura satisfaga la continua y creciente demanda de pescados y mariscos, y que provea una solución a la sobrepesca. No obstante, la actual acuicultura industrializada difícilmente es una respuesta a la sobrepesca y a la seguridad alimentaria en tanto que, en algunas ocasiones, es absolutamente cuestionable ética, ecológica y socialmente.

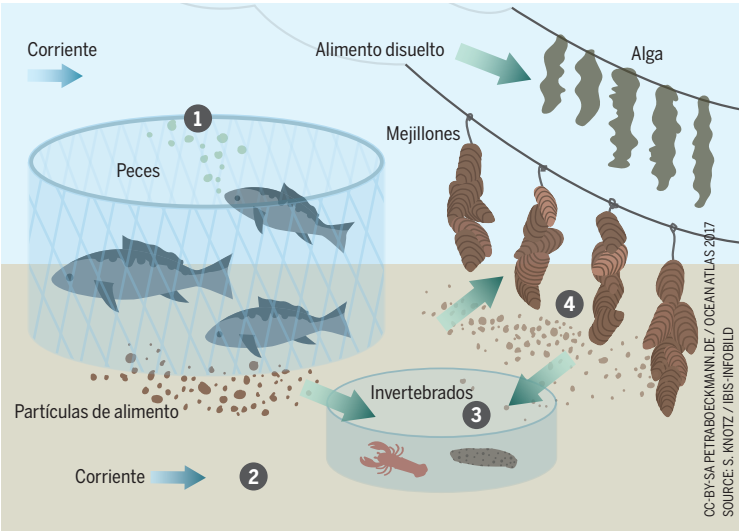
Esto se debe a que los peces, al igual que otros animales, requieren grandes cantidades de alimentos, de manera que, para producir un kilo de camarón, salmón u otro producto de la acuicultura, se requiere de 2.5 a 5 kilogramos de pescado capturado en estado silvestre. La cifra para el atún es cercana a los 20 kg. La cría en cautiverio de atún aleta azul en Malta pone en peligro a las poblaciones locales de caballa y sardina, pues se utilizan como alimento para las grandes especies depredadoras. Así, la acuicultura no necesariamente ayuda a detener la sobrepesca en los océanos del mundo.

Como fábrica de producción industrial subacuática, la acuicultura es un desastre ecológico. Los peces se lastiman, se enferman o son víctimas de parásitos de forma muy rápida por lo que, para controlar esos efectos dañinos, los acuicultores se apoyan en antibióticos y productos químicos –incluidos plaguicidas– que contaminan el agua. Entre más peces se mantengan en un criadero, mayor será la cantidad de excremento, alimento sin consumir y cadáveres que terminan en el fondo, fertilizando en exceso el agua. El agua residual, alta en nutrientes, repleta de productos químicos y fármacos, fluye a los ríos, lagos y océanos, al tiempo que se absorbe en los suelos colindantes.

Asimismo, los manglares deben dar paso a la acuicultura, lo cual resulta especialmente absurdo debido a que los manglares operan como criaderos para muchas especies de peces. De los manglares del mundo, 20% fue destruido en el periodo de 1980 a 2005 debido a la actividad humana; más de la mitad (52%) debido a la introducción de la acuicultura. Tan solo en Filipinas dos tercios de los manglares desaparecieron para dar paso a criaderos de camarón.

La acuicultura destroza el sustento de las poblaciones locales y lleva a conflictos porque reduce de forma extraordinaria la captura de la pesca costera tradicional. La gente es expulsada u obligada a adoptar nuevos modelos

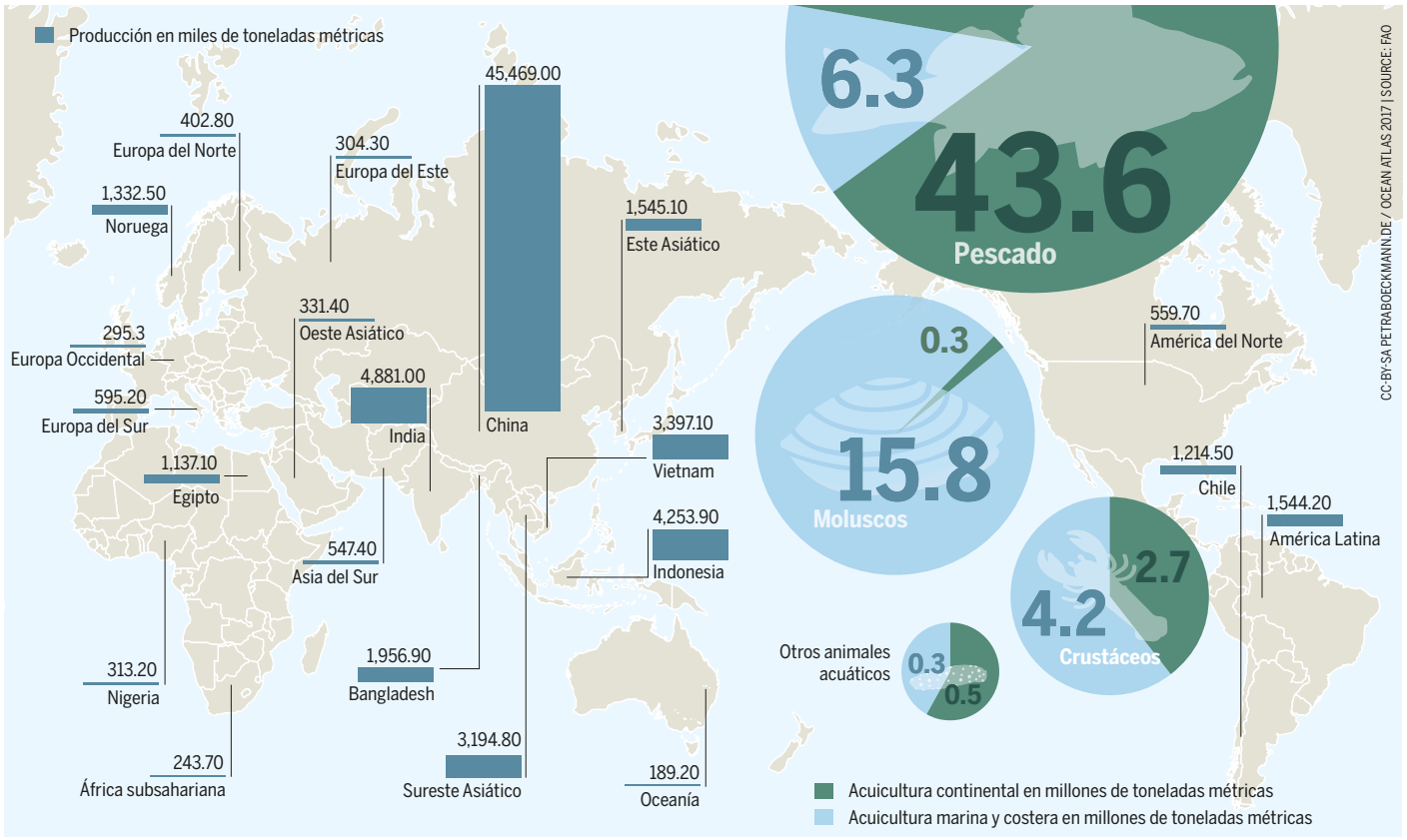
Una alternativa: acuicultura como ciclo de nutrientes cerrado



Si los peces de criadero son mantenidos en redes o jaulas y se les alimenta de forma activa ❶, sus excreciones normalmente provocan una sobrefertilización del ambiente (eutrofización). Excepto que: se mantenga a otros organismos de niveles inferiores de la cadena alimentaria, corrientes abajo ❷. Los camarones, cangrejos o pepinos de mar en jaulas ❸ se alimentan con las partículas que se hunden hasta el fondo. Los mejillones ❹ filtran las partículas más pequeñas y sus excreciones metabolizan las algas e invertebrados.

A diferencia de la acuicultura convencional, la llamada acuicultura multitrófica integrada es un enfoque ecológico que realmente toma en cuenta el ecosistema circundante. Sin embargo, representa solo una parte marginal de la acuicultura mundial, y el uso de aceite y alimento de pescado sigue siendo problemático.

Panorama mundial de los principales productores de acuicultura (2014) - Pescados y mariscos

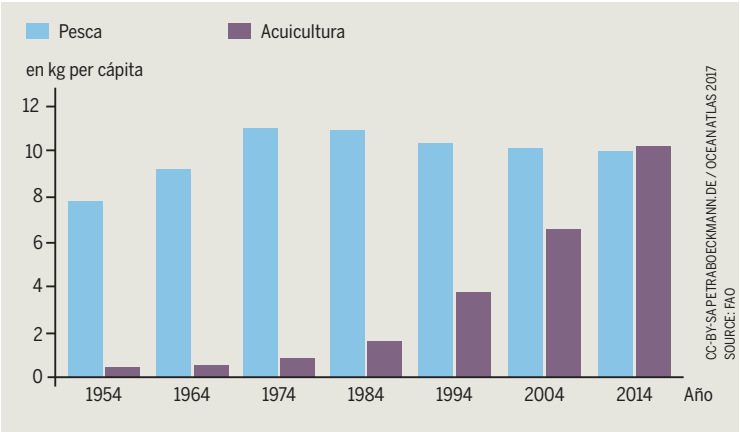


de empleo. En la actualidad, cerca de 19 millones de personas laboran en este sector a pesar de que las condiciones de trabajo son extremadamente precarias. A menudo los contratos son solo verbales, las regulaciones para la protección laboral son escasas y cuando las hay su cumplimiento es prácticamente nulo; el resultado: explotación y trabajo forzado. La Organización Internacional del Trabajo (OIT) estima que entre 70% y 80% de los sitios de acuicultura y de pequeñas pesquerías costeras descansan en la fuerza de trabajo familiar, lo cual significa que los niños y niñas pueden estar sujetos a las condiciones laborales extenuantes y peligrosas de la pesca.

No obstante, resulta factible practicar la acuicultura ecológica, como lo deja ver la cría de carpa y trucha. Por muchos siglos la acuicultura ecológica y local ha sido una fuente de sustento y de proteína para millones de personas, especialmente en Asia. El ejemplo de la cría de panga en Vietnam muestra que el cambio es posible. Después de que salieran a la luz pública las condiciones escandalosas de los criaderos, la industria se ha ido reformando paso a paso, cumpliendo con los nuevos estándares ambientales, incluido el sello del Consejo de Administración de la Acuicultura o ASC Seal (Aquaculture Stewardship Council). Esto indica que no se utiliza alimento que provenga de poblaciones de peces sobreexplotadas y que debe mantenerse la buena calidad del agua y las tasas bajas de mortalidad. Asimismo, se investigan de forma intensiva soluciones técnicas para prácticas acuícolas ambientalmente responsables, por ejemplo, sistemas cerrados de recirculación que reducen significativamente el estrés ambiental. Sin embargo, es necesario señalar que estos sistemas son caros y difíciles de operar, además de intensivos en uso de energía.

Las graves consecuencias sociales y ecológicas de los actuales enfoques de la acuicultura industrializada no se pueden detener únicamente mediante cambios técnicos y ecológicos. Bajo la forma de criaderos que funcionan como fábricas subacuáticas, la demanda de pescado y otras criaturas marinas es el principal motor del desarrollo de la acuicultura industrial; en efecto, sirve a un mercado mundial, motivado por la ganancia, con un apetito insaciable por pescado barato. Es necesario reducir el consumo de las clases medias mundiales de pescado y mariscos.

Incremento de la calidad del pescado en criaderos



La cantidad de peces cultivados para consumo humano aumentó constantemente de 1954 a 2014. A la fecha excede ligeramente la cantidad de pescado en estado silvestre.

PESQUERÍAS EN CHILE

DE LA ABUNDANCIA AL AGOTAMIENTO DE LOS RECURSOS PESQUEROS

Chile es uno de los principales países pesqueros y, al igual que el resto del mundo enfrenta la sobreexplotación de gran parte de sus pesquerías, por un exceso de capturas y pocas medidas efectivas que propiciaran la salud de éstas.

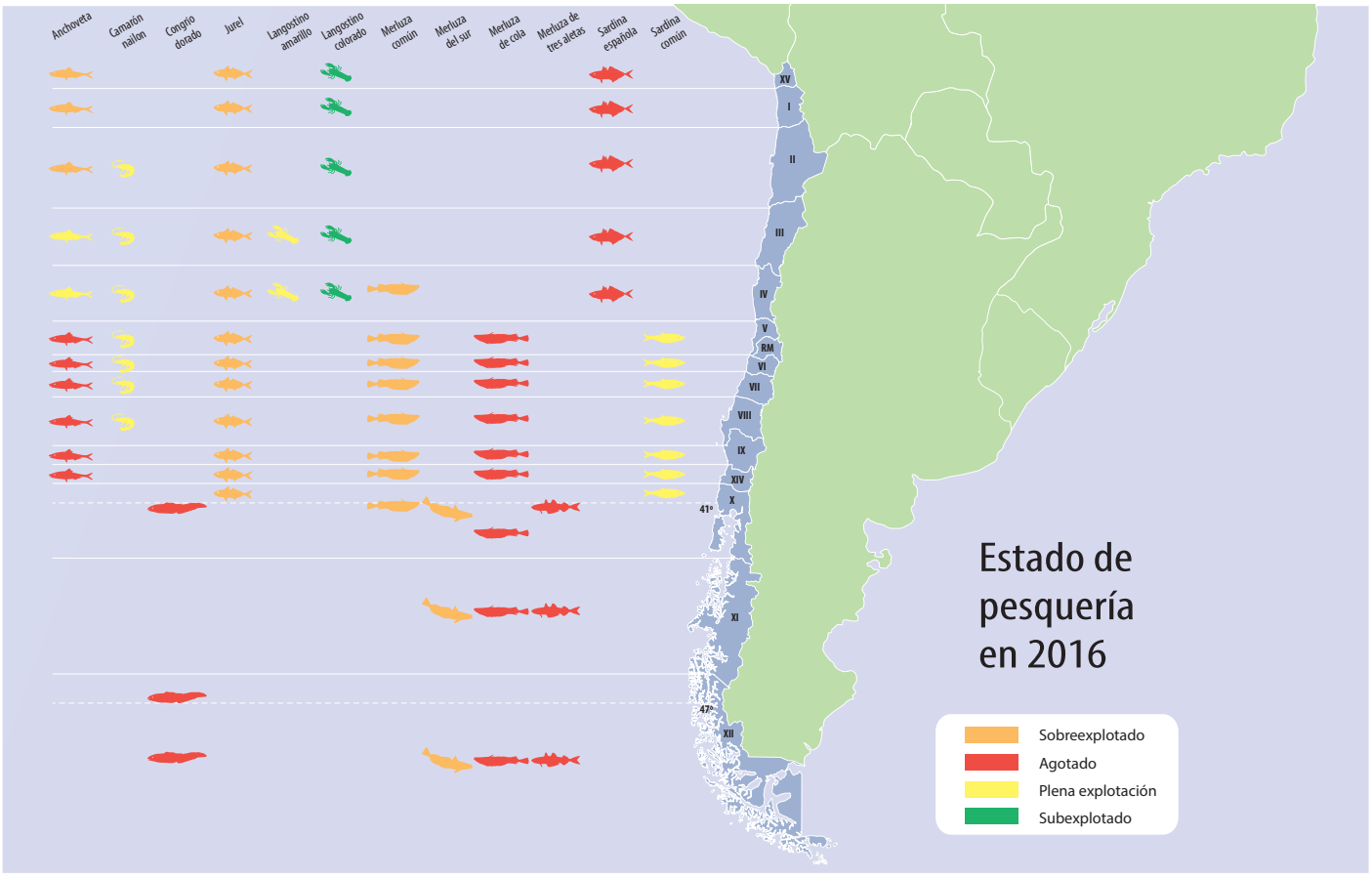
La historia de las pesquerías en Chile es relativamente reciente, si bien los pueblos originarios previos a la República eran expertos pescadores y mariscadores, esto no se vio reflejado en los primeros años de la nación, donde las actividades más importantes, en su mayoría, estaban ligadas con el trabajo de la tierra.

En el siglo XIX surgen algunas iniciativas de fomento y organización de una incipiente actividad pesquera, muchas de estas incentivadas por las capturas de barcos extranjeros, principalmente balleneros. Es así como se crea un reglamento para la pesca; se hace mención a la propiedad de los peces dentro del código civil, y se inician investigaciones hidrográficas por parte de la Armada.

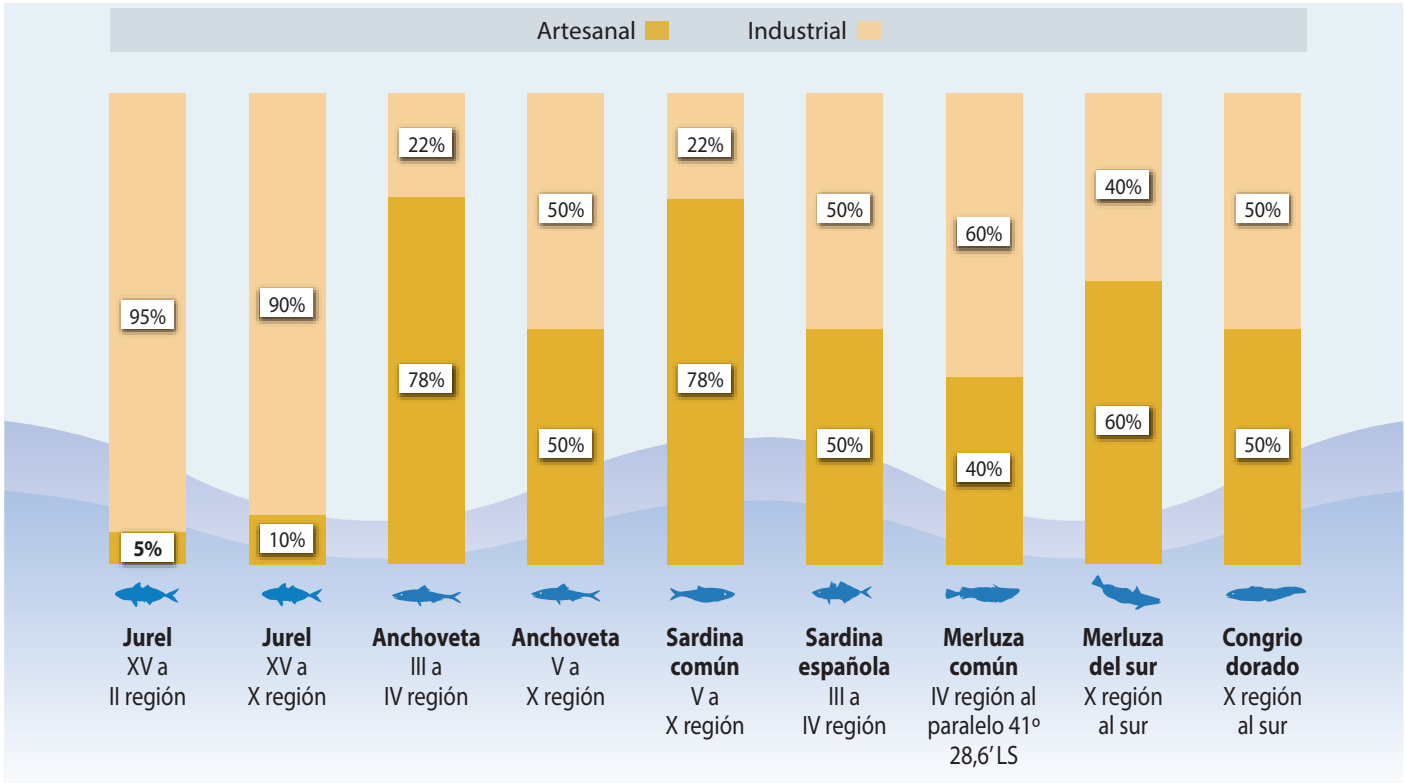
En los albores del siglo XX surgen regulaciones con base en dos fundamentos primordiales: que los recursos (muy abundantes en esa época) eran inagotables, y que la pesca era una actividad subvalorada que debía fomentarse. Distintas iniciativas, bajo esa lógica de pensamiento, fomentaron la actividad pesquera dando paso a una intensa explotación de recursos, principalmente pelágicos de la zona norte del país destinados a la reducción (harina y aceite de pescado), donde la anchoveta *(Engraulis ringens)* era la especie predominante. La sobreinversión en el sector y el rápido crecimiento de las capturas, sumado a fenómenos oceanográficos naturales como "el Niño" (ENOS) llevó rápidamente a la sobreexplotación del recurso, primeramente en 1965, y posteriormente y de manera más severa en 1973. El agotamiento de la anchoveta, llevo a la industria pesquera a redirigir sus capturas hacia especies menos explotadas como el jurel *(Trachurus murphyi)* y la sardina.

Durante esta época, se promovió el desarrollo industrial y el mejoramiento de la información biológica de los stocks de peces (con fines de explotación, no de conser-

Estado de la principales pesquerías en 2016.



Fraccionamiento de la cuota global de captura entre el sector pesquero artesanal e industrial para los años 2013 al 2032



vación). En esta época se creó la Subsecretaría de Pesca (entidad administradora de las pesquerías) y el Servicio Nacional de Pesca (entidad fiscalizadora).

En 1991 entró en vigencia la Ley General de Pesca y Acuicultura (Ley N°18.892). Esta legislación instauró diferentes medidas de ordenamiento, pero no contempló restricciones al número de barcos (esfuerzo pesquero). Se definía una cuota global anual de captura (cantidad de toneladas totales que se podían pescar de una especie por año), y los pescadores industriales inscritos debían pescar lo que pudieran hasta que esa cuota se agotara, esto se conoció como "carrera olímpica". El resultado de esta medida fue una gran cantidad de barcos pescando, que sumado a un insuficiente seguimiento de la salud de las pesquerías y la presencia del fenómeno de El Niño de gran intensidad en 1996 y 1997, redujo drásticamente la cantidad de peces, en especial del jurel, la principal pesquería nacional en ese momento y sacudió fuertemente los niveles de las capturas, esta situación llamo la atención sobre la necesidad de regular la carrera olímpica.

La crisis de finales de los noventa, llevó a establecer un sistema de asignación de cuotas individuales a través de la Ley 19.713 de Límite Máximo de Captura por Armador (2001), también se incorporaron requisitos de certificación de desembarques, se prohibió el descarte, se le dio al Consejo Nacional de Pesca el poder resolutivo sobre la cuota global de captura. Las medidas de esta ley permitieron un ordenamiento del sector, pero no ayudaron a mejorar la salud de las pesquerías, pues se definían cuotas globales de captura mayores a los niveles científicamente recomendados. Asimismo, se acentuaron prácticas como el descarte (aproximadamente el 40% de la pesquería) y el subreporte, el uso de redes de pesca dañinas y poco selectivas (como el arrastre de fondo). Estas malas prácticas sumadas a cierta indiferencia y a escasos presupuestos tanto para investigación científica (Instituto de Fomento Pesquero) como para organismos de control y fiscalización, entre otras circunstancias y condiciones no solo mantuvo sino que incrementó el severo deterioro de las pesquerías.

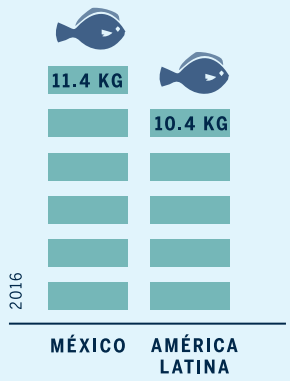
Este escenario con las principales pesquerías sobreexplotadas o agotadas fue la antesala de la discusión de la Ley N°20.657. Previo al comienzo de la tramitación de la ley, el sector artesanal, industrial y el gobierno se reunieron para definir una división de la cuota global anual de captura para algunas especies. La nueva ley introdujo nuevas medidas para la recuperación de las pesquerías: principio ecosistémico y precautorio, incorporación de comités científicos técnicos y comités de manejo, evaluaciones periódicas de las pesquerías, estimación de puntos biológicos de referencia y rendimiento máximo sostenible, protección de ecosistemas marinos vulnerables, planes de reducción del descarte, presencia de observadores científicos y videocámaras, entre otras cosas. Esta ley, ha sido altamente criticada por la opinión pública por perpetuar las cuotas individuales en los mismos actores que han liderado a la sobreexplotación desde sus pesquerías (Industrias pesqueras); los mismos, como luego se supo, que coimeaban esporádica o mensualmente, aparte de los parlamentarios que debían tramitar la famosa y apetecida ley.

Actualmente, Chile se considera dentro de los principales países pesqueros, con un 2,7% de las capturas a nivel mundial en 2014. Sin embargo, de 11 de las principales pesquerías del país 4 se encuentran agotadas y otras 4 sobreexplotadas. Es de esperar que se siga avanzando en medidas de recuperación y control y fiscalización estrictos de las pesquerías para asegurar la salud de estas y de los ecosistemas marinos.

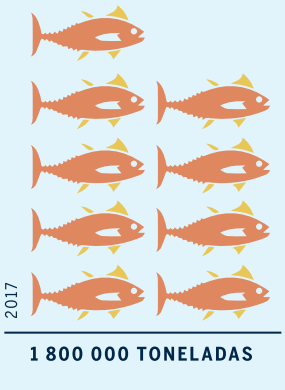
PESCA Y ACUICULTURA EN MÉXICO

México produce aproximadamente 1,7 millones de toneladas de pescado anuales y más de 2 millones de personas viven directa o indirectamente de esta actividad.[1] A nivel mundial, es el 3er mayor productor de pulpo, el 4º de atún y el 7º de camarón y sardina. A nivel nacional, las principales especies por volumen fueron la sardina, el camarón, la mojarra, los túnidos y la anchoveta.[2]

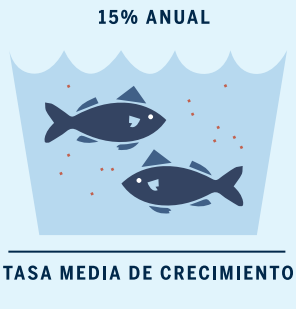
1 COMPARACIÓN DE CONSUMO PER CÁPITA DE PESCADOS Y MARISCOS



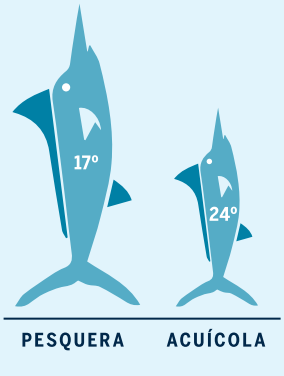
2 PRODUCCIÓN DEL SECTOR PESQUERO Y ACUÍCOLA



3 ACUACULTURA EN MÉXICO



4 POSICIÓN DE MÉXICO EN LA PRODUCCIÓN A NIVEL INTERNACIONAL



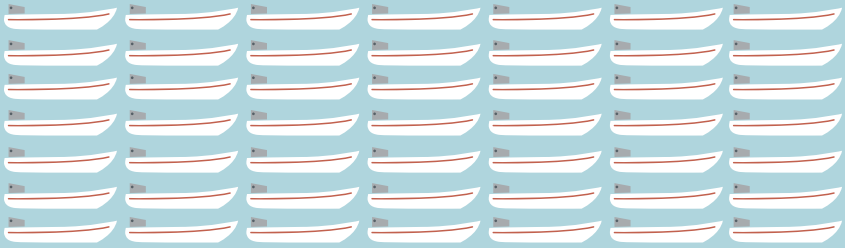
Una alta proporción de la captura total de las áreas del Golfo de México y el Caribe proviene de la flota artesanal que se enfoca en especies altamente rentables.[3]

PESCA INDUSTRIAL
(pesca de altura)

2,022 BUQUES
3% DE LA FLOTA MARINA

PESCA ARTESANAL
(o ribereña)

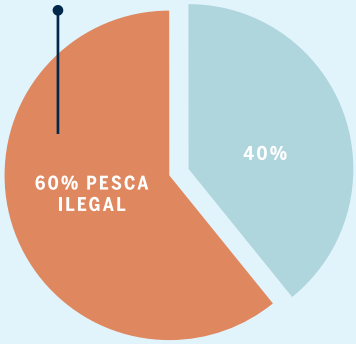
100 000 EMBARCACIONES MENORES O PANGAS. APROX. 97% DE LA FLOTA MARINA



PESCA ILEGAL. La composición de la flota pesquera incrementa la vulnerabilidad por la gran extensión de los litorales mexicanos. En 2012 se reportó que la CONAPESCA contaba con 214 inspectores y 8 administrativos, que tenían disponibles solamente 65 embarcaciones menores para vigilar cada una de las embarcaciones involucradas en actividades pesqueras del país.

La totoaba *(Totoaba macdonaldi)* es una especie endémica de México objeto de pesca ilegal en el Golfo de California, en las costas de los estados de Sonora y Baja California. Su pesca ilegal ha desencadenado la extinción acelerada de la vaquita marina *(Phocoena sinus)*, un cetáceo también endémico de México que suele quedar atrapado en las redes de la pesca ilegal de la totoaba.

La pesca ilegal incrementa la tasa de mortalidad de las especies.[4]



SITUACIÓN DE LAS PRINCIPALES PESQUERÍAS MEXICANAS DE PESCA ARTESANAL (2006)

- AGOTADA
- TOTALMENTE EXPLOTADA
- SOBREEXPLOTADA
- POTENCIAL DE DESARROLLO

REGIÓN DEL OCÉANO PACÍFICO

CAMARÓN
- Camarones azules (*Litopenaeus stylirostris*)
- Camarón blanco del Pacífico (*L. vannamei*)
- Camarón blanco (*L. occidentalis*)
- Camarón café (*Farfantepenaeus californiensis)*
- Camarón Cristal (*F. brevirostris*)
- *Seabob* (*Xiphopenaeus riveti*)

LANGOSTA
- Roja (*Panulirus interruptus*)
- Península de Baja California

ALMEJAS
- Baja California Sur y Sinaloa
- Baja California y Sonora

PULPO

TIBURÓN/30 especies
- Oceánico (*Alopis pelagicus*)
- Oceánico (*A. vulpinus*)
- Costero (*Carcharinus falciformis*)

PARGOS
- *Lujanidae spp.*

REGIÓN CARIBE Y EL GOLFO DE MÉXICO

CAMARÓN
- Marrón (*Farfantepenaeus aztecus*)
- Siete barba (*Xiphopenaeus kroyeri*)
- Blanco (*Litopenaeus setiferus*)
- Rosa (*Farfantepenaeus duorarum*)
- Rojo (*Farfantepenaeus brasiliensis*)

MERO
- Pez rojo (*Epinephelus morio*)

PULPO
- *Octopus maya*
- *Octopus vulgaris*

LANGOSTA ESPINOSA
- *Panulirus argus*
- *Panulirus guttatus*

TIBURÓN/27 especies

CARACOLA/CARACOLES
- Concha reina *(Strombus gigas)*
- Concha blanca *(Strombus costatus)*

ALERTA NACIONAL POR ESPECIES EXÓTICAS INVASORAS [5]

SOBREEXPLOTACIÓN PESQUERA. México es el país con mayor extensión de litorales en América Latina; sin embargo, la producción pesquera del país es 10 veces menor a la de Perú y 4 veces menor a la de Chile. Se estima que el 70% de la producción de pesquerías está en su punto máximo y 30% está sobreexplotado.[4]

ESPECIES INVASORAS. La introducción de especies, por lo general, se lleva a cabo directamente en los cuerpos de agua naturales, lo que ha provocado el establecimiento y propagación de especies invasoras y enfermedades en diversas zonas del territorio nacional, con el consecuente impacto a diversas especies nativas, deterioro de ambientes acuáticos y terrestres, así como la pérdida de servicios ecosistémicos y productividad. En México, se tiene como ejemplo de ello a las tilapias, carpas, rana toro, langostas australianas; y la translocación del camarón del Pacífico al Golfo de México.[5]

Pese a los riesgos ambientales que la tilapia representa como especie invasora para los ecosistemas mexicanos se ha fomentado su producción. México tiene el segundo lugar de producción de tilapia en América Latina, el 15% de toda la producción de tilapia en Latinoamérica. En 2017, la producción nacional se incrementó al 25%. En 2018 se inició el Proyecto Estratégico para el Desarrollo del Cultivo Comercial de Tilapia en la Presa Adolfo López Mateos, que espera alcanzar una producción de 32 mil toneladas más de tilapia al año.[6]

EUTROFIZACIÓN

FERTILIZANTE PARA ZONAS INERTES

Cada verano, se forman alrededor de 20.000 km² de zona inerte en el Golfo de México, cerca del delta del río Mississippi; por estos días prácticamente no hay vida ahí. La causa de estas aguas muertas no se encuentra en el golfo mismo sino tierra adentro, 2.000 km río arriba.

Al suroeste de los Grandes Lagos se encuentra el denominado Cinturón del Maíz (Corn Belt) en Estados Unidos, ahí se produce la mayor parte de soya y maíz de ese país. Para fertilizar estos cultivos comerciales se utilizan inmensas cantidades de fertilizantes químicos y estiércol de cerdo. Esa región también es el corazón de la cría de puercos en Estados Unidos, con vastas granjas porcinas industrializadas. Toda esta agricultura industrializada produce cantidades masivas de desechos como nitratos y fosfatos. Estos químicos contaminan los mantos freáticos que después se integran a la corriente del cuarto sistema fluvial más largo del mundo: el Mississippi-Missouri, este desemboca a su vez en el Golfo de México, al sur de Nueva Orleans. Ahí, los nitratos y fosfatos fertilizan en exceso el mar, lo que ocasiona la formación de inmensas zonas carentes de oxígeno y, por tanto, sin vida.

Son varias las zonas carentes de oxígeno en los océanos del mundo. Algunas de las más grandes se producen de forma natural, como las de las costas del Perú, Namibia y la península Arábica, donde solo habitan organismos especialmente adaptados como las bacterias. Sin embargo, generalmente las zonas inertes cercanas a los deltas de ríos son de origen humano y crecen cada vez más. Esas zonas deberían ser hábitat de peces, mejillones y ostras, así como de pastizales marinos y bosques de algas. Sin embargo, todos esos organismos requieren de oxígeno para vivir, elemento escaso en dichas zonas. Mucho antes de que fuera posible identificar las causas, los pescadores comenzaron a denominarlas zonas muertas; de inmediato se percataron de que algo andaba mal cuando comenzaron a sacar del mar redes vacías que deberían estar burbujeando de vida. Las especies de peces y mariscos que podían escapar de las zonas muertas ya lo hicieron, mientras que aquellas que no, como los mejillones y las ostras, perecieron hace 150 años.

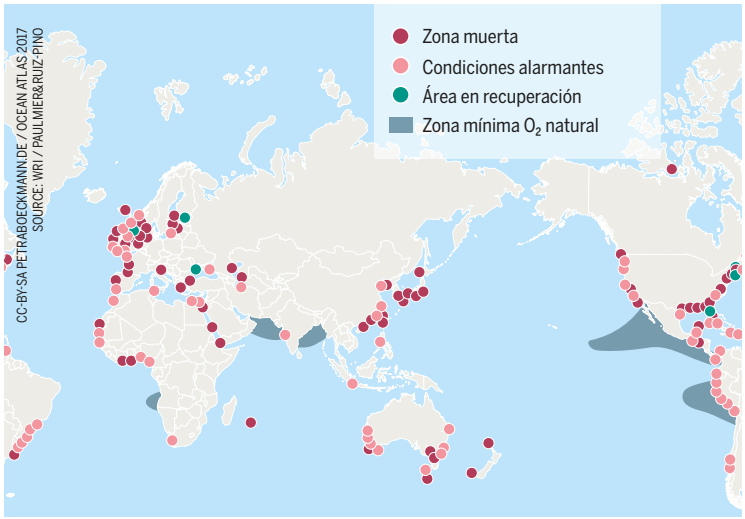
Una causa fue el crecimiento urbano. En la medida que las ciudades crecieron, las aguas residuales se vertían a los ríos y las bahías. A la fecha hay plantas tratadoras para lidiar con las aguas residuales, sin embargo, desde mediados del siglo pasado surgió un factor aún mayor: utilizamos demasiados fertilizantes artificiales en la agricultura comercial que los cultivos no alcanzan a absorberlos totalmente, por lo que desembocan en los océanos, donde terminan por estimular el crecimiento de plancton y algas. Cuando estas plantas mueren, quedan en el fondo del mar, donde las bacterias las consumen y, en ese proceso agotan todo el oxígeno. Para muchas especies no hay escapatoria.

Los efectos del exceso de fertilización de las aguas marinas —denominado eutrofización— se pueden observar en muchos lugares del mundo, como en el delta del río Perla, en el Mar del Sur de China o en la India, donde las aguas del Ganges desembocan en la bahía de Bengala. Una de las zonas muertas más grandes se ubica en el Mar Báltico el cual ha experimentado una reducción drástica de concentraciones de oxígeno desde las décadas de los '50 y '60. Al igual que en los deltas, el cambio es consecuencia de la agricultura industrializada. El efecto se ve exacerbado por el hecho de que el Mar Báltico es un cuerpo marino interior plano con poco intercambio de agua.

En el periodo que va de 1900 a 1980 los niveles de nitrato se cuadruplicaron, mientras que los de fosfato se incrementaron en ocho veces. El incremento de fertilizantes detectados en el Mar Báltico fue particularmente grande en las décadas de 1960 y 1980, y los valores han permanecido constantes desde entonces. En 2009 la Comisión Helsinki (HELCOM) condujo el primer estudio integral del Mar Báltico al examinar 189 áreas. El resultado no pudo ser menos que impactante: solo 11 estaban en buena condición ecológica.

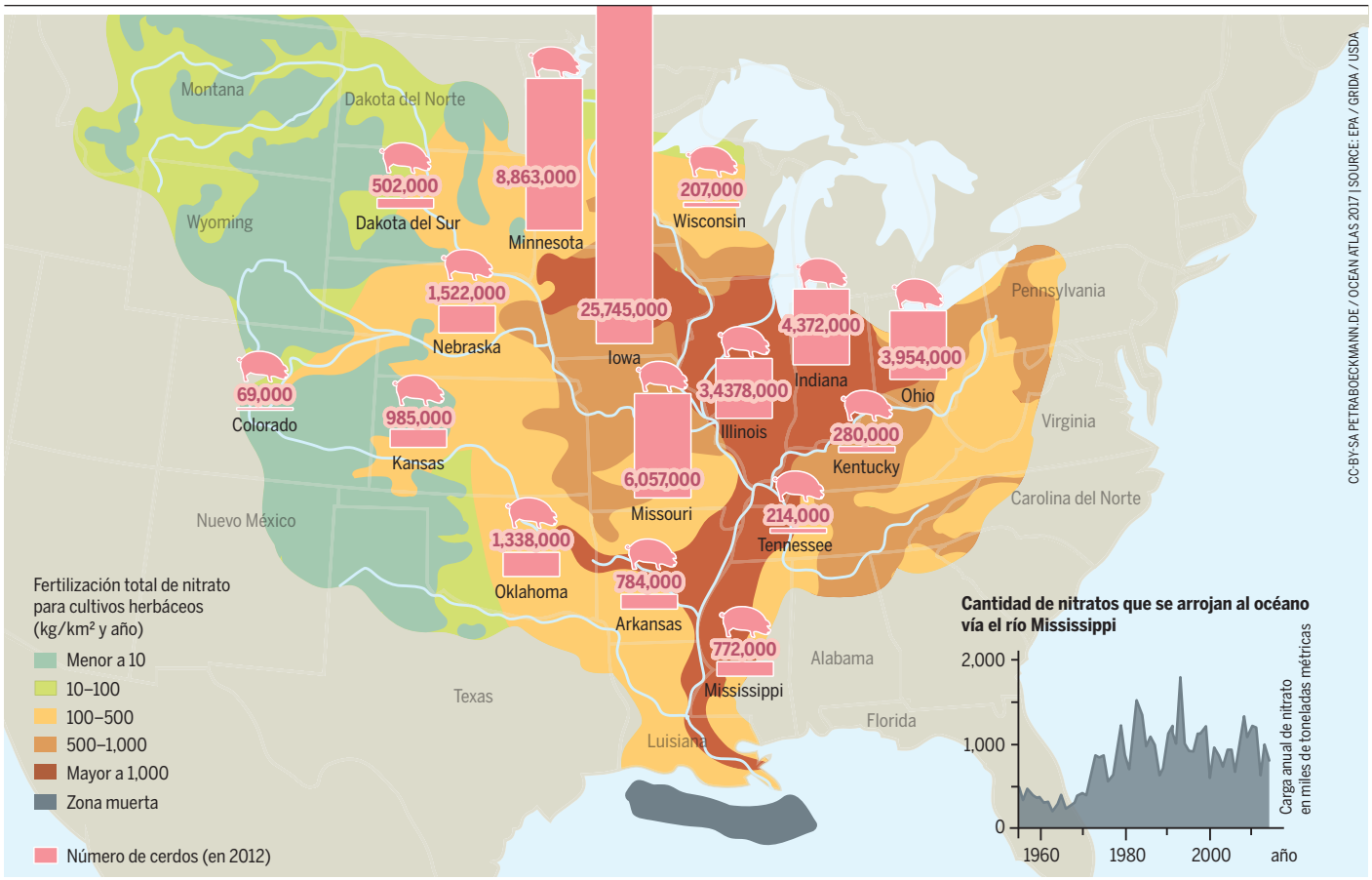
A pesar de todo, algo se está haciendo. El Plan de Acción para el Mar Báltico, que ha sido ratificado por todos los países costeros de ese cuerpo de agua, establece metas específicas para reducir el flujo de fertilizantes. Se busca reducir las emisiones de fósforo en 15.250 toneladas anuales, mientras que las emisiones de nitrógeno en 135.000 toneladas anuales. La meta es conseguir un Mar Báltico libre de eutrofización.

Se agota el oxígeno



Las zonas mínimas de oxígeno natural se pueden encontrar en los trópicos. Sin embargo, las numerosas zonas muertas ubicadas cerca de los estuarios son producto humano.

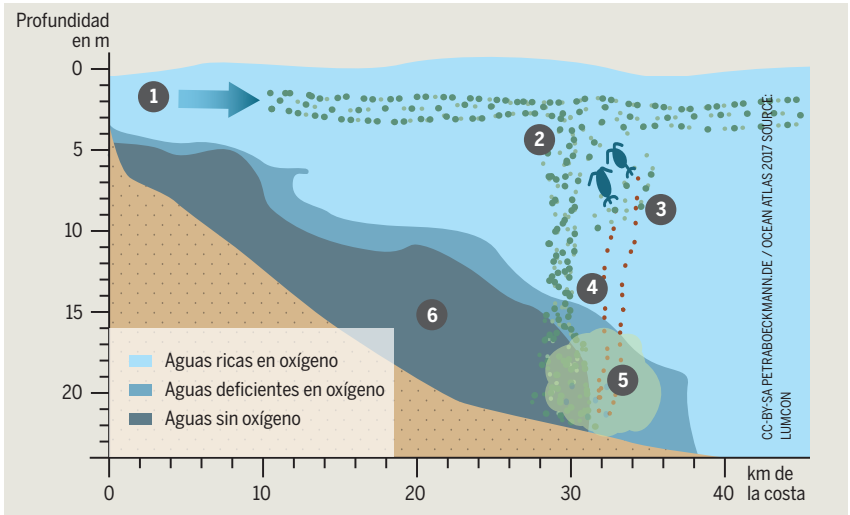
Causas de la zona muerta en el Golfo de México: la producción porcina y la agricultura intensiva



El plan es más que una declaración de intenciones no vinculante. Por ejemplo, Alemania tuvo que presentarse ante el Tribunal Europeo en septiembre de 2016 por violar el acuerdo. El país excedió el límite de nitratos en aguas subterráneas en cerca de un tercio, resultado de demasiado estiércol de cerdo en dichas aguas. El gobierno alemán tendrá que enfrentar una multa de seis cifras –por día– mientras sus emisiones sigan excediendo el límite.

La eutrofización es un problema que no podrá resolverse sin acuerdos de ese tipo en el ámbito internacional; las regulaciones nacionales solo son efectivas en países vecinos que cuenten con las mismas medidas. Las aguas costeras son una responsabilidad compartida de Estados vecinos. Rebosantes de peces, mejillones y camarones, los océanos son más productivos en esas zonas y, no obstante, ahí se enfrentan las mayores presiones. La amarga ironía es que la producción agrícola es la que está poniendo en peligro un recurso que todos necesitamos con urgencia para proveer de alimento al mundo.

Carga anual de nitrato en miles de toneladas métricas

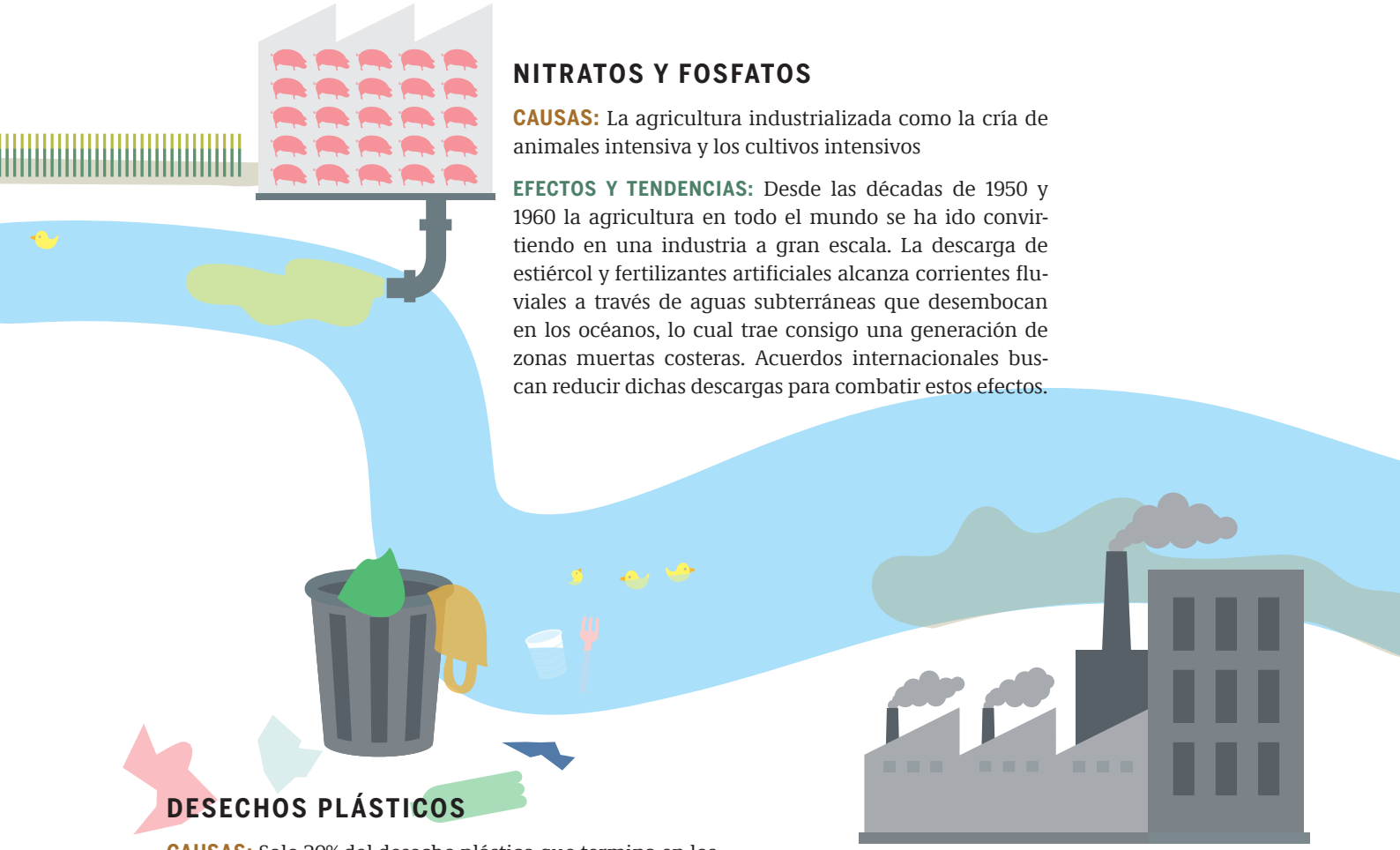


1. *Llegada de agua rica en nutrientes.*
2. *Las algas proliferan artificialmente para luego perecer.*
3. *El zooplancton se alimenta de las algas.*
4. *Las bacterias se alimentan de los desechos del zooplancton y las algas muertas.*
5. *Las bacterias usan el oxígeno en el agua para descomponer los desechos y las algas muertas.*
6. *Si el nivel de oxígeno del agua cae por debajo de un cierto nivel, los organismos marinos deben escapar o morir.*

CONTAMINACIÓN

BASURA EN LA SUPERFICIE, VENENO EN EL FONDO DEL MAR

Los montículos de basura en algunas costas plantean claros problemas. Existe otro tipo de contaminación menos visible pero igual de seria.



NITRATOS Y FOSFATOS

CAUSAS: La agricultura industrializada como la cría de animales intensiva y los cultivos intensivos

EFECTOS Y TENDENCIAS: Desde las décadas de 1950 y 1960 la agricultura en todo el mundo se ha ido convirtiendo en una industria a gran escala. La descarga de estiércol y fertilizantes artificiales alcanza corrientes fluviales a través de aguas subterráneas que desembocan en los océanos, lo cual trae consigo una generación de zonas muertas costeras. Acuerdos internacionales buscan reducir dichas descargas para combatir estos efectos.

DESECHOS PLÁSTICOS

CAUSAS: Solo 20% del desecho plástico que termina en los océanos proviene de los océanos. El otro 80% proviene de tierra firme, principalmente de países donde no hay manejo de desechos o el que hay es muy deficiente.

EFECTOS Y TENDENCIAS: Se conocen cinco grandes manchones de basura. Sin embargo, la mayor parte de la basura llega a las zonas costeras en todo el planeta, convirtiéndose en un problema mundial. En 2015, por ejemplo, 100 m_3 de desecho plástico se acumularon en las costas de Spitsbergen, una isla remota a mitad de camino entre Noruega y el Polo Norte. Los cúmulos de basura crecen cada año.

PRODUCTOS QUÍMICOS Y METALES PESADOS

CAUSAS: Aguas residuales industriales, gas residual, minería, quema de aceite para calefacción.

EFECTOS Y TENDENCIAS: De acuerdo con la OCDE, en todo el mundo se encuentran circulando cerca de 100,000 sustancias químicas, entre ellas, metales pesados como plomo y mercurio, y contaminantes orgánicos persistentes (POP, por sus siglas en inglés). Muchas de estas sustancias representan serios problemas debido a que se acumulan en el cuerpo de los organismos marinos y, por esa vía, entran a la cadena alimenticia, lo que significa un riesgo para la salud humana.

RADIOACTIVIDAD

CAUSAS: Energía nuclear y países que operan plantas nucleares como Estados Unidos, Rusia, Japón y varios países europeos.

EFECTOS Y TENDENCIAS: A inicios de la década de los '50, los países comenzaron a arrojar al mar, de forma legal, barriles con desechos radioactivos provenientes de las plantas nucleares. En el Canal de la Mancha los barriles, que deberían haber permanecido sellados durante cientos de años, ya comienzan a presentar filtraciones. Si bien esta práctica finalmente quedó prohibida en 1993, la prohibición solo se aplica a los sólidos radioactivos. Arrojar aguas residuales radioactivas al mar sigue siendo una práctica vigente, incluso, permitida. La catástrofe de Fukushima así como las pruebas nucleares que realizan las grandes potencias tienen efectos cuantificables.

MUNICIONES EN EL OCÉANO

CAUSAS: Las guerras mundiales y otros conflictos. Muchos países alrededor del mundo han desechado armas químicas y convencionales en los océanos.

EFECTOS Y TENDENCIAS: Los expertos concuerdan en que recuperar las municiones implicaría costos muy elevados, además de riesgos significativos. Sin embargo, dejarlas donde están también es muy riesgoso. Por ejemplo, 70 años después de finalizada la Segunda Guerra Mundial, cúmulos de fósforo blanco de bombas incendiarias siguen apareciendo en las playas. Estos cúmulos se asemejan al ámbar y los niños y niñas disfrutan coleccionándolos, sin embargo, el fósforo inicia una reacción violenta al entrar en contacto con oxígeno y calor y pueden alcanzar una temperatura de 1.300 ºC que puede incinerar hasta los huesos. Estos residuos militares seguirán implicando un riesgo por mucho tiempo.

CONTAMINACIÓN PETROLERA

CAUSAS: Aguas residuales, filtraciones durante la perforación petrolera, transporte, lavado ilícito de tanques, derrames de hidrocarburos y accidentes durante la perforación.

EFECTOS Y TENDENCIAS: A los terrenos rocosos y arenosos de las costas les toma meses o alrededor de cinco años recuperarse de un derrame; por su parte, a las costas rocosas protegidas y a los arrecifes de coral les toma entre dos y diez años. Actualmente el ritmo de extracción es más elevado que nunca, y si bien la contaminación por derrames de hidrocarburos se ha reducido debido a estrictas regulaciones para el transporte marino, se ha elevado el riesgo de accidentes durante la perforación en la medida que ésta se hace cada vez más profunda.

RUIDO

CAUSAS: El transporte, la minería en mar profundo, las actividades militares, la colocación de pilotes en el lecho marino para apoyar muelles y plantas mar adentro, la exploración en búsqueda de reservas de petróleo y gas con dispositivos acústicos de onda larga (LRAD, por sus siglas en inglés), y la extracción de petróleo y gas natural.

EFECTOS Y TENDENCIAS: La cantidad de ruido en los océanos se ha incrementado debido al creciente y continuo uso de los océanos. Los peces y en especial los mamíferos marinos, como las ballenas y defines que se comunican y navegan auxiliados por sonidos, se ven afectados. Los animales se confunden, encallan en las playas y perecen en aguas poco profundas.

CC-BY-SA PETRABOECKMANN.DE / OCEAN ATLAS 2017

DESECHOS PLÁSTICOS

EL PROBLEMA DEL MICROPLÁSTICO

Playas llenas de basura de plástico y aves marinas que mueren estranguladas por trozos plásticos son escenas cotidianas en todo el mundo, pero seguimos ilusionados con las imágenes de gente limpiando las playas y nos alentamos con noticias diversas sobre plantas e ingenios tecnológicos que nos anuncian la purificación del agua de los océanos. ¿De verdad las cosas están mejorando?

El mundo produce 300 millones de toneladas de plástico anualmente. Cerca de 2% de esa cantidad —alrededor de ocho millones de toneladas métricas— termina en los océanos. Es una cantidad impresionante, no obstante, solo el 1% de ese plástico se encuentra en la superficie. La mitad de ese 1% se acumula en vórtices de basura; la otra mitad se encuentra más dispersa. Eso deja 99% (7.92 millones de toneladas métricas) sin contabilizar anualmente. ¿A dónde va a parar? La ciencia solo comienza a desentrañar el enigma al inicio del nuevo milenio, cuando descubrimos un fenómeno antes desconocido: el microplástico.

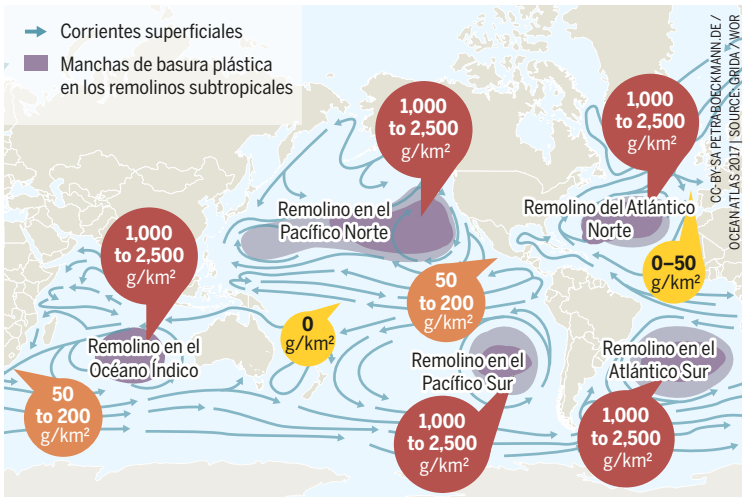
Ochenta por ciento de los residuos plásticos termina en los océanos, generalmente a través de los ríos. Veinte por ciento lo arrojan por la borda de las embarcaciones. Una porción del plástico es arrastrada grandes distancias por las corrientes marítimas para acumularse en enormes vórtices de basura, como la gran mancha de basura en el remolino del Pacífico Norte. En este recorrido que puede tomar hasta 10 años, los grandes fragmentos de plástico se van erosionando poco a poco, descomponiéndose por efecto de la luz solar y devorados por bacterias, fragmentándose en muchas partículas muy pequeñas. El resultado es el microplástico: partículas de este material menores a 5 milímetros. De forma que los remolinos de plástico no son las enormes islas de basura que uno podría imaginar; los grandes trozos de plástico son relativamente raros, por lo que de hecho uno podría nadar en un remolino de microplástico sin notarlo. El restante 99% de los residuos que inician su camino en las costas nunca llega a los manchones de basura, ya que también se descompone en microplástico y desaparece en el océano para terminar en las profundidades. De hecho, la concentración de plástico en el fondo marino es mil veces mayor que el plástico concentrado en la superficie. El microplástico queda atrapado en el fondo marino, se integra como parte del sedimento y gradualmente conforma una nueva capa geológica, el "horizonte plástico" que los investigadores del futuro atribuirán a nuestra era. La triste verdad es que usamos la profundidad de los mares como un gigantesco basurero y nos beneficiamos de que la mayor parte de los residuos desaparecen, supuestamente, en lugar de que floten a nuestros pies en las playas.

Sin embargo, el fondo marino no es el único "vertedero de plástico", el microplástico se encuentra en concentraciones muy altas en el hielo marino flotante. El hielo no es un almacén tan confiable en comparación con el fondo marino. En efecto, el derretimiento acelerado del hielo marino, consecuencia del calentamiento global, podría liberar mil millones de partículas de plástico en los próximos años. Esto equivale a 200 veces la cantidad de plástico que a la fecha flota en los océanos.

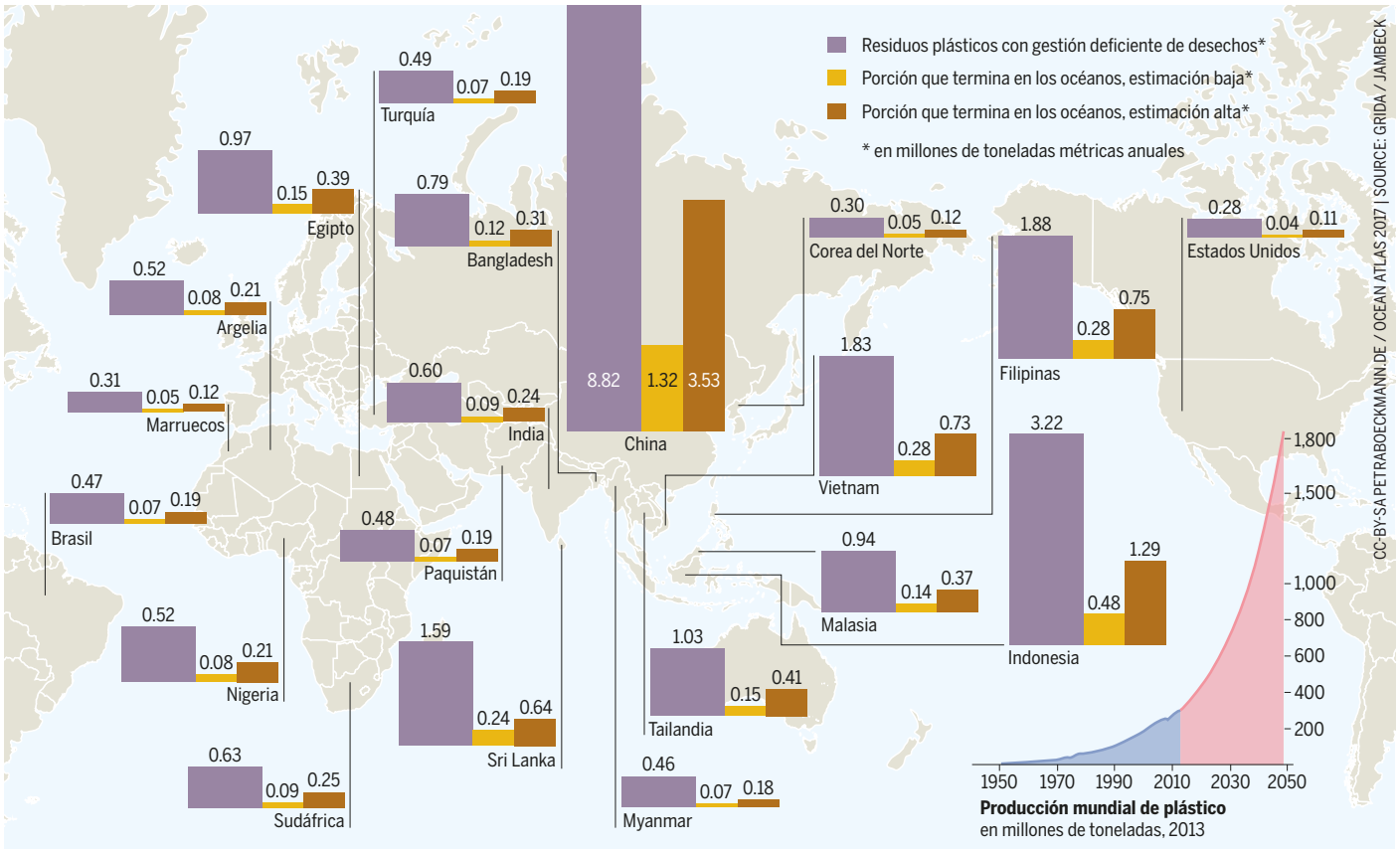
Si bien la porción de microplástico que permanece a flote parecería menor, es la causa de un problema mayor y con efectos de largo alcance. Los peces confunden el microplástico con plancton y lo consumen; lo cual no resulta extraño si consideramos que hay seis veces más plástico que plancton en algunas zonas del océano. Partículas muy pequeñas de plástico pueden penetrar las paredes intestinales de los peces y quedar atrapadas en el tejido que los rodea; de esa forma el microplástico entra a la cadena alimenticia para finalmente llegar hasta nuestras mesas y estómagos. ¿Qué consecuencias tiene consumir partículas de microplástico? Esto aún no se estudia; después de todo, el propio microplástico apenas se convirtió en materia de estudio en 2007. Sin embargo, un hallazgo se ha convertido en materia de preocupación: la superficie del microplástico actúa de forma similar a una esponja que absorbe toxinas, incluyendo toxinas del medio ambiente como los policlorobifenilos (PCB) y los gérmenes causantes de enfermedades, ayudándolos a diseminarse y amenazando poblaciones enteras de peces.

Una vez que el plástico llega a los océanos, no hay forma de sacarlo y la mayoría se convierte en microplástico que resulta imposible filtrar sin la vida acuática. Aun así, quedaría el problema de los trozos grandes de plástico que resultan peligrosos para las especies marinas de mayor tamaño. Se encuentran en desarrollo soluciones técnicas para abordar la limpieza de los océanos. Aquí tenemos que sopesar tanto las consecuencias ecológicas como los beneficios, por ejemplo, si uno tiene planeado recoger ba-

¿Dónde termina todo el residuo plástico?



¿De dónde viene la basura plástica? Los 20 principales países con la peor gestión de residuos plásticos



De los residuos plásticos mundiales, se desechan de forma inapropiada 31.9 millones de toneladas métricas; entre 4.8 y 12.7 millones de toneladas métricas terminan en el océano. Los principales 20 países que se muestran arriba son responsables de 83 por ciento de la mala gestión mundial de residuos plásticos. Tomados en conjunto, los 23 países costeros de la UE ocuparían el puesto 18 en esta lista. Estados Unidos, China y Europa producen alrededor de dos tercios del plástico mundial.

sura de las grandes áreas marinas es posible que, sin querer, también atrapemos peces junto con otros organismos. Tenemos que hacernos la pregunta de qué tan benéfica resulta la acción en comparación con sus resultados.

La solución al problema de hecho descansa tierra adentro, en las costas y los deltas de los ríos, en los mercados y en los hogares. La buena noticia es que está a nuestro alcance. Una parte significativa de los residuos plásticos en los océanos proviene del embalaje y de los productos que utilizamos, por lo que podemos tener una influencia directa si cambiamos nuestras formas de consumo. Asimismo, podemos prohibir el uso de microplástico en los cosméticos, sin embargo, el paso más efectivo que podemos dar es desarrollar una economía mundial del reciclado funcional, de forma que se creen pocos plásticos nuevos y que se desechen menos sin control. La participación política es una poderosa palanca para establecer los incentivos correctos para el cambio. Desarrollar una economía circular es tan solo cuestión de voluntad política.

¿Cómo es que todo ese plástico termina en el océano?

1. *Un sistema de gestión/reciclaje de residuos deficiente (o inexistente) es la causa principal.*
2. *La basura plástica de las ciudades y centros industriales fluye directamente a los ríos y mares con aguas residuales no tratadas.*
3. *Las plantas de tratamiento de agua no filtran el microplástico que se utiliza como aditivo en productos cosméticos.*
4. *Redes de pesca y líneas perdidas o abandonadas intencionalmente en el mar.*
5. *Cargas perdidas y materiales embarcados.*
6. *Basura arrojada ilícitamente al mar.*
7. *Residuos catastróficos: restos de municiones y basura arrastrados al mar por huracanes, inundaciones y maremotos.*

EL ÚLTIMO DESTINO DEL PLÁSTICO

Producimos millones de toneladas de basura al año, un alto porcentaje de ella son plásticos que terminan su vida útil en el océano. Degradados por sol, el movimiento y el agua, son ingeridos por la fauna marina e ingresan a la cadena alimentaria humana, con efectos aún desconocidos para la salud y el medio ambiente ¿La población estará preparada para ver las consecuencias?

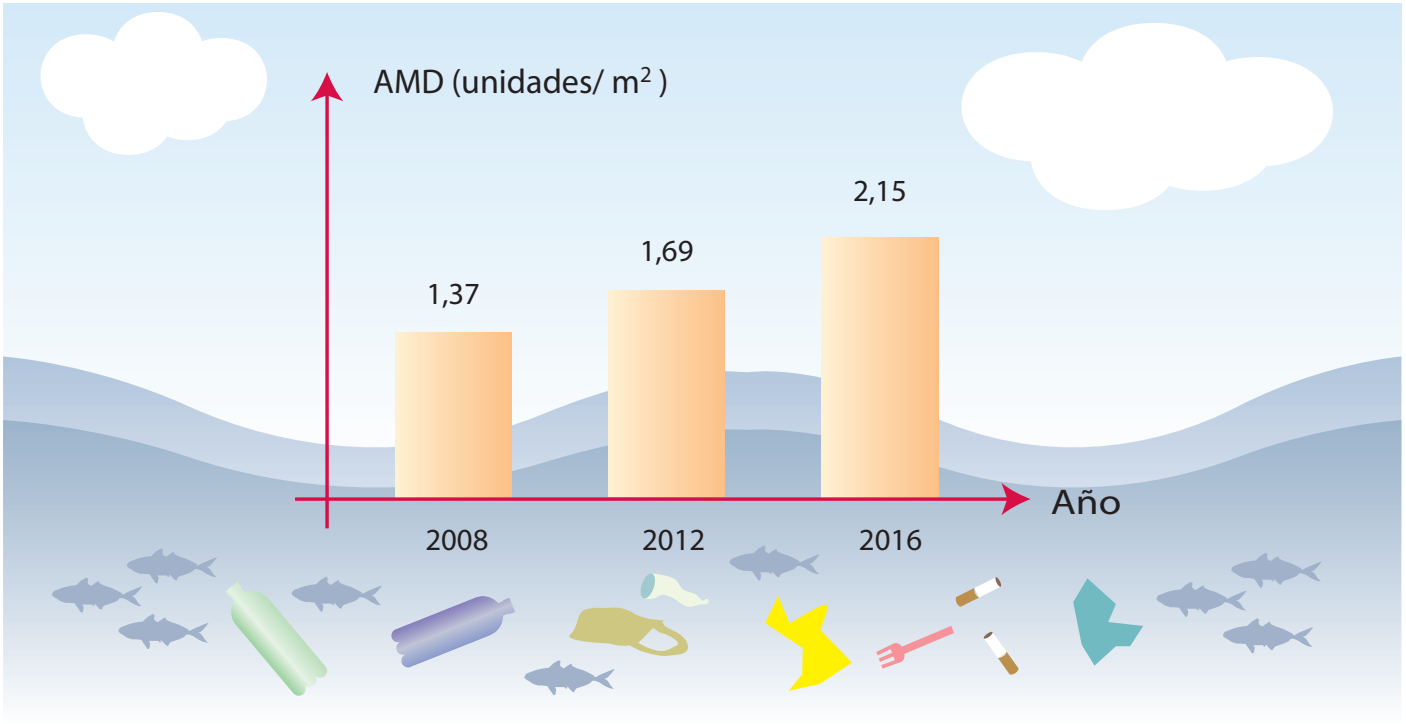
Mantener la sustentabilidad ambiental, aun con la presión que ejerce el mayor crecimiento económico, es uno de los desafíos más importantes tanto a nivel global como local. A lo largo de su historia, Chile ha basado el desarrollo económico en una fuerte explotación de sus recursos y su patrimonio natural. Esto no ha sido gratuito, según The Waste Atlas, Chile es uno de los países que más basura genera a nivel sudamericano. Cada chileno produce en promedio 1,25 kilogramos de basura por día, mientras que un argentino, por ejemplo genera 0,94 kilogramos de basura diarios, un 24,8% menos.

El problema radica en que el 60% de los residuos generados en tierra desembocan en el mar, provenientes de las grandes ciudades y arrastrados a través de las lluvias y los afluentes de ríos.

El programa Científicos de la Basura, liderado por la institución chilena Universidad Católica del Norte, ha realizado tres estudios nacionales (años 2008, 2012 y

Generación de basura (kg/día/hab) países de Latinoamérica
(Fuente: The Waste Atlas)

Unidades de AMD por metro² encontrada en los estudios de Científicos de la Basura.



2016) con el objetivo de cuantificar, caracterizar y ubicar espacialmente los residuos marinos antropogénicos (Anthropogenic Marine Debris: AMD) definiendo 6 zonas a lo largo de las costas de Chile. A partir de sus investigaciones, se ha logrado establecer que los AMD están compuestos principalmente por plásticos (27,1% en 2008) y colillas de cigarros (38% en 2012 y 41,8 % en 2016). Respecto de los promedios de AMD por m², también se observa un incremento significativo. Si en el año 2008 se encontraron en promedio 1,37 unidades de AMD por m², el año 2012 este valor aumentó a 1,69 y en el año 2016 a 2,15 unidades de basura por m².

Desde la misma perspectiva, Investigaciones de ESMOI, Núcleo Milenio Ecología y Manejo Sustentable de Islas Oceánicas analizaron la contaminación costera de cuatro zonas representativas del Chile: Antofagasta, Rapa Nui, Coquimbo y Puerto Montt. El resultado del estudio no es muy esperanzador, ya que revela que las playas de Antofagasta son las más contaminadas, y que, salvo por Rapa Nui, no existen programas formales de mitigación para la contaminación de las playas chilenas.

Otra óptica interesante de analizar es la que nos presenta el investigador y oceanógrafo estadounidense Charles Moore, de la Fundación Algalita. Durante los años 2016 y 2017, realizó una expedición científica para observar el fenómeno de la acumulación de residuos plásticos que se encuentra entre la Isla de Pascua y el archipiélago Juan Fernández. Este fenómeno es similar a lo que pasa en el hemisferio norte, que ha sido largamente estudiado por el investigador estadounidense. Básicamente, observó una película de 300 millas de ancho por 1000 millas náuticas de largo de pequeños pedazos de plásticos que han sido degradados por acción del sol, el agua y el movimiento (micro-plásticos: generalmente menor a 5 mm) que son consumidos por la cadena trófica del océano. Estudios de ONU Ambiente indican que los residuos plásticos (muchos de ellos micro-plásticos) aparecen en 800 especies de fauna marina, 40% de ellas corresponden a cetáceos y 44% a aves marinas. De esta forma, el plástico ingresa a la cadena alimentaria humana con efectos aún desconocidos para la salud de las personas. Otros efectos de la acumulación de plásticos son que enredan a las aves, alteran los destinos turísticos y se convierten en criaderos de mosquitos portadores de enfermedades como el dengue y zika.

Actualmente, se están poniendo en marcha algunas medidas que tienen por objetivo una disminución en la generación de residuos. En este contexto, se lleva a cabo la campaña de ONU ambiente “Playas Limpias”, en colaboración con organizaciones privadas.

En el mismo sentido, en Chile recientemente se aprobó la idea de legislar un proyecto de ley que prohíbe el uso de bolsas plásticas en 102 comunas costeras y provee un marco legal para otras municipalidades que mediante ordenanzas implementen incitativas de este tipo. Sin embargo, es importante señalar que, debido a que los desechos plásticos también son aportados desde los ríos hacía el océano, es vital para el éxito de este tipo de iniciativas, no incluir solo las ciudades costeras.

Para lograr un cambio positivo, que conduzca a una menor generación de residuos, es primordial que a nivel de los Gobiernos se promueva un desarrollo económico enmarcado en la sustentabilidad ambiental, con un aporte en gestión y recursos que estimulen medidas para mejorar la recolección, el transporte y eliminación de residuos sólidos. Otras medidas eficientes pudiesen restringir la importación y el uso de plásticos de un solo uso, promoviendo políticas de reciclaje y reutilización, así como la identificación de materiales de embalajes más ecológicos.

EL PELIGRO DE LA PÉRDIDA DE BIODIVERSIDAD

Un amante de la buena cocina que se encuentre de visita en Sylt, un idílico destino vacacional alemán en el Mar del Norte, puede optar por ostras del Pacífico recién sacadas del mar o por mejillones azules locales. Sin embargo, lo que da la impresión de ser una cena gourmet es, de hecho, una llamada de emergencia: ostras invasoras amenazan con superar a los mejillones locales.

Si bien la principal amenaza a la biodiversidad marina proviene de la sobreexplotación y contaminación de los hábitats naturales, existe una más: las especies invasoras. El caso de la colonización del mar de Wadden por la ostra del Pacífico (un sitio que Naciones Unidas declaró patrimonio de la humanidad), que se extiende a lo largo de la costa del Mar del Norte de Alemania y Dinamarca es un buen ejemplo. Las ostras son algo más que un alimento gourmet, también son una plaga, pero, ¿cómo llegaron ahí?

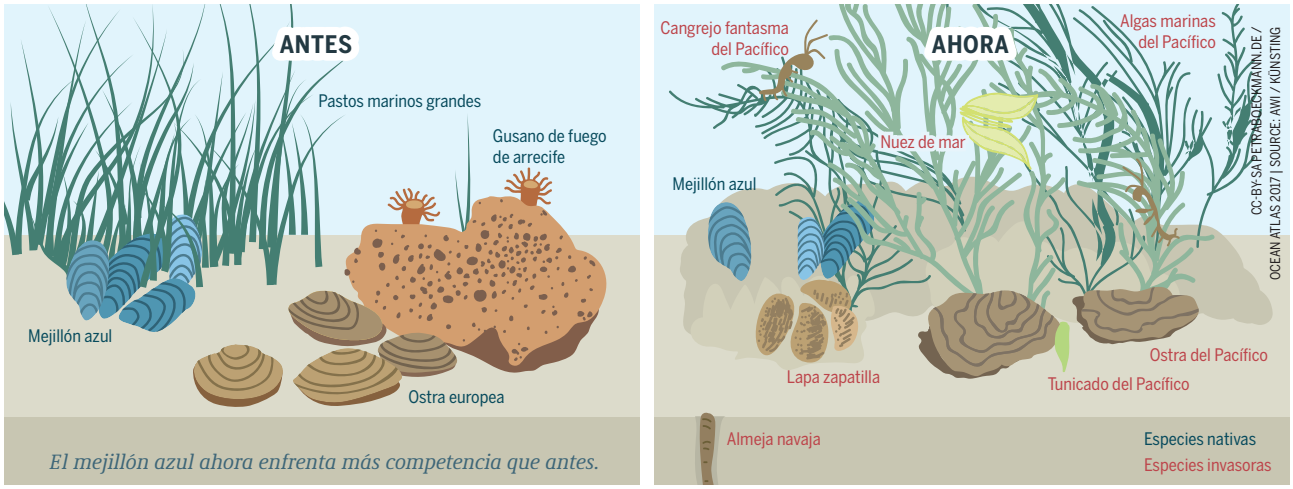
Por milenios, la deriva continental ha separado continentes e islas, lo cual ha permitido que millones de especies se desarrollen en una diversidad de hábitats. En la actualidad, los continentes se encuentran en un proceso de reunificación distinta: cotidianamente, miles de especies cruzan los océanos en los tanques de lastre de las embarcaciones marinas o en pedazos de desechos plásticos flotantes para, finalmente, desembarcar de sus largos trayectos en ecosistemas distintos a los de origen. Para algunas su nuevo destino llega a ser tan distinto que terminan por perecer, otras, sin embargo, florecen en sus nuevos ambientes. La ostra del Pacífico es una de estas últimas especies.

Lo que separa la conquista del Mar de Wadden de otras historias similares de especies invasoras es que sabemos cómo y por qué llegaron ahí las ostras del Pacífico. Para la década de 1950 la ostra nativa de Europa estaba prácticamente extinta debido a enfermedades y a la sobrepesca. Para finales de la década de 1970, un equipo de la Agencia de Investigación de la República Federal de Alemania comenzó a investigar si la ostra del Pacífico, la cual era más resistente, podría ser una opción para los criadores de ostras locales. Los resultados fueron prometedores y las ostras recién llegadas se reproducían en el Mar del Norte. El Mar de Wadden era rico en nutrientes por lo que la ostra bien alimentada sobrevivió.

Hasta mediados de la década de 1990, en la costa de Sylt había menos de diez ostras del Pacífico por metro cuadrado. Para 2007 esa cifra se había incrementado a 1.800 por metro cuadrado. Durante el mismo periodo, la población de mejillón azul se redujo de manera drástica. Esta no fue la única especie afectada, también el ostrero (un tipo de ave) que se alimenta principalmente de mejillones. La concha de la ostra del Pacífico es muy gruesa y dura por lo que no es una opción como alimento. La presión hacia la adaptación es creciente y entre menor sea la biodiversidad del ecosistema le es más difícil reaccionar ante los cambios ambientales.

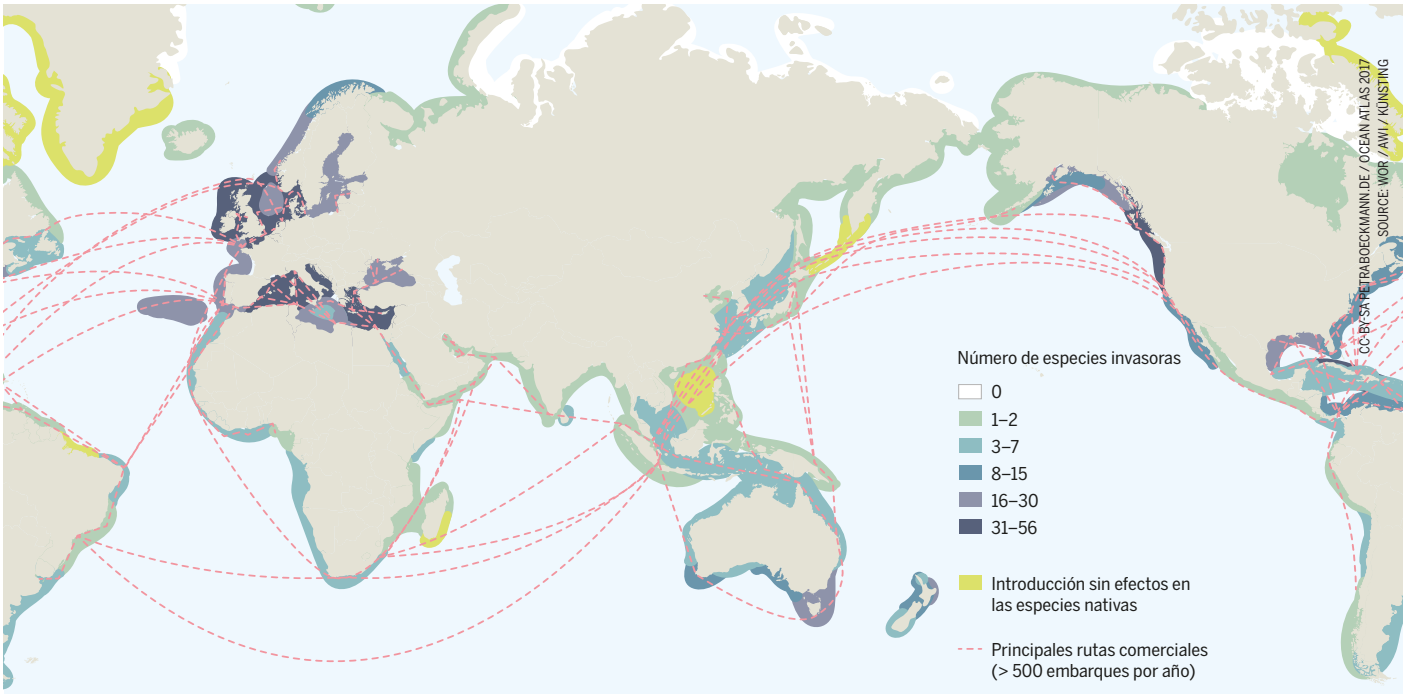
Un problema mayor para la biodiversidad de un hábitat surge cuando una especie fundamental está amenazada. Las especies fundamentales constituyen la base de un ecosistema pues otras especies dependen de ellas. Piénsese en los quelpos que constituyen los bosques de alga en las costas del Pacífico de América del Norte, éstos semejan un bosque submarino vibrante de vida. O considérese el arrecife de la Gran Barrera de Coral en las costas del norte de Australia, con 360 especies de coral duro y 80 de coral blando. El mayor arrecife de coral en el mundo es hogar de más de 1.500 especies de peces, 1.500 especies de esponjas marinas, 5.000 especies de moluscos y 200 especies de aves. Muchas de esas especies se encuentran en peligro de extinción, incluidos mamíferos marinos como la vaquita marina. Si el coral muere, la totalidad del

El mejillón azul y sus vecinos en el área continuamente sumergida del Mar de Wadden



El mejillón azul ahora enfrenta más competencia que antes.

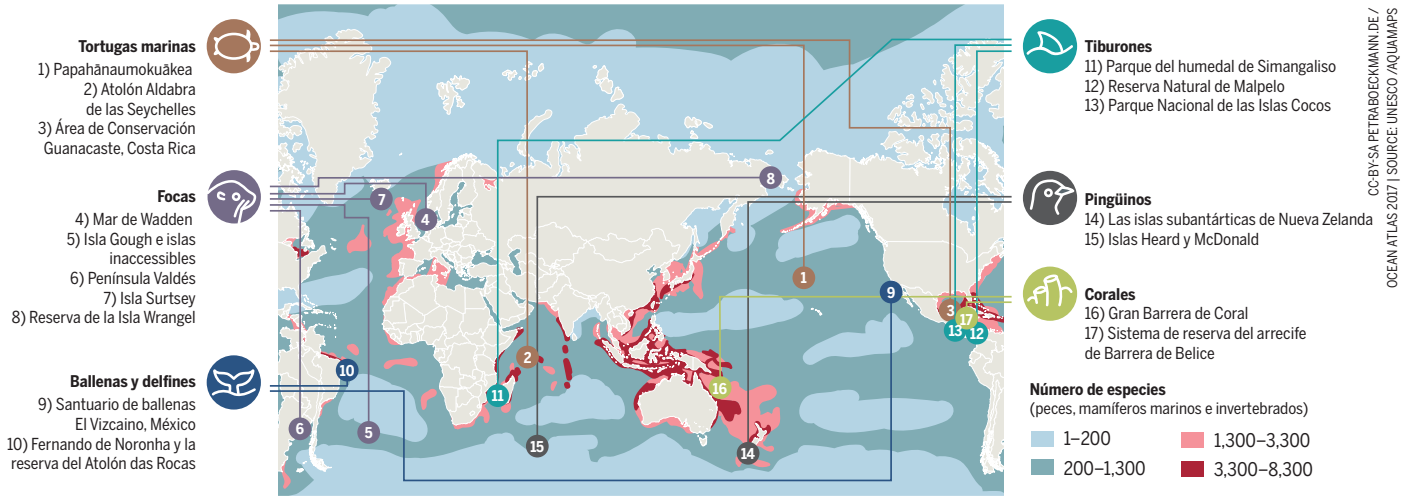
Principales rutas comerciales: embarques y especies invasoras



ecosistema perderá sus cimientos. Algunas especies más flexibles podrán adaptarse o emigrar, pero otras no. Al igual que otros arrecifes coralinos la Gran Barrera de Coral se encuentra actualmente en condiciones catastróficas. Altas y constantes temperaturas, que pueden rastrearse hasta el fenómeno de El Niño, han ocasionado que 93% del coral se blanquee, lo que ha ocasionado que grandes zonas de la sección norte hayan muerto. El gobierno australiano, temiendo el impacto que pudiera tener en el turismo, insistió que en el informe de las Naciones Unidas "Patrimonio mundial y turismo en un clima cambiante" se eliminaran todas las referencias a la Gran Barrera de Coral.

¿Cómo podemos actuar con sensibilidad y a nivel regional para proteger la diversidad del océano frente a los cambios ambientales? No podemos detener repentinamente el calentamiento del océano y resulta imposible reforestar los arrecifes de coral a gran escala. Rescatar la biodiversidad de la Gran Barrera de Coral requiere simplemente un acto de nuestra parte: evitar añadir presiones adicionales al ecosistema de arrecifes; es urgente prohibir la contaminación. Además de prevenir mayores daños tanto como nos sea posible, no hay nada más que esté a nuestro alcance aparte de confiar en el poder de autosanación de la naturaleza. Después de todo, zonas de la parte sur del arrecife siguen vivas y su flora y fauna pueden, finalmente, repoblar la sección norte. Sin embargo, si el arrecife colapsa completamente, la biodiversidad original estará irreparablemente perdida.

Sitios del patrimonio mundial marino: biodiversidad que vale la pena preservar



Ejemplos de los 49 sitios marinos del Patrimonio Mundial de la UNESCO

CORALES

LA RIQUEZA DE NUESTROS MARES Y OCÉANOS

Según la UICN, a escala global el 27% de las 845 especies de corales de arrecife se ha clasificado como amenazado. La situación es de tal gravedad, que el último informe del IPCC presentado en octubre del 2018, estima que, incluso con acciones contundentes para estabilizar el calentamiento global a 1,5°C por encima de los niveles preindustriales, para el 2050 se perderá del 70% al 90% de los arrecifes de coral.

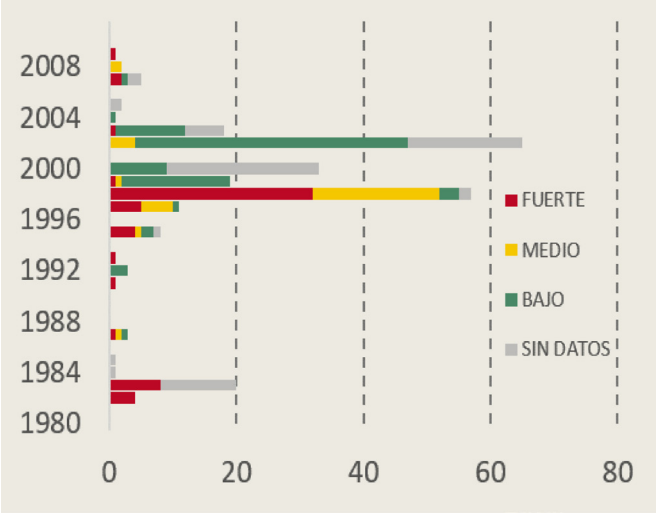
Los arrecifes de coral, según el Centro de Monitoreo de la Conservación del Ambiente y el Centro de Datos de Biodiversidad, a nivel mundial albergan el 25% de la vida marina y se estima que alrededor de 500 millones de personas dependen directa o indirectamente de ellos. Su relevancia para la diversidad, pero también para la sociedad humana, es invaluable. En Centroamérica, si bien existe una fuerte diferencia entre los ecosistemas del Pacífico y del Caribe en cuanto a abundancia, desarrollo, diversidad y hasta grados de amenaza y conocimiento, ambas costas albergan relevantes ecosistemas y son el hábitat de especies marinas y costeras de gran importancia para la biodiversidad y la humanidad.

El Caribe es reconocido por sus extensos arrecifes y comunidades de coral. Se estima que el 7,07% del total global de arrecifes de coral se encuentra en el Caribe y Atlántico. La región centroamericana del Caribe cuenta entre sus maravillas el segundo arrecife más grande del mundo: la Gran Barrera de Coral de Belice, declarado Patrimonio Mundial de la Humanidad en 1996. En la costa Pacífica existen pocos arrecifes. Se trata más bien de comunidades coralinas relativamente pequeñas, menos diversas, y aisladas o irregulares en su distribución. Aunque su tamaño y aislamiento las vuelve más vulnerables a la extinción local, muchas de estas comunidades se han formado bajo condiciones poco adecuadas para el desarrollo de arrecifes. Justamente esta característica podría ser crucial para su supervivencia, ya que durante años han logrado adaptarse de manera singular a afloramientos de aguas frías o episodios de El Niño.

Los arrecifes son tan relevantes para mantener la vida en la tierra que el año 2018 fue declarado el Año Internacional del Arrecife por el Programa de la ONU para el Medio Ambiente, con el fin de sensibilizar sobre las amenazas a su sostenibilidad debido al cambio climático, la sobrepesca, la contaminación, la acidificación de los océanos, el turismo y otras actividades realizadas en tierra, como la agricultura.

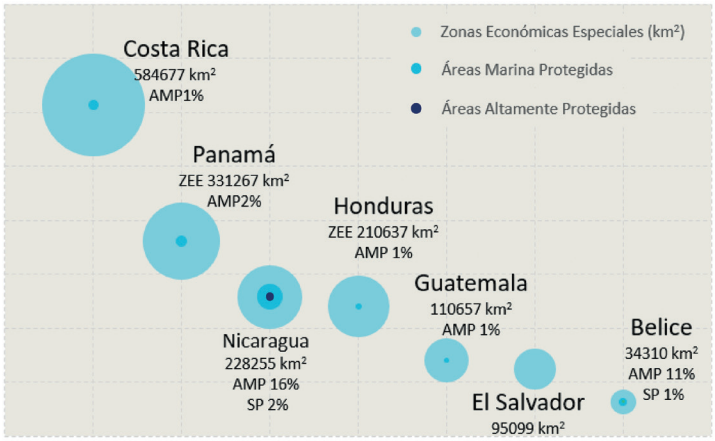
Hasta el momento está confirmado que se ha perdido al menos una quinta parte de los arrecifes de coral del mundo, y se estima una pérdida de hasta el 50% del coral vivo. En general existe muy poca información disponible y los estudios sobre el estado de los arrecifes centroamericanos son escasos y dispersos, a excepción del caso de unos pocos arrecifes de las islas de la Bahía (Roatán) y de la Gran Barrera de Coral de Belice.

Incremento de episodios de blanqueamiento



Observaciones de blanqueamiento de corales documentadas anualmente desde 1980 hasta 2011 en puntos de monitoreo de Belice, Panamá, Costa Rica, Nicaragua y Honduras obtenido de la base de datos de reefbase.org

Áreas marinas protegidas de Centroamérica



Para enfrentar estos retos y demás amenazas que afectan a los ecosistemas marinos, se han creado las Áreas Marinas Protegidas (AMP). Si bien se ha demostrado que en las AMP hay cinco veces más peces que en los arrecifes de pesca libre, y muchos movimientos de protección han enfocado sus estrategias a conseguir la declaración de más AMP, es importante recordar que una de las principales amenazas para la biodiversidad es la sobrepesca, por lo que la gestión de la pesca debería de exigirse como primera defensa de estos ecosistemas.

Según el criterio de amenaza local, solo los arrecifes de Nicaragua están en la clasificación de bajo riesgo, en tanto que los arrecifes de las islas de la Bahía en Honduras y los arrecifes costeros de Guatemala se encuentran bajo niveles de amenaza media o alta. A finales de 2018 se celebró la salida de la Gran Barrera de Coral de Belice de la lista de sitios en peligro elaborada por la Unesco. Se encontraba ahí desde que el gobierno beliceño afirmó su intención de realizar exploración petrolera cercana al arrecife en 2009. Gracias a la presión de activistas y de la sociedad civil, en 2017 el gobierno aprobó una moratoria histórica que prohíbe la extracción de energéticos en sus aguas. Aunque esta legislación es ejemplar y bastó para que la Unesco considerara fuera de peligro a la Gran Barrera, la realidad es otra.

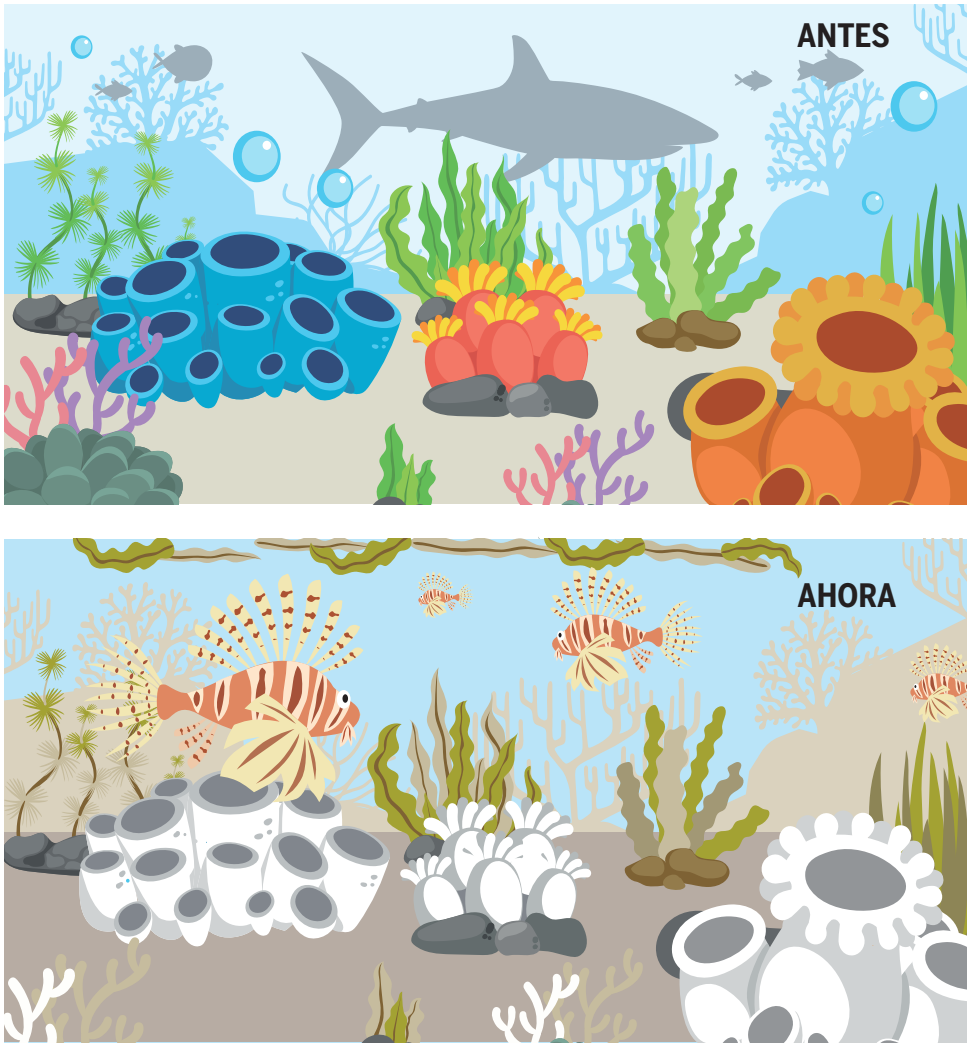
Factores como el cambio climático; la contaminación por fertilizantes, pesticidas, aguas residuales y materia orgánica; la sobreexplotación, la sedimentación; nuevos virus, enfermedades y especies invasoras son algunos de los problemas que están terminando con los arrecifes y comunidades coralinas del mundo.

Principalmente el incremento de la acidez y de la temperatura del agua, resultado del cambio climático, dificulta la formación de esqueletos y estresa a los corales. El estrés en los corales se manifiesta mediante la expulsión de las algas que viven en simbiosis con ellos y que son su principal alimento. A consecuencia de esto los corales pierden su color y se vuelven blancos. Este fenómeno llamado blanqueamiento, impide el crecimiento del coral, lo vuelve susceptible a enfermedades y, si las algas no regresan, el coral muere. El peor episodio de blanqueamiento fue registrado en 1998. Afectó a todos los arrecifes de los océanos tropicales del planeta y llevó a la pérdida del 16% de las especies de coral. En Centroamérica, Costa Rica y Panamá fueron las más afectadas. Por ejemplo, según datos de CIMAR (Centro de Investigación en Ciencias del Mar y Limnología de Costa Rica) en la Isla del Coco de Costa Rica, ubicada en el Pacífico Norte, la cobertura coralina viva disminuyó del 40% al 5% durante dicho episodio.

Estos fenómenos de blanqueamiento han seguido ocurriendo y son cada vez más frecuentes y extensos. Lastimosamente, los corales no muestran ningún signo de ser capaces de adaptarse a la velocidad con la que están sucediendo los cambios en las temperaturas oceánicas.

En los últimos años, el océano ha cobrado más relevancia en las agendas políticas internacionales y cada vez existen más iniciativas desde la sociedad civil para intentar salvar los arrecifes. En Belice, por ejemplo, la ONG Fragments of Hope cultiva en viveros corales sanos, para después trasplantarlos a mano en aguas poco profundas. El proyecto ha sido reconocido internacionalmente. Proyectos similares existen en Panamá y Costa Rica.

Cambio climático y especies invasoras en arrecifes de coral



Especies invasoras: Caso Pez León

En 1992 el huracán Andrew rompió un acuario privado en las costas de California, liberando varios ejemplares del hermoso pez león al océano. Cuatro años después se reportaron los primeros avistamientos de pez león en el Caribe. En 2009 se avistó en las aguas de Costa Rica. Desde entonces hemos sido testigos de una de las invasiones más agresivas y brutales de un ecosistema marino. Sin enemigos naturales, con la capacidad de poner hasta 30.000 huevos cada cuatro días, y dos aletas dorsales con toxinas para defenderse: el pez león es el invasor perfecto. Este pequeño pez se alimenta de especies clave para el equilibrio ecológico de los arrecifes, consumiendo unos 100 gramos por día. Un estudio realizado por la Universidad de los Andes calculó que en zonas con una densidad de un millón de ejemplares por hectárea, estos peces consumen una tonelada diaria de especies nativas. Entre ellas hay peces que juegan un rol directo en la probabilidad de recuperación de arrecifes como el pez loro o el pez cirujano. Aunque recientes estudios de Conacyt (Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología de México) informaron que la dieta variada del pez león reduce el impacto del mismo sobre poblaciones de una especie particular, pero también confirmaron su impacto ecológico sobre los ecosistemas.

CAMBIO CLIMÁTICO

CÓMO LOS OCÉANOS RETARDAN EL CAMBIO CLIMÁTICO

Sin los océanos el cambio climático avanzaría con mayor rapidez. Los volúmenes inmensos de agua en los mares influyen de forma considerable en los cambios que se dan en la atmósfera.

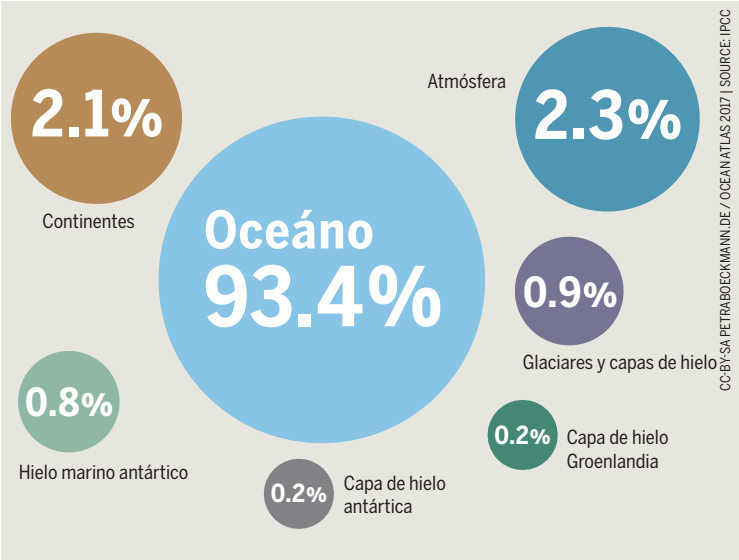
El cambio climático, particularmente el calentamiento global, es resultado de la liberación de CO_2 en la atmósfera debido a la quema de combustibles como carbón e hidrocarburos. Desde el inicio de la industrialización en el siglo XIX la cantidad de CO_2 en la atmósfera se ha incrementado 40%. El CO_2 es un gas de efecto invernadero. Si no fuera por los océanos, las temperaturas serían incluso mayores de lo que son debido a que, a la fecha, los océanos absorben una cuarta parte del CO_2 que se libera en el aire. La atmósfera y los océanos se encuentran vinculados mediante un gradiente de concentración autoequilibrado. Cuando incrementa el CO_2 en la atmósfera, los océanos absorben más para restaurar el equilibrio. Entre más fría se mantiene el agua de los océanos, el proceso es más efectivo.

En el mar de Labrador y en el mar de Groenlandia, así como en las costas cercanas a la Antártica, enormes cantidades de agua superficial se precipitan al fondo marino donde se almacena el CO_2 por largos periodos. Las mayores cantidades de CO_2 que se almacenaron de esta manera, desde que se dio la Revolución Industrial, tomarán siglos para emerger nuevamente a la superficie. Aunque siempre una parte permanecerá fija en el sedimento del fondo marino. Los océanos retardan significativamente el cambio climático, sin embargo, esta capacidad de los océanos para capturar CO_2 no es ilimitada, sino que varía. Por ejemplo, mientras la absorción de CO_2 en los océanos del sur decreció entre 1980 y 2000, desde ese último año se ha incrementado. Los océanos hacen más que absorber cantidades considerables de nuestro exceso de CO_2, también absorben casi todo el calentamiento adicional resultado del efecto invernadero ocasionado por los seres humanos. A lo largo de los últimos 40 años los océanos del sur han absorbido un sorprendente 93% del calor excedente. El incremento de la temperatura atmosférica mundial es atribuible a tan solo 3% de esta energía térmica adicional y sería mucho mayor si no fuese por los océanos. Básicamente, el exceso de calor se queda oculto en los océanos, donde poco a poco se difunde a lo largo de las profundidades. Debido a ello es que la temperatura de la superficie se incrementa solo a paso de tortuga.

Pero todo esto tiene un costo oculto. En efecto, absorber el exceso de CO_2 provoca la creciente acidificación de los océanos, al tiempo que la absorción del exceso de calor contribuye a la subida en el nivel del mar y cambios en los ecosistemas marinos. El calentamiento de los mares también trae consigo otro riesgo: bucles de realimentación positivos. Por ejemplo, cuando la tasa de evaporación en la superficie de los océanos se incrementa, se produce mayor cantidad de vapor de agua, lo cual causa el aumento de la temperatura que, a su vez, ocasiona que la tasa de evaporación se incremente. Este ciclo de realimentación positiva ocurre porque el vapor de agua es un gas de efecto invernadero que, incluso, es más efectivo que el CO_2. Esto no es malo en sí mismo: cerca de dos tercios del efecto invernadero natural, que por millones de años ha permitido que la tierra sea habitable, lo ocasiona el vapor de agua, tan solo una cuarta parte lo ocasiona el CO_2. Sin embargo, si liberamos mucho CO_2 en la atmósfera, el ciclo de realimentación antes descrito amplifica enormemente sus efectos.

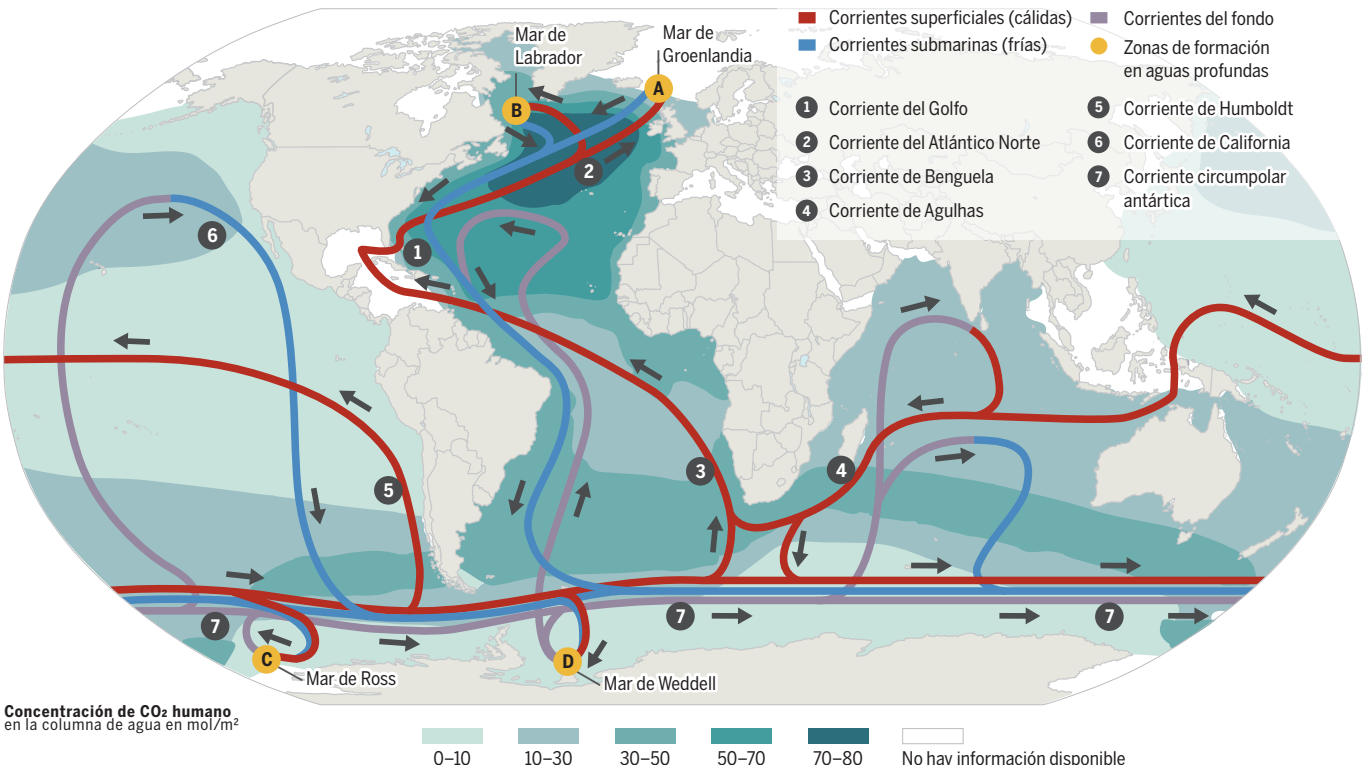
Asimismo, el derretimiento de hielo marino crea otro bucle de realimentación positiva, también ocasionado por el incremento de la temperatura. Las capas de hielo ártico y antártico actúan como un escudo protector, ya que reflejan hasta 90% de los rayos solares. Debido al incremento de la temperatura, el hielo marino se encuentra en constante pérdida y en el océano, donde no hay hielo, hay agua. Dado que el agua es oscura, en lugar de reflejar la luz solar, la absorbe hasta 90% y al hacerlo, se calienta. El resultado: más derretimiento de las capas de hielo. Este bucle de realimentación positiva puede acelerar el calentamiento global en formas difíciles de anticipar; otra razón más para no incrementar el estrés sobre el ecosistema oceánico. Precisamente por esto resulta esencial limitar el calentamiento global a los dos grados centígrados acordados en la Conferencia Climática de París.

¿A dónde va el calor?



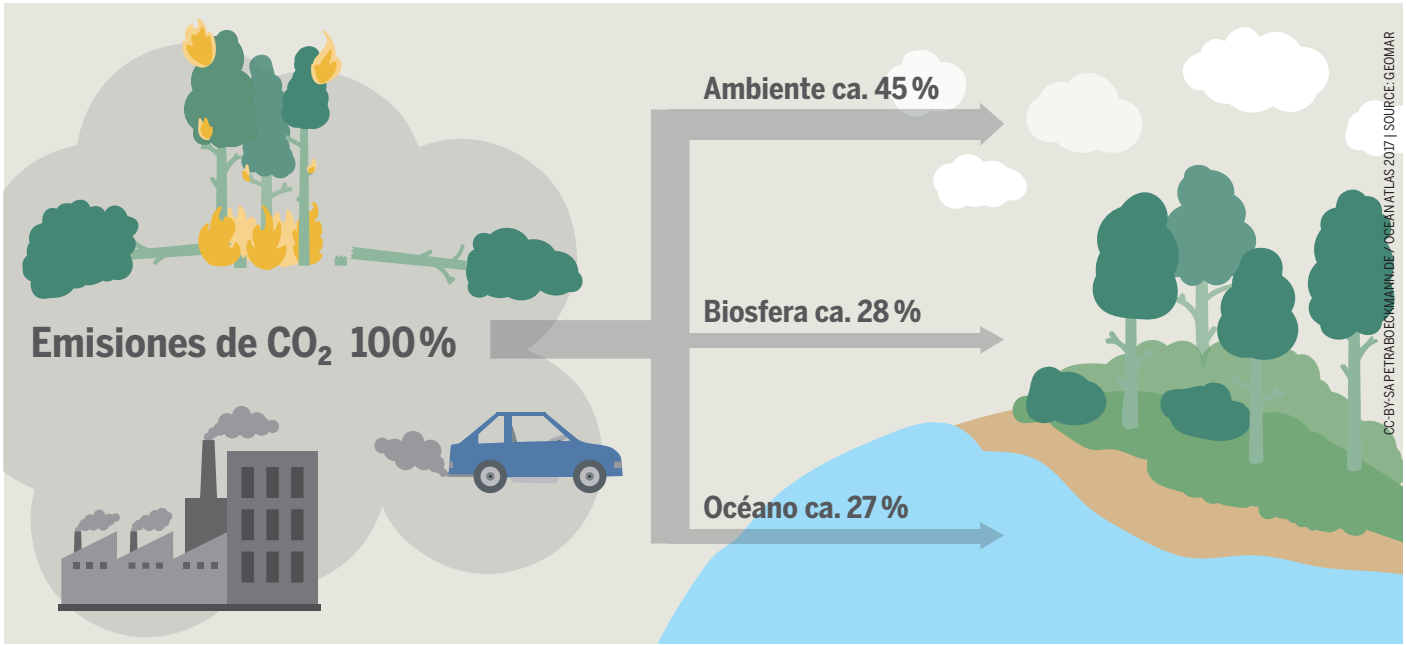
El océano absorbe la mayor parte del calor adicional resultante de las emisiones de CO_2 ocasionadas por los humanos, esto complementa el efecto invernadero natural.

La banda transportadora mundial: cómo el océano almacena CO_2



La captura de CO_2 es posible gracias a las grandes corrientes oceánicas. Operando a manera de bandas transportadoras, llevan agua superficial cálida que absorbe CO_2 desde los trópicos en el Atlántico hacia los polos más fríos. En el trayecto, el agua se enfría lentamente y se hace más salada. Cuando llega a, A Mar de Groenlandia, a B Mar de Labrador y a la costa antártica en C Mar de Ross y al Mar de Weddell, D el agua superficial se hunde en las profundidades y con ella el CO_2. El agua rica en CO_2 luego fluye hacia los trópicos. A medida que viaja, el agua fría se mezcla lentamente con las capas más cálidas de arriba y se eleva, muy lentamente, hacia la superficie.

¿A dónde va el CO_2?



El CO_2 producido por las personas (es decir, además de las emisiones naturales) se distribuye como se muestra.

EL CALENTAMIENTO DE LAS AGUAS TEMPLADAS Y LOS CRECIENTES RIESGOS

El mar está lejos, muy lejos de Springdale, Arkansas, ubicada a las faldas de las polvorientas montañas del Ozark; no obstante, la ciudad resiente los efectos de la subida del nivel del mar. Buscando seguridad, 10.000 de los 72.000 habitantes de las Islas Marshall han hecho de aquella ciudad su nuevo hogar.

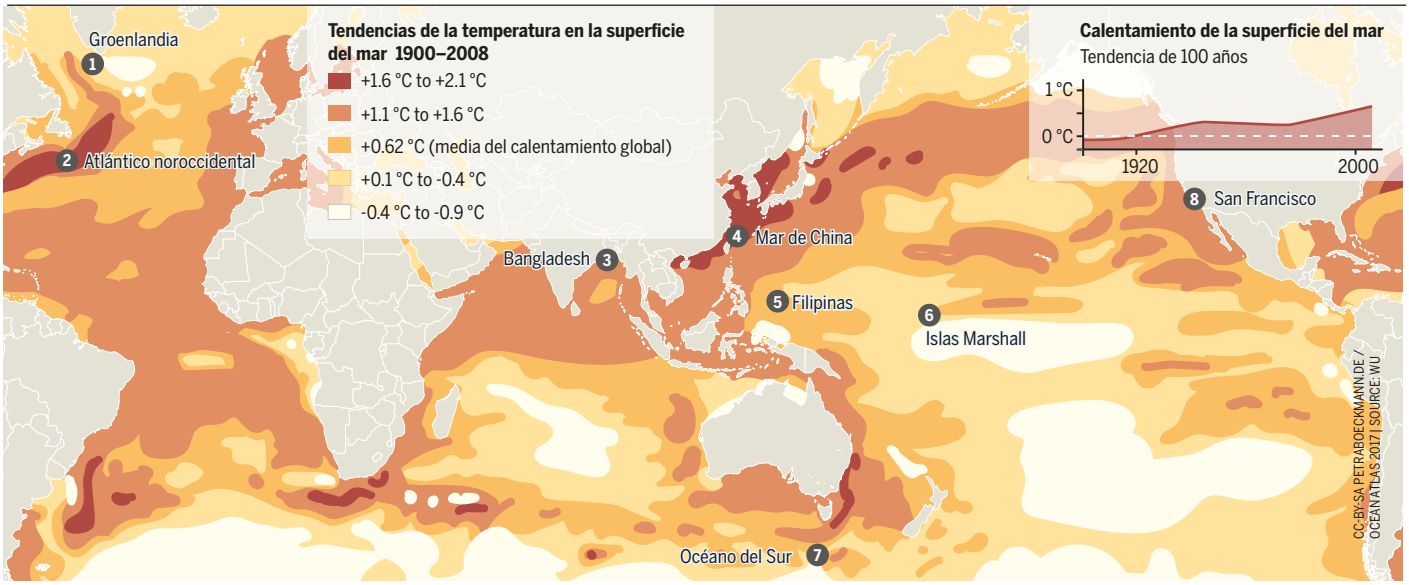
Las Islas Marshall se ubican en el Pacífico, entre Hawái y Australia. Esta nación isleña es uno de los primeros países cuya existencia se encuentra amenazada por el cambio climático. Solo es cuestión de tiempo antes de que esté totalmente inundada, por lo que casi un tercio de la población ya abandonó la isla en busca de la seguridad en el territorio de Estados Unidos.

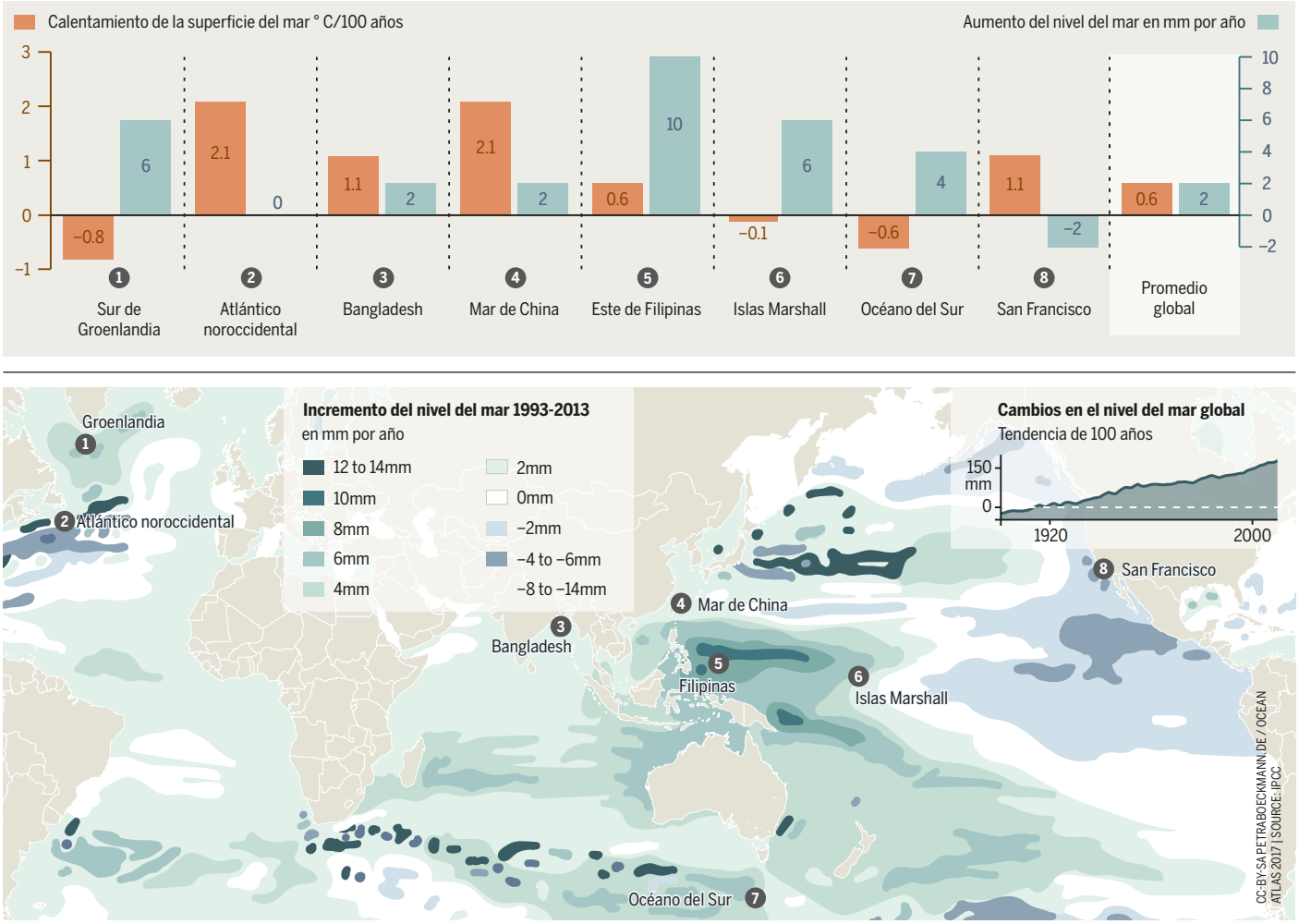
La razón de su salida es la acelerada subida del nivel del mar, causada por el derretimiento de los glaciares en tierra continental y el calentamiento de los océanos: 93% del calentamiento adicional que resulta del calentamiento global lo absorben los océanos. Debido a que el agua se dilata cuando se calienta, el nivel de los océanos sube. El derretimiento y el calentamiento contribuyen casi por igual a que suba el nivel del mar. Desde 1900, éste ha subido 20 centímetros en promedio y se espera que siga subiendo a una velocidad de 3 milímetros por año. Podría parecer poco, sin embargo, para un país insular llano como las Islas Marshall, esa cifra resultará fatal. En el pasado, las aguas del mar inundaban cada veinte años los atolones que, con frecuencia, apenas se elevan un metro por encima del oleaje, sin embargo, esa tendencia cambió. En efecto, tan solo en 2014 la isla quedó inundada en tres ocasiones, una frecuencia que dificultó su recuperación. La tierra se saliniza, los cuerpos de agua dulce en las lagunas pierden su potabilidad y las islas mismas dejan de ser aptas para la vida humana.

El nivel del mar no sube a la misma velocidad en todas partes y las medidas de largo plazo muestran variaciones locales significativas en las temperaturas superficiales de los océanos. Algunas regiones en el área de la corriente del Golfo se han calentado cuatro veces más en comparación con el promedio mundial, mientras que otras áreas en el Pacífico Sur se han enfriado ligeramente. Las Islas Marshall se encuentran en una región de poco calentamiento. El nivel del mar no sube necesariamente más donde las aguas se calientan más. ¿Por qué? La primera causa de las variaciones regionales en el nivel del mar son los vientos; por ejemplo, en el Pacífico fuertes corrientes de viento presionan volúmenes de agua en dirección Este-Oeste, lo que ocasiona que el nivel del mar en el Pacífico Occidental suba por encima del promedio, mientras que el nivel en la costa oeste de Estados Unidos decrece. Este factor determinante dificulta que los científicos proporcionen respuestas. ¿Qué depara el futuro para nuestra región? ¿Qué tenemos que hacer para adaptarnos? El problema es que aún no contamos con predicciones confiables con respecto al futuro cambio en el nivel del mar regional, porque resulta difícil de predecir el comportamiento del sistema eólico.

Los Países Bajos, por ejemplo, invierten en investigación de nuevas formas sostenibles de protección costera. Así, en lugar de construir diques ahora dependen de un ciclo constante de reposición de arenas.

Variaciones mundiales: subida del nivel del mar y calentamiento de la superficie





El cambio climático ha acelerado el calentamiento de los océanos y ha provocado una subida drástica del nivel del mar desde principios del siglo XX. Sin embargo, el nivel no sube al mismo ritmo en todas partes del mundo; hay variaciones regionales. La temperatura de la superficie del mar ha aumentado hasta 2°C en algunos lugares, mientras que ha disminuido en otros. El aumento del nivel del mar en el mundo fue, en promedio, de 20 cm en un periodo de 100 años. No obstante, mediciones satelitales de los últimos 20 años muestran fuertes variaciones regionales en la subida del nivel del mar.

La intensidad de la reposición de arenas puede cambiar de acuerdo con la subida del nivel del mar en el futuro. Pero muchos países emergentes o en desarrollo no cuentan con medidas como esa para enfrentar un océano más caliente y la subida del nivel del mar. Considérese el ejemplo de Bangladesh: uno de los países más densamente poblados del mundo con 160 millones de habitantes. Para abrir espacio habitable para su población, el manglar de Sundarbans ya ha sido parcialmente eliminado y las autoridades han construido diques para contener el oleaje.

Bangladesh está a nivel del mar y el Este ha subido el doble del promedio mundial en las dos últimas décadas. De manera que los 13 millones de habitantes del Sundarbans se encuentran en una situación especialmente vulnerable. En 2009 esta zona fue devastada por el ciclón Aila; el dique cedió y enormes porciones de las tierras bajas se inundaron. Lo que quedó fue un paisaje desolado desde el cual miles de refugiados emigraron a las ciudades tierra adentro. En el futuro, cuando los diques cedan, millones de personas se convertirán en refugiados climáticos y las posibilidades de que ello suceda se han incrementado. Meteorólogos en Bangladesh han notado que las tormentas en la región son cada vez más intensas, probablemente como consecuencia directa del calentamiento por encima del promedio mundial que se presenta en el Océano Índico.

La subida del nivel del mar, junto con fenómenos climáticos más violentos y los resultantes oleajes de fuertes tormentas marinas, coloca a los habitantes de costas e islas en una situación particularmente vulnerable. ¿Nos será posible conservar todas las islas y ciudades costeras? Este tema se discutió ampliamente en Estados Unidos después de que Nueva Orleans quedara inundada en 2005. Mientras los países ricos se pueden proteger, los países pobres se encuentran en una situación particularmente sensible; no obstante, si se consideran las causas de estas nuevas y adversas condiciones climáticas, las naciones industrializadas cuentan con especial responsabilidad para con todos los habitantes de las costas en el mundo. Una medida oportuna para compensar esa carga de responsabilidad y proteger a las regiones vulnerables es la creación de un Fondo Verde para el Clima de las Naciones Unidas, el cual permitirá que países afectados tomen medidas para la adaptación, como mejorar sus sistemas de protección costera. Para que esto funcione, las naciones industrializadas deben aportar los recursos necesarios, y éstos a su vez tendrán que emplearse con eficacia.

COSTAS

LA VIDA EN LA ZONA DE PELIGRO

Inundaciones, erosión, hundimiento: nuestras costas se encuentran bajo creciente presión. Las poblaciones que viven en las regiones costeras corren peligro en particular y su número crece cada vez más.

De acuerdo con las predicciones de Naciones Unidas, la población mundial alcanzará la cifra de diez mil millones de personas para 2050. Al combinarla con la tendencia hacia la urbanización, las megaciudades experimentarán un crecimiento acelerado en todo el mundo. Para 2050, el 22% de toda la población vivirá en megaciudades y se encontrarán en una situación especialmente vulnerable. A la fecha, 62% de las ciudades con poblaciones de ocho millones de personas o más se encuentran en las costas.

Considérese el caso de Bangkok; la población en la capital de Tailandia ha crecido rápidamente para casi llegar a diez millones de personas. Llamada la Venecia de Oriente, en esta ciudad que posee una red de canales a lo largo del delta del Chao Phraya la mayoría de sus habitantes vive en la pobreza. Frente al fenómeno de las Tres Hermanas, aguas pluviales que ocasionan inundaciones debido a fuertes lluvias y tormentas crecientemente peligrosas debido al cambio climático prevalece un constante temor. En 2011 el fenómenos de las Tres Hermanas, en el contexto de una temporada extraordinaria de lluvias, provocó daños enormes y la muerte de 657 personas. Los efectos se sintieron a cientos de kilómetros, en lugares de trabajo al Oeste de la ciudad. El precio de los discos duros de computadora se duplicó después de la inundación, debido a que 50% de los discos duros se fabrican en la región de Bangkok.

Las megaciudades que se ubican en los deltas, como Bangkok, Nueva York, Shanghái, Tokio y Yakarta, son consideradas puntos altamente vulnerables y de alto riesgo de crisis oceánica. Las megaciudades se encuentran especialmente amenazadas por eventos que se suceden en ciclos de “100 años” y que implican inundaciones excepcionalmente severas. En los deltas de los ríos, las amenazas más grandes para las ciudades se unen de una forma fatal. Además de las Tres Hermanas, la mayor amenaza es la subsidencia, esto es que el terreno donde se asientan las ciudades se está hundiendo. Bangkok, Shanghái y Nueva Orleans han presentado un hundimiento de tres metros en el siglo XX, mientras que Tokio y Yakarta se han hundido cuatro metros. Zonas de estas ciudades ya se encuentran muy por debajo del nivel del mar. La subsidencia es un proceso que se presenta de forma natural en los deltas de los ríos, sin embargo, este se puede acelerar por una causa autoinflingida como la extracción de aguas subterráneas y la compactación del terreno a causa de la construcción irrestricta. Las megaciudades se están hundiendo, en ciertos casos incluso a una velocidad 20 veces mayor que la subida del nivel del mar. En el siglo XX, el incremento promedio de la subida del nivel del mar fue aproximadamente de 20 centímetros.

Las represas de los grandes ríos que desembocan en los deltas son una causa adicional de subsidencia acelerada, pues retienen arena y sedimentos que normalmente fluirían al mar. El flujo de limo que originalmente creó los deltas de los ríos hace miles de años se ha reducido. A la fecha, solo 50% de las cantidades típicas de limo llega a los deltas de los ríos. Entonces, a causa de las represas y las regulaciones adicionales destinadas a los ríos, no hay forma de que los deltas se recuperen. Estos desparecerán de forma lenta según las mareas sigan arrastrando arena al mar.

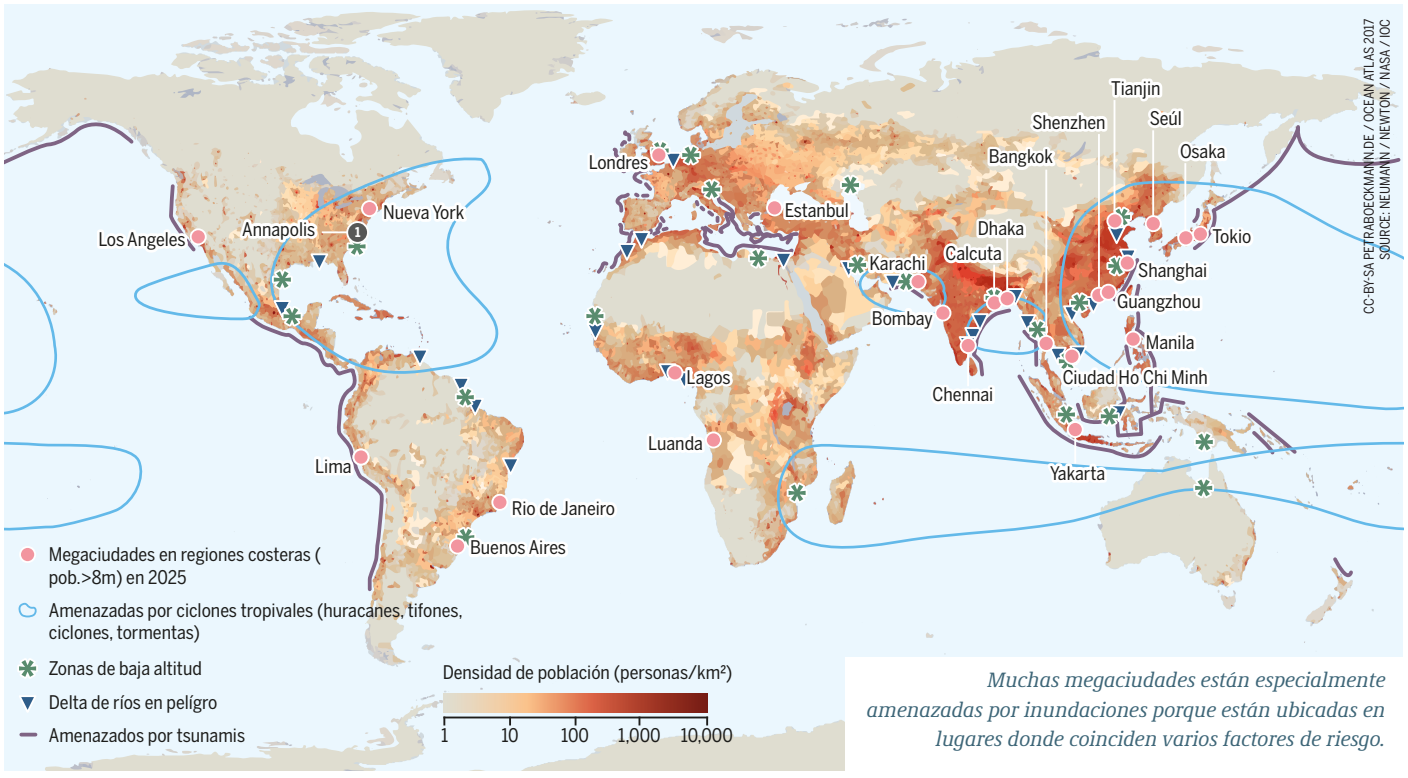
La comunidad científica y los urbanistas se preguntan si será posible mantener dichas ciudades en el largo plazo o si finalmente habrá que renunciar a ellas. Ciudades de alto riesgo como Tokio, Nueva Orleans o Nueva York siguen ceciendo e ignorando que enfrentan un enorme desafío especialmente esta última que enfrentó el huracán Sandy en 2012. Estas ricas ciudades invierten miles de millones de dólares en sistemas de protección de alta tecnología y construyen fortificaciones en contra de las ame-

Deltas de ríos en peligro de desaparecer

CC-BY-SA PETRABOECKMANN.DE / OCEAN ATLAS 2017 | SOURCE: NEWTON

1. *Las megaciudades no cesan de crecer.*
2. *Las megaciudades se hunden debido a la compactación del suelo y la extracción de agua subterránea, petróleo y gas natural.*
3. *Destrucción de protecciones costeras naturales como manglares.*
4. *Subida del nivel del mar*
5. *Salinización del suelo causada por el agua de mar.*
6. *Depósitos de sedimentos reducidos en deltas debido a la construcción de presas.*
7. *Menos sedimento conduce a una mayor erosión.*
8. *Tormentas marinas incrementan magnitud de inundaciones.*
9. *Las fuertes precipitaciones (monzones) provocan inundaciones de los ríos y el aumento de los niveles del agua en los deltas.*

Megaciudades: urbanizaciones peligrosas



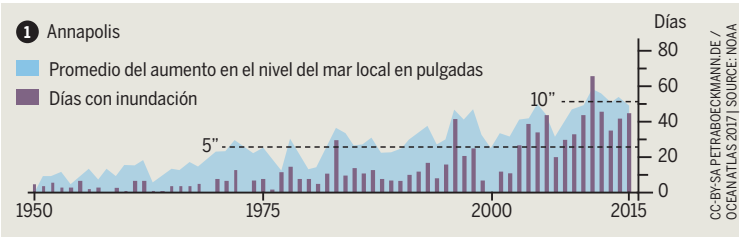
Muchas megaciudades están especialmente amenazadas por inundaciones porque están ubicadas en lugares donde coinciden varios factores de riesgo.

nazas del mar. Sin embargo, muchos países en desarrollo y emergentes carecen de los recursos financieros o de la conciencia necesaria para tomar medidas oportunas para enfrentar estas amenazas colosales.

Determinar si únicamente los ricos podrán financiar sistemas de protección que les permita sobrevivir es una cuestión mundial apremiante. Cuando Bangkok se vio amenazada por una inundación, el gobierno formó un corredor de 77 kilómetros de longitud con muros erigidos con costales de arena. Este muro dividió la zona metropolitana en regiones al frente y detrás del dique, lo que dividió a la población entre aquella que quedó protegida de la que no. Cuando llegó la inundación, la población fuera del dique intentó perforar el muro para que el agua se disipara; la violenta confrontación que se provocó, ilustra los conflictos que se generarán debido al muro, las bombas y los diques que por lo general protegen a las zonas más ricas. Incluso por estas razones sociales, construir diques que dividan ciudades y regiones no puede ser la única solución.

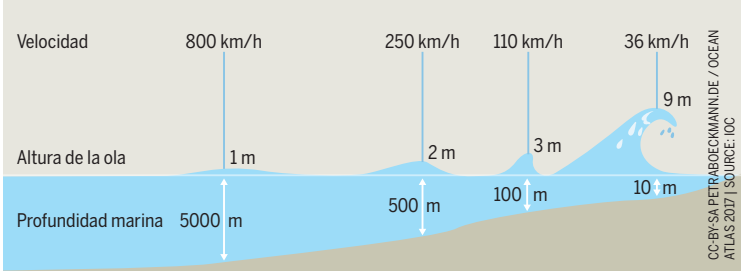
Los tsunamis también son una amenaza de gran envergadura no solo para las megaciudades sino para todas las poblaciones y asentamientos ubicados en las regiones costeras. Las probabilidades de un tsunami son bajas pero sus efectos son perturbadores. Consideremos, por ejemplo, los resultados catastróficos a lo largo de las costas del Océano Índico en 2004 y en las costas orientales de Japón en 2011. Cada metrópolis en peligro, cada ciudad y la comunidad mundial como un todo, deben participar en un diálogo abierto: ¿qué debemos proteger? ¿qué es sostenible? ¿qué es justo? La situación en las costas cambia constantemente, por lo cual es necesario revisar los planes de forma regular y ajustarse. Deben averiguarse las necesidades y experiencias de las poblaciones para tomarlas en consideración y avizorar nuevas medidas protectoras que vayan en armonía con la naturaleza. En algunos casos, ello podría significar ceder terreno al mar para protegerlo en otras regiones.

Aumento de las inundaciones en la Costa Este de EEUU



Las inundaciones locales han aumentado considerablemente a lo largo de toda la costa este de Estados Unidos. El agua no sube demasiado y retrocede rápidamente, sin embargo, destruye gradualmente los vecindarios y la infraestructura, causando que los residentes se vayan y que los precios de las propiedades caigan.

Un gigante emerge: un tsunami atraviesa el océano



Los maremotos (tsunamis) también son una amenaza para las poblaciones costeras en crecimiento.

COSTA BRASILEÑA

¿EL AMAZONAS EN EL MAR?

Brasil es conocido mundialmente por su rica selva amazónica. Sin embargo, el litoral brasileño es tan extenso como el Amazonas, aunque su importancia para el país no tenga la misma visibilidad. Por lo tanto, una gran diversidad de hábitats como manglares, mantos de rodolitos y arrecifes de coral, así como su rica biodiversidad, están amenazados por la explotación de sus recursos y el abandono y la falta de protección del gobierno federal actual.

La costa de Brasil se extiende por aproximadamente 9.200 km, de 34º S a 4º N de latitud y presenta diversos grados de urbanización, con lugares totalmente deshabitados y muchos otros densamente poblados. La Zona Económica Exclusiva (ZEE), franja del mar sobre la que Brasil tiene soberanía para fines de explotación, aprovechamiento, conservación y gestión de los recursos naturales, abarca 5,7 millones de km^2, equivalente a 50% de la extensión territorial continental y es denominada el Amazonas Azul.

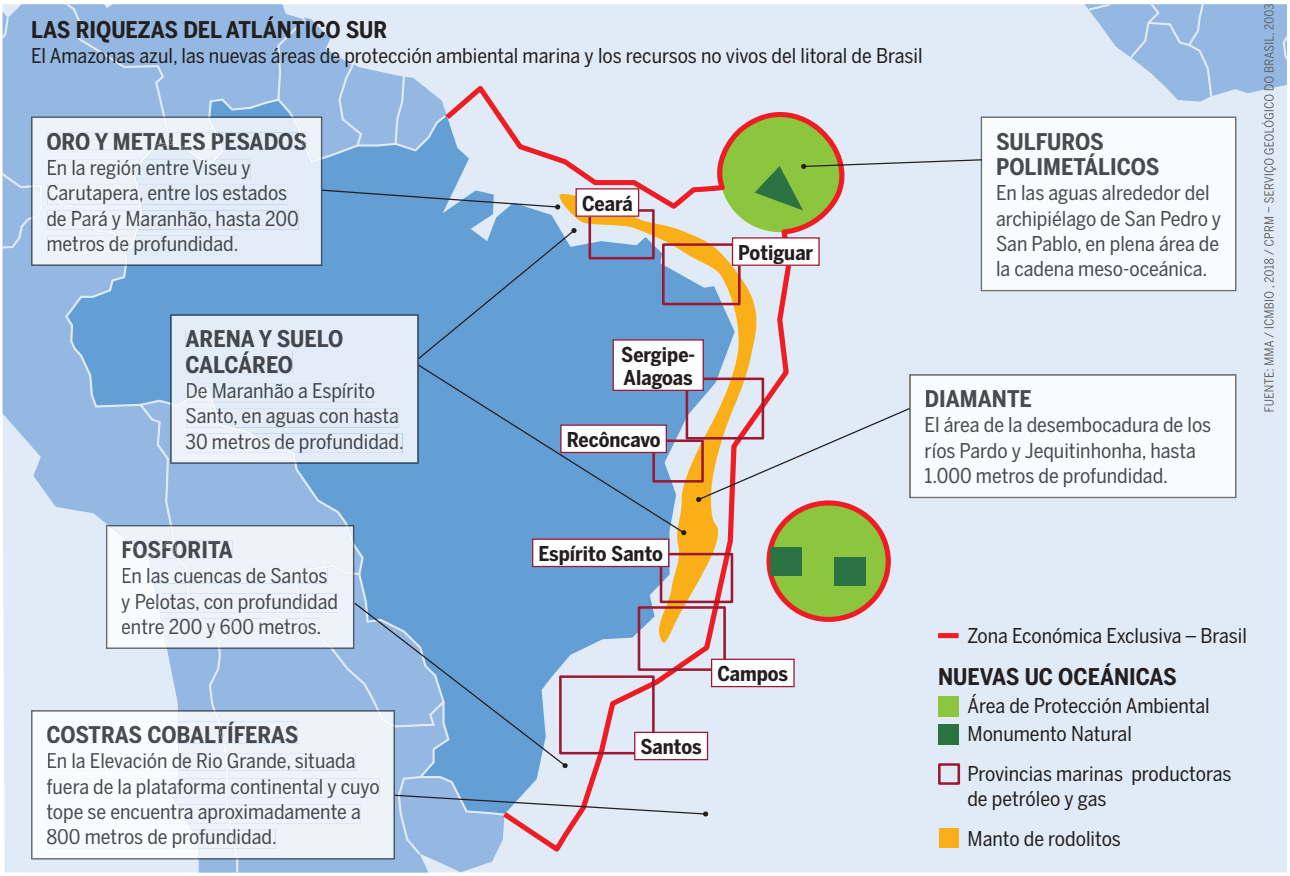
La biodiversidad marina está expuesta a los más diversos tipos de amenazas, asociadas al crecimiento urbano industrial desordenado y a la explotación insostenible de sus recursos naturales. En el período entre 2003 y 2014, inversiones importantes en ciencia, tecnología e innovación, así como en el combate a la pobreza y a la desigualdad social, jugaron un rol importante en la protección del medioambiente en Brasil. No obstante, las promesas y acciones que pueden llevar al incumplimiento del acuerdo climático internacional y la incredulidad del gobierno que asumió el año 2019 en cuanto al impacto de la actividad humana sobre el clima de la Tierra y sus consecuencias, como la acidificación de los océanos y el calentamiento global, van en sentido contrario a las recomendaciones de la comunidad científica con respecto a la urgencia de reducir las emisiones de gases de efecto invernadero y de una mayor conservación ambiental. Una menor rigurosidad en las acciones de fiscalización, la desarticulación de los organismos responsables por salvaguardar el patrimonio biológico marino brasileño, así como la reducción de inversión en investigaciones que guían las políticas públicas de conservación ambiental generarán un retroceso sin precedentes para el Atlántico Sur Occidental.

Con la creación mediante decreto en marzo de 2018 de las Unidades de Conservación (UC) federales marinas de los archipiélagos de San Pedro y San Pablo, y de Trinidad y Martim Vaz, las áreas marinas protegidas se expandieron de 1,5% a 26,5%, llevando a cumplimiento la Meta 11 de Aichi, del Convenio sobre la Diversidad Biológica (CDB) de las Naciones Unidas, en 2010, que prevé la protección de 17% de las áreas marinas y costeras para 2020. Sin embargo, esta medida ha sido bastante cuestionada porque la creación de una enorme unidad de conservación se estableció en un lugar de difícil fiscalización, en detrimento de áreas importantes para la conservación localizadas en el litoral. Vale la pena destacar que solamente 3,3% de las áreas marinas brasileñas poseen el estatus de UC de protección integral.

Existe una gran diversidad de hábitats, con diferentes tipos de arrecifes biológicos, praderas marinas, manglares, lagunas costeras, estuarios, rías, playas arenosas, llanuras de marea y mantos de rodolitos. Algunos hábitats marinos y costeros presentan dimensiones significativas. Los manglares, ambientes costeros de transición considerados reserva y refugio de importantes especies marinas ocupan un área de 1,2 millones de hectáreas y se ven fuertemente impactados por la contaminación terrestre proveniente de la actividad humana, acentuada por la falta de saneamiento básico y control de efluentes industriales en las ciudades litorales y ribereñas. Los mantos de rodolitos desempeñan un papel en el balance global de CO_2 y se extienden en casi todo el margen interno de la plataforma continental. Abrolhos, en el litoral del noreste del país, abriga el mayor manto de rodolitos del mundo, con una superficie de 21 km^2 y es responsable de 5% de la producción mundial de carbonato de calcio. El archipiélago de Abrolhos también constituye un arrecife de coral único en el Atlántico Occidental, con un alto grado de especies endémicas que han comenzado a morir y a disminuir sus estructuras por causa de la acidificación de los océanos. Haciendo caso omiso de la importancia de esta región, el gobierno actual apoya la exploración petrolera cerca del Parque Nacional Marino de Abrolhos, una actitud desastrosa, según los ambientalistas.

Entre los recursos no vivos, se destacan los amplios recursos energéticos y materiales de las cuencas petroleras, de norte a sur del país, cuya explotación ha creado un verdadero y gigantesco archipiélago offshore de plataformas de explotación de petróleo y gas. Las plataformas implican un intenso tráfico marítimo de buques y otras embarcaciones entre naciones, lo que aumenta el riesgo de bioinvasiones, con ejemplos conocidos de introducción por esta ruta, como el coral sol (Tubastraea spp.), que fue detectado inicialmente en plataformas petrolíferas y que se encuentra actualmente en costas rocosas desde el sur hasta el noreste del país.

Además de su uso como combustible, la exploración de petróleo en alta mar fomenta otras industrias, como la del plástico, que se ha convertido en uno de los productos más utilizados en el mundo, pero cuyo destino final después de su uso lo ha convertido en uno de los grandes villanos del mundo desde el punto de vista medioambiental. Brasil es el cuarto mayor productor de plástico del mundo (11,3 millones de T/año) y no tiene una política clara sobre los problemas relacionados con la contaminación del plástico (el país recicla menos del 2%). La Bahía de Guanabara, ubicada en el estado de Río de Janeiro, una de las postales del país, es una de las bahías más contaminadas del mundo por los microplásticos que, además de encontrarse en gran abundancia en el agua, presentan concentraciones extremadamente altas en tejidos de mejillones cultivados y naturales.



Patrimonio Protegido

Categorías y números de las unidades de conservación marina de Brasil

Unidades de Protección Integral

Tipo de Unidades de Protección Integral	Cantidad de Unidades de Protección	Área (en Km²)
Estación Ecológica: destinada a la conservación de la naturaleza y a la realización de investigaciones científicas.	8	152
Reserva Biológica: destinada a la preservación de la diversidad biológica, abierto a la aplicación de medidas de recuperación de ecosistemas alterados y acciones de gestión para restaurar el equilibrio natural y preservar la diversidad biológica.	8	562
Parque Nacional: destinado a la preservación de los ecosistemas naturales y sitios con paisajes de gran belleza. Es la categoría que permite una mayor interacción entre el visitante y la naturaleza, ya que está abierta a las visitas, además de la realización de investigaciones científicas.	52	4.723
Monumento Natural: destinado a la preservación de lugares singulares, raros y de gran belleza en términos de paisaje que permite diversas actividades de visita.	8	114.873
Refugio de Vida Silvestre: destinada a la protección de ambientes naturales para asegurar las condiciones de existencia o reproducción de especies de flora y fauna. Permite diversas actividades de visita.	7	860
Total	**83**	**121.170**

Unidades de Uso Sustentable

Tipo de Unidades de Uso Sustentable	Cantidad de Unidades de Uso	Área (en Km²)
Área de Protección Ambiental: área extensa, con el objetivo de proteger la diversidad biológica, ordenar el proceso de ocupación humana y garantizar la sostenibilidad del uso de los recursos naturales.	73	834.972
Área de Interés Ecológico Relevante: área con el objetivo de preservar los ecosistemas naturales de importancia regional o local. En general, es de pequeña extensión, con poca o ninguna ocupación humana.	6	8
Reserva Extractiva: utilizada por comunidades extractivas tradicionales, que practican agricultura de subsistencia y crían pequeños animales, asegurando el uso sostenible de los recursos naturales existentes y la protección de los medios de subsistencia de dichas comunidades. Permite la visita del público.	23	7-956
Reserva de Desarrollo Sostenible: área natural donde viven comunidades tradicionales que se basan en sistemas sostenibles de explotación de recursos naturales, desarrollados a lo largo de distintas generaciones y adaptados a las condiciones ecológicas del lugar. Permite la visita del público.	4	45
Reserva Particular de Patrimonio Natural: área privada con el objetivo de conservar la diversidad biológica, que permite la investigación científica y visitas de carácter turístico, recreativo y educacional. Se crea por iniciativa del propietario.	4	2
Total	**111**	**842.983**

Fuente: MMA / CNUC - Cadastro Nacional de Unidades de Conservação
https://www.mma.gov.br/areas-protegidas/cadastro-nacional-de-ucs

ACIDIFICACIÓN

UN FUTURO CORROSIVO

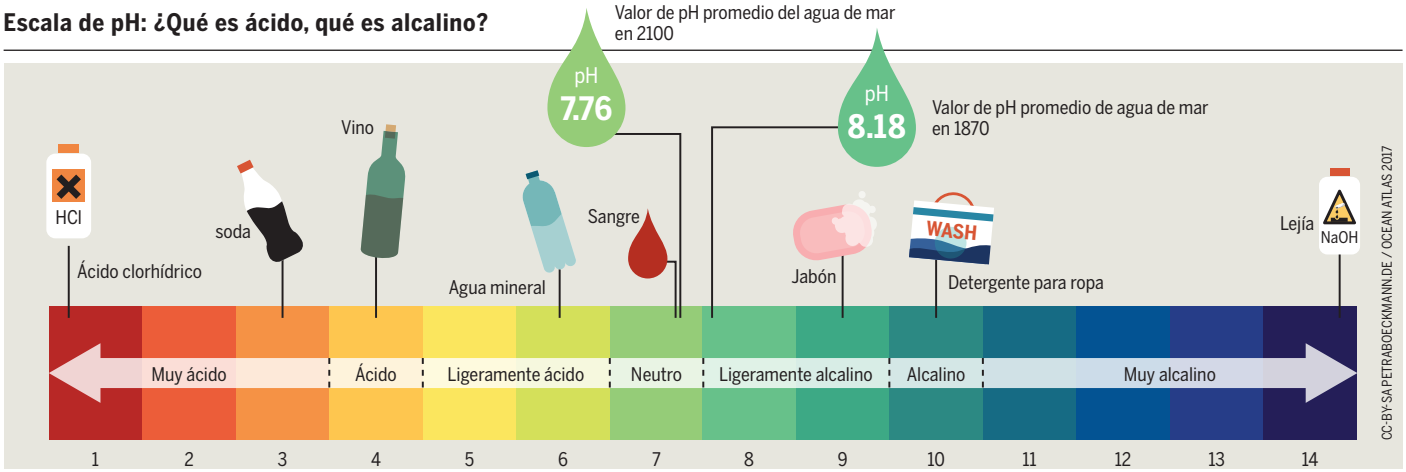
Nuestros océanos se hacen cada vez más ácidos. Aun cuando es prácticamente indetectable para los seres humanos, para mucha de la fauna que los habita el cambio ya tuvo consecuencias fatales.

Cuatro grandes zonas de afloramiento, cerca de las costas occidentales de África y del Continente Americano, se han visto particularmente afectadas. En dichas zonas, aguas ricas en nutrientes emergen del fondo con capas más oscuras hacia áreas con mayor iluminación solar. Los nutrientes, como nitratos y fosfatos, constituyen la base de la cadena alimenticia; nutren al fitoplancton (algas unicelulares), de las que se alimenta el zooplancton (diminutas criaturas marinas) que, a su vez, son alimento para los peces, por lo que las zonas de afloramiento en el mar albergan áreas particularmente ricas para la pesca. La diversidad de especies y el número de organismos es particularmente grande: 7 % de la biomasa se genera ahí y es hábitat del 25 % de la pesca. Son lugares abundantes en cuanto a biota y una fuente importante de sustento para millones de personas. Sin embargo, esta fuente de vida y de sustento se encuentra amenazada por la acidificación del agua. Otro ejemplo es la zona de afloramiento en las costas de California: desde la fiebre del oro en el siglo XIX fue hogar de una floreciente industria de las ostras, que suministraba ese manjar a todo el país. En 2005, los cultivadores de ostras recibieron una noticia absolutamente inesperada: no se produciría la siguiente generación, las larvas de ostras habían perecido. La población no se recuperó en los años sucesivos y la industria de la Costa Oeste colapsó y miles de personas perdieron su empleo.

¿Qué sucedió? El afloramiento de las aguas profundas en las regiones de la costa cambió. Las investigaciones determinaron que el valor del pH del agua cercana a la costa había declinado drásticamente. Las aguas profundas se habían transformado de una fuente de nutrimento a una que generaba un ambiente que ponía en riesgo la vida. Cuando la concentración de ácido se incrementó demasiado, la larva de la ostra murió. Las investigaciones concluyeron que una porción de este incremento en la acidificación puede rastrearse hasta el CO_2 que se liberó al aire. La tierra siempre ha experimentado periodos de mayor o menor concentración de CO_2, no obstante, a la fecha nuestros océanos se están acidificando a un paso sin precedentes en la historia. Los océanos ya absorbieron un tercio del CO_2 que se estima hemos emitido a la atmósfera a partir de la Revolución Industrial. El resultado es un incremento de 26% de contenido de ácido de los océanos.

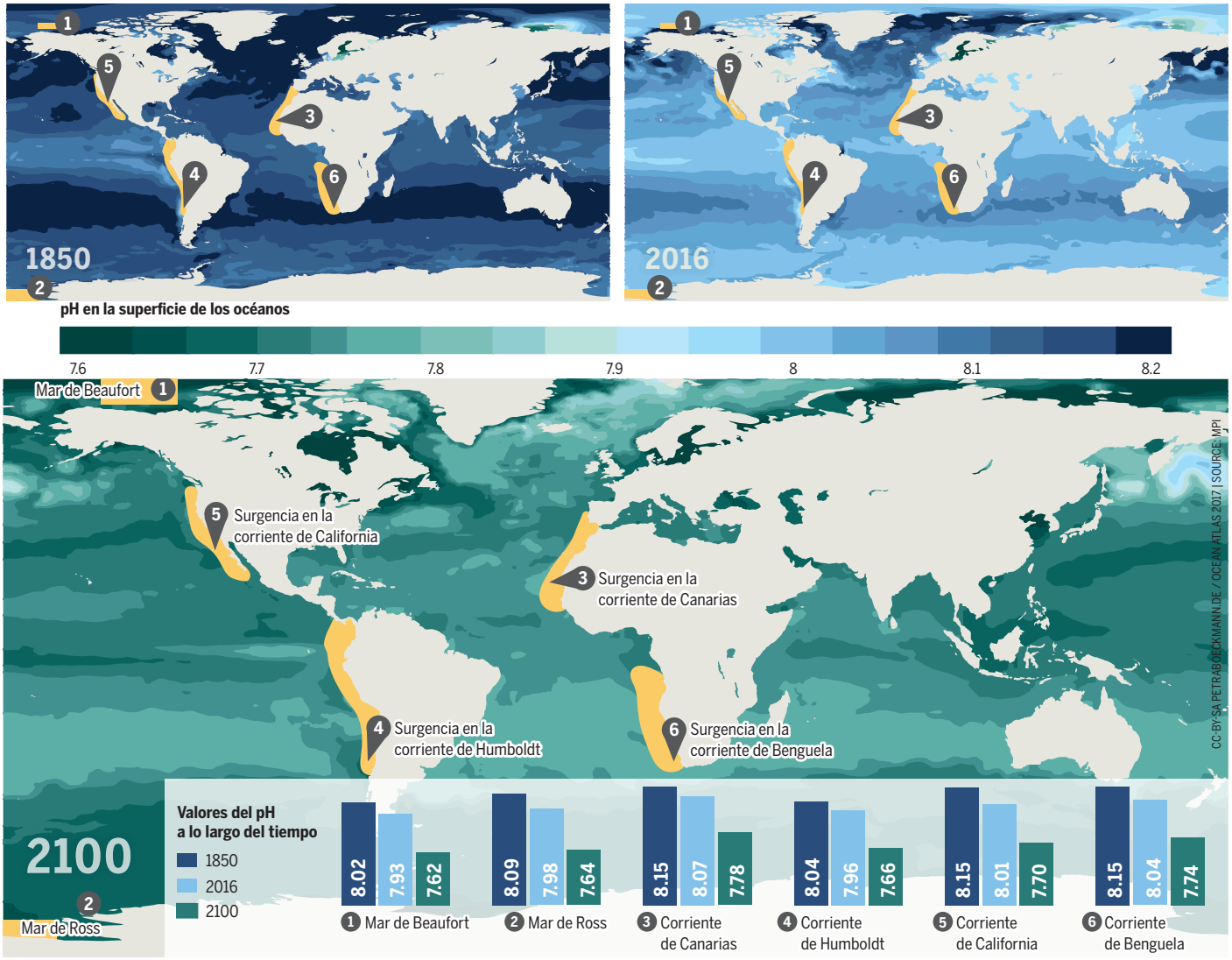
¿Cuáles son los efectos específicos de la acidificación? Primero, el CO_2 en el agua se transforma en ácido carbónico y la saturación de carbonato decrece; esto es un problema para toda la fauna que utiliza el carbono marino para producir sus conchas, como los mejillones, caracoles, corales y erizos de mar, entre otros. Entre menos carbonato hay en los mares les es más difícil producir conchas adecuadas. Los efectos ya son visibles en la foraminífera, pequeñas criaturas calcáreas que constituyen una parte importante del plancton: el grosor del caparazón de la fauna del océano sur se ha reducido notablemente en comparación con especímenes provenientes del periodo preindustrial. El efecto sobre las ostras es ligeramente distinto: se ha observado que el grosor de sus caparazones no decrece, pero esto se debe a que invierten mucha energía en su producción a costa de su propio crecimiento. Como resultado, son presa fácil de sus depredadores, como los caracoles murex. La situación resulta particularmente crítica para las especies calcáreas en zonas donde la caída en la saturación de carbonato es drástica. En ese caso, de hecho, el agua comienza a extraer carbonato de las conchas lo que termina por corroerlas. Esto ya está sucediendo en algunas regiones de la Antártica y en el Atlántico Norte. Los corales de agua fría que habitan en esas zonas no pueden mantener su concha y finalmente colapsan. Asimis-

Escala de pH: ¿Qué es ácido, qué es alcalino?



La diferencia puede parecer pequeña, pero la disminución en el valor de pH de 1870 a 2100 significaría un aumento del 170 por ciento en la acidez. Cambios mucho más pequeños ya plantean problemas para muchas criaturas marinas.

La crisis oceánica ocasionada por el ser humano: Predicciones modeladas



La realidad está superando las predicciones. Por ejemplo, en marzo de 2017 se midió un valor de pH de 7.6 en la corriente de Humboldt, 83 años antes de lo previsto.

mo, otros animales que no producen conchas, como los peces, también se ven amenazados. Por ejemplo, la hueva de bacalao tiene pocas posibilidades de supervivencia en general, 95% de los huevos perece. Si el agua se hace más ácida, 97% perecerá, y ese incremento de tan solo 2% —en una situación de por sí desfavorable— es suficiente para poner en riesgo el futuro de esa población.

La peor noticia es que las zonas del océano con aguas corrosivas que disuelven el carbonato de calcio se están esparciendo. Además de los océanos en las regiones polares, las zonas de afloramiento se encuentran en riesgo. El área en las costas de California se hará fatalmente ácida en tan solo 30 años. Los ecosistemas de las zonas de afloramiento se encuentran particularmente en peligro debido a que están bajo presión por una triple amenaza: acidificación, calentamiento y pérdida de oxígeno. Esta situación puede ser fatal debido a que son cruciales para la cadena alimenticia del mundo. La impresionante pérdida de la producción de ostras en California muestra que difícilmente podemos predecir los efectos que estas sobrecargas traen consigo. Es por ello que no debemos exacerbarlas sea mediante la contaminación, el turismo o la sobrepesca.

Acidificación: algunas especies se adaptan, otras no

La acidificación afecta negativamente a muchos animales como peces y caracoles. Solo unos pocos se benefician de ello

UNA MIRADA AL PASADO

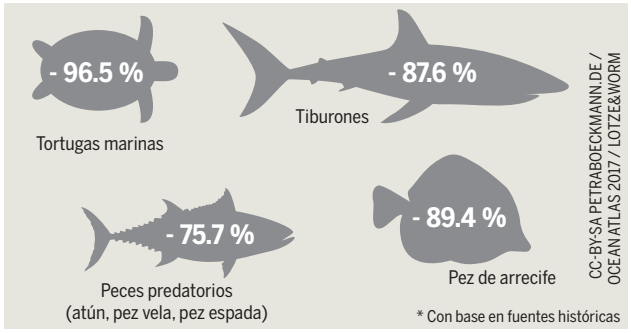
EXPLOTACIÓN Y ÁREAS PROTEGIDAS

La flora y fauna que componen la vida silvestre de los océanos y aquellas que queremos conservar en las áreas marinas protegidas constituyen tan solo una fracción de la que rebosaba en los mares. Para tener cabal idea de lo que hemos perdido y de lo que quizá podríamos recuperar, tenemos que saber qué era.

Aunque sumáramos cada tipo y categoría de área protegida, tan solo 3.5% del océano está protegido y únicamente 1.6% está estricta o plenamente protegido, como el Mar de las Rosas. Designada en 2017 como una zona donde no se puede "tomar o poseer" ningún recurso, a la fecha es la mayor área marina protegida en el mundo. Durante los próximos 35 años está prohibido cualquier tipo de explotación en más de 70% del área, mientras que en la porción restante solo se puede hacer actividad de investigación restringida. Organizaciones ambientalistas y científicos exigen que entre 20 y 50% de los océanos sean designados como áreas protegidas. El objetivo no es conservar las cosas como están —considerando que incluso en las áreas protegidas tan solo vemos una pequeña fracción de la biodiversidad que en algún momento existió—, sino permitir que la vida se recupere.

Hace mil años se podía pescar en muchas regiones del mundo sin más que las manos y una red. Hace 500 años, en el Mar del Norte era común ver ballenas grises y francas, cuya carne era apreciada en los mercados. Hace apenas unos cientos de años había millones de tortugas de mar en el Mar Caribe; se cuenta que los hombres de Colón se quejaban de que no podían dormir debido al golpeteo de los enormes animales que chocaban contra el casco de sus naves. En el siglo XVII, todavía había 90 millones tortugas marinas que algunos llamaron "tortuga para sopa", considerando que servía un platillo abundante para la gente de mar y que, a la postre, se convertiría en un platillo de lujo para adinerados. A la fecha tan solo quedan 30.000 tortugas en el Mar Caribe.

Poblaciones decrecientes* (porcentaje de cambio)

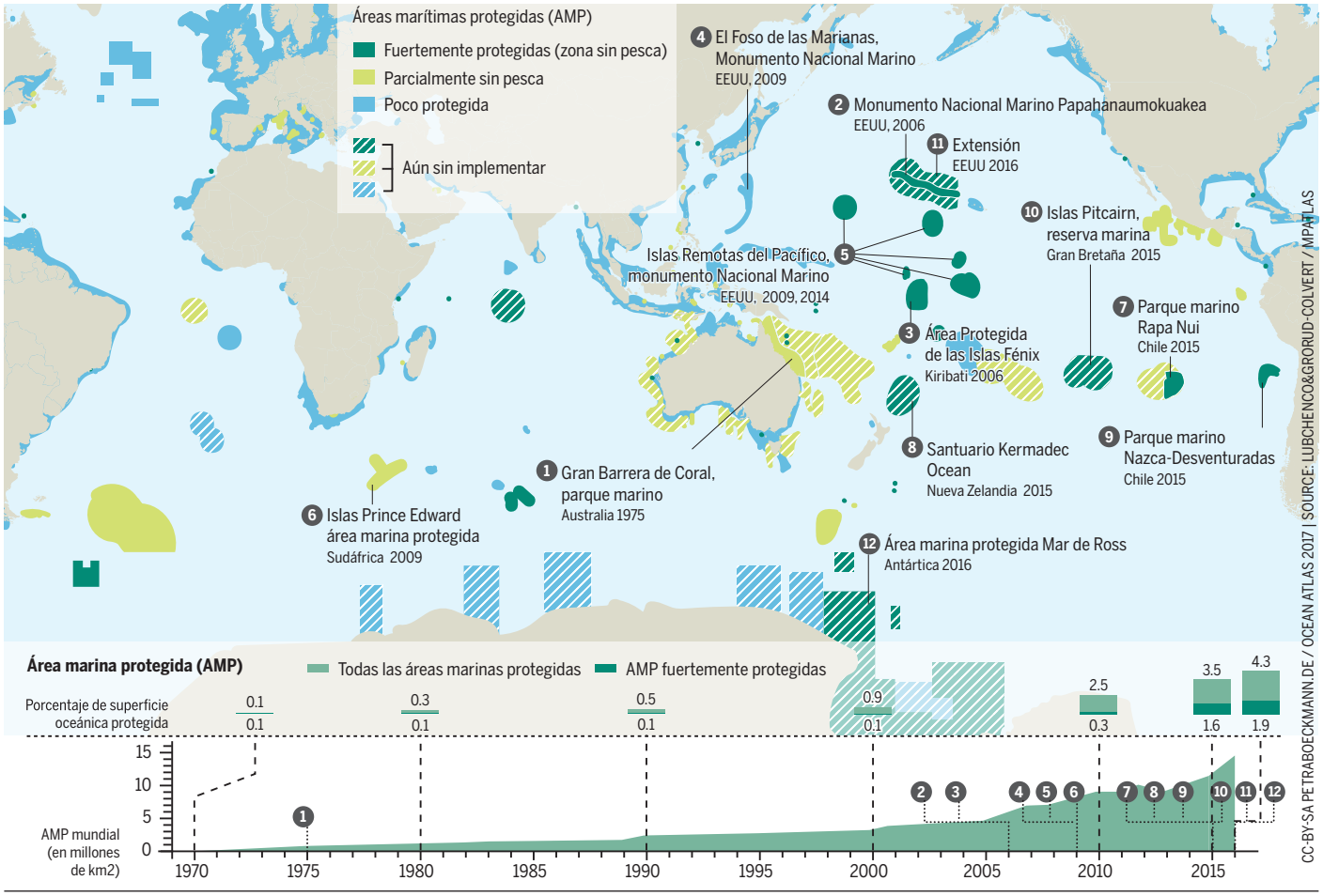


Las poblaciones no solo eran enormes, las propias criaturas eran mucho más grandes. Al inicio del siglo XX los pescadores atrapaban esturiones de más de tres metros de longitud en el Río Elba, en Alemania. En el mismo periodo, en la Costa Este de Estados Unidos los pescadores atraparon una mantarraya de 2,200 kilogramos, sin embargo, en la actualidad quedan pocos peces grandes. La razón es la industria pesquera, que atrapa los peces antes de que hayan tenido oportunidad de desarrollarse.

No es nada nuevo que somos una especie de lento aprendizaje. Hace dos mil años los romanos pescaban comercialmente 150 diferentes especies. La colonización del nuevo mundo en el siglo XVI tuvo consecuencias fatales no solo para la tortuga marina. La historia de los balleneros proporciona un ejemplo excelente. Los balleneros decían que la ballena franca tenía un nombre apropiado porque era el espécimen perfecto para la caza, ya que su

Memoria viva: los viejos pescadores cuentan sus historias

Áreas marinas protegidas: espacio por recuperar

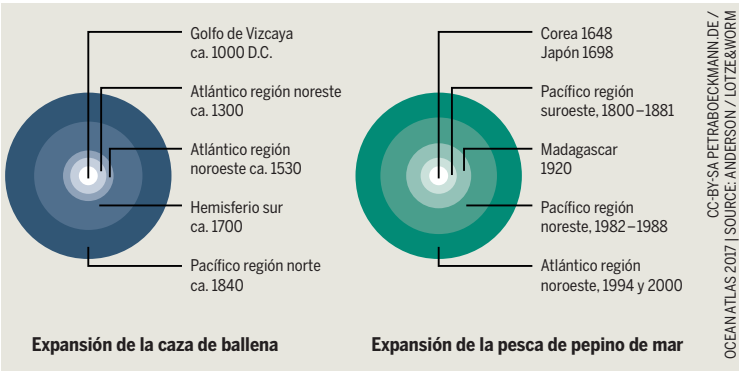


movimiento lento la hacía fácil para atrapar, además, una vez muerta su cuerpo flotaba en el agua y su rendimiento en aceite era muy valorado. La gente comenzó a cazarlas hace unos mil años y conforme las embarcaciones mejoraban, las perseguían mar adentro. En los siglos XVIII y XIX, el punto más alto de la caza de la ballena, los balleneros cazaban ballenas francas desde el Atlántico Sur hasta el Pacífico Norte; como consecuencia, a la vuelta del siglo XX ese cetáceo estaba prácticamente extinto.

La humanidad ha crecido rápidamente en número, particularmente en la historia reciente, y nuestro respeto por la naturaleza no ha mantenido el mismo ritmo. Especies enteras han sido sacrificadas en nombre de una nueva moda o tendencia; hemos barrido colonias enteras de aves marinas solo para ensartar su plumaje en los sombreros de moda para las damas. Algunas historias culinarias del pasado suenan poco creíbles en la actualidad; ¿podría la lectora o el lector imaginar que la langosta era tan barata en Boston en la década de 1890 que se servía a la hora de la comida en las cárceles? En ese momento, como ahora, la visión que se tenía del océano era la de un supermercado ilimitado.

Sería ingenuo de parte de los seres humanos creer que el océano sigue siendo un lugar rebosante de vida. Lo que tratamos de conservar y restaurar en las áreas protegidas tan solo es un remanente de una riqueza que en algún momento fue inmensa y diversa. Por lo menos, de alguna forma, hemos adquirido un poco más de sabiduría. También, de alguna manera, hemos dejado de cazar grandes animales marinos, lo cual está muy bien, aunque no es suficiente. Al pepino de mar se le ve como una exquisitez en Asia. Hace 50 años solo lo pescaban regionalmente, pero en los últimos años la industria del pepino de mar se ha difundido por todo el mundo. Estos no son tan tiernos como los cachorros de los mamíferos marinos, por ende, no resultan tan protegidos, de forma que la historia amenaza con repetirse de nuevo. Quizá, un día, nuestras nietas y nietos verán con tristeza en retrospectiva el pepino de mar con la misma tristeza con la que nosotros vemos la pérdida de las ballenas.

Expansión de la caza



La caza de la ballena franca austral se practicó en el hemisferio sur por cerca de 200 años. El punto histórico de mayor población alcanzó 80.000 ballenas. Hoy, solo quedan 7.500. La captura mundial de pepino de mar aumentó de 2.300 a 30.500 toneladas métricas en solo 60 años (1950-2006).

GOBERNANZA DEL OCÉANO

¿QUIÉN ES EL DUEÑO?

Por miles de años los pueblos han usado el mar para pescar y comerciar. Durante siglos, potencias rivales han entablado guerras para reclamar sus derechos al mar y a su explotación. Esos conflictos siguen en nuestros días.

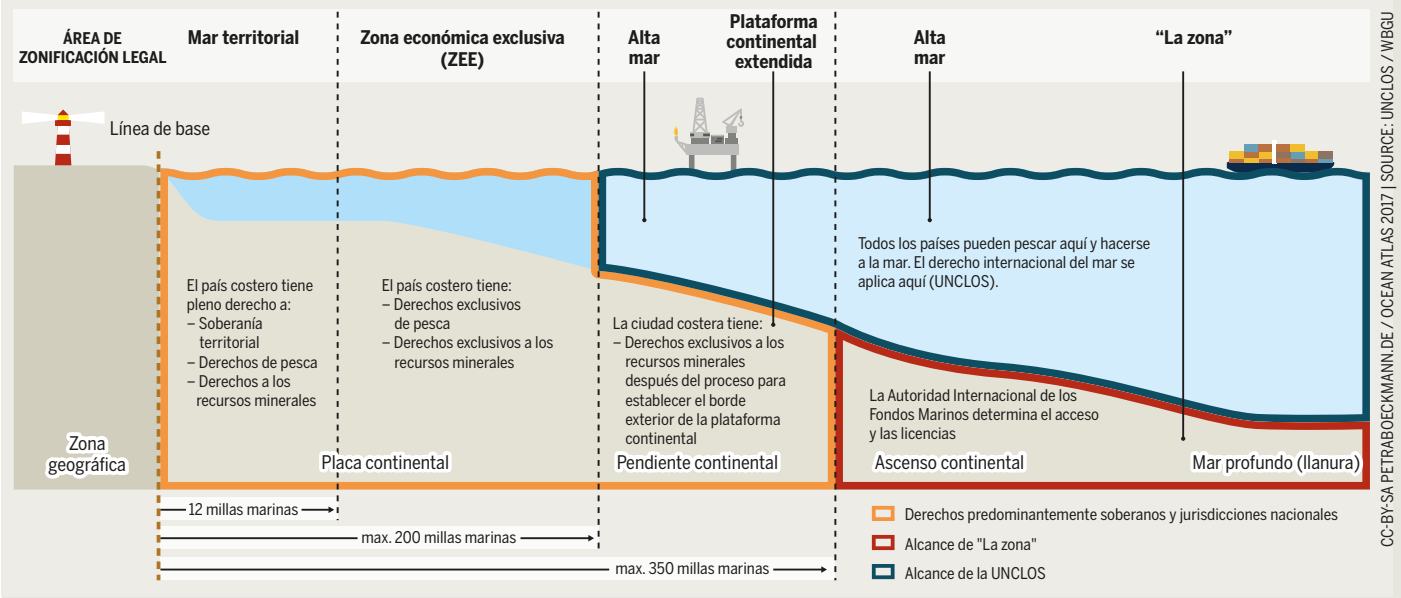
Sin embargo, ya no solo es asunto de tener acceso a las líneas navieras. La razón de los conflictos internacionales contemporáneos no descansa en la superficie. Las disputas giran en torno a la expansión del mar territorial y las zonas económicas con el fin de asegurarse el derecho a los denominados "recursos marinos no vivientes", como valiosos minerales y combustibles fósiles que yacen bajo el fondo marino. Tienen que ver con el "territorio" marino. ¿Absurdo? No, si se observa dónde comienza la tierra firme y dónde, al parecer, termina.

La base jurídica es la Convención de las Naciones Unidas sobre el Derecho al Mar (UNCLOS, 1982), ésta señala que un país puede reclamar una zona que se extienda 12 millas náuticas a partir de sus costas como mar territorial. Asimismo, puede explotar 200 millas náuticas de columna de agua más allá de sus costas como su zona económica exclusiva. Lo mismo se aplica para las primeras 200 millas náuticas del fondo marino, la plataforma continental. Los recursos que ahí se encuentren solo pueden ser explotados por el país al que pertenezcan. De ahí que, si un país puede probar científicamente que su plataforma continental se extiende aún más –esto es, que hay una continuidad geológica que la conecta con el continente– también tiene el derecho exclusivo sobre los recursos que ahí se encuentren. Estos reclamos territoriales incluyen islas, no así rocas u otros afloramientos de tierra.

Esto resulta particularmente interesante para algunas islas deshabitadas, como la Isla Heard y las Islas McDonald, que son pequeñas islas localizadas mil kilómetros al norte de la Antártica Oriental. Gracias a ellas, Australia se ha asegurado un área geológica de explotación de más de 2.5 millones de metros cuadrados ya que estas islas se encuentran en la meseta marina de Kerguelen, una gigantesca cadena montañosa que se extiende más de dos mil kilómetros. Actualmente, Australia puede reclamar derechos de explotación exclusiva en esa área. La convención coloca algunos límites sobre ello, sin embargo, los derechos todavía podrían extenderse hasta 350 millas náuticas a partir de las islas.

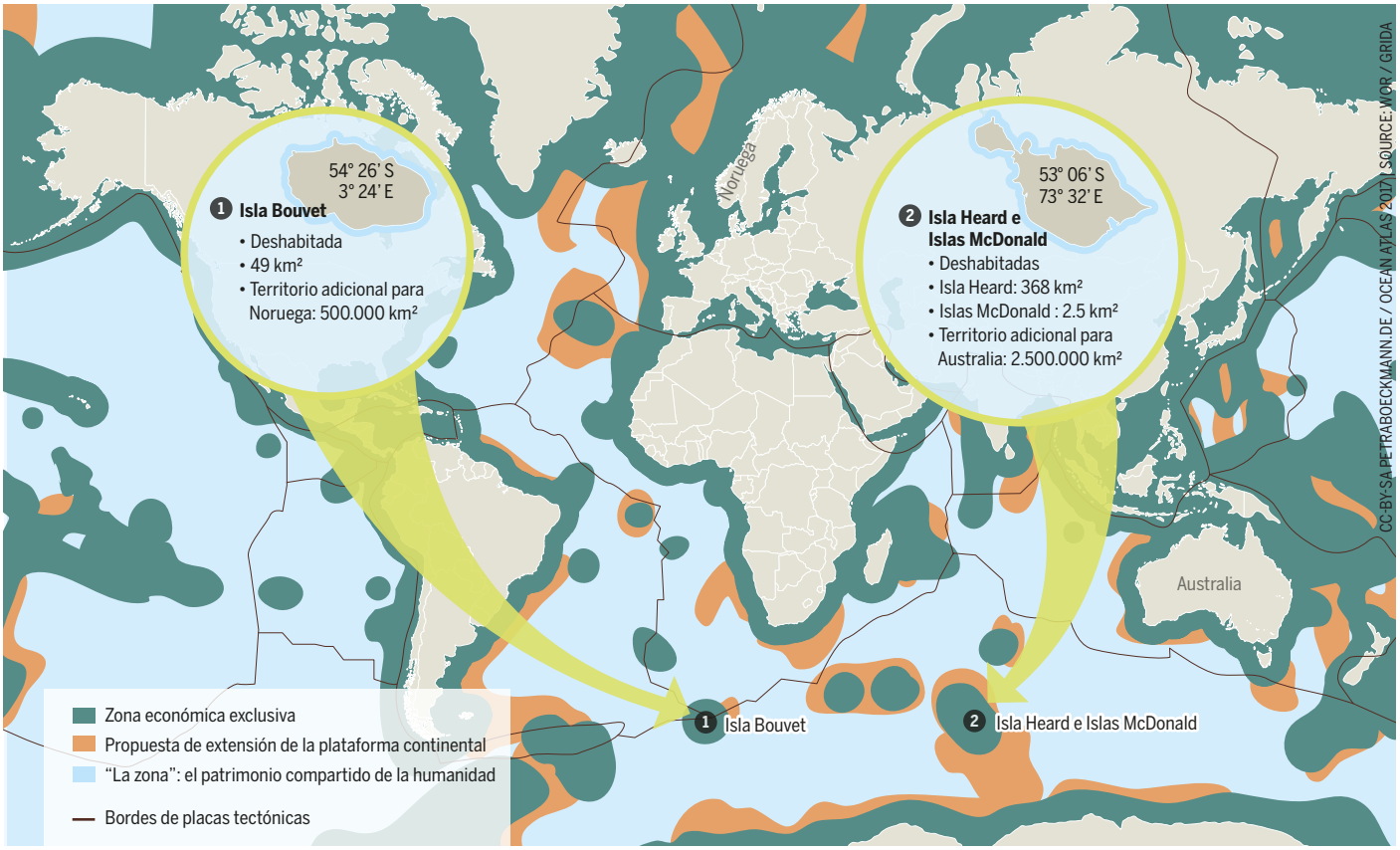
La Convención sobre el Derecho al Mar (UNCLOS, 1982), considerada como la constitución del océano, la cual busca resolver pacíficamente la adjudicación de los intereses de todos los Estados-miembro, es una convención todavía muy reciente. Su enfoque hacia las áreas del fondo marino descansa totalmente fuera de los conceptos de soberanía nacional y derechos nacionales de explotación –haciendo referencia simplemente al "área" en el lenguaje de las Naciones Unidas– se basa, de hecho, en el concepto de "patrimonio común de la humanidad". Busca garantizar la

Cómo piensan los abogados: zonas marítimas y el derecho internacional del mar



En la actualidad, el patrimonio de la humanidad se limita únicamente a los recursos minerales de las partes del lecho marino que se encuentran más allá de las jurisdicciones nacionales ("La zona"), que es administrado por la Autoridad Internacional de los Fondos Marinos. La Convención de las Naciones Unidas sobre el Derecho del Mar (UNCLOS), junto con sus convenios de aplicación vigentes, define el marco para la gobernanza de los océanos. Las organizaciones regionales de ordenación pesquera (OROP) organizan la cría de las poblaciones de peces en alta mar, así como las poblaciones de peces transterritoriales y de gran alcance en las zonas económicas exclusivas (ZEE).

La comunidad internacional está perdiendo terreno mientras que los países lo ganan



La expansión de las zonas económicas exclusivas de los países costeros (verde oscuro) en el área de la plataforma continental externa (naranja) reduce la zona internacional. Cualquier ganancia para un país individual es una pérdida para la comunidad de naciones. El 57% del fondo del mar ya está dividido; solo permanece 43% del patrimonio compartido de la humanidad.

protección del medio ambiente y que las naciones en desarrollo también participen de las riquezas.

Este fuerte discurso solo consigue débiles resultados. Cuando un país puede jurídicamente ampliar su zona económica exclusiva, reduce la porción de patrimonio compartido. Por ejemplo, Noruega se ha reservado para sí una zona económica exclusiva de 500.000 kilómetros cuadrados gracias a que posee la Isla Bouvet, una pequeña "isla" completamente cubierta de hielo y carente de agua dulce, ubicada en el Atlántico Sur, a 2.600 kilómetros del Cabo de Buena Esperanza. Francia también amplió su territorio gracias a las muchas islas que le pertenecen; sigue siendo "la Grande Nation" cuando se trata de acumular los tesoros del fondo marino.

Al establecer estas reivindicaciones, la Comisión de Límites de la Plataforma Continental desempeña un papel muy importante. Mediante dicha comisión los Estados se aseguran el derecho sobre reservas de materias primas que, en algunas ocasiones, tan solo son económicamente determinables o solo se puede presumir que existen; posibilidades de futuras riquezas desconocidas, por decirlo de alguna forma. No solo es cuestión de combustibles fósiles, minerales, metales y el poder que acompaña el control que se tenga sobre ellos, se trata también de los intereses estratégicos mundiales que los Estados tienen para extender sus esferas de influencia, dotándolas de una base jurídica. El "área" sin reclamar que queda reduce o, de hecho, ya redujo más de 70% del fondo marino a tan solo 43 por ciento. En efecto, 57% del fondo marino ya está parcelado y en la medida que el área internacional se reduce, también la capacidad internacional para garantizar que todas las naciones tengan oportunidad de participar y que los recursos se repartan equitativamente.

Estas regulaciones tan solo tienen que ver con el fondo marino. Sin embargo, los cuerpos de agua superficiales y todo lo que suceda en y sobre ellos también está sujeto a regulaciones. En las zonas económicas, las leyes nacionales se aplican a la explotación de los recursos y la protección ambiental. Además, la ley de alta mar vigente es parte del derecho internacional. Sin embargo, también tiene sus vacíos jurídicos: los piratas pueden ser detenidos por cualquiera que los atrape, no así a quienes contaminen, lo mismo que a las flotas de pesca ilícita, terroristas, traficantes de armas, traficantes de estupefacientes o de seres humanos; solo los pueden perseguir los sistemas judiciales de sus países de origen. Con mucha frecuencia, no queda claro cuáles serían los organismos internacionales responsables. Territorialmente hablando, la alta mar no pertenece a nadie, de forma que cuando se trata de explotación, pertenece a todo mundo. Por ello resulta muy difícil avanzar en la protección de los océanos con respecto a los problemas del mundo, sin embargo, no es algo imposible, como pudieran probar las negociaciones en curso para crear zonas protegidas en la alta mar de la Unión Europea.

MINERÍA EN AGUAS PROFUNDAS

APETITO GLOBAL POR LOS RECURSOS

Tesoros ocultos con nombres misteriosos envían señales desde el fondo marino: nódulos de manganeso, costras cobálticas, chimeneas submarinas (también conocidas como fumarolas negras). Escondidas, yacen ricas concentraciones de valiosos metales.

En promedio, cada persona, como consumidora, utilizará dos toneladas métricas de cobre y 700 kg de zinc a lo largo de nuestras vidas. Tan solo un smartphone contiene 30 metales distintos, entre los cuales se encuentra el cobalto y otros metales de tierras raras que se extraen en condiciones cuestionables. Actualmente se habla de la necesidad de la minería en aguas profundas. ¿Será acaso que las reservas en tierra firme están agotadas?

Podría pensarse que sí, después de todo hemos practicado la minería durante siglos y la demanda mundial por materias primas se ha incrementado rápidamente durante ese tiempo. Los automóviles, las TI, las energías renovables; necesitamos enormes cantidades de metal para esos productos. Por ejemplo, tan solo una turbina de viento contiene 500 kg de níquel, 1.000 kg de cobre y otro tanto de metales de tierras raras.

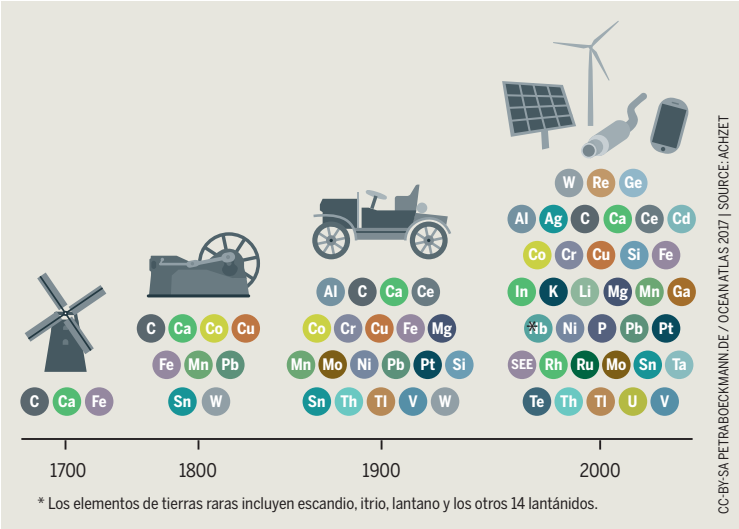
Si bien no existe una escasez geológica de metales –de hecho hay más que suficientes en el subsuelo–, surge la pregunta de por qué existe tanto interés en la minería en el mar profundo. La respuesta: para cubrir nuestras necesidades, la extracción de dichos metales en el subsuelo se hace crecientemente costosa y difícil. En efecto, los frutos de la minería se obtienen con grandes costos ambientales y cada vez menos sociedades están preparadas para pagarlos. Por ejemplo, los metales de tierras raras no son tan raros después de todo si se toman en consideración otros aspectos. Solo son "raros" porque sus costos de extracción son muy altos debido a la mano de obra y las consideraciones ambientales a las que se tienen que sujetar. Esa es la única razón por la que el suministro actual proviene de China. En realidad, razones económicas han provocado que las naciones industrializadas se lancen a la búsqueda de nuevas fuentes de esos metales. Por ejemplo, 40% de la producción de cobalto en el mundo proviene de la República Democrática del Congo, un país previamente asolado por la guerra civil. Este aún sufre de amplia corrupción y la guerra por materias primas suele ser sangrienta. La Comisión Europea coloca al cobalto como un producto "crítico"; no porque le preocupen los derechos humanos, sino porque la concentración regional pone en riesgo su suministro para la industria europea.

¿Qué podría resultar mejor que sumergirse en el cofre del tesoro en las profundidades marinas? Es una de las pocas partes del planeta que no ha sido dividida en parcelas para su explotación. Solo se tiene la topografía de aproximadamente 10% y menos de 1% ha sido investigado y, de hecho, explorado.

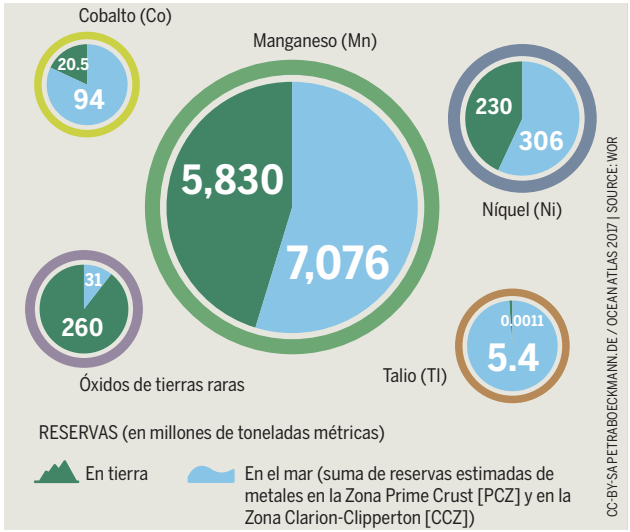
Esto es lo que sabemos hasta ahora: los fondos marinos son un hábitat donde todo –todo– sucede muy, muy lentamente. Las huellas que dejaron las primeras expediciones al fondo del mar en la década de 1980 siguen visibles, es como si hubiera sido ayer que las dejaron. Toma un millón de años para que los nódulos de manganeso, las valiosas pepitas de metal que yacen en el fondo del mar, aumenten de 5 a 20 milímetros. Las y los ambientalistas advierten que cualquier cosa que destruyamos en el fondo marino no se regenerará sino en un periodo extenso, si acaso lo hace.

Antes de proceder a la extracción, tenemos que saber más sobre los efectos que tendrá en el ecosistema del fondo marino. No obstante, a varios países y empresas ya se les hace agua la boca, ansiosos por asegurar lo que con-

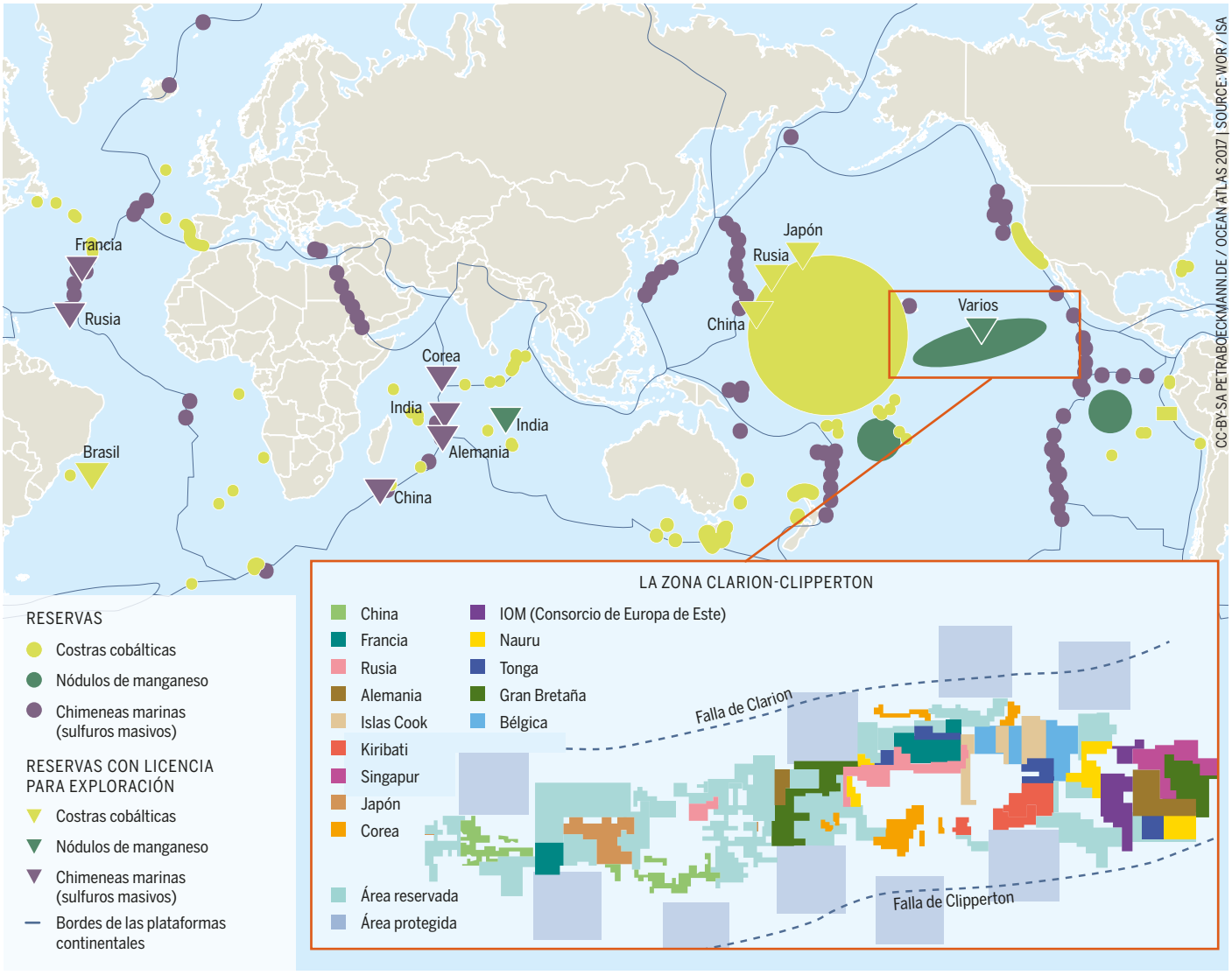
300 años de desarrollo tecnológico y consumo de metales



Reservas de metales en tierra /mar en millones de toneladas métricas



Tesoros debajo de las olas: ¡La X marca el lugar!



sideran su parte del pastel. Alemania es dueña orgullosa de un fondo marino cercano a Hawái con una extensión similar a la de Irlanda. A un par de millas náuticas, al noroeste de territorio belga tenemos de forma contigua una porción surcoreana. Las porciones que reclaman para sí Francia y Rusia no se encuentran muy lejanas y un poco hacia el oeste se encuentra territorio chino, a miles de kilómetros de su territorio continental.

De acuerdo con la Convención de las Naciones Unidas sobre el Derecho del Mar, las actividades en alta mar deben estar al servicio de toda la humanidad y no solo al servicio de las naciones industrializadas. Por ello, la Autoridad Internacional de los Fondos Marinos (ISA, por sus siglas en inglés) ha normado que los depósitos de valiosas materias primas queden reservados para las naciones en desarrollo; asimismo, actúa a nombre de la protección ambiental de los océanos. Por lo tanto, grandes porciones de las áreas reclamadas deben quedar reservadas para garantizar la protección del fondo marino. A la fecha, ISA se encuentra redactando regulaciones para la extracción de los nódulos de manganeso. Será la primera ocasión en la historia que se cree una división de materias primas antes de que inicie su extracción.

A pesar de todas estas preocupaciones, en los próximos años se dará inicio a la minería en el fondo marino, si bien no en áreas internacionalmente reguladas, como en la zona Clarion-Clipperton, sí en las zonas económicas exclusivas de países como Tonga y Papúa Nueva Guinea. Las normas internacionales no son válidas ahí y solo dichos países deciden con respecto a la normatividad y las normas ambientales. Las naciones insulares están dispuestas a correr grandes riesgos con la esperanza de conseguir oportunidades de desarrollo y otorgamiento de licencias que les resulten lucrativas. Sin embargo, al igual que los resultados ambientales son difíciles de anticipar, los efectos sociológicos de los enormes trastornos que traen consigo la pesca, el turismo o la contaminación de los océanos. Por esta razón, miles de habitantes de Papúa Nueva Guinea y de otras islas del Mar del Sur se han manifestado públicamente en contra de dichos planes desde 2008. Aun cuando dichas protestas no han llegado a la opinión pública mundial, estas han encontrado solidaridad entre una gama amplia de organizaciones de la sociedad civil que exigen se detengan todos los proyectos destinados a la extracción de recursos minerales de las profundidades marinas.

ENERGÍA EN LOS OCÉANOS

¿DÓNDE DESCANSA EL FUTURO?

Los países voltean hacia los océanos para garantizar la satisfacción de sus futuras demandas de energía y de materias primas. Combustibles fósiles o energías renovables: ¿Qué dirección tomarán? ¿Cuáles son las oportunidades y los riesgos?

1. CAMBIO CLIMÁTICO

De la energía primaria que se consume en el mundo, 80% se cubre con combustibles fósiles; de ese porcentaje, la mayor proporción corresponde a carbón mineral (negro) y carbón vegetal (café), seguido de hidrocarburos y gas natural. Para alcanzar la meta climática de los dos grados centígrados, tan solo podemos quemar 12% de las reservas conocidas de carbón, dos tercios de las reservas conocidas de hidrocarburos y cerca de 50% de las reservas conocidas de gas natural. La quema de carbón es por mucho la forma de obtención de energía que más daño ocasiona al clima.

2. INTERESES GEOESTRATÉGICOS

Los argumentos a favor de la independencia energética llevan a los países a enfocarse en el petróleo crudo y gas natural. Quieren extraerlos de las profundidades de los océanos o del Ártico, aun cuando ello signifique mayores costos en comparación con los que implica apoyarse en las fuentes convencionales como los campos petroleros de Medio Oriente.

3. LOS PRECIOS DEL PETRÓLEO

El precio del petróleo es volátil. En este momento es muy bajo, lo cual reduce el incentivo para buscar en fuentes no convencionales en los mares. De los años 2011 a 2013, los países de la OPEP todavía pudieron obtener precios por encima de los 100 dólares por barril de petróleo crudo. Sin embargo, en 2016 hubo una caída histórica del precio a 30 dólares por barril, los motivos fueron el auge del fracking en Estados Unidos, la política de guerra de precios de los países de la OPEP, el resurgimiento de Irán como exportador de petróleo y la debilidad de la economía china.

GAS NATURAL

Reservas: El gas en alta mar equivale a 28% de la producción de gas natural mundial y esa cifra sigue creciendo. La principal cualidad de los nuevos campos descubiertos es que se ubican a más de 400 metros de profundidad. Se considera que –de los combustibles fósiles– el gas natural es el más compatible con el medioambiente, lo que contribuye a la idea de que es una fuente importante de energía complementaria en el cambio hacia la producción de energías renovables. No obstante, hay dudas y críticas justificadas con respecto a su aportación positiva al clima, en la medida que el gas natural (metano) puede presentar filtraciones durante su extracción o transporte. En la atmósfera actúa como un gas de efecto invernadero, contribuyendo al calentamiento global con una proporción 35 veces mayor que la misma cantidad de CO_2 en un lapso de 100 años. En un lapso de 20 años, el gas natural resulta 84 veces más dañino que el CO_2. Sin embargo, escapa menos gas metano en las perforaciones en alta mar que en las perforaciones en tierra debido a que la mayor parte de metano que se libera en el fondo marino y en el océano mismo lo consumen las bacterias.

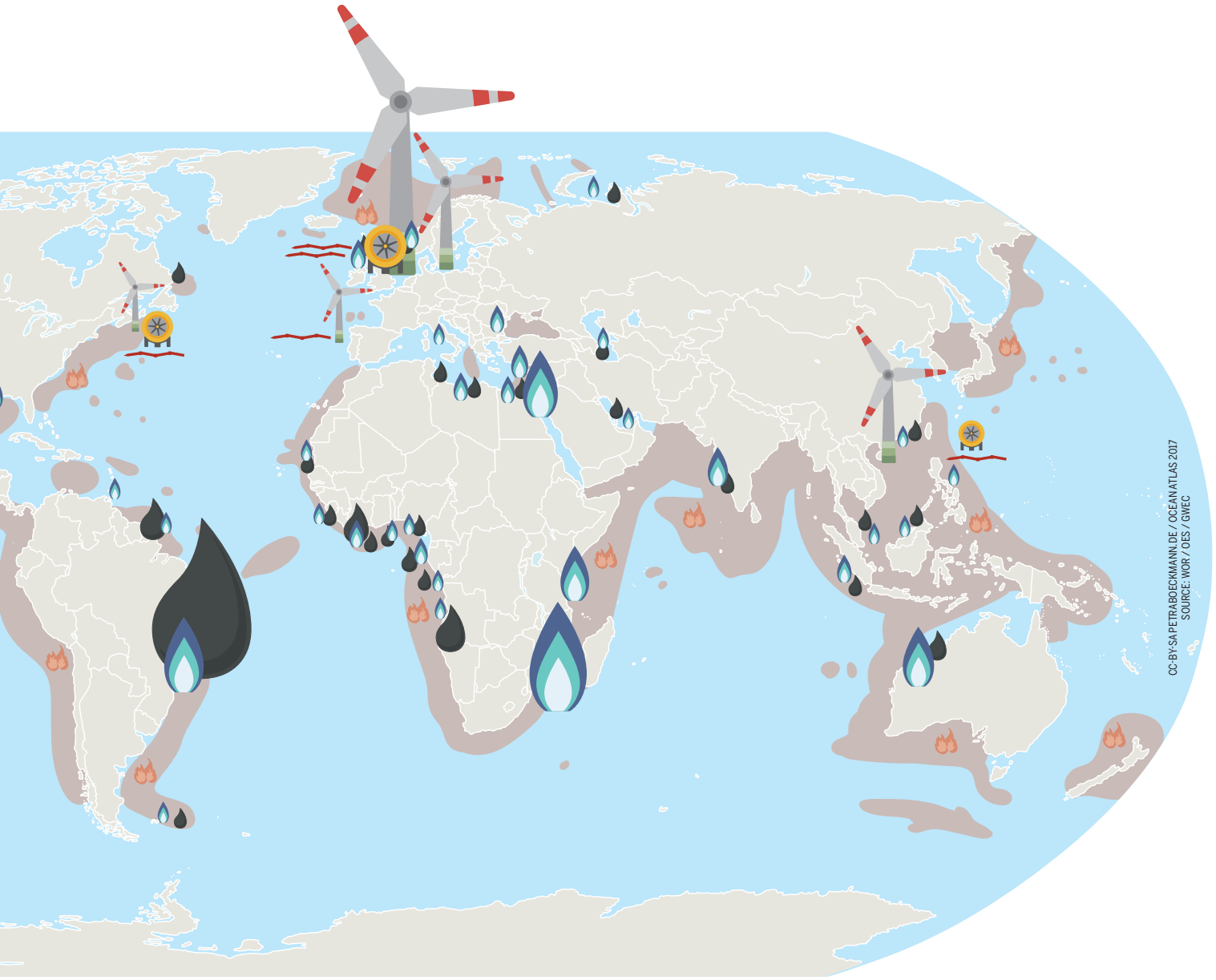
PERFORACIÓN PETROLERA EN LAS PROFUNDIDADES DEL OCÉANO

Reservas: La mayor parte de los campos petroleros se ubican en aguas profundas de más de 400 metros o incluso en aguas ultraprofundas, por debajo de los 1.500 metros. Estas profundidades extremas no son consideradas debido al bajo precio del crudo en el mercado mundial.

Se sospecha que las grandes reservas de crudo, que podrían cubrir la creciente demanda de energía, se encuentran en los océanos. El crudo en alta mar constituye 37% de la producción de dicho combustible. La alta presión a dichas profundidades genera explosiones –fugas de petróleo crudo– imposibles de controlar. Tomó a los ingenieros e ingenieras cinco meses sellar la fuga del pozo petrolero Macondo después de la explosión que registró la plataforma petrolera Deepwater Horizon en 2010.

HIDRATO DE METANO

Reservas: El hidrato de metano se encuentra en las plataformas continentales en todo el mundo. Reservas especialmente ricas se localizan en las proximidades de Japón y Alaska, a lo largo de las costas del Océano Pacífico de América del Norte y de Sudamérica, cerca de India y África Occidental, así como en el Mar Negro. El hidrato de metano es un gas natural congelado, atrapado en estructuras de cristal de agua semejantes al hielo; actualmente se analizan métodos para su extracción. Las cavidades resultantes podrían rellenarse con el CO_2 producto de las termoeléctricas y de la planta industrial, sin embargo, el proceso conlleva riesgos ambientales, como deslizamientos que podrían liberar grandes cantidades de metano en el



Disclaimer: The sizes of the renewable energies and fossil fuels do not represent the actual size of their reserves/potentials.

CC-BY-SA PETRABOECKMANN.DE / OCEAN ATLAS 2017
SOURCE: WOR / OES / GWEC

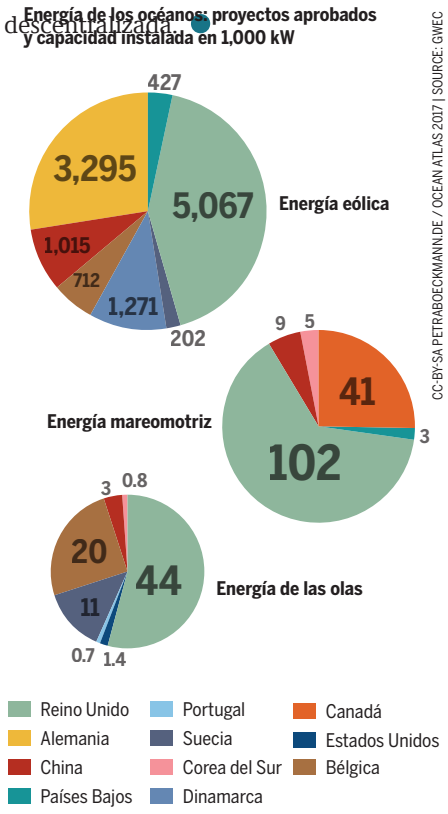
medioambiente. Las ventajas y desventajas de este método de extracción de gas natural tienen que someterse a una discusión más amplia. Los enfoques tecnológicos que parecerían posponer la transición para abandonar los combustibles fósiles deben ser evaluados críticamente.

TURBINAS EÓLICAS EN ALTA MAR

Ubicación: En principio, las turbinas eólicas pueden ser ubicadas en cualquier lugar con vientos fuertes y constantes, como en alta mar, sin embargo, para que sean económica y técnicamente factibles deben estar ancladas con seguridad en profundidades de 40 metros o menos. Numerosos generadores en alta mar están conectados a una red de suministro eléctrico y son rentables. Cuando se trata de los usos del mar, estos generadores compiten con otras industrias y con otros temas preocupantes como el transporte, la pesca, el turismo y la conservación de la naturaleza. Asimismo, existe mucho debate (y poca investigación) sobre cómo los generadores afectan a las aves marinas, los mamíferos acuáticos y otras criaturas marinas.

ENERGÍAS RENOVABLES: TECNOLOGÍAS INNOVADORAS

El daño climático que ocasiona el uso de combustibles fósiles debe quedar reducido a cero en el largo plazo. Generadores de energía eléctrica que recurren a las mareas, corrientes y olas representan otras opciones de energía renovable. A diferencia de las turbinas eólicas no se las puede colocar en cualquier lugar. La altura de las olas, la amplitud de la marea y la fuerza de las corrientes deben ser tomadas en cuenta. Algunas de estas tecnologías innovadoras aún están en ciernes. El problema es la viabilidad económica de la producción de energía, por lo que hay incertidumbre en cuanto a que estas tecnologías puedan aportar una solución. Las tecnologías eólicas y solares ya ofrecen una respuesta a la transición energética de una forma descentralizada.



TURISMO MARINO

DESTINO: EL MAR

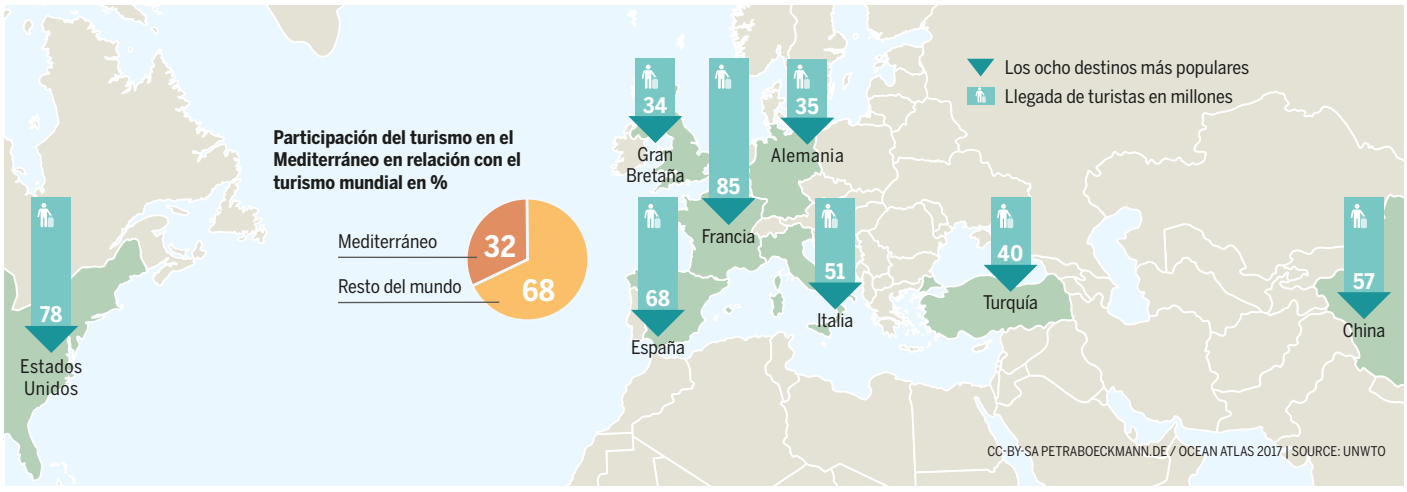
Cruceros con cuatro mil pasajeros y pasajeras, con programas todo incluido, cuyos destinos preferidos son las playas. El creciente turismo mundial ejerce mayor presión sobre los océanos y las poblaciones costeras.

El turismo se ha convertido en uno de los factores económicos más importantes en el mundo. Para algunas islas y regiones costeras es, de hecho, el primer motor económico. En 2015 cerca de 1.2 millones de personas viajaron fuera de sus países de origen, y ese número ya no lo constituyen en su mayoría viajeros y viajeros provenientes de Norteamérica ni de Europa. En efecto, es creciente el número de personas que provienen del sureste asiático. China, Rusia, India y Brasil: todo mundo se está asomando al exterior y quienes pueden darse el lujo toman sus vacaciones en el extranjero. El número de personas que viajan al exterior se ha incrementado cuarenta veces con respecto a 1950. De acuerdo con estimaciones de la Organización Mundial del Turismo (OMT), el total mundial podría ascender a 1.8 mil millones de turistas para 2030. Tan solo en 2015, 608 millones de personas viajaron a Europa, mientras que 343 millones visitaron el Mediterráneo en 2014, lo que equivale a un tercio de los viajes internacionales.

Para muchas personas, unas vacaciones en la playa son la imagen idílica de un tiempo relajante. Sin embargo, muchos puntos turísticos de alta demanda en el mar o cerca de él sufren creciente estrés por el turismo a gran escala. Considérese, por ejemplo, Venecia: la ciudad ha sido atractiva para el turismo desde hace 300 años, sin embargo, la mayoría del tiempo solo atendió un puñado de turistas económicamente boyantes a la vez. No obstante, eso cambió después de la Segunda Guerra Mundial. Para ese momento, en la ciudad residían 200.000 habitantes, de los cuales, a la fecha solo quedan 50.000, que son anfitriones de 30 millones de turistas al año. Al día llegan diez cruceros con turistas, todos pasan más o menos directamente por la Plaza de San Marcos. Venecia es uno de los ejemplos del auge turístico: mientras el número de turistas se incrementa rápidamente, el número de destinos no lo hace al mismo paso. En 1980, 1.4 millones de personas viajaron en cruceros. Diez años después, esa cifra se incrementó a 15 millones y para 2016 la Asociación Internacional de Líneas de Cruceros (CLIA, por sus siglas en inglés) anunció que fueron 24 millones de pasajeros y pasajeras. Muchas costas del mundo alcanzaron desde hace mucho el tope de su capacidad turística y el número creciente de viajes en crucero las coloca bajo mayor presión.

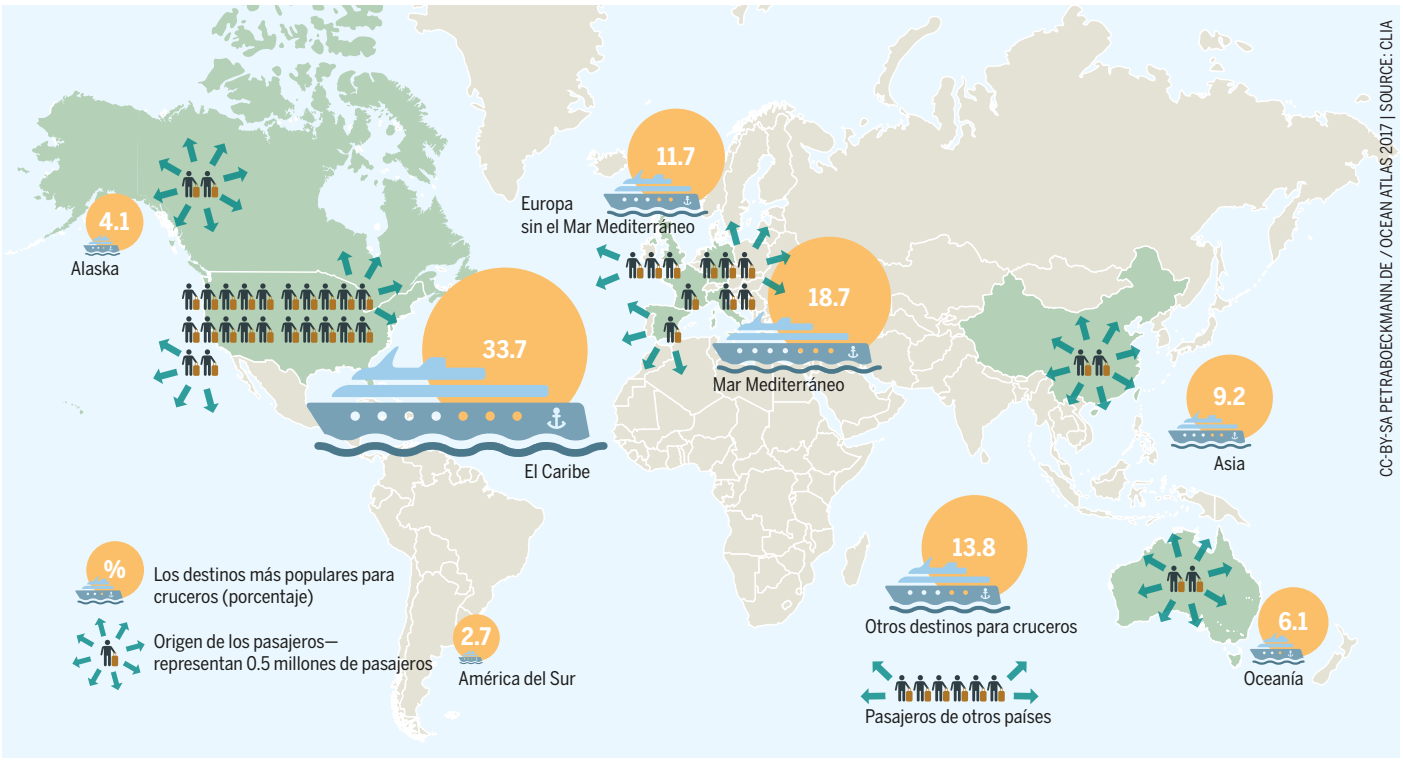
Por otra parte, el tamaño de las embarcaciones también sigue creciendo: ya no son raros los barcos con tres o cinco mil pasajeras y pasajeros, más dos mil integrantes de la tripulación. La contaminación que producen estas ciudades flotantes tan solo es uno de los problemas significativos con los cuales tienen que lidiar los destinos turísticos; el consumo de recursos es otro. La cantidad de personas que quieren visitar playas hermosas, áreas encantadoras para la práctica del buceo, para disfrutar de maravillas espectaculares de la naturaleza, así como románticos si-

Participación del turismo en el Mediterráneo en relación con el turismo mundial en %



El Mediterráneo es el destino más popular para los turistas de todo el mundo. Esto causa una serie de problemas para la región que estos no ven. Viajes aéreos y creciente tráfico aumenta las emisiones de CO_2 en la región. La expansión de la infraestructura, como complejos hoteleros y marinas, reduce la cantidad de espacio abierto y conduce a la urbanización de las regiones en torno el Mediterráneo. El deseo de cada turista de contar con un alojamiento confortable incrementa la presión sobre los recursos naturales como el agua dulce; al mismo tiempo resultan grandes cantidades de aguas residuales y basura. Gran cantidad de turistas también son una carga para las playas y las dunas, porque entre más gente se reúna allí más se amplifican los efectos negativos de las multitudes sobre los ecosistemas.

El auge del turismo marítimo



tios culturales, contribuyen al consumo elevado de agua y energía, creciente producción de aguas residuales, problemas de basura y el dragado de canales cada vez más profundos para permitir el paso de embarcaciones cada vez más lujosas.

En el largo plazo dichos factores apabullarán muchos de esos destinos de ensueño. Esto se debe a que cada isla y parque nacional tiene un límite natural con respecto al número de personas que pueden aceptar; si dicho límite se sobrepasa, el resultado es la destrucción del recurso natural que es, a final de cuentas, el atractivo principal del turismo. A esa pérdida también le seguirá la de los medios de vida de las poblaciones actuales y futuras. Este riesgo pende para todo tipo de turismo cuyo destino sea la playa, desde exclusivos resorts, enormes complejos de hoteles hechos de concreto, hasta destinos de crucero.

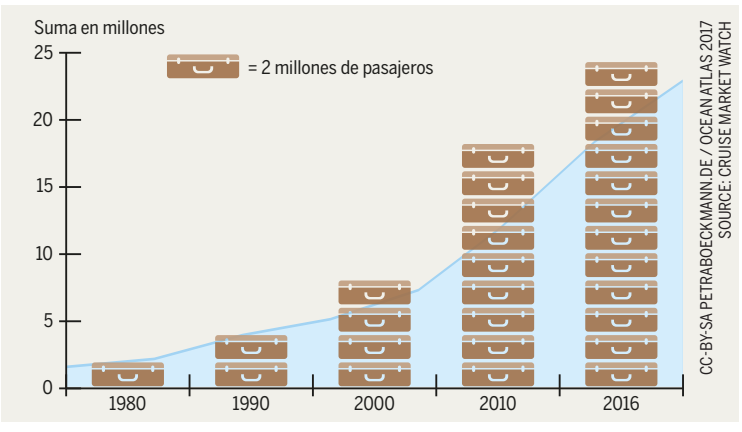
Lo que ha estado ausente hasta ahora es la sustentabilidad a través de controles orientados a las corrientes de turismo a escala mundial. Cuando esos controles existen localmente, generalmente son la excepción a la regla, como en el caso de los Jardines de la Reina, una cadena de islas que pertenecen a Cuba y en cuyas aguas solo se permite un máximo de 500 buceadores al año. Las autoridades también reaccionaron con decisión al cerrar la isla de Koh Tachai, en Tailandia, popular entre los vacacionistas. El motivo: daño ambiental ocasionado por demasiados visitantes. Tales medidas llevan a su vez al tema de la equidad en el turismo: si la capacidad de los destinos es limitada ¿quiénes tienen permitido llegar?, ¿solo quienes pueden pagarlo?

Un cambio profundo en el turismo exige una nueva forma de pensar por parte del mundo político, lo mismo que entre las empresas y las personas que viajan: la estrategia a adoptar no debe ser simplemente apoyar el turismo, sino apoyar estrategias que permitan la sustentabilidad, turismo a prueba de futuro que desaliente prácticas no sostenibles en la industria.

Las Naciones Unidas ya denominaron 2017 como Año Internacional del Turismo Sostenible para el Desarrollo. El tiempo dirá hasta qué punto la comunidad internacional y las ciudades tomaron en cuenta la Agenda 2030 y comienzan a tomar medidas que efectivamente contribuyena detener la marea.

Controlar el flujo de turismo mediante límites a la capacidad es un instrumento efectivo para asegurar que futuras generaciones también podrán visitar los destinos de ensueño. Imaginar y comunicar esta realidad es la responsabilidad de cada gobierno y de la industria turística, y los propios turistas tienen el poder de exigir un turismo sostenible.

Más y más gente vacaciona en buques



TRANSPORTE MARÍTIMO

COMERCIO MUNDIAL Y GUERRA DE PRECIOS

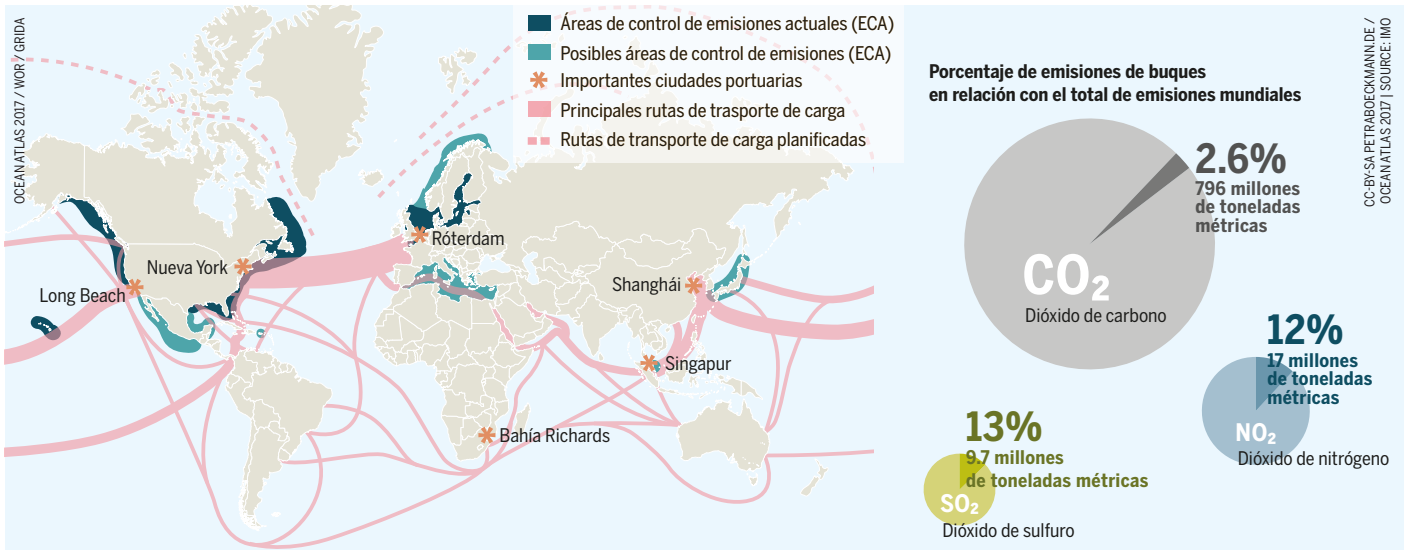
Café, banano, teléfonos celulares, automóviles: los buques de carga transportan bienes alrededor del planeta. Las rutas marítimas son las arterias del mundo y los buques de carga son los glóbulos rojos. Del comercio mundial, 90% se desplaza por mar. ¿Quién hace qué y quién lo paga?

En todo el mundo, noventa mil buques de carga transportan nueve millones de toneladas de bienes anualmente. La tendencia son buques de carga cada vez más grandes, de capacidades colosales. El transporte de carga es una industria en 170 países del mundo que emplea a más de 1.65 millones de personas entre el personal de la marina y otros funcionarios y funcionarias. Esta es la industria más internacionalizada y ello implica que a todo el transporte de carga debe aplicársele las mismas condiciones de seguridad y de compatibilidad con el medio ambiente. Esa es la razón por la cual Naciones Unidas creó la Organización Marítima Internacional (OMI) que, con oficinas centrales en Londres, es una instancia donde todas las naciones con industria de este tipo cuentan con representación. Asimismo, es la instancia donde se elaboran las reglas y la legislación que gobiernan el transporte marítimo internacional. A pesar de que alienta la creciente seguridad y la reducción de la contaminación —se considera que la regulación del transporte marítimo internacional "es la mejor expresión de la ONU"—. Es decir, se trata de un aliento regulador bastante débil.

Los efectos de la crisis financiera internacional en 2008 llevaron a la industria del transporte de carga a una profunda crisis. Durante los años del auge de la globalización, construir y financiar buques cargueros de cada vez mayores dimensiones dio la impresión de ser un negocio seguro, sin embargo, el crecimiento esperado —incluido el del mercado chino— no fue sino meros deseos fundados en la especulación. Como resultado, tenemos que en la actualidad el mundo tiene demasiados buques para muy pocos bienes en el mercado mundial. Este excedente de capacidad, combinado con la tasa de embarcaciones hundidas y las presiones que ejerce la competencia, han desencadenado una feroz guerra de precios: ahora es posible transportar desde Australia a Europa una tonelada métrica de acero por unos 12 dólares, las diez millas marinas que un buque portacontenedores recorre entre Hong Kong y Hamburgo apenas constituye una fracción del costo total de la carga. El mejor pedazo —80% de los costos— corresponde al transporte terrestre. En efecto, el tramo final de 800 kilómetros entre Hamburgo y Múnich, por ejemplo, es mucho más caro en comparación con el trayecto marítimo. En estas condiciones, muchas empresas navieras no ganan suficiente para cubrir sus costos de operación o los servicios de su crédito.

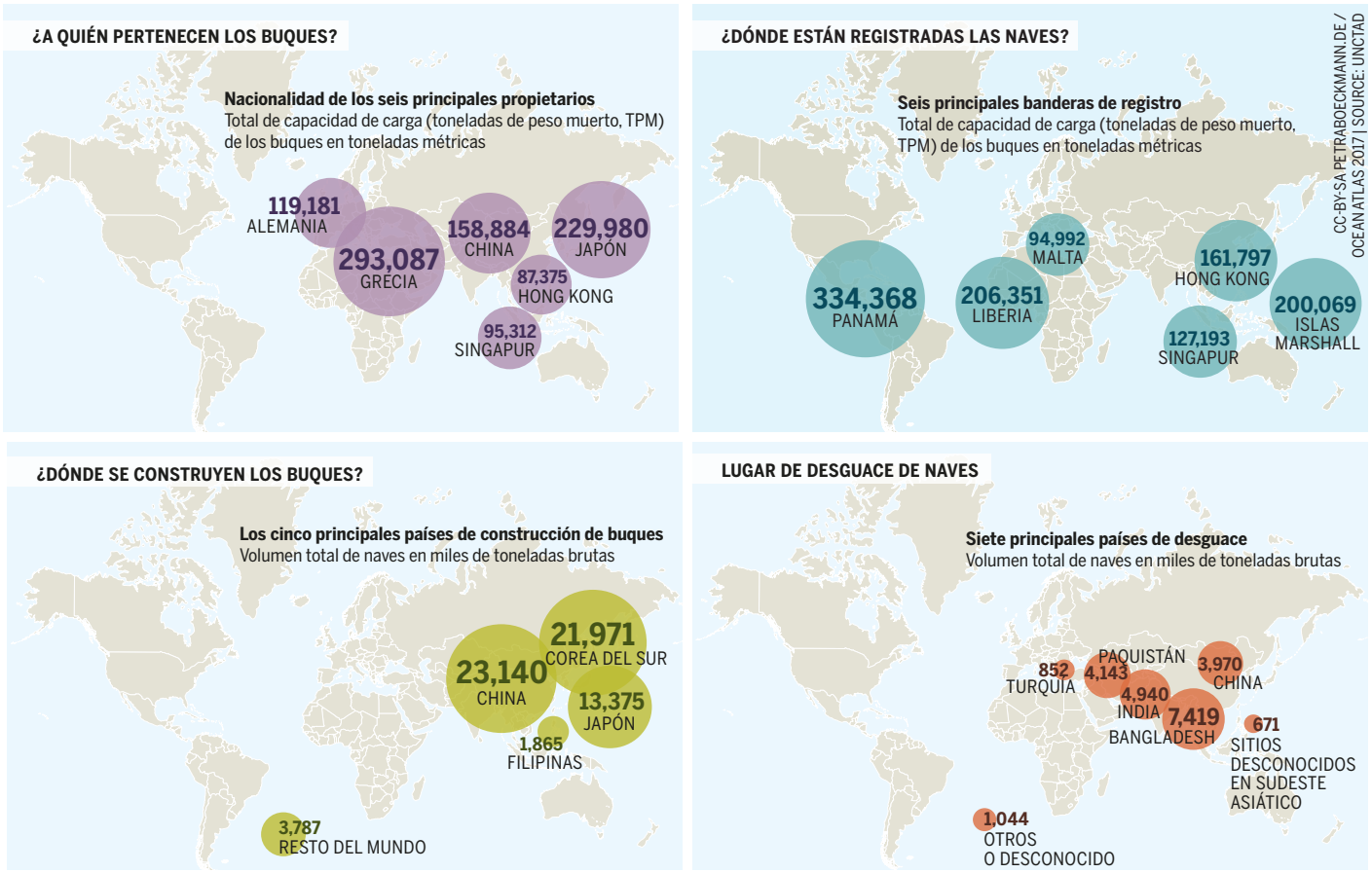
Tradicionalmente, el negocio de carga lo llevaban a cabo empresas familiares no muy grandes, pero ya no es el caso. Como resultado de la guerra de precios, la mayoría de ellas se ha visto forzada a abandonar el mercado e incluso empresas navieras mayores enfrentan dificultades, como la surcoreana Hanjin, que se declaró en bancarrota en 2016. Una ola de reorganización se dejará sentir como resultado de la creciente digitalización: llegarán innovaciones como naves autodirigidas y monitoreo en tiempo real desde el punto de salida al punto de llegada; al mismo tiempo, crecerá la presión para las líneas navieras por

Combustible pesado: se necesitan más áreas de control de emisiones



El transporte de carga marítimo tiene un mejor equilibrio climático al considerar las emisiones de CO_2. Por tonelada de carga y kilómetro recorrido, las emisiones de un buque son de alrededor de tres a ocho gramos de CO_2, mientras que el tránsito vial emite alrededor de 80 gramos y el viaje en avión emite alrededor de 435 gramos. Por otro lado, las emisiones de azufre y nitrógeno de un buque son significativamente más altas en comparación con otras formas de transporte. Estos productos químicos son muy perjudiciales para la salud.

Flota internacional en carga marítima: El costo de la globalización



El transporte de carga es una de las industrias más internacionalizadas. Los grandes astilleros donde se construyen los barcos se concentran en unos pocos países económicamente poderosos. Dado que el trabajo de desguace es peligroso y dañino, se hace en países en desarrollo con bajos salarios y protecciones ambientales laxas. Aun cuando la mayoría de los buques son propiedad de entidades en países industrializados de Europa y Asia, principalmente Grecia, están registrados en países que ofrecen banderas de conveniencia baratas. Mientras que las compañías navieras se benefician de las ventajas fiscales, los miembros de la tripulación sufren de salarios bajos y malas condiciones de trabajo.

cubrir más aspectos de la cadena de transporte, en alta mar y en tierra, en comparación con los que cubren a la fecha. Incluso empresas como Google y Amazon presentarán competencia a empresas navieras en el futuro.

En la actualidad, las empresas navieras solo pueden enfrentar las presiones que ejerce la guerra de precios porque ahorran en otras áreas, como salarios. Registros abiertos y navegar con banderas según su conveniencia permite a los propietarios de flotas navieras combinar dinero barato, proveniente de países industrializados, con salarios bajos de naciones en desarrollo. Un registro abierto significa que la nacionalidad del propietario y la bandera del buque no tienen que ser la misma. Navegar con una bandera conveniente permite a las empresas evitar regulaciones costosas que se imponen a las naciones industrializadas, como la legislación laboral.

Por dicha razón no sorprende que, de acuerdo con la Conferencia de las Naciones Unidas sobre Comercio y Desarrollo (UNCTAD), en 2016 más de 76% de la flota naviera mundial de carga estaba registrada en países en desarrollo, lo cual incluía registros abiertos. En comparación, esa cifra era de tan solo 5% en 1950. Para las tripulaciones de menor rango —la mayor parte de los marinos son chinos, indonesios y filipinos—, este es un dato alarmante por las enormes diferencias de salarios y derecho a seguridad social entre el personal del transporte marítimo internacional, lo que ha hecho que se conforme un precariado (una clase que carece de seguridad socioeconómica) marítimo internacional. Los marinos se encuentran atomizados por las largas ausencias que se extienden por meses, lo mismo que por barreras del lenguaje; solo quienes se encuentran entre los rangos más altos pueden darse el lujo de cubrir costosos vuelos para regresar a casa. Esto crea fuertes dependencias que han llevado a la Organización Internacional del Trabajo (OIT) a incluir a muchos marinos entre los 21 millones de víctimas potenciales de trabajo forzado que se considera una forma moderna de esclavitud.

A final de cuentas, las personas más débiles son quienes sufren los mayores efectos de las presiones que ejerce la guerra de precios. Una vez que la vida útil de las embarcaciones llega a su fin, las colosales naves son enviadas a Alang, en India, y a Chittagong, en Bangladesh, donde serán desguazadas. Se coloca a los colosos de acero directamente en la playa donde los desensamblarán a mano, poniendo en grave peligro la vida y la salud de las personas que habitan en dichos lugares. Que la Organización Marítima Internacional actúe o no para garantizar condiciones de trabajo en las embarcaciones es una pregunta que permanece abierta; no obstante, es sin duda un paso necesario en el camino a un comercio marítimo de carga organizado de manera sustentable.

LOS ECOSISTEMAS CORALINOS DEL CARIBE COLOMBIANO

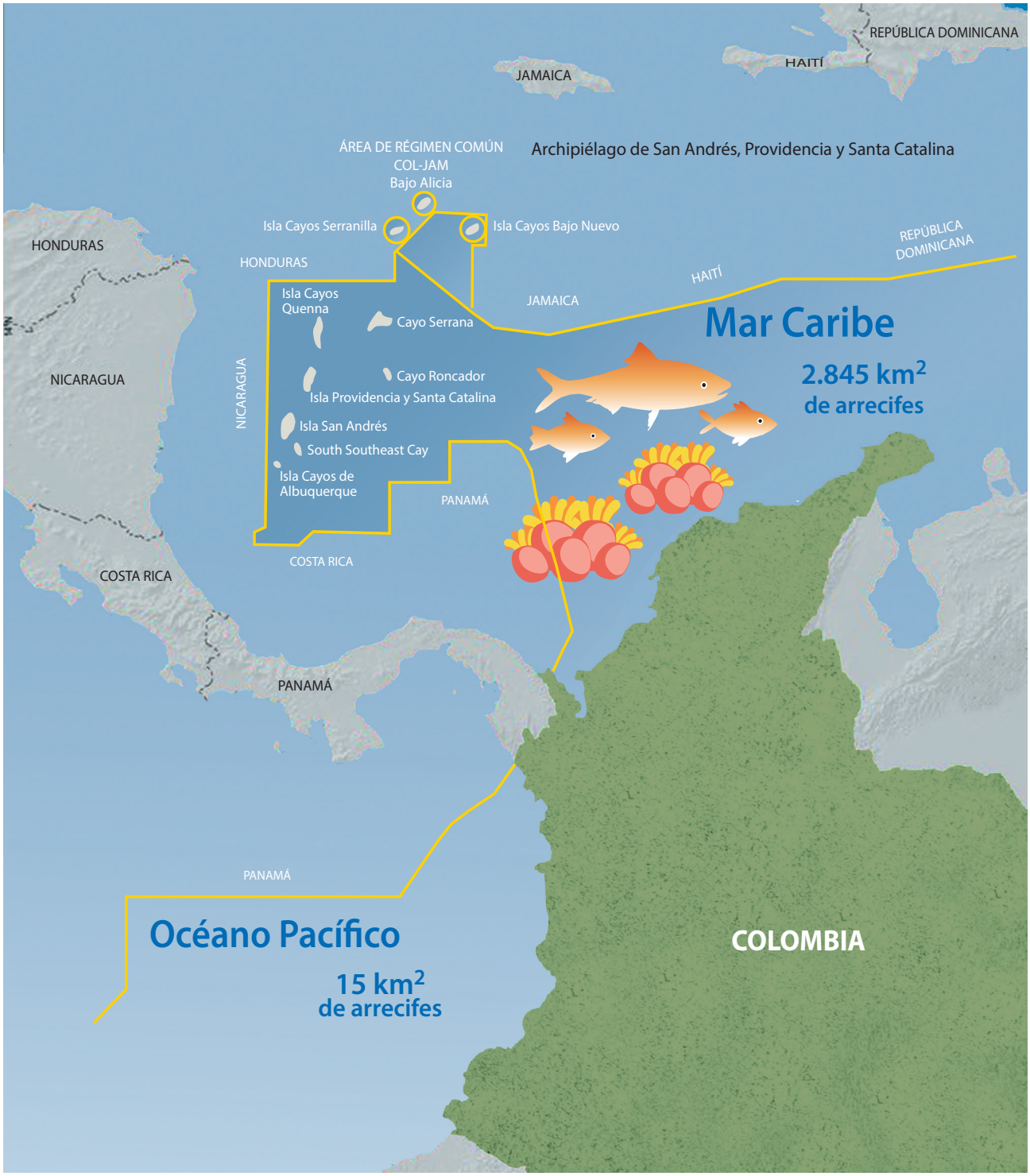
En los últimos treinta años ha desaparecido el 50% de los arrecifes de coral y el otro 49% estaría en riesgo de desaparecer en los próximos 30 años. El Archipiélago del Caribe occidental de Colombia, el ecosistema marino más importante de todos también está amenazado. Perderlo, sería perder la vida en un rincón mágico del planeta.

El Archipiélago de San Andrés, Providencia y Santa Catalina en el caribe occidental colombiano, una Reserva de Biosfera de la UNESCO desde el año 2000, alberga uno de los arrecifes más asombrosos del Mar Caribe y más extensos de Colombia[1] y del Atlántico. Se trata del ecosistema marino más importante del planeta y del Caribe, fuente de biodiversidad y de elementos de identidad cultural, sustento de la economía nacional y local, así como potente barrera frente a las tormentas.

Las aguas marinas cálidas, poco profundas, y excepcionalmente translúcidas proveen el hábitat ideal para el desarrollo de animales coloniales constructores de "islas submarinas" altamente diversas, muy bien definidas, y poco entendidas debido a su complejidad ecológica. Los corales extraen carbonato de calcio del agua de mar para construir una estructura viva atractiva para octocorales, algas rojas, verdes y pardas que le proporcionan colores únicos y que se convierte en el refugio perfecto para peces tropicales pequeños y grandes de diversas especies, crustáceos, tortugas, moluscos, esponjas, medusas y gusanos de diferentes tipos que compiten por las mejores partes del arrecife. La "isla submarina" crece y se desarrolla únicamente si el coral, ese extraordinario animal marino está vivo y produce alimentos para sus habitantes a partir del reciclaje de nutrientes. Si se afecta o destruye una parte del arrecife, se altera todo el sistema y eventualmente se mueren las especies que lo conforman y toda la "isla submarina" colapsa.

Colombia es el país con la mayor extensión de sistemas arrecifales del hemisferio occidental -2.845 km^2 en el Caribe y 15 km^2 en el Pacífico-; en ambos océanos están representadas 80 especies de corales formadores de arrecifes, es decir, el 90% de las especies de América. El Archipiélago es el hogar de 653 especies de peces registradas y por lo tanto un "hot spot" de biodiversidad en el mar Caribe. Los sistemas arrecifales de Colombia absorben la energía de las olas y contribuyen enormemente a la reducción de la erosión costera y protegen a los habitantes de las tormentas. Los laberintos vivos que crean estos sistemas biológicos albergan las especies que constituyen la fuente directa de proteína de los habitantes insulares y costeros. Para los raizales de San Andres, Providencia y Santa Catalina, y los habitantes costeros de Caribe y Pacifico, los usos del mar están estrechamente relacionados con sus saberes y prácticas ancestrales en su convivencia con el mar.

La conservación de la biodiversidad podría ser aprovechada para el desarrollo del turismo marino responsable, muy especialmente el turismo de buceo; implica que no se use como "basurero" y "alcantarillado" de sustancias tóxicas, pesca sin límites o la exploración/explotación de combustibles fósiles. El Mar Caribe está amenazado, si los gobiernos y las empresas continúan explorando maneras para que el Caribe se transforme en "más que un destino turístico"[2]. A pesar del conocimiento existente, la tecnología utilizada en los pozos offshore, en el transporte marino y en el control de mareas negras está muy lejos de satisfacer cualquier estándar de seguridad. Ante la disminución de reservas petroleras en Colombia, se promueve la intensificación de la extracción offshore. En Colombia hay bloque de gas que se explota desde 1969 y queda en el departamento de La Guajira, al norte del país. En los últimos años, el gobierno ha firmado 17 contratos de Exploración y Producción offshore con empresas nacionales y extranjeras como Repsol, Shell y Petrobras[3].

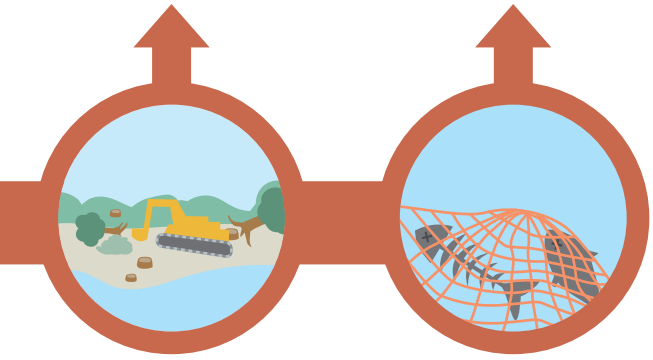


Aunque los arrecifes coralinos sobrevivieron la extinción de los dinosaurios, la comunidad científica duda que logren sobrevivir a la humanidad del siglo XXI. De hecho, algunas científicas y científicos aseguran que sería el primer ecosistema que desaparecería debido a la acidificación de los océanos, el aumento del nivel del mar y el aumento de la temperatura de los océanos. Ove Hoegh-Guldberg, el director del Instituto para el Cambio Global de la Universidad de Queensland (Australia) indica que en los últimos treinta años ha desaparecido el 50% de los arrecifes de coral del planeta y el otro 49% estaría en riesgo de desaparecer en los próximos 30 años (Hoegh-Guldberg et. al., 2017). Ante este panorama de cambio climático, la existencia de la gente de las islas altamente dependiente de los ecosistemas de arrecifes coralinos está seriamente amenazada. No podemos perder el ecosistema de mayor diversidad que tenemos, porque sería perder la posibilidad de vida sobre estas islas pequeñas. ●

CÍRCULO DE SUSTENTABILIDAD

VIVIR CON EL OCÉANO

EL SER HUMANO Y LA SOCIEDAD



Destrucción de zonas costeras y hábitats marinos

Explotación no sustentable de recursos marinos

Los ecosistemas oceánicos y de los seres humanos existen de forma paralela y, al mismo tiempo, se encuentran íntimamente vinculados. Los seres humanos usamos muchos regalos –materiales e inmateriales– que generosamente nos proporcionan los océanos. Y, sin embargo, qué damos –si acaso damos algo a los océanos–a cambio por la explotación a la que los sometemos. El intercambio es más que unilateral; los océanos difícilmente esperan una compensación de parte de la humanidad, que es una cosa en sí misma.
No obstante, proteger y conservar los océanos no es un fin en sí mismo. La pregunta permanece: ¿qué podemos hacer para garantizar que las generaciones que nos siguen también disfruten algo de los diversos regalos que nos ofrecen los océanos? Las respuestas: debemos valorar la naturaleza en lugar de tomarla por sentada y ser guardianes responsables, utilizando los recursos oceánicos de forma sostenible

CC-BY-SA PETRABOECKMANN.DE / OCEAN ATLAS 2017 | SOURCE: GSDR

EL MUNDO DEBE ACTUAR

POR UNA NUEVA GOBERNANZA DEL OCÉANO

Prácticamente la mitad de la tierra está cubierta por áreas oceánicas que caen bajo jurisdicción nacional. Éstas se encuentran entre los lugares menos protegidos y con una gestión descuidada. A la luz de la importancia que los océanos tienen como fuente de suministro de alimentos, para evitar el cambio climático y para conservar la biodiversidad, nuestras acciones son irresponsables. El cambio es necesario y urgente

Reconocer a los océanos y sus recursos como parte del patrimonio común de la humanidad, como un recurso mundial compartido, no es un viejo sueño. En 1967 el embajador de Malta ante la Organización de las Naciones Unidas, Arvid Pardo y Elisabeth Mann Borgese propusieron administrar los océanos para el bien de toda la humanidad en oposición a la denominada "doctrina de la libertad de los mares".

El principio jurídico del océano como parte del "patrimonio común de la humanidad" se encuentra parcialmente anclado en la Convención de las Naciones Unidas sobre el Derecho del Mar (CNUDM), en la medida que se aplica a los fondos marinos y oceánicos, más allá de los límites de las jurisdicciones nacionales ("La zona"). La Convención sobre el Derecho del Mar es la constitución del océano, la cual establece un sistema de zonas oceánicas junto con reglas que gobiernan los derechos de uso y la obligación de protegerlas y conservarlas, al mismo tiempo que proporciona un marco institucional.

Además de organizaciones internacionales responsables de industrias específicas, como la Organización Marítima Internacional (para el caso del comercio de carga) o la Autoridad Internacional de los Fondos Marinos (para la minería en aguas profundas), existe una diversidad de acuerdos regionales para la protección de los mares y planes de acción que involucran la participación de más de 140 países. Regiones completas trabajan en conjunto para prevenir la contaminación de los océanos o para promover la protección de la biodiversidad mediante las zonas de protección oceánica. Organizaciones regionales de protección pesquera, así como acuerdos, buscan garantizar la pesca sustentable. Al amparo de la Convención para la Diversidad Biológica, se acordó que 10% de la superficie de los océanos sería área protegida (organizaciones científicas y de protección ambiental recomiendan que sea tanto como 30 por ciento).

Sin embargo y a pesar de la gobernanza del océano, el sistema para la gestión y uso sustentable del océano es insuficiente. Los marcos institucionales, incluyendo diversos acuerdos relativos a la navegación de carga, la pesca, la caza de ballenas, la minería y la protección de los océanos, están fragmentados. Hay muy poco acuerdo global, lo mismo que consenso y cooperación internacional; asimismo, reglas y metas acordadas con frecuencia no se cumplen o no se aplican con eficacia. Por ejemplo, estamos muy lejos de alcanzar la meta de designar 10% de los océanos como área natural protegida para 2020.

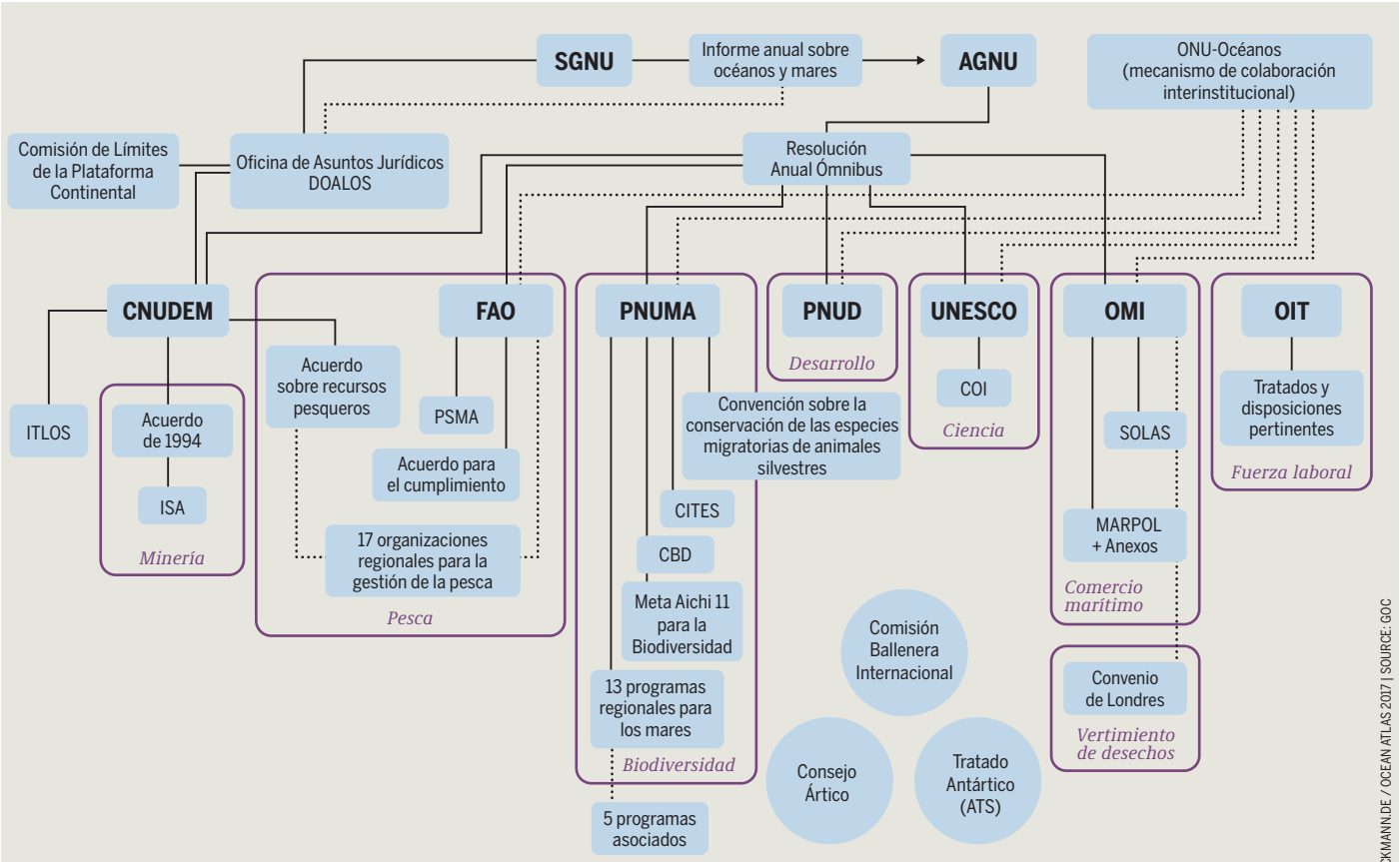
Existen pocos mecanismos de sanción para responder ante el incumplimiento de acuerdos. No existen estrategias planetarias para una gobernanza integrada que considere la complejidad de los ecosistemas oceánicos, aun cuando la propia Convención para el Derecho del Mar correctamente destaca que "los problemas de los espacios marinos están estrechamente relacionados entre sí y han de considerarse en su conjunto". Se requiere de un cambio urgente en la gobernanza internacional de los océanos y sus recursos si queremos garantizar una gestión que los mantenga como espacios ricos, productivos y seguros para todas y todos, así como también para las futuras generaciones.

NUEVAS ESPERANZAS: ODS 14, UNA META SOSTENIBLE PARA LOS OCÉANOS

Una oportunidad significativa para adoptar un enfoque más integral hacia la protección de los océanos está estrechamente vinculada con la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible, que fue ratificada en 2015 por las Naciones Unidas. La protección y el desarrollo sostenible de los océanos, los mares y los recursos marinos son cuestiones que se abordan en una meta propia: objetivo de desarrollo sostenible (ODS 14). Las siete submetas de este objetivo están dirigidas a prevenir la contaminación de los océanos, proteger el ecosistema oceánico, terminar con la sobrepesca y combatir los efectos de la acidificación de los océanos. La pesca ilegal, no declarada y no reglamentada (IUU, por sus siglas en inglés) también tiene que ser detenida. Además de las submetas del ODS 14, el vínculo transversal con otros objetivos como trabajo decente y crecimiento económico (ODS 18) o consumo y producción sostenibles (ODS 12) resultan importantes para la protección de los océanos y sus recursos.

Sugerencias y medidas específicas para alcanzar las metas del ODS 14 no han sido suficientes hasta ahora. De forma análoga a los acuerdos para el cambio climático, los países deben presentar ante una instancia central informes de las medidas que han tomado para la consecución del ODS 14. Esto permitirá transparencia y responsabilidad en el largo plazo. Además, debe fortalecerse la cooperación entre las industrias y regiones en materia de océanos y conservación de recursos. Con todas sus submetas y vínculos con otros ODS, el ODS 14 constituye un excelente punto de partida

Estructura de gobernanza internacional para el océano: enfoque multisectorial y una plétora de organizaciones



CBD Convención de Diversidad Biológica; **CITES** Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres; **DOALOS** División de Asuntos Oceánicos y del Derecho del Mar; **FAO** Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura; **OIT** Organización Internacional del Trabajo; **OMI** Organización Marítima Internacional; **COI** Comisión Oceanográfica Intergubernamental; **ISA** Autoridad Internacional de los Fondos Marinos; **ITLOS** Tribunal Internacional del Derecho del Mar; **MARPOL** Convenio Internacional para prevenir la contaminación por los buques; **PSMA** Acuerdo sobre medidas del Estado rector del puerto para prevenir, desalentar y eliminar la pesca ilegal, no declarada y no reglamentada; **RFMO** Organizaciones Regionales para la Gestión de la Pesca; **SOLAS** Convenio internacional para la seguridad de la vida humana en el mar; **PNUD** Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo; **PNUMA** Programa de las Naciones Unidas para el Medioambiente; **UNESCO** Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura; **AGNU** Asamblea General de las Naciones Unidas; **UNSG** Secretaría General de las Naciones Unidas

CC-BY-SA PETRABOECKMANN.DE / OCEAN ATLAS 2017 | SOURCE: GOC

para dejar atrás los viejos "silos" y formular estrategias más coherentes para la protección de los océanos. Realizar evaluaciones periódicas de las metas podría fortalecer su coherencia y detectar posibles conflictos con otros ODS, lo que permitiría promover una aplicación más integrada. No obstante, las metas de sustentabilidad para los océanos aún carecen de fuerza ejecutora. La primera oportunidad fue en junio de 2017 durante la Conferencia de los Océanos convocada por Naciones Unidas, donde se esperaba que los participantes acordaran pasos concretos para la aplicación del ODS 14. Asimismo, en octubre de 2017 la UE, celebró la cuarta conferencia Nuestro Océano en Malta, a la que le seguirá la conferencia en Indonesia en 2018 y posteriormente en Noruega en 2019.

PROTECCIÓN Y USO SOSTENIBLE DE LA ALTA MAR

Existe un vacío de marcos integrales para la protección y explotación sostenible de biodiversidad en aquellas áreas del océano que se encuentran más allá de las jurisdicciones nacionales. Un nuevo acuerdo que se concluirá en el marco del CNUDM cerrará vacíos normativos, por ejemplo, para la protección y gestión equitativa de los recursos genéticos marinos, así como para mejorar la gestión de las zonas protegidas de los océanos. Una conferencia internacional a nivel de países podría iniciar el proceso de negociación en 2018.

MINERÍA EN MAR PROFUNDO

La minería en mar profundo representa un desafío adicional para la gobernanza oceánica. La exploración sigue en marcha y los fondos marinos siguen en gran medida sin ser estudiados científicamente. La minería de recursos en áreas más allá de las jurisdicciones nacionales aún no inicia, sin embargo, se ha estimado que sus riesgos ambientales son muy altos. A la fecha, están en proceso las regulaciones ambientales mundiales para la minería en mar profundo. Esto hace que surja una pregunta de carácter ético: ¿la humanidad debería tomar el riesgo de la minería en mar profundo? A la fecha no se necesitan dichos recursos. El mar profundo debe ser protegido, investigado y administrado para el bien común en tanto que forma parte del patrimonio compartido de la humanidad. Evitar la minería en mar profundo sería indicio de que finalmente estamos tomando en serio la protección de los océanos.

Nuestros océanos deben ser el centro de acuerdos internacionales efectivos y vinculantes. Las Naciones Unidas y la UE exploran nuevos enfoques. Poner en marcha ODS ambiciosos para los océanos puede fortalecer la cooperación en materia de protección oceánica y apoyar ideas que permitan cerrar serios vacíos administrativos en la protección de los océanos.

FUENTES CONSULTADAS, MAPAS Y DATOS

Se accedió por última vez a todas las fuentes de Internet en marzo de 2019.

10–11
ADMINISTRACIÓN DE LOS RECURSOS MARINOS: ¿PESCA, PRÁCTICAMENTE AGOTADA?

p. 10: Comisión Océano Mundial (2014). From Decline to Recovery: a Rescue Package for the Global Ocean. Resumen del Informe 2014; Eurostat. Flottengröße. Fecha de consulta: 15 de marzo de 2017. http://ec.europa.eu/eurostat/de (en alemán, francés e inglés); Europäische Kommission (2015). Kommission plant Fangmöglichkeiten für 2016: Nordsee und Atlantik machen Fortschritte in Richtung Nachhaltigkeit, erhebliche Überfischung im Mittelmeer. Fecha de consulta: 21 de marzo de 2017. http://europa.eu/rapid/press-release_IP-15-5082_de.pdf (en alemán); Kohlhöfer, P. (2012). Thunfischfang. Jäger des verlorenen Fisches. Fecha de consulta: 21 de marzo de 2017. http://www.spiegel.de/wirtschaft/unternehmen/thunfisch-wegen-sushi-konsum-vom-aussterben-bedroht-a-829992-2.html (en alemán); Chuenpagdee, R., et al. (2012). Bottom-up, global estimates of small-scale marine fisheries catches.
p. 11: FAO (2016). El estado de la pesca mundial y acuicultura 2016. Contribución a la seguridad alimentaria y la nutrición para todos. Roma; WWF (2016). Illegale Fischerei. Fecha de consulta: 21 de marzo de 2017. http://www.wwf.de/themen-projekte/meere-kuesten/fischerei/illegale-fischerei/ (en alemán).

12–13
ACUICULTURA: EL IMPACTO DE LOS CRIADEROS DE PECES

p. 12: S. Knotz, IBIS-Infobild. Fecha de consulta: 15 de marzo de 2017. http://www.infobildungsdienst.de (en alemán); WWF (2017). Sind Fischfarmen die Lösung? Fecha de consulta: 21 de marzo de 2017. http://www.wwf.de/themen-projekte/meere-kuesten/fischerei/nachhaltige-fischerei/aquakulturen/ (en alemán); Albert Schweitzer Stiftung für unsere Mitwelt. Fische in Aquakultur. Accedido el 21 de marzo de 2017. https://albert-schweitzerstiftung.de/meerestiere/fische-aquakultur (en alemán).
p. 13: FAO (2016). El estado de la pesca mundial y acuicultura 2016. Contribución a la seguridad alimentaria y la nutrición para todos. Roma.

14–15
PESQUERÍAS EN CHILE: DE LA ABUNDANCIA AL AGOTAMIENTO DE LOS RECURSOS PESQUEROS

p. 14: Basulto, S. (2014). Noticias Pesqueras de Cinco Siglos: Chile (1520-2000). Ed.Ocho Libros; Godoy, Hernán (1988) Desarrollo histórico del sector pesquero en Chile. Ambiente y Desarrollo, Vol. IV – N° 1 y 2: 45 – 56; Camus, P. & E. R. Hajek. (1998). Historia ambiental de Chile, Andros Impresores. Santiago 183 pp.
p. 15: Peña, J. (1996) Regulación Pesquera en Chile: Una perspectiva histórica. En: Cuadernos de Economía, Año 33, N° 100, pp.367-395 (diciembre 1996); Subsecretaría de Pesca. (2007). Política Nacional Pesquera; http://www.greenpeace.org/chile/Global/chile/Documentos/ Oceanos/2008/documento-pesca-de-arrastre.pdf; http://ciperchile.cl/2017/11/21/la-trama-oculta-de-las-pesqueras-reuniones-clandestinas-pagos-encubiertos-y-lobby; Universidad de Chile (2016) Informe País: Estado del medio ambiente en Chile. Comparación 1999-2016. Instituto de Asuntos
Públicos, Centro de Análisis en Políticas Públicas, 605 p.

16–17
PESCA Y ACUICULTURA EN MÉXICO

p. 16: 1. SAGARPA (2016). México, el mayor consumidor de pescados y mariscos de América Latina. Obtenido de Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación, 18 de marzo de 2018.
2. CONAPESCA. Aumenta en 2017 la producción pesquera y acuícola nacional a 1.8 millones de toneladas: CONAPESCA. Comisión Nacional de Acuacultura y Pesca-prensa.
3. Fernández, José Ignacio. Coastal fisheries of Mexico. En S. Salas, R. Chuenpagdee, A. Charles, & J. Seijo, Coastal fisheries of Latin America and the Caribbean, pp. 232-233). FAO, Roma, 2011.
4. Sánchez, S. En México la actividad pesquera se encuentra estancada por sobre expotación. CNN-Expansión. 16 junio de 2017.
p.17: 5. CONABIO. Uso de especies exóticas en actividades productivas. En C. A. Invasoras, Comité Asesor Nacional sobre Especies Invasora (págs. 59-63). México: Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad, 2010.
6. CONAPESCA. Será la acuacultura el futuro de la alimentación en México y en el mundo: CONAPESCA-Prensa.

18–19
EUTROFIZACIÓN: FERTILIZANTES PARA ZONAS INERTES

p. 18: Selman, M., et al. (2008). Eutrophication and hypoxia in coastal areas: a global assessment of the state of knowledge. World Resources Institute, 284, 1–6; Paulmier, A. y Ruiz-Pino, D. (2009). Oxygen minimum zones (OMZs) in the modern ocean. Progress in Oceanography, 80(3), 113–128; Savchuk, O.P., et al., (2012). Long-term reconstruction of nutrient loads to the Baltic Sea, 1850–2006. Stockholm Resilience Centre, Universidad de Estocolmo; Comisión Helsinki (HELCOM), 2009. Eutrophication in the Baltic Sea – An integrated thematic assessment of the effects of nutrient enrichment and eutrophication in the Baltic Sea region: Executive Summary, Helsinki.
p. 19: UNEP/GRID-Arendal (2011). Biofuels Vital Graphics – Powering a Green Economy. Nairobi/Arendal; United States Department of Agriculture/National Agricultural Statistics Service (2012). Quick Stats. Fecha de consulta: 8 de marzo de 2017. https://quickstats.nass.usda.gov/results/4483A1AD-5514-3FDC-A9C3-3C26CD4CB65D (en inglés); Environmental Protection Agency (2015). Report on the Environment: Nitrogen and Phosphorus in Large Rivers. Fecha de consulta: 14 de marzo de 2017. https://cfpub.epa.gov/roe/indicator.cfm?i=33 (en inglés); Louisiana Universities Marine Consortium. Hypoxia in the Northern Gulf of Mexico, N. Rabalais: Nutrient-based hypoxia formation. Fecha de consulta: 22 de marzo de 2017. http://gulfhypoxia.net/about-hypoxia/ (en inglés).

20–21
CONTAMINACIÓN: BASURA EN LA SUPERFICIE, VENENO EN EL FONDO DEL MAR

p. 20: Stange, R. (2015). Sysselmannen entfernt Müll an den Stränden Svalbards. Fecha de consulta: 21 de marzo de 2017. https://www.spitzbergen.de/2015/08/16/sysselmannen-entfernt-muell-an-den-straenden-svalbards.html?lang=de (en alemán e inglés); Bundesinstitut für Risikobewertung. OECD-Programm zur Bewertung von Chemikalien mit hohem Produktionsvolumen. Accedido el 21 de marzo de 2017. http://www.bfr.bund.de/de/oecd_programm_zur_bewertung_von_chemikalien_mit_hohem_produktionsvolumen-61590.html (en alemán).
p. 21: Aigner, S. (2016). Strahlender Ozean. Fecha de consulta: el 21 de marzo de 2017. https://www.heise.de/tp/features/Strahlender-Ozean-3287652.html (en alemán).

22–23
DESECHOS PLÁSTICOS: EL PROBLEMA DEL MICROPLÁSTICO

p. 22: UNEP/GRID-Arendal (2016). Marine Litter Vital Graphics, Nairobi/Arendal; World Ocean Review 4, p. 59; Van Sebille, E., et al. (2015). A global inventory of small floating plastic debris. Environmental Research Letters, 10(12), 124006; Woodall, L.C., et al. (2014). The deep sea is a major sink for microplastic debris. Royal Society open science, 1(4), 140317; Obbard, R.W., et al. (2014). Global warming releases microplastic legacy frozen in Arctic Sea ice. Earth's Future, 2(6), 315–320.
p. 23: Jambeck, J. R., et al. (2015). Plastic waste inputs from land into the ocean. Science, 347(6223), 768–771.

24–25
NUESTRO OCÉANO: EL ÚLTIMO DESTINO DEL PLÁSTICO

p. 24: Centro de Estudios de Políticas Públicas, Universidad de Chile (2016), Informe País: Estado del Medio Ambiente en Chile. Comparación 1999-2015; The Waste Atlas. www.atlas.d-waste.com; Jamberck et al (2015). Plastic waste inputs from land into the ocean. Science February. Vol.347.Issue 6223.pp 768-771; Científicos de la basura http://www.cientificosdelabasura.cl/es/.
p. 25: Hidalgo Ruz et al (2018) Spatio-temporal variation of anthropogenic marine debris on Chilean. Marine Pollution Bulletin 126. 516-524; Kiessling et al (2017) Who cares about dirty beaches? Evaluating environmental awareness and action on coastal litter in Chile. Ocean & Coastal Management 137. 82-95; Hidalgo Ruz & Thiel (2013) Distribution an abundance of small plastic debris on beaches in the SE Pacific (Chile): A study supported by a citizen science project; ESMOI, Núcleo milenio,

Ecología y Manejo Sustentable de Islas Oceánicas. www.esmoi.cl; Algalita. Marine Research and Education.www.algalita.org; ONU Ambiente. www.web.unep.org/americalatinacaribe.

26–27
BIODIVERSIDAD: EL PELIGRO DE LA PÉRDIDA DE DIVERSIDAD

p. 26: Alfred-Wegener-Institut/Martin Künsting (2016). Eingeschleppt: Die neuen Arten im Wattenmeer. Fecha de consulta:15 de marzo de 2017. https://www.awi.de/im-fokus/nordsee/infografik-artenwandel-im-wattenmeer.html (en alemán); Wehrmann, A. y Schmidt, A. (2005). Die Einwanderung der Pazifischen Auster in das Niedersächsische Wattenmeer. Report WWF, Frankfurt / M.;
p. 27: World Ocean Review 1, p. 111; UNESCO (2016). World Heritage Reports 44. World Heritage in the High Seas: An Idea Whose Time Has Come. Accedido el 15 de marzo de 2017. http://whc.unesco.org/en/marine-programme (en francés e inglés); Kaschner, K., et al. (2016). AquaMaps: Predicted range maps for aquatic species. Fecha de consulta: 15 de marzo de 2017. http://www.aquamaps.org (en inglés); NOAA Coral Reef Watch. Global Coral Bleaching 2014–2017: Status and an Appeal for Observations. Accedido el 21 de marzo de 2017. https://coralreefwatch.noaa.gov/satellite/analyses_guidance/global_coral_bleaching_2014-17_status.php (en inglés).

28–29
CORALES: LA RIQUEZA DE NUESTROS MARES Y OCÉANOS

p. 28-29: Burke, L.; Reytar, K.; Spalding, M.; Perry, A. (2011). Reefs at risk revisited. World Resources Institute: Washington, DC. ISBN 978-1-56973-762-0. 115 pp
ReefBase: A Global Information System for Coral Reefs. September, 2018. http://www.reefbase.org
UNEP-WCMC, WorldFish Centre, WRI, TNC (2018). Global distribution of warm-water coral reefs, compiled from multiple sources including the Millennium Coral Reef Mapping Project. Version 4.0. Includes contributions from IMaRS-USF and IRD (2005), IMaRS-USF (2005) and Spalding et al. (2001). Cambridge (UK): UN Environment World Conservation Monitoring Centre. URL: http://data.unep-wcmc.org/datasets/1
Alvarado, J. J., Beita-Jiménez, A., Mena, S., Fernández-García, C., Cortés, J., SánchezNoguera, C., Jiménez, C. & Guzmán-Mora, A. G. (2018). Cuando la conservación no puede seguir el ritmo del desarrollo: Estado de salud de los ecosistemas coralinos del Pacífico Norte de Costa Rica. Revista de Biología Tropical, 66 (Suplemento 1), S280- S308.
Pabón, Paula & Acero, Arturo. (2016). Ecología trófica del invasor pez león Pterois volitans en el Caribe colombiano: impacto sobre familias ícticas de Santa Marta y San Andrés.
Cortés J., Jiménez C., Past, present and future of the coral reefs of the Caribbean coast of Costa Rica,Latin American Coral Reefs,Elsevier Science, pages 223-239, http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/B9780444513885500114)
Fonseca E.Ana C. , Arrivillaga A. 2003. Coral reefs of Guatemala, in Latin American Coral Reefs, Elsevier Science,Pages 159-169,(http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/B9780444513885500084)
Kramer, P., P. Richards-Kramer, E. Arias-González and M. McField. 2000. Status of coral reefs of northern Central America: Mexico, Belize, Guatemala, Honduras, Nicaragua and El Salvador. Pages 287–313 in C. Wilkinson, ed. Status of coral reefs of the world: 2000. Australian Institute of Marine Science, Townsville.
Ryan J., Zapata Y., (2003); Nicaragua's coral reefs: status, health and management strategies,Latin American Coral Reefs,Elsevier Science,Pages 203-222, http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/B9780444513885500102)
Reyes-Bonilla H. and Barraza J. E., (2003) in Corals and associated marine communities from El Salvador,Latin American Coral Reefs, Elsevier Science, Pages 351-360,(http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/B9780444513885500163)
p. 29: Reefs at risk revisited. World Resources Institute: Washington.

30–31
CAMBIO CLIMÁTICO: CÓMO EL OCÉANO RETARDA EL CAMBIO CLIMÁTICO

p. 30: IPCC (2007). Climate change 2007: WG I, The Physical Science Basis, Cambridge, UK; IPCC (2014). Climate change 2014: Synthesis, Cambridge, UK; European Commission. Climate Action, (2017). Treibhausgase verstehen. Fecha de consulta: 21 de marzo de 2017. https://ec.europa.eu/clima/sites/campaign/pdf/gases_de.pdf (en alemán).
p. 31: World Ocean Review 1 p. 19; Sabine, C., et al. (2004). The oceanic sink for anthropogenic CO2. Science, 305(5682), 367-371; Le Quéré, C., et al. (2015). Global carbon budget 2014. Earth System Science Data. Fecha de consulta:15 de marzo de 2017. http://oceanrep.geomar.de/28765/1/essd-7-47-2015.pdf (en inglés).

32–33
EL CALENTAMIENTO DE LAS AGUAS Y LOS CRECIENTES RIESGOS

p. 32: UNEP (2014). The Importance of Mangroves to People: A Call to Action, Cambridge.
p. 33: Wu, L., et al. (2012). Enhanced warming over the global subtropical western boundary currents. Nature
Climate Change, 2(3), 161–166; IPCC (2013). Climate change 2013: WG I, The Physical Science Basis, Cambridge, UK.

34–35
COSTAS: LA VIDA EN LA ZONA DE PELIGRO

p. 34: World Urbanization Prospects Highlights, United Nations (2014); Newton, A., et al. (2012). The coastal syndromes and hotspots on the coast. Estuarine, Coastal and Shelf Science, 96, 39–47; Temmerman, S., et al. (2013). Ecosystem-based coastal defence in the face of global change. Nature, 504(7478), 79–83.
p. 35: Neumann, B., et al. (2015). Future coastal population growth and exposure to sea-level rise and coastal flooding – a global assessment. PloS one, 10(3); NASA Earth Observation, Population-Density-Map. Fecha de consulta: 7 de abril de 2017. https://neo.sci.gsfc.nasa.gov/view.php?datasetId=SEDAC_POP (en inglés); NOAA/National Ocean Service; Sweet, W. V., et al. (2014). Sea level rise and nuisance flood frequency changes around the United States; IOC/UNESCO (2016). Tsunami Glossary, Third Edition. IOC Technical Series, París; N-TV, (2011). Bangkok wappnet sich, Flut in Thailand fordert 281 Opfer. Fecha de consulta: 21 de marzo de 2017. http://www.n-tv.de/panorama/Flut-in-Thailand-fordert-281-Opfer-article4513961.html (en alemán).

36–37
COSTA BRASILEÑA: ¿EL AMAZONAS EN EL MAR?

p. 36–37:
Bibliografía: Pinheiro, H; Francini-Filho, R; Ferreira, CEL; Teixeira, JB; Soares-Gomes, A; Rocha, L. (2019). Hope and doubt for the world's marine biodiversity. Perspectives in Ecology and Conservation, 17: 19-25.
Birnstiel, S; Da Gama, BAP; Soares-Gomes, A. Depuration reduces microplastic content in wild and farmed mussels. Marine Pollution Bulletin, 140: 241-247.
WWF. 2019. Solucionar a poluição plástica: transparência e responsabilidade. https://www.wwf.org.br/?70222/Brasil-e-o-4-pais-do-mundo-que-mais-gera-lixo-plastico

38–39
ACIDIFICACIÓN: UN FUTURO CORROSIVO

p. 38: García-Reyes, M., et al. (2015). Under pressure: climate change, upwelling, and eastern boundary upwelling ecosystems. Frontiers in Marine Science, 2, 109; Welch, C. (2014). A Washington family opens a hatchery in Hawaii to escape lethal waters. The Seattle Times.
p. 39: Max-Planck-Institut für Meteorologie, Hamburg: CMIP5-Ergebnisse des MPI-ESM-LR Modells, Juni 1850: "Historical" Simulation (Ensemble member r3i1p1), Juni 2016/Juni 2100: Szenario RCP*8.5 (Ensemble member r3i1p1); IGBP, IOC, SCOR, (2013). Ocean Acidification Summary for Policymakers – Third Symposium on the Ocean in a High-CO2 World. International Geosphere-Biosphere Programme, Estocolmo; Wittmann, A.C., Pörtner, H.-O., (2013). Sensitivities of extant animal taxa to ocean acidification. Nature Climate Change doi:10.1038/nclimate1982.

40–41
UNA MIRADA AL PASADO: EXPLOTACIÓN Y ÁREAS PROTEGIDAS

p. 40: Lotze, H.K. y Worm, B. (2009). Historical baselines for large marine animals. Trends in ecology & evolution, 24(5), 254–262; Saenz-Arroyo, A., et al. (2005). Rapidly shifting envi-

FUENTES CONSULTADAS, MAPAS Y DATOS

ronmental baselines among fishers of the Gulf of California. Biological Sciences, 272(1575), 1957–1962; Lotze, H. K., & McClenachan, L., (2014). Marine historical ecology: informing the future by learning from the past. Marine community ecology and conservation, 165-200.
p. 41: Marine Conservation Institute, (2017). MPAtlas, Seattle, WA. Fecha de consulta: 7 de marzo de 2017. http://www.mpatlas.org, http://www.mpatlas.org/media/filer_public/10/33/10334e01-1583-47d6-a286-16491cedac93/vlmpa_jan2017.jpg (en inglés); Lubchenco, J. y Grorud-Colvert, K., (2015). Making waves: The science and politics of ocean protection. Science, 350(6259), 382–383; Anderson, S. C., et al., (2011). Serial exploitation of global sea cucumber fisheries. Fish and Fisheries, 12(3), 317–339.

42–43
GOBERNANZA DEL OCÉANO: ¿QUIÉN ES EL DUEÑO?
p. 42: Convención de las Naciones Unidas sobre el Derecho del Mar (2017). Fecha de consulta: 14 de marzo de 2017. http://www.un.org/depts/los/index.htm (en inglés); Wissenschaftliche Beirat der Bundesregierung. Globale Umweltveränderungen (2013). Welt im Wandel: Menschheitserbe Meer. Berlín.
p. 43: World Ocean Review 3, p. 131; UNEP/GRID-Arendal, (2011). Continental Shelf. The Last Maritime Zone, Nairobi/Arendal.

44–45
MINERÍA EN AGUAS PROFUNDAS: APETITO MUNDIAL POR LOS RECURSOS
p. 44: Achzet, B., et al. (2011). Materials critical to the energy industry; Drobe, M. y Killiches, F. (2014). Vorkommen und Produktion mineralischer Rohstoffe – ein Ländervergleich. Studie der Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe.
p. 45: Autoridad Internacional para los Fondos Marinos, (2017). Exploration Areas. Fecha de consulta: 21 de marzo de 2017. https://www.isa.org.jm/contractors/exploration-areas (en inglés); World Ocean Review 1 p. 147; World Ocean Review 3 pp. 67, 75, 85; Pophanken, A.K., et al. (2013). Manganknollen – zukünftige Rohstoffbasis für Technologiemetalle?; WWF (2014). Bergbau in der Tiefsee. Grenzland für Forschung, Technologie und Naturschutz. Fecha de consulta: 21 de marzo de 2017. https://www.wwf.de/fileadmin/fm-wwf/Publikationen-PDF/WWF-Hintergrundpapier-Tiefseebergbau.pdf (en alemán).

46–47
ENERGÍA EN LOS OCÉANOS: ¿DÓNDE DESCANSA EL FUTURO?
pp. 46–47: World Ocean Review 1, p. 153; World Ocean Review 3, p. 21; Ocean Energy Systems, (2014). Annual Report – Implementing Agreement on Ocean Energy Systems 2014; Global Wind Energy Council, (2016). Global and Annual Cumulative Offshore Capacity 2011–2015. Accedido el 8 de marzo de 2017. http://www.gwec.net/wp-content/uploads/2012/06/Global-and-Annual-Cumulative-Offshore-Capacity-2011-2015.jpg (en inglés); BGR (2016). Energiestudie 2016 – Reserven, Ressourcen und Verfügbarkeit von Energierohstoffen (20). Hannover; McGlade, C. y Ekins, P. (2015). The geographical distribution of fossil fuels unused when limiting global warming to 2 °C. Nature, 517(7533), 187–190; World Ocean Review 3, pp. 17, 96.

48–49
TURISMO MARINO: DESTINO: EL MAR
p. 48: Organización Mundial del Turismo (2016). Tourism in the Mediterranean; World Tourism Organization, (2016). Tourism Highlights 2016 Edition.
p. 49: Asociación Internacional de Líneas de Cruceros (2016). State of the Cruise Industry Outlook; Cruise Market Watch (2016). Growth of the Cruise Line Industry. Fecha de consulta: 8 de marzo de 2017. http://www.cruisemarketwatch.com/growth/ (en inglés); DIVIAC (2016). Scuba diving in Jardines de la Reina. Fecha de consulta: 21 de marzo de 2017. https://diviac.com/d/jardinesde-la-reina/; Bangkok Post, (2016). Koh Tachai island off Phangnga closed indefinitely. Fecha de consulta: 21 de marzo de 2017. http://www.bangkokpost.com/archive/koh-tachaiisland-off-phangnga-closed-indefinitely/975145 (en inglés).

50–51
TRANSPORTE MARÍTIMO: COMERCIO MUNDIAL Y GUERRA DE PRECIOS
p. 50: IMO (2015). Third IMO GHG Study 2014 – Executive Summary and Final Report; World Ocean Review 4, p. 108; UNEP/GRID-Arendal (2008). The boom in shipping trade, in: Kick the Habit: A UN Guide to Climate Neutrality, Nairobi/Arendal; BIMCO (2015). Manpower Report. The global supply and demand for seafarers in 2015. Fecha de consulta: 21 de marzo de 2017. http://www.ics-shipping.org/docs/default-source/resources/safety-security-and-operations/manpower-report-2015-executive-summary.pdf (en inglés).
p. 51: Asariotis, R., et al. (2016). Review of Maritime Transport (No. UNCTAD/RMT); Organización Internacional del Trabajo (2017). Estadísticas sobre el trabajo forzoso, las formas modernas de esclavitud y la trata de seres humanos. Fecha de consulta: 21 de marzo de 2017. www.ilo.org/global/topics/forced-labour/policy-areas/statistics/lang--es/index.htm.

52–53
LOS ECOSISTEMAS CORALINOS DEL CARIBE COLOMBIANO
p. 52: Bolaños-Cubillos, et al., 2015.

p. 52–53: Alonso, D., Vides, M., Cedeño, C., Marrugo, M., Henao, A., Sanchez, J.A., Dueñas, L., Andrade, J.C., Gonzalez, F. y M. Gomez. 2015. Parque Nacional Natural Corales de Profundidad: descripción de comunidades coralinas y fauna asociada. Serie de Publicaciones Generales del Invemar No. 88, Santa Marta. 20 p
Bolaños-Cubillos, N. et. al. (2015). Lista de peces conocidos del Archipiélago de San Andrés, Providencia y Santa Catalina, Reserva de Biosfera SEAFLOWER, Caribe Occidental Colombiano. Boletín de Investigaciones Marinas y Costeras - INVEMAR. Vol. 44 No. 1. Págs. 127-162
Hoegh-Guldberg Ove, Poloczanska Elvira S., Skirving William, Dove Sophi (2017). Coral Reef Ecosystems under Climate Change and Ocean Acidification. Front. Mar. Sci., Vol IV.
INVEMAR (1996). Atlas de los arrecifes coralinos del Caribe Colombiano. Serie Publicaciones Especiales No. 2. Santa Marta. Colombia.
INVEMAR, Programa de Biodiversidad y Ecosistemas Marinos. En: www. invemar.gov.co
p. 52: 1. Es hogar del 77% de los arrecifes coralinos de Colombia. 2. Hay proyectos de exploración y explotación petrolera en Cuba, Guyana, Aruba, Colombia, Jamaica, Nicaragua y México, según la página web consultada el 26 de agosto de 2019: https://www.mapstand.com/blog/2018/11/12/caribbean-upcoming-region-hydrocarbon-industry/
p. 52: 3. https://crudotransparente.com/2019/05/16/offshore-en-la-region-caribe/

54–55
CÍRCULO DE SUSTENTABILIDAD: VIVIR CON EL OCÉANO
pp. 54–55: United Nations Department for Economic and Social Affairs (2015). Global Sustainable Development Report 2015. Capítulo 3 – The Oceans, Seas, Marine Resources and Human Well-being Nexus.

56–57
EL MUNDO DEBE ACTUAR: POR UNA NUEVA GOBERNANZA DEL OCÉANO
pp. 56–57: Comisión Océano Mundial (2014). From Decline to Recovery: a Rescue Package for the Global Ocean. Report 2014. Fecha de consulta: 14 de marzo de 2017. https://www.iucn.org/sites/dev/files/import/downloads/goc_full_report_1.pdf (en inglés); Ardron, J., Druel, E., Gjerde, K., Houghon, K., Rochette, J., Unger, S. (2013). Für einen besseren Schutz der Hohen See. IASS Policy Brief 01/2013. Fecha de consulta: 14 de marzo de 2017. http://www.iass-potsdam.de/sites/default/files/files/policy_brief_1_2013_fuer_einen_besseren_schutz_der_hohen_see_1.pdf (en alemán); Council on Foreign Relations (June 19, 2013). The Global Oceans Regime. Issue Brief. Accedido el 14 de marzo de 2017. http://www.cfr.org/oceans/global-oceans-regime/p21035 (en inglés); Comisión Océano Mundial (2016). The Future of Our Ocean. Next Steps and Priorities. Report 2016 Fecha de consulta: 14 de marzo de 2017. http://www.some.ox.ac.uk/wp-content/uploads/2016/03/GOC_2016_Report_FINAL_7_3.low_1.pdf (en inglés). Unger, S., Müller, A., Rochette, J., Schmidt, S., Shackeroff, J., Wright, G. (2017). Achieving the Sustainable Development Goal for the Oceans. IASS Policy Brief 01/2017. Fecha de consulta: 14 de marzo de 2017. http://www.iass-potsdam.de/sites/default/files/files/policy_brief_1_2017_en_archieving_the_sdgs_for_oceans.pdf (en inglés); WBGU (2013). Welt im Wandel. Menschheitserbe Meer. Fecha de consulta: 14 de marzo de 2017. http://www.wbgu.de/fileadmin/user_upload/wbgu.de/templates/dateien/veroeffentlichungen/hauptgutachten/hg2013/wbgu_hg2013.pdf (en alemán); World Ocean Review 4.

EQUIPO EXPERTO

Muchas expertas y expertos aportaron con sus conocimientos al Atlas de Oceános, especialmente el equipo científico que colabora con el Future Ocean Cluster of Excellence, de la Universidad de Kiel, para investigar el desarrollo de nuestros océanos.

Jens Ambsdorf
Lighthouse Foundation
Prof. Dr. Anja Engel
GEOMAR y Universidad de Kiel (Future Ocean)
Jörg Grabo
Lighthouse Foundation
Dr. Ulrike Kronfeld-Goharani
Departamento de Ciencias Sociales, Universidad de Kiel (Future Ocean)
Prof. Dr. Mojib Latif
GEOMAR y Universidad de Kiel (Future Ocean)
Dr. Mark Lenz
GEOMAR (Future Ocean)
Prof. Dr. Heike Lotze
Dalhousie Universidad de Halifax (Future Ocean)
Prof. Dr. Nele Matz-Lück
Walther Schücking Departamento de Derecho Internacional, Universidad de Kiel (Future Ocean)
Alexander Müller
TMG – Think Tank para sostenibilidad
Dr. Barbara Neumann
Departamento de Geografía, Universidad de Kiel (Future Ocean)
Prof. Dr. Konrad Ott
Departamento de Filosofía, Universidad de Kiel (Future Ocean)
Dr. Sven Petersen
GEOMAR (Future Ocean)
Prof. Dr. Martin Quaas
Instituto de Economía, Universidad de Kiel (Future Ocean)
Prof. Dr. Thorsten B. Reusch
GEOMAR y Universidad de Kiel (Future Ocean)
Prof. Dr. Ulf Riebesell
GEOMAR y Universidad de Kiel (Future Ocean)
Prof. Dr. Carsten Schulz
Instituto de Reproducción Animal, Universidad de Kiel (Future Ocean)
Barbara Unmusig
Presidenta, Fundación Heinrich Böll
Sebastian Unger
Institute for Advanced Sustainability Studies (IASS)
Prof. Dr. Martin Visbeck
GEOMAR y Universidad de Kiel (Future Ocean)
Prof. Dr. Martin Wahl
GEOMAR y Universidad de Kiel (Future Ocean)
Prof. Dr. Klaus Wallmann
GEOMAR y Universidad de Kiel (Future Ocean)
Lara Wodtke
Fundación Heinrich Böll
Elizabeth Soto Muñoz
Licenciada en Biología Marina, Universidad de Valparaíso, Chile
Karina Vega Arcos
Bióloga Marina, Universidad de Valparaíso, Chile
June Marie Mow
Universidad de Kiel, Universidad de Karlsruhe
Raquel Soto Sánchez
Universidad de Wollongong, Australia
Ingrid Hausinger
Fundación Heinrich-Böll San Salvador
Abilio Soares Gomes
Universidad Federal Fluminense (UFF)
Bernardo A.P. da Gama
Universidad Federal Fluminense (UFF)
Domingos Sávio
Universidad Federal Fluminense (UFF)

Los textos en el Atlas se basan en entrevistas realizadas con las y los expertos mencionados anteriormente.
Entrevistadores: Natascha Pösel, Peter Wiebe y Ulrich Bäh

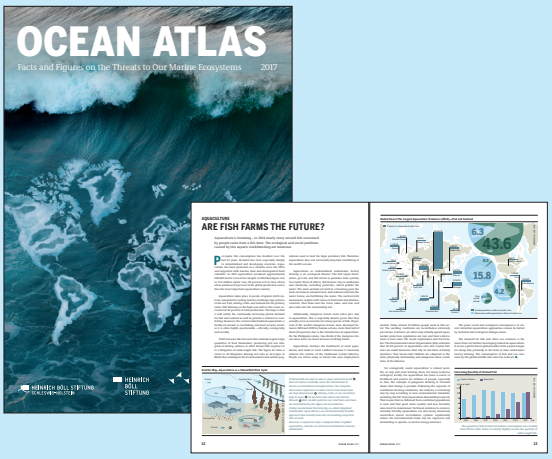
FUNDACIÓN HEINRICH BÖLL

Fomentar la democracia y defender los derechos humanos, tomar medidas para prevenir la destrucción del ecosistema mundial, promover la igualdad entre mujeres y hombres, asegurar la paz mediante la prevención de conflictos en zonas de crisis y defender la libertad de los individuos contra el Estado y el poder económico excesivos, son objetivos que impulsan las ideas y acciones de la Fundación Heinrich Böll. Si bien la Fundación mantiene estrechos vínculos con el Partido Verde alemán, funciona de forma independiente y fomenta un espíritu de apertura intelectual. En la actualidad, la Fundación mantiene una red mundial con 32 oficinas internacionales. Trabaja junto con sus fundaciones en todos los estados que conforman el sistema federal alemán, apoya a estudiantes y académicos social y políticamente comprometidos en Alemania y en el extranjero, y busca facilitar la participación social y política de los inmigrantes.

Heinrich-Böll-Stiftung
Schumannstr. 8, 10117 Berlin, Germany, www.boell.de

FUNDACIÓN HEINRICH BÖLL SCHLESWIG-HOLSTEIN

La Fundación Heinrich Böll Schleswig-Holstein lleva a cabo proyectos de educación política, principalmente en el norte de Alemania. Debido a que la Schleswig-Holstein se encuentra entre el Mar del Norte y el Mar Báltico, la política oceánica es un tema importante para nosotros y es parte de nuestro enfoque en la política climática y de sostenibilidad. En la publicación del Atlas de los Océanos vemos un estímulo para la cooperación con actores pertinentes como el Future Ocean Cluster of Excellence de la Universidad de Kiel, con el fin de compartir las competencias de Schleswig-Holstein en temas relacionados con el mar y la crisis oceánica más allá de las fronteras nacionales. Siguiendo el lema "si nosotros no, ¿entonces quién?", el objetivo es sentar las bases para desarrollar un centro de competencias para la política oceánica en Schleswig-Holstein.



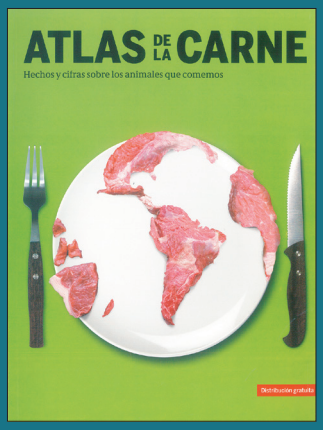
Heinrich-Böll-Stiftung Schleswig-Holstein
Heiligendammer Straße 15, 24106 Kiel, Germany
www.boell-sh.de

CLUSTER DE EXCELENCIA “THE FUTURE OCEAN”

El futuro de la humanidad depende en gran medida del desarrollo del océano y sus costas. En el Cluster de excelencia de Kiel, "The Future Ocean ", más de 200 científicos exploran cómo conciliar la protección y el uso, y qué conceptos existen para garantizar el desarrollo sostenible del océano junto con sus costas. Expertos en las áreas de ciencias geológicas, económicas, sociales y jurídicas, de la medicina, la informática, las matemáticas y las ciencias ambientales trabajan en cuestiones integradoras orientadas a la búsqueda de soluciones. El Cluster de Excelencia recibe el apoyo de la Universidad de Kiel, el GEOMAR Helmholtz Center for Ocean Research Kiel, el Instituto para la Economía Mundial y la Universidad Muthesius de Bellas Artes y Diseño.

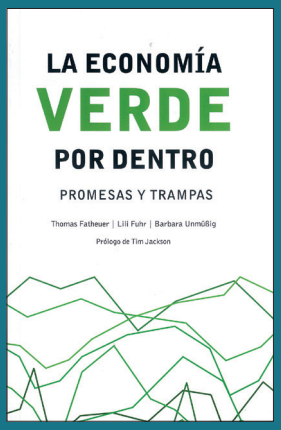
Exzellenzcluster "Ozean der Zukunft"
Christian-Albrechts-Universität zu Kiel (CAU),
Olshausenstraße 40, 24118 Kiel, Germany, www.futureocean.org

PUBLICADOS POR LA FUNDACIÓN HEINRICH BOLL



ATLAS DE LA CARNE
Hechos y cifras sobre los animales que comemos

2014

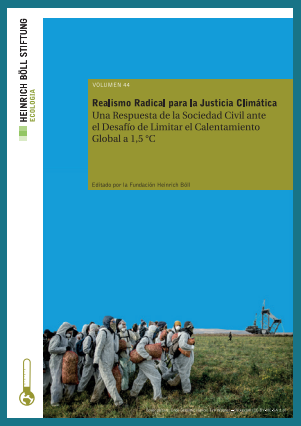


LA ECONOMÍA VERDE POR DENTRO
Promesas y trampas

2016

ATLAS DEL AGRONEGOCIO
Datos y hechos sobre la industria agrícola y de alimentos

2018



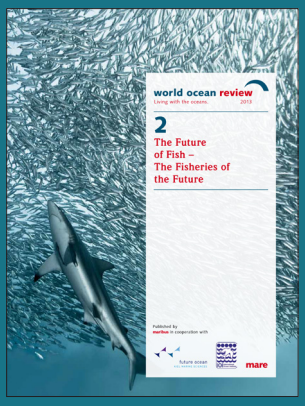
REALISMO RADICAL PARA LA JUSTICIA CLIMÁTICA.
Una respuesta de la sociedad civil ante el desafío de limitar el calentamiento global a 1,5° C

2019

PUBLICADOS POR EL MARIBUS GGMBH CON EL CLUSTER DE EXCELENCIA "THE FUTURE OCEAN" (EN INGLÉS):

WORLD OCEAN REVIEW
Living with the Oceans

2010

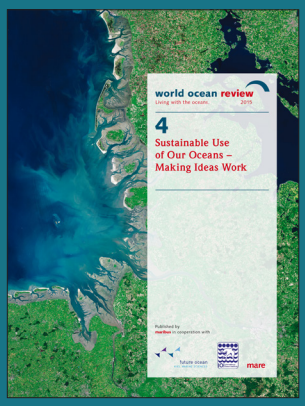


WORLD OCEAN REVIEW
The Future of Fish—The Fisheries of the Future

2013

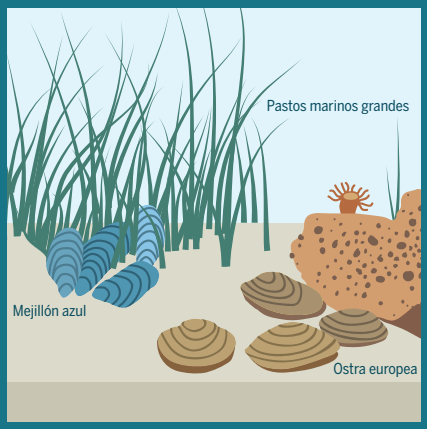
WORLD OCEAN REVIEW
Marine Resources—Opportunities and Risks

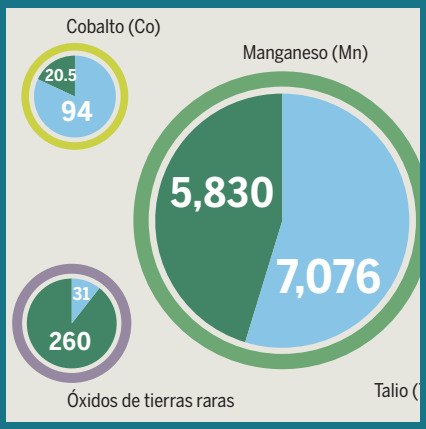
2014

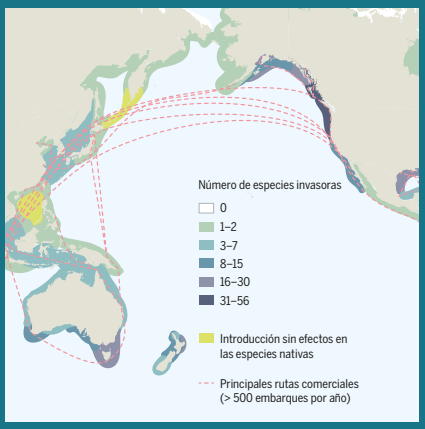


WORLD OCEAN REVIEW
Sustainable Use of Our Oceans—Making Ideas Work

2015







Estamos muy lejos de alcanzar la meta de designar 10% de los océanos como área natural protegida para 2020.

De: GOBERNANZA DEL OCÉANO: ¿QUIÉN ES EL DUEÑO? p. 42.

Las poblaciones que viven en las regiones costeras se encuentran particularmente en peligro y hay un número creciente de ellas.

De: COSTAS: LA VIDA EN LA ZONA DE PELIGRO p. 34.

Se forman unos 20.000 km² de zona inerte en el Golfo de México.

De: EUTROFIZACIÓN: FERTILIZANTES PARA ZONAS INERTES p. 18.

Sin los océanos el cambio climático avanzaría con mayor rapidez.

De: CAMBIO CLIMÁTICO: CÓMO EL OCÉANO RETARDA EL CAMBIO CLIMÁTICO p.30.