



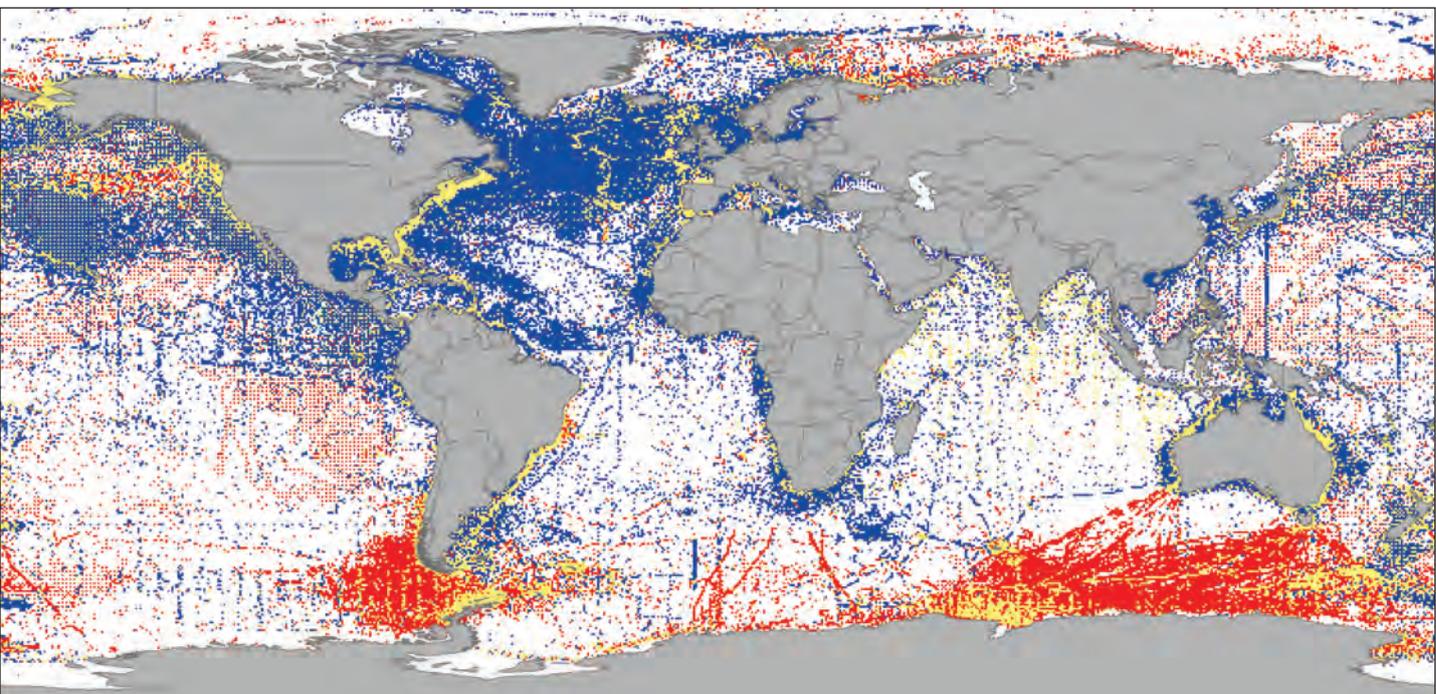
**RESULTADOS CIENTÍFICOS
PARA RESPALDAR EL USO
SOSTENIBLE Y LA CONSERVACIÓN
DE LA VIDA MARINA**

UN RESUMEN
DEL CENSO DE VIDA MARINA PARA
GERENTES AMBIENTALES

LOGROS DEL CENSO DE VIDA MARINA

El Censo de Vida Marina consistió en un programa de gran escala de investigación científica de 650 millones de dólares estadounidenses y de una duración de 10 años, llevado a cabo entre los años 2000 y 2010 por más de 2.700 científicos, y financiado por la fundación Alfred P. Sloan y otros 500 institutos y contribuyentes de más de 80 países [Figura 1]. Los siguientes son algunos de sus logros:

- Establecimiento de parámetros básicos respecto de la biodiversidad, distribución y abundancia de vida marina, en función de los cuales se puedan medir los cambios futuros.
- Añadió, a partir de enero de 2011, más de 30 millones de registros de niveles de especies obtenidos antes del Censo y ajenos a este, y agregó millones más generados a partir de su propio trabajo de campo, que incluyen 1.200 especies recién descubiertas y descritas [Figura 2]. Otras 5.000 o más aguardan descripción formal.
- Dio origen al Sistema de Información Biogeográfica de los Océanos (Ocean Biogeographic Information System, OBIS), el depósito en línea de datos con referencia geográfica más grande del mundo, que las naciones pueden usar para desarrollar evaluaciones nacionales y regionales, y para cumplir con sus obligaciones hacia el Convenio sobre Diversidad Biológica (CBD) y otros compromisos internacionales.
- Diseñó mapas con rutas de migración y áreas de reproducción que pueden usarse para la protección de las rutas oceánicas de los animales.
- Identificó áreas ya exploradas en profundidad y aquellas donde se requiere más exploración.
- Demostró, mediante estudios de historia ambiental, que algunos hábitats marinos y recursos vivos han sido antropogénicamente afectados por años. Gracias a la protección, la recuperación es lenta pero segura. Los mares costeros e internos son los más afectados.
- Determinó que, en el pasado, el fondo marino se vio afectado principalmente por la eliminación de desechos y residuos. En el presente, la industria pesquera, el hidrocarburo y la extracción minera producen el mayor impacto. Se prevé que, en el futuro, el cambio climático será lo que más afecte la vida en los océanos.
- Colaboró con la Enciclopedia de la Vida para completar unas 90.000 páginas sobre especies marinas y aún se desempeña como componente marino en la Infraestructura Mundial de Información en Biodiversidad.
- Respaldó el Registro Mundial de Especies Marinas, que confirmó que, excluyendo microbios, se han descrito aproximadamente 250.000 especies marinas, con un estimado de al menos 750.000 especies por describir.
- Desarrolló capacidades a nivel individual, institucional, nacional y regional. Mediante sus jóvenes ex alumnos, el Censo contribuirá al conocimiento sobre la vida marina por décadas.



2. Un mapamundi que toma como referencia los casi 30 millones de registros de 120.000 especies del OBIS elaborados a partir de más de 800 conjuntos de datos muestra las áreas conocidas y desconocidas del océano. El color azul indica las áreas donde el Censo ha compilado datos previos al Censo obtenidos por instituciones y programas colaboradores que, generalmente, se agruparon por los nodos temáticos y regionales del OBIS. El color amarillo indica las regiones con datos generados tanto por los colaboradores del Censo como por las propias expediciones del Censo. El color rojo indica las regiones con datos obtenidos por las expediciones del Censo donde no se habían recopilado datos anteriormente. Aun con este inventario mundial de diez años, los científicos del Censo no pudieron determinar de manera concluyente cuántas especies quedan por descubrir, pero acordaron que el número ronda los 750.000. Las brechas ponen de manifiesto que el inventario está bastante incompleto, aun en los cálculos de primer orden. Todavía se encuentran especies marinas nuevas, incluso grandes, en casi toda expedición biológica. Fuente: Sistema de Información Biogeográfica de los Océanos

Censo de Vida Marina: una nueva línea de base para las políticas de manejo

Los parámetros básicos a nivel mundial del Censo respecto de la información sobre biodiversidad marina se enfocaron en los niveles de clasificación de las especies y, también, desarrollaron nuevas tecnologías relevantes para realizar estudios de categorías debajo del nivel de especies.

El Censo no solo descubrió que la vida marina es más abundante de lo que se imaginaba, sino también que el océano está más conectado y se ve más afectado de lo que se pensaba. Los parámetros básicos históricos de la abundancia, obtenidos de registros de captura, registros de monasterios, huesos de pescados, conchas y otra documentación confiable, muestran que las personas comenzaron a explotar intensamente y reducir dramáticamente la vida marina hace miles de años.

El Censo realizó análisis exhaustivos de la diversidad de especies marinas a nivel regional y mundial. De la síntesis mundial de 13 grupos taxonómicos que abarcan desde zooplancton hasta mamíferos, surgieron dos patrones: (1) en los océanos abiertos, la diversidad alcanzó su punto más alto en latitudes medias y en las “franjitas” subtropicales en todos los océanos, y (2) la diversidad de especies costeras era mayor en áreas tropicales, como Indonesia, el sudeste asiático y Filipinas. Una revisión del Censo de toda la biodiversidad marina conocida en 25 regiones confirmó el patrón costero. La temperatura de la superficie marina, que se ve significativamente afectada por el cambio climático, fue el único indicador ambiental altamente relacionado con la diversidad a lo largo de todos los grupos taxonómicos [Figura 3].

El Censo respaldó el Registro Mundial de Especies Marinas, que confirmó que, excluyendo microbios, se han descrito aproximadamente 250.000 especies marinas. Los científicos estiman que faltan al menos 750.000 especies por describir. Poco se conoce sobre la gran mayoría de las especies. Los animales marinos más conocidos, como ballenas, focas y morsas, comprenden solo una

diminuta porción de la biodiversidad marina. Puede que habiten más de mil millones de tipos de microbios en los océanos. En el océano, domina una pequeña cantidad de tipos, y miles de poblaciones de poca abundancia son la razón de la diversidad observada. Los cambios que se producen en esta “extraña biosfera” de gran diversidad pueden tener impactos profundos en los ecosistemas de la Tierra.

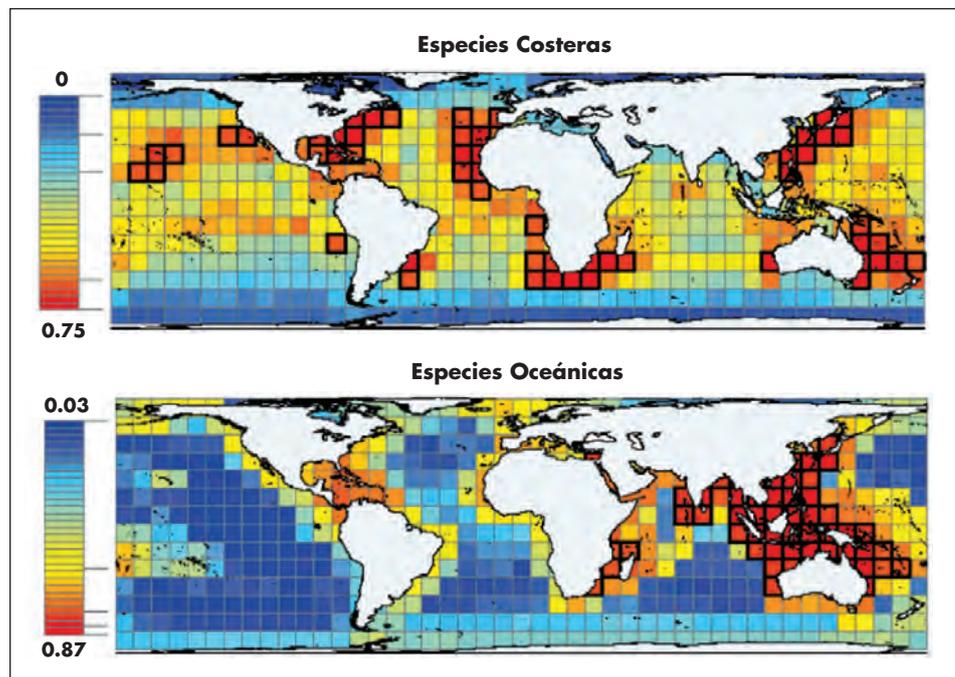
Motivos para preocuparse y razones para tener esperanza: degradación y recuperación de la vida marina

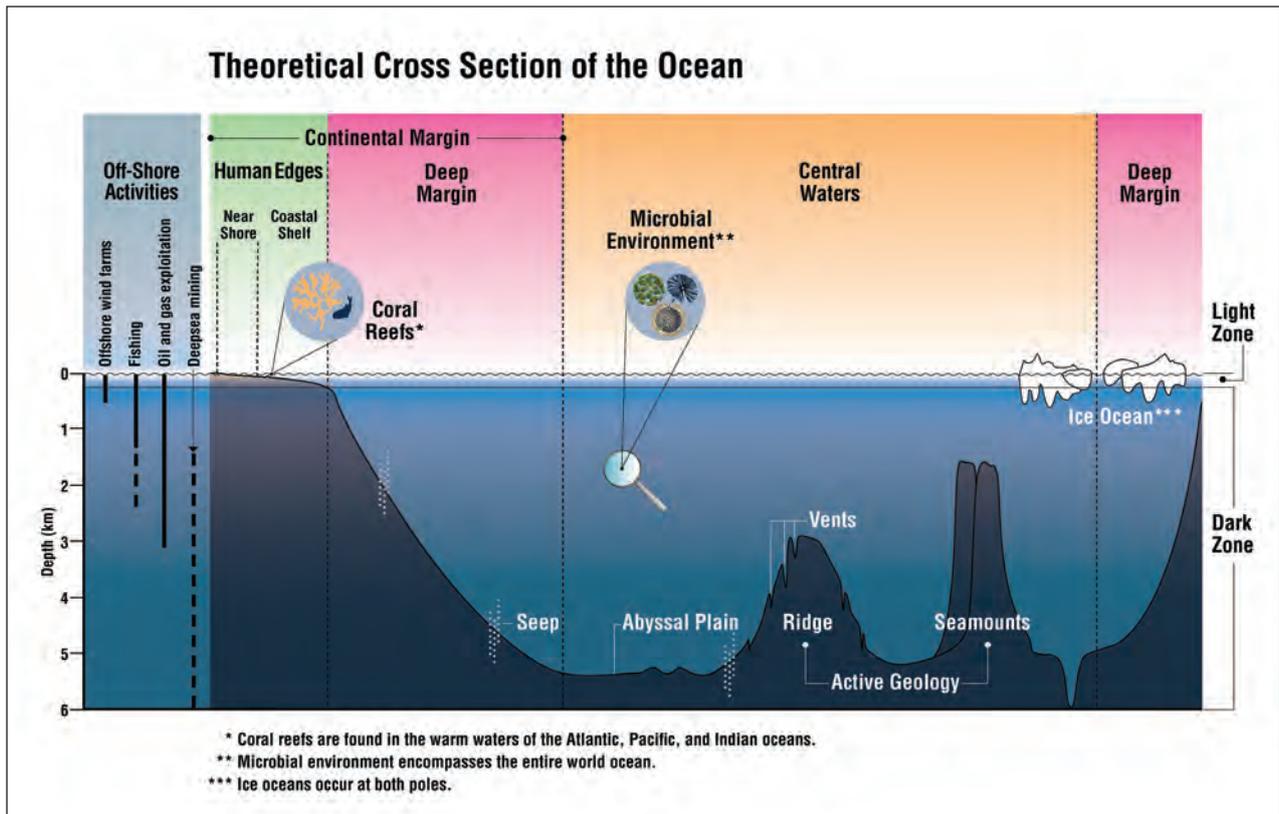
La biodiversidad se ve seriamente amenazada en los mares internos y en las áreas con poblaciones de alta densidad, como las plataformas continentales del Mediterráneo, el Golfo de México, el Báltico, el Caribe y China. Las industrias marinas y los contaminantes terrestres producen impactos cada vez mayores en la salud de los ecosistemas oceánicos, la explotación directa alcanza mayores profundidades, los usos sectoriales se superponen [Figura 4], y la dispersión y acumulación pasivas contaminan todos los dominios oceánicos [Figura 5].

El impacto de los seres humanos en los océanos del mundo no es algo nuevo. Investigaciones del Censo según un estudio de 12 ecosistemas estuarinos y costeros templados mostraron que, con el pasar de los siglos, las actividades antropogénicas eliminaron el 65 por ciento de los hábitats de praderas submarinas y humedales. Se midió la disminución y la contracción de las variedades de atún rojo del Atlántico, *Thunnus thynnus*, que alguna vez fue abundante, cerca de la costa al norte de Europa. Su población se redujo drásticamente en 40 años (entre 1910 y 1950) y aún continúa siendo exótica en el presente. Las cantidades y los tamaños de los animales marinos grandes explotados han disminuido, en promedio, en un 90 por ciento en función de los niveles históricos.

Los científicos del Censo evaluaron los impactos pasados, presentes y futuros a nivel mundial de las actividades antropogénicas en el fondo marino, el ecosistema más

3. Registros de 11.000 especies marinas, desde zooplancton hasta tiburones y ballenas, agrupados en el Sistema de Información Biogeográfica de los Océanos del Censo, revelaron zonas de alta diversidad de especies. La tendencia para la diversidad de especies costeras fue alcanzar sus puntos más altos alrededor del sudeste asiático, mientras que la gran diversidad de criaturas de mar abierto se extiende más ampliamente en los océanos de latitudes medias. El color rojo indica las áreas de gran diversidad. Fuente: Tittensor DP, Mora C, Jetz W, et al. 2010. *Nature* 466, 1098–1101





4. El Censo de Vida Marina generó parámetros básicos en función de los cuales se pueden medir los cambios futuros, lo que será de gran utilidad debido a que la utilización del océano continúa expandiéndose. Las industrias marinas y los contaminantes generados en la superficie terrestre producen impactos cada vez mayores en la salud de los ecosistemas oceánicos, la explotación directa alcanza mayores profundidades y los usos sectoriales se superponen. Se prevé que estas tendencias continuarán. Fuente: Williams MJ, Ausubel J, Poiner I, et al.

grande y menos conocido del planeta que alberga una amplia biodiversidad. En las últimas décadas, la eliminación de desechos y residuos ha sido lo que ha producido el impacto antropogénico más significativo en el fondo marino. En la actualidad, los océanos se ven principalmente afectados por la explotación (por ejemplo, industria pesquera, hidrocarburo y recursos minerales). En el futuro, el cambio climático podría tener otras repercusiones a nivel mundial, como calentamiento, acidificación de los océanos y expansión de zonas hipóxicas y de mínimo oxígeno, entre otros.

En parte debido a que la evidencia es más completa para las especies más grandes, los cambios y las reducciones más

drásticas parecen suceder en las especies más grandes pescadas comercialmente y en las especies que habitan las áreas costeras. Se conoce mucho menos de los cambios que ocurren en organismos más pequeños, ya que los registros históricos para estos animales son prácticamente inexistentes. Gracias a la información de parámetros básicos provista por el Censo respecto de este segmento de la población del océano, podrían desarrollarse valores estimados de abundancia y estrategias de protección.

Se realizaron investigaciones sobre las predicciones del cambio climático sobre la vida marina en arrecifes de coral y el Ártico. Los arrecifes de coral corren un gran riesgo de extinción a causa de las emisiones de gases invernaderos y de los efectos de la acidificación de los océanos. Las reducciones del hielo del mar Ártico producen una disminución del sustrato para la flora y la fauna relacionadas con el hielo, mientras aumentan los niveles de iluminación y de temperatura en regiones previamente cubiertas de hielo.

Lo bueno es que la recuperación es posible si se toman las medidas necesarias. En los lugares donde se implementaron esfuerzos de conservación, las poblaciones de algunas especies, como las focas, ballenas, aves y algunos peces bentónicos, como el lenguado y pez plano, se recuperaron. Sin embargo, a diferencia de la rápida disminución, la recuperación es lenta. Los investigadores del Censo notaron que los aumentos de población fueron más evidentes para aquellas especies cuya explotación finalizó, al menos, hace 100 años y para otras especies que fueron protegidas a principios o a mediados del siglo veinte.



5. En su búsqueda de vida marina, los investigadores del Censo se encontraron con la red barreada llena de basura en el Mediterráneo oriental. Fuente: Brigitte Ebbe/Michael Türkay, *Census of Diversity of Abyssal Marine Life*

OBIS: INFORMACIÓN SOBRE VIDA MARINA ACCESIBLE PARA TODOS

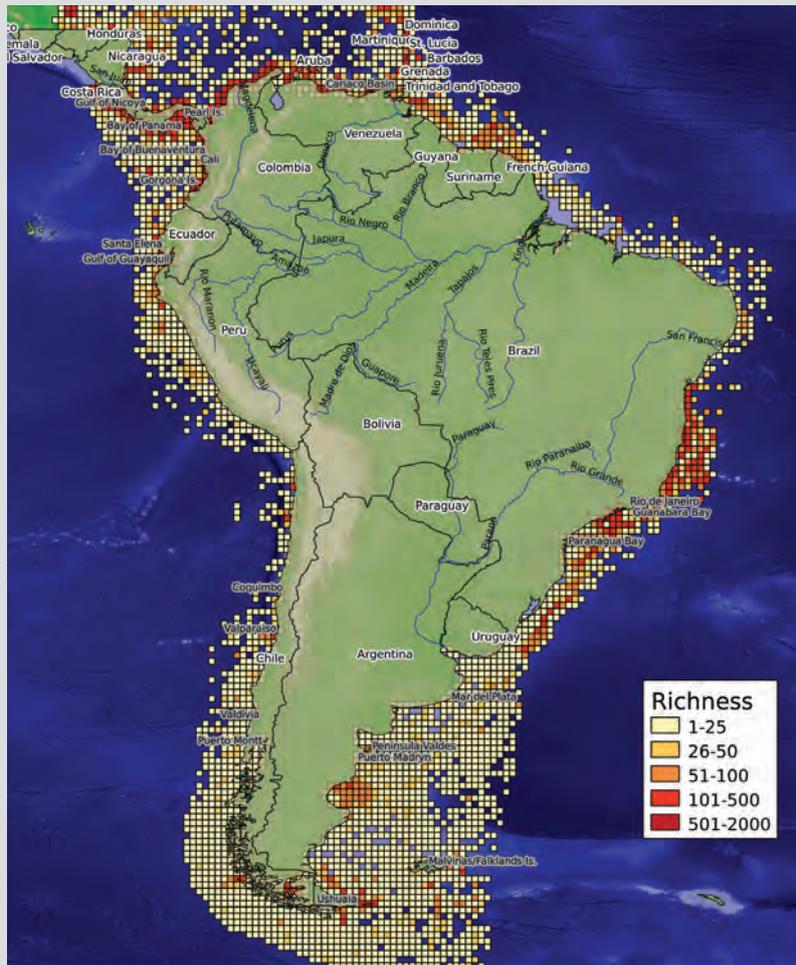
Uno de los resultados más importantes del Censo de Vida Marina es el depósito de documentos electrónicos de su inventario mundial, el Sistema de Información Biogeográfica de los Océanos (Ocean Biogeographic Information System, OBIS). OBIS es una puerta de enlace (www.iobis.org) a más de 800 conjuntos de datos con información sobre el lugar y el momento en que se registraron más de 30 millones de organismos marinos. OBIS es el depósito de documentos electrónicos con referencia geográfica en línea más grande del mundo. Sus conjuntos de datos están integrados, por lo que se pueden realizar búsquedas óptimas por nombre de especie, nivel taxonómico, área geográfica, profundidad y época. OBIS permite que los usuarios identifiquen los puntos de alta biodiversidad y los patrones ecológicos de gran escala, que analicen las distribuciones de las especies a través del tiempo y el espacio, y que esquematiz-

cen las ubicaciones de las especies con datos de la temperatura, salinidad y profundidad.

En la Asamblea General del año 2009, la Comisión Oceanográfica Intergubernamental de la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization, UNESCO) adoptó OBIS como uno de sus programas bajo el Intercambio Internacional de Datos e Información Oceanográficos (International Oceanographic Data and Information Exchange, IODE). Gracias al respaldo de las naciones y los políticos a los que brinda sus servicios, OBIS continuará su crecimiento y proliferación bajo el IODE, y quedará como legado permanente de la colaboración del Censo.

OBIS es una poderosa herramienta para numerosas aplicaciones de gestión, lo que incluye ayudar a las naciones a cumplir sus obligaciones hacia el Convenio sobre Diversidad Biológica de informar sobre la biodiversidad en sus zonas económicas exclusivas. OBIS desarrolla capacidades para países con recursos limitados para que puedan cumplir con los requisitos nacionales de presentación de informes y hace que la gestión de datos e información sea más eficaz mediante estándares, herramientas y datos compartidos por diferentes organizaciones y países [Figura 6].

Antes de su publicación, los datos de OBIS se someten a un riguroso proceso de evaluación, que incluye la confirmación de la fuente y un control de calidad que se realiza al inicio y, desde entonces, periódicamente. Los proveedores de datos mantienen la propiedad de los datos y reciben información acerca de cualquier discrepancia y posibles errores que puedan tener lugar. OBIS se beneficia de los comentarios y las revisiones de los usuarios expertos que identifican errores técnicos, geográficos y taxonómicos en los datos ofrecidos. Si bien son inevitables los errores en una recopilación de datos de esta magnitud, los datos en OBIS son los mejores disponibles en formato electrónico.



6. Mapa de la distribución de la biodiversidad marina en el continente sudamericano según la información de la base de datos de OBIS. Fuente: Eduardo Klein, Universidad Simón Bolívar

En el caso de los ambientes costeros, los investigadores documentaron que el camino más rápido hacia la recuperación se logró mediante la mitigación de los impactos acumulativos de las actividades antropogénicas. El setenta y ocho por ciento de las recuperaciones documentadas, por ejemplo, ocurrieron cuando se llevó a cabo la reducción de, al menos, dos actividades antropogénicas, como la explotación de recursos, la destrucción de hábitats y la contaminación. Asimismo, en el caso de los superpredadores, la recuperación fue notable para focas, ballenas, aves y algunos otros peces bentónicos, como el lenguado y pez plano, cuando se tomaron medidas para proteger sus cantidades.

Conocimiento mejorado de la biodiversidad para el uso sostenible y la conservación

El Convenio sobre Diversidad Biológica (CBD) reconoce la compleja naturaleza de la biodiversidad y aspira a protegerla en tres niveles: intraespecífico, interespecífico y a nivel de ecosistema. El Censo brinda considerables conocimientos científicos de la biodiversidad marina que son relevantes para su protección y gestión, especialmente a nivel de especie y ecosistema. La estimación de la biodiversidad intraespecífica en organismos más grandes, esencial para mantener la capacidad de adaptación de su especie, queda pendiente como un desafío para el futuro.

LAS HERRAMIENTAS INNOVADORAS MEJORAN LOS RESULTADOS

A pesar de que el Censo se centra en la biodiversidad de las especies, las herramientas, como las tecnologías de marcaje y la acústica de baja frecuencia que se utilizan para calcular la distribución de gran escala y la abundancia de las especies pelágicas, pueden ayudar en la gestión de las poblaciones de vida marina a nivel de las subespecies o de las poblaciones, por ejemplo, a través del seguimiento de la población del salmón y del atún.

Gracias a la capacidad mejorada para realizar el seguimiento de los componentes de la población de especies comerciales, junto con la información genética de cada pez y de su pedigrí, la información recabada para gestionar los recursos marinos específicos e intraespecíficos y la biodiversidad genética es mejor.

La información y las tecnologías desarrolladas o adaptadas por el Censo constituyen herramientas que pueden usarse ahora y en el futuro para aumentar la confianza en las decisiones para lograr el uso sostenible de la vida marina.

1. Herramientas, tecnologías y métodos para los enfoques de gestión basados en el ecosistema

Desde la Conferencia de las Naciones Unidas sobre Medio Ambiente Humano llevada a cabo en el año 1972, las autoridades gubernamentales han reconocido que, para proteger el medio ambiente de las actividades antropogénicas y mejorarlo, se necesitan enfoques integrados. La reconciliación de las demandas de los diferentes usos del océano es impostergable. Gradualmente, los países y las entidades internacionales han afianzado sus compromisos de gestión integrada mediante la adopción de planificaciones espaciales marinas y enfoques de gestión basados en el ecosistema. Algunos ejemplos incluyen el Plan Internacional de Implementación de la Cumbre Mundial sobre el Desarrollo Sostenible del año 2002, las decisiones de la Conferencia de las Partes del Convenio sobre Diversidad Biológica del año 2010 y los esquemas de planificación biorregional a nivel nacional en Australia, Canadá, Corea, Noruega, los Estados Unidos, el Reino Unido y la Directiva Marco sobre Estrategia Marina de la Unión Europea.

La preservación de la estructura y de la resistencia natural de un ecosistema requiere más información científica que la que exige un sector tradicional o un enfoque basado en las especies. Los costos adicionales de este proceso deberían dividirse entre todos los sectores; además, se necesitan nuevos procesos consultivos, legislativos y de gestión.

Muchas decisiones de gestión se ven limitadas por la falta de datos apropiados. El Censo se ha involucrado de tres maneras significativas para ayudar a superar estas limitaciones impuestas por la falta de datos: consolidación de la información existente, desarrollo de herramientas para la rápida recopilación de nuevos datos detallados y puesta a prueba de enfoques de gestión basados en el ecosistema.

• **Consolidación de la información existente, desarrollo de líneas de base.** Por lo general, diversos ministerios, museos, industrias, agencias científicas e, incluso, científicos individuales recopilan datos sobre la biodiversidad y mantienen registros de estos. Compartir los datos es un desafío. El Censo tenía un compromiso con el conocimiento, la información y los datos de acceso abierto y, mediante OBIS y sus Comités de Implementación Regional y Nacional, inició el primer y más comprensivo sistema de consolidación de información sobre biodiversidad entre bases de datos y otras fuentes (por ejemplo, Antártida, Sudamérica, Australia, Canadá, Japón, Nueva Zelanda, Sudáfrica, Estados Unidos, la costa de Europa occidental y los mares Bálticos, Mediterráneo y Caribe). Además, como legado del Censo, OBIS se ha vuelto parte de un proceso completamente intergubernamental, lo que garantiza el acceso libre y abierto a los datos sobre biodiversidad oceánica (vea la nota de recuadro: *OBIS: Información sobre vida marina accesible para todos*).

Tales consolidaciones ofrecen valor científico y administrativo. En el Golfo de México en el año 2009, por ejemplo, los investigadores llevaron a cabo una evaluación regional integral de las especies que habitan en el Golfo de México, lo que brindó parámetros básicos previos al derrame de petróleo de BP en el año 2010 [Figura 7]. Esta información será de gran valor a medida que los científicos y gestores intentan entender la magnitud del derrame y sus impactos en la vida marina en los próximos años para mejorar la gestión y las prácticas industriales.

• **Recopilación eficaz de datos y tecnologías de monitoreo.** Las nuevas tecnologías genéticas, de sensores remotos, de seguimiento de animales y de información, y su combinación permiten la recopilación, gestión y publicación integral de los datos nuevos para los enfoques basados en el ecosistema. El Censo contribuyó al avance de herramientas de genética molecular para la rápida y fácil identificación de especies marinas. La producción de códigos de barra de ADN y la pirosecuenciación 454 de ADN, por ejemplo, usan secuencias genéticas cortas de una parte estándar del genoma para identificar cada especie o tipo de microbio.

PRESERVAR LA BIODIVERSIDAD CON UN ENFOQUE BASADO EN EL ECOSISTEMA

La CDB define el "enfoque basado en el ecosistema" como la gestión del ecosistema y los hábitats naturales [...] para satisfacer necesidades humanas de usar recursos naturales, mientras se preservan la riqueza biológica y los procesos ecológicos necesarios para sustentar la composición, estructura y función de los hábitats o ecosistemas en cuestión.

Al igual que con la planificación territorial y urbanística, la planificación del espacio marítimo ha surgido para darle orden y predictibilidad a los múltiples usos del océano a menores escalas que aquellos provistos por organismos mundiales, como la Convención sobre el Derecho del Mar y el Convenio sobre la Diversidad Biológica de las Naciones Unidas.

Estas nuevas herramientas serán cada vez más importantes si persiste la actual tendencia de escasez de taxónomos.

Como complemento de los avances genéticos, un proyecto sobre los arrecifes de coral desarrolló Estructuras Autónomas de Monitoreo de Arrecifes, 500 de los cuales se encuentran desplegados en los océanos Pacífico e Índico y en el Caribe. Estas estructuras colectan especímenes y datos ecológicos que pueden usarse para monitorear la biodiversidad de los arrecifes de coral tropicales. Los especímenes recolectados se analizan con técnicas de producción de códigos de barra de ADN, lo que otorga un panorama general de la biodiversidad en el área [Figura 8].

El Censo ha sido una gran contribución para el avance de los componentes biológicos del incipiente Sistema de Observación Global del Océano: sirve como prototipo para la Red de Seguimiento Oceánico, una creciente red mundial de micrófonos instalados en el fondo del mar para realizar el seguimiento de salmones y otros animales migratorios; aporta en el desarrollo de nuevos dispositivos sonoros que permiten observar cómo se configura la vida marina en áreas vastas; y asiste en la creación de una legión de animales con registradores biométricos (“bio-logger”) que transmitan datos sobre las condiciones oceanográficas en las que se mueven. Además, el Censo ha trabajado para estandarizar la manera en que se recopilan los datos a nivel mundial, lo que permite realizar la comparación entre regiones.

• **Dirigiendo la gestión con un enfoque basado en el ecosistema.** El Censo asistió el trabajo pionero sobre el enfoque de gestión basado en el ecosistema mediante un estudio piloto que hacía uso del ecosistema del Golfo de Maine, que ha sido estudiado en profundidad. El proyecto usó nuevas tecnologías y un enfoque basado en el ecosistema para superar la información de las especies y aprender sobre las poblaciones, sus hábitats y las interacciones de los animales entre sí y con el medio ambiente. Los resultados han perfeccionado la capacidad para realizar el seguimiento de

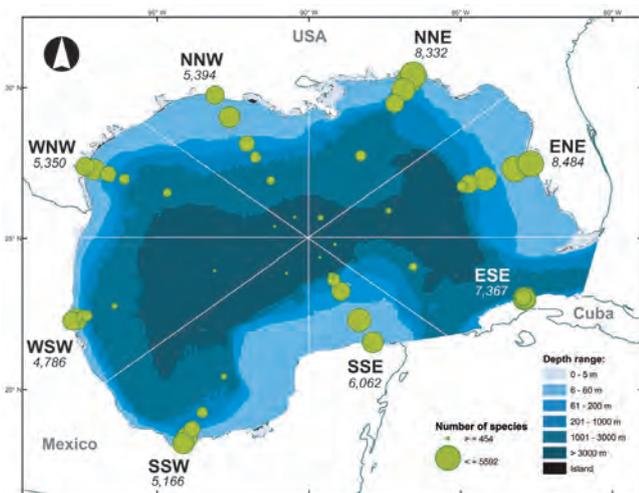
las abundantes poblaciones de especies comerciales y proporcionaron indicadores mejorados de la salud del ecosistema.

2. Información para la toma de decisiones para la protección marina a nivel de ecosistema

Los datos, las herramientas y la tecnología del Censo de Vida Marina ya han sido empleados en el manejo y la gestión para la protección de la vida marina. En el futuro, estos usos aumentarán.

• **Ecosistemas de las profundidades marinas.** La *Perspectiva Mundial sobre la Diversidad Biológica 3 (Global Biodiversity Outlook 3)*, publicada en el año 2010 por el Convenio sobre la Diversidad Biológica, notó una preocupación cada vez mayor por los hábitats de las profundidades marinas, como montes submarinos y corales de aguas frías. Estas comunidades marinas de lento crecimiento pueden volverse vulnerables a medida que se descubren y se explotan nuevos recursos pesqueros. Brindar protección preventiva antes de que ocurra la explotación es un desafío, especialmente en áreas fuera de las jurisdicciones nacionales, como aquellas más allá de los límites nacionales de 200 millas náuticas o fuera de las áreas jurisdiccionales de las organizaciones regionales de ordenación pesquera. Muchos proyectos del Censo han estado en la vanguardia del trabajo con industrias, políticos y conservacionistas para ayudar a proveer datos sobre los cuales puedan basarse las decisiones.

Aun cuando los datos son escasos, se pueden utilizar especies indicadoras de ciertos ensamblajes ecológicos como representantes para sugerir qué áreas proteger. A través de la creación de modelos, los científicos del Censo predijeron la posible distribución de los corales del fondo marino, que son especies no solo indicadoras, sino también sumamente vulnerables a los impactos de la pesca y la minería. Las organizaciones regionales de ordenación pesquera, como la Organización de Ordenación Pesquera Regional del Pacífico Sur, han usado la información provista por el Censo sobre las especies indicadoras para predecir dónde pueden surgir hábitats susceptibles a la pesca.



7. El Instituto de investigación Harte, un afiliado del Censo, publicó los primeros parámetros básicos de vida marina del Golfo de México en el año 2009 y, poco después, los publicó en línea. La evaluación reportó 15.419 especies, 8.342 de las cuales se registraron en el área del derrame de petróleo de BP.
Fuente: Instituto de investigación Harte



8. Las Estructuras Autónomas de Monitoreo de Arrecifes son pequeñas cajas hechas de PVC con numerosos orificios diminutos donde pueden habitar invertebrados, como los cangrejos y moluscos. Están diseñadas para imitar el hábitat de los arrecifes. Luego de uno o dos años, se remueven del arrecife y se estudian para ver qué organismos se establecieron dentro y por encima de estas. Fuente: Andy Collins de la Administración Nacional Oceánica y Atmosférica

Los proyectos del Censo enfocados en zonas profundas del océano, en los que se investigaron fuentes hidrotermales y filtraciones, montes marinos y llanuras abisales, definieron los vínculos previamente sugeridos entre la biodiversidad y la existencia de valiosos recursos vivos y no vivos. El Censo amplió enormemente el conocimiento sobre (1) corales de agua fría a lo largo de márgenes y montes marinos asociados con poblaciones de peces comerciales, (2) comunidades quimiosintéticas exuberantes de gusanos, mejillones y almejas, así como de esteras bacterianas asociadas con filtraciones frías en márgenes continentales ricas en metano y vinculadas a reservas de petróleo e hidratos de gas, y (3) ecosistemas altamente productivos, ricos en vida debido a las bacterias quimiosintéticas que viven en simbiosis con organismos grandes (por ejemplo, gusanos y moluscos) y se encuentran en dorsales oceánicas asociadas con fuentes hidrotermales ricas en sulfuros, metano y minerales como cobre, oro, plata y zinc.

Basándose, en parte, en el trabajo del Censo sobre asociaciones de corales del fondo del mar con montes marinos, la Comisión de Pesquerías del Atlántico Nordeste votó, en el año 2009, a favor del cierre de más de 330.000 km cuadrados para pesquerías de fondo en la dorsal mesoatlántica, un área más grande que el Reino Unido e Irlanda juntos. En el Convenio de Oslo y París, se presentaron y avalaron, a nivel ministerial, numerosas propuestas para áreas marinas de mar abierto protegidas, nuevamente en función de la información del Censo sobre el Atlántico central. A finales del año 2008, la Comisión para la Conservación de los Recursos Vivos Antárticos protegió dos ecosistemas marinos vulnerables de la pesca con palangre, según imágenes y muestras de grandes ensamblajes de algas rojas tomadas por investigadores del Censo.

El proyecto de fuentes hidrotermales quimiosintéticas del Censo ayudó a realizar una evaluación de impacto ambiental de los posibles impactos en la biodiversidad de las extracciones de minerales de las profundidades marinas para empresas mineras del fondo marino en Papúa Nueva Guinea y realizó un trabajo conjunto con la Autoridad Internacional de los Fondos Marinos para desarrollar *Códigos de Gestión Ambiental para la Protección de Minerales Marinos*. Los datos del Censo resultaron en el diseño de una red del Área de Conservación de Referencia de la Autoridad Internacional de los Fondos Marinos para gestionar la minería potencial de nódulos polimetálicos en la zona de fractura Clarion-Clipperton del Océano Pacífico central.

• **Identificación de áreas ecológica o biológicamente importantes y ecosistemas marinos vulnerables.** La información del Censo fue fundamental para ayudar a las partes del Convenio sobre la Diversidad Biológica (CDB) a identificar áreas de potencial valor futuro que deberían protegerse hasta que puedan gestionarse adecuadamente. El Censo ayudó a la CDB a definir posibles áreas ecológica o biológicamente importantes (Ecologically or Biologically Significant Areas, EBSA) en áreas fuera de la jurisdicción nacional. En el año 2008, la CDB acordó los criterios científicos para las EBSA. Luego, estos criterios se sometieron a pruebas piloto para 15 áreas o especies diferentes. Al trabajar con miembros de la Iniciativa Mundial

sobre la Biodiversidad Oceánica (Global Ocean Biodiversity Initiative, GOBI) y otros investigadores, los investigadores del Censo demostraron la importancia de portales de datos organizados y de libre acceso, como OBIS, que pueden agrupar más de 800 bases de datos, con control de calidad, incluyendo los datos colectados por los propios proyectos del Censo.

Luego, esta información se usó en la decisión que realizó la CDB en su 10.^a Conferencia de las Partes para establecer efectivamente un depósito y un proceso para identificar áreas candidatas como EBSA, con énfasis en el uso de los datos del Censo mediante OBIS y GOBI. Una vez identificadas las EBSA, la Asamblea General de las Naciones Unidas u otra autoridad competente podría usarlas para implementar medidas de gestión que ayuden a conservar la biodiversidad, incluido el establecimiento de áreas marinas protegidas.

Las contribuciones de los investigadores del Censo también fueron importantes en los debates de la Organización para la Alimentación y la Agricultura de las Naciones Unidas sobre ordenación de pesquerías en el fondo marítimo de aguas internacionales, al proveer información de base a delegados nacionales que formularon el conjunto final de pautas internacionales para estos ecosistemas marinos vulnerables.

• **Seguimiento de especies comerciales fuera de los límites fronterizos.** Muchos ecosistemas marinos están conectados por corrientes oceánicas y poblaciones compartidas; por eso, los asuntos transfronterizos son fundamentales para las autoridades relacionadas con la conservación, industria y gobierno. El Censo usó tecnologías avanzadas de marcaje en especies representativas de pesca transfronteriza. Para el salmón del Pacífico, por ejemplo, se realizó un seguimiento de peces individuales desde sus ríos de origen en Canadá a lo largo de la costa de la Columbia Británica hasta Alaska. En el caso del atún rojo del Atlántico, se realizó el seguimiento del recorrido de ida y vuelta entre el Golfo de México y el Mediterráneo. Estos datos revelan información previamente desconocida sobre los hábitats de las especies, como la fidelidad al lugar de primera anidación del atún o la conexión entre ecosistemas mediante los desplazamientos de larga distancia de los animales. Las tecnologías de marcaje y seguimiento también registraron que, en algunas partes del océano, las especies se congregan, lo que indica zonas de alta biodiversidad y corredores de migración.

La Red Oceánica de Seguimiento, un legado del proyecto del Censo que contó con el apoyo del Gobierno de Canadá y abarcó 14 regiones oceánicas de los siete continentes, ahora emplea avanzadas tecnologías acústicas y de marcaje. El proyecto marca a una amplia variedad de especies marinas y registra su ubicación a medida que nadan sobre “líneas de escucha”, líneas de receptores acústicos ubicados en el lecho oceánico. A través de la red, se marcarán miles de animales marinos comerciales y en peligro de extinción para aumentar el conocimiento sobre las especies, dónde y en qué momento habitan en el océano. Conocer a dónde viajan los peces, en realidad, facilita la designación de nuevas áreas marinas protegidas, la determinación de rutas de embarque y la ubicación de exploraciones de gas y petróleo.

3. Información para la protección de especies marinas

Además de la información sobre ecosistemas, el Censo, mediante OBIS, brindó datos para tomar decisiones sobre la conservación de las especies. OBIS provee de una base de datos global, georeferenciada sobre especies vulnerables, entre otras, que ayudarán a determinar la distribución de las especies. El proyecto histórico del Censo también brindó perspectivas valiosas sobre cambios naturales y antropogénicos de la abundancia en un área geográfica a través del tiempo y sobre la efectividad de tomar medidas de intervención en el manejo. Se reconstruyeron los niveles históricos probables de abundancia de recursos clave, basados en la interpretación de bases de datos provenientes de pesquerías de épocas tempranas, lo que brindó una base objetiva y mejorada para establecer metas para la recuperación de especies y mejoró el conocimiento de la recuperación de algunas especies.

• **Protección de las especies dentro de los límites nacionales.**

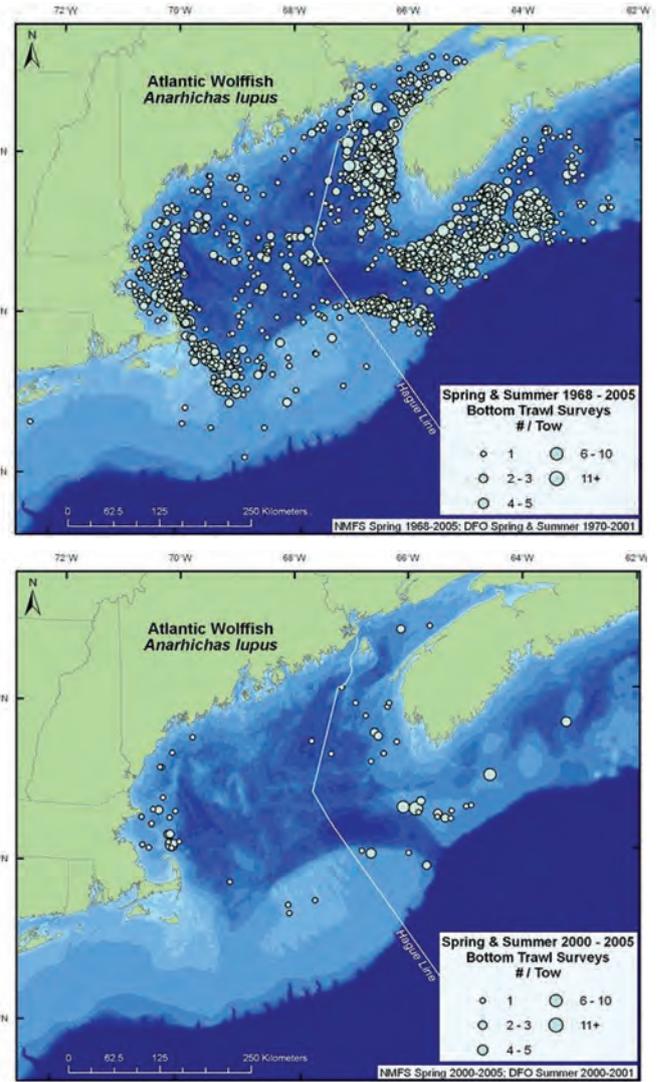
El proyecto que estudia el Golfo de Maine en el nordeste de EE. UU. documentó la disminución espacial y temporal de los peces lobo, *Anarhichas lupus*, en los últimos 20 años. Los datos fueron usados por quienes solicitaban la adición de la especie a la lista de especies amenazadas o en peligro de extinción bajo la Ley de Especies en Peligro de Extinción. Si bien el Servicio Nacional de Pesca Marina de EE. UU. revisó el caso y determinó que no había justificación para agregar la especie a dicha lista, sí concluyó que este pez debía permanecer en la lista de especies de preocupación. Los mapas muestran la disminución de los peces lobo en encuestas independientes de la industria pesquera desde 1968 a 2005 [Figura 9].

• **Descubrimiento de los hábitats y patrones del ciclo de vida de especies vulnerables.**

Otro proyecto del Censo usó líneas de receptores acústicos ubicados en el fondo para crear una base de datos que contribuyó a la designación de un área de hábitat crítico para el esturión verde, *Acipenser medirostris*, una especie bajo amenaza de extinción. De manera similar, otro proyecto del Censo realizó mapas de los viajes de 23 especies diferentes, incluidos el atún rojo del Atlántico, *Thunnus thynnus*, el gran tiburón blanco, *Carcharodon carcharias*, la tortuga laúd, *Dermochelys coriacea* y el elefante marino del norte, *Mirounga angustirostris*, y el elefante marino del sur, *Mirounga leonina*, que revelaron puntos de reproducción, corredores migratorios y áreas de alimentación, lo que brinda datos para la consideración de áreas que necesitan ser designadas como áreas protegidas [Figura 10].

• **Comercio Internacional de Especies en peligro de extinción.**

Un aspecto fundamental del proceso de la Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas (Convention on International Trade in Endangered Species, CITES) es la correcta identificación y denominación de las especies propuestas para su inclusión en la lista de especies protegidas. Las técnicas de producción de “código de barras” de ADN y OBIS brindan respaldo a los taxónomos que proponen agregar especies a la lista. Cuando se pueda acceder fácilmente a tales tecnologías, estas también podrían



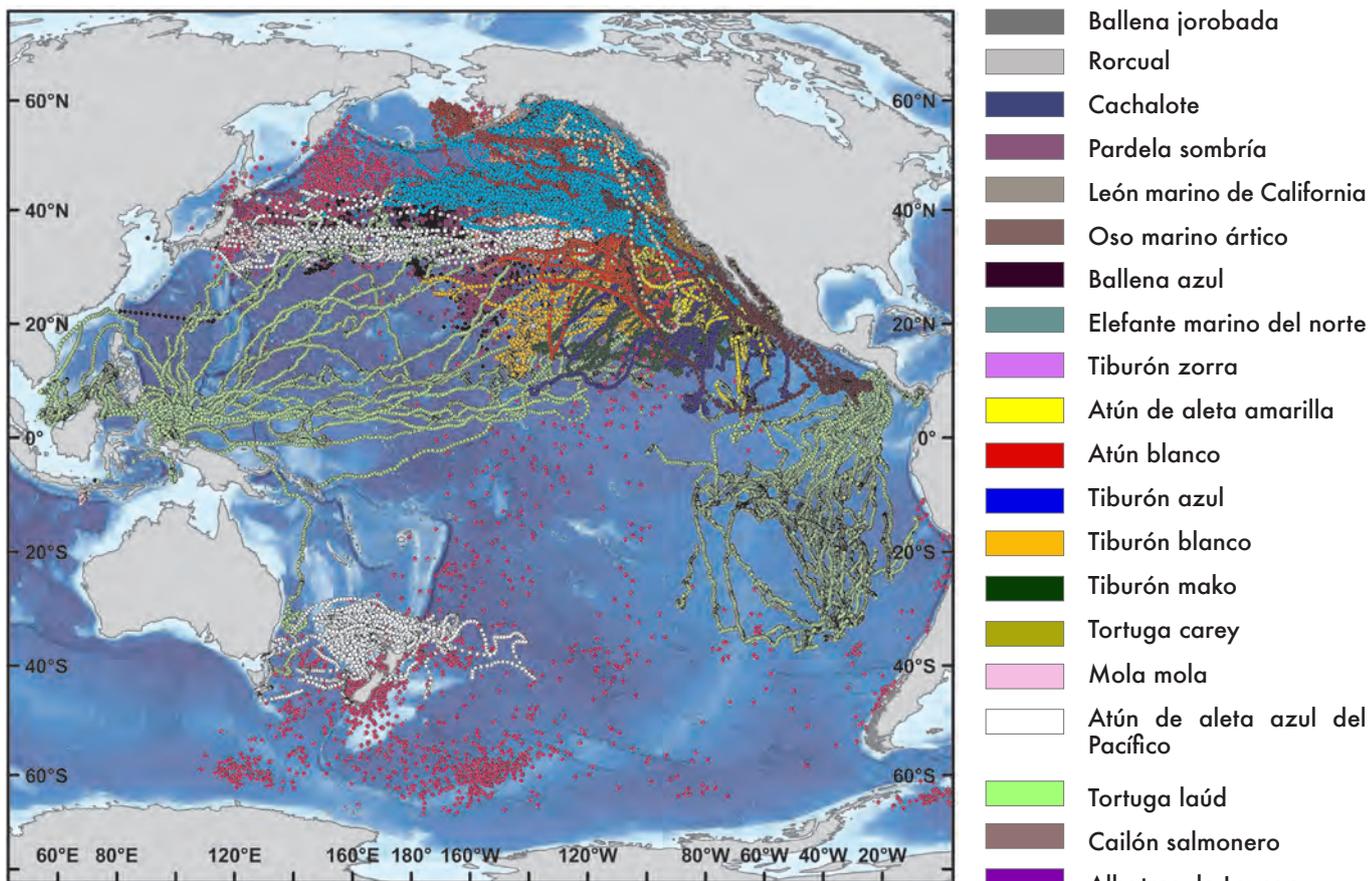
9. Estos mapas muestran la disminución de los peces lobo en las encuestas independientes de la pesquería del Servicio Nacional de Pesca Marina de EE. UU. desde 1968 hasta 2005.

Fuente: Proyecto del área del Golfo de Maine que usó datos del Servicio Nacional de Pesca Marina de EE. UU. y del Departamento de Pesca y Océanos, Canadá, 2008

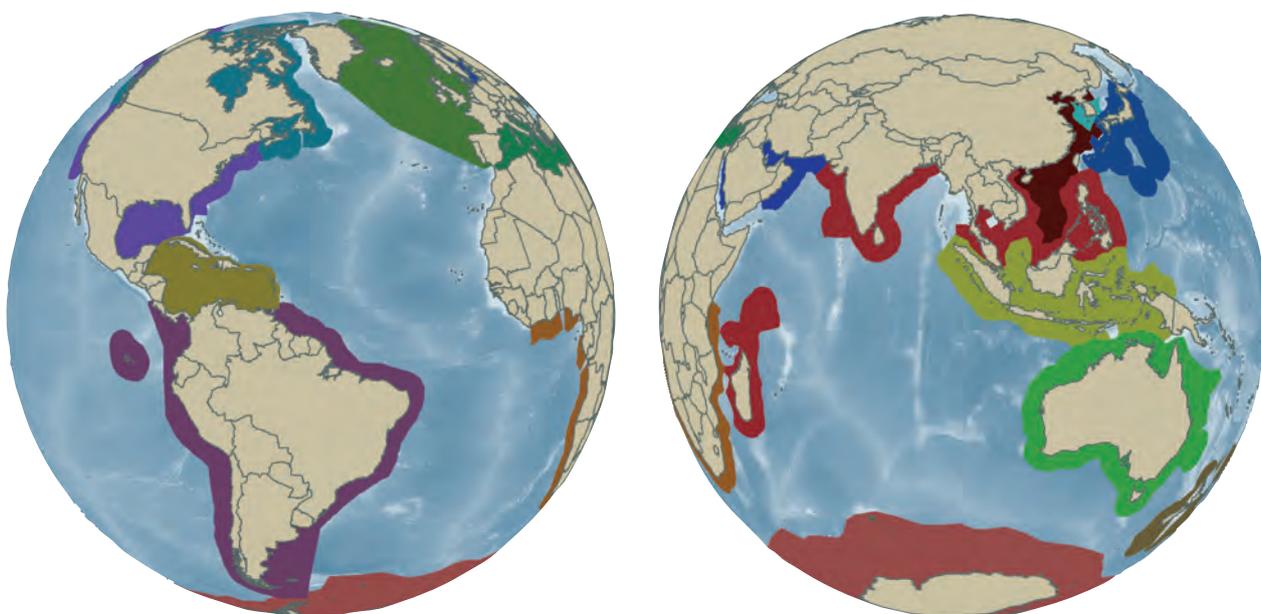
proporcionarles a los funcionarios una forma rápida y económica de controlar e implementar el comercio de especies en peligro de extinción.

4. Formación de recursos humanos

Desde el principio, el Censo buscó e inspiró la colaboración mundial entre los científicos y las partes implicadas, esencial para el desarrollo de una buena evaluación de la vida oceánica. El Informe del Secretario General sobre los Océanos y el Derecho del Mar (A/65/69) para el año 2010 pone énfasis en la continua “necesidad fundamental de cooperación” para asegurar que todos los estados puedan implementar la Convención sobre el Derecho del Mar y participar en foros y procesos sobre los océanos. Como programa mundial que mejora la capacidad para la investigación marina en todos los países que participan, incluidos 50 países en vías de desarrollo, el Censo de Vida Marina se desempeñó como un modelo de cómo este mandato podría lograrse.



10. Los informes de aves, peces, ballenas y otros animales etiquetados revelan rutas y áreas pobladas del gran Océano Pacífico. Los registradores biométricos ("biologgers") del Censo realizaron un seguimiento del atún rojo, *Thunnus orientalis*, en su viaje entre Japón y California, y de la tortuga laúd, *Dermochelys coriacea*, entre Borneo y México. Los animales viajeros conectan todos los océanos. Fuente: McIntyre AD, ed. 2010. Blackwell Publishing, Ltd.



11. Los Comités de Implementación Nacional y Regional del Censo aplicaron su conocimiento experto sobre la biodiversidad costera para compilar un inventario de especies conocidas, un estimado del número de especies desconocidas, y ordenaron por importancia las amenazas a la diversidad. El número de especies alcanzó las 33.000 especies en aguas australianas y japonesas. En el futuro, nuevos descubrimientos de especies incluyendo microbios aumentarán estas cifras. Fuente: Equipo de mapeo y visualización del Censo de Vida Marina

El Censo desarrolló recursos humanos, tecnológicos e institucionales a nivel mundial, regional, nacional, institucional e individual. A nivel nacional y regional, se crearon 13 redes [Figura 11] para identificar objetivos de investigación nacionales y mejorar el apoyo local para proyectos de biodiversidad marina. Parte del apoyo fue económico, como la provisión de medios para tender lazos entre los investigadores marinos y el gobierno, y las iniciativas intergubernamentales (tales como los proyectos de los grandes ecosistemas marinos); y otra parte fue con materiales y servicios, como la participación de científicos locales y el uso de barcos y laboratorios para llevar a cabo la investigación del Censo.

El libre acceso que provee OBIS a bases de datos ya existentes, independientemente de la ubicación, les permite a los países aprovechar al máximo los datos limitados y fortalecer los conjuntos de datos a través del uso colectivo de todas las fuentes posibles. Esto puede facilitar la repatriación de los datos, tales como los datos históricos recogidos por los países colonizadores antes de la independencia de sus colonias.

El Censo brindó un marco para la cooperación y, en algunos casos, dio origen a la financiación para desarrollar propuestas para realizar más investigación de la biodiversidad marina. Por ejemplo, el Censo ayudó a respaldar el desarrollo de una exitosa propuesta de servicios de medio ambiente mundial que involucraba a Indonesia, Timor Oriental, Papúa Nueva Guinea y Australia, que incluía encuestas de biodiversidad marina y facilitaba una gestión integrada basada en el ecosistema, cooperativa y sostenible de los mares de Arafura y Timor.

El Censo también originó oportunidades educativas [Figura 12], facilitó conexiones en red y apoyó a cientos de futuros científicos marinos. Así, mediante sus jóvenes ex alumnos, el Censo contribuirá a la generación de conocimientos de la vida marina por décadas. Los fondos del programa se destinaron, en gran parte, a universidades e instituciones de investigación, lo que generó oportunidades de aprendizaje en todos los niveles, desde el trabajo de decenas de investigadores posdoctorales hasta estudiantes de grado e, incluso, de secundaria, que participaron en el proyecto de monitoreo costero. Algunos proyectos patrocinaron programas de desarrollo profesional temprano, tales como los premios de capacitación para nuevos investigadores científicos. La mayoría de los proyectos del Censo también incluían la realización de talleres de taxonomía para capacitar a jóvenes científicos en las habilidades y conocimientos específicos para ecosistemas y grupos taxonómicos particulares. Estos talleres, que contribuyeron con la Iniciativa Mundial sobre Taxonomía, fueron dirigidos por expertos mundiales que, en la mayoría de los campos, son cada vez menos frecuentes, como lo reconocieron las partes del Convenio sobre la Diversidad Biológica.

Los proyectos del Censo compartieron tecnologías y enfoques entre países, lo que provocó un aumento de la capacidad institucional y personal, de los estándares de datos compartidos, y de la toma de muestras y recopilación de datos complementarios para el análisis regional y mundial. En las zonas litorales intermareales y submareales, donde el proyecto costero funcionó como un proyecto “embajador”, se fomentó el desarrollo del potencial y la cooperación internacional para la realización de un inventario y el monitoreo de la biodiversidad costera, y para la vinculación de los objetivos del Censo con los intereses locales.



12. El Censo de Vida Marina creó diferentes tipos de oportunidades educativas para todos los niveles: desde la escuela primaria hasta los estudios posdoctorales. Fuente: Megan Moews del Censo de Ecosistemas de Arrecifes de Coral

Aunque el Censo ha contribuido con el desarrollo del potencial y la concientización en nuevos lugares, las necesidades todavía son muy grandes. Con la ayuda de sus numerosos colaboradores, la capacidad que se ha desarrollado continuará como uno de los legados del Censo.

5. Asociaciones que maximizan el impacto

El objetivo principal del Censo fue generar conocimiento sobre la vida marina y, por eso, sus principales asociaciones lo vinculan con científicos y sus instituciones. A medida que el Censo y sus proyectos evolucionaron, comenzaron a surgir los usos potenciales de sus resultados. Para maximizar la utilidad de sus resultados para aplicaciones de gestión y políticas, el Censo estableció relaciones complementarias con otros colaboradores clave y trabajó para generar conciencia pública sobre la vida marina.

A lo largo del programa, el Censo se asoció con muchos organismos, incluidos la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN) y el Convenio sobre la Diversidad Biológica. Ambas reconocieron el Censo y a OBIS como fuentes imparciales de información científica. Dirigida por la UICN, la iniciativa y asociación con GOBI continuarán prestando importantes servicios de traducción de información científica en formatos útiles para la gestión ambiental en aguas internacionales.

Cada proyecto del Censo trabajó con numerosas agencias internacionales para brindar contribuciones científicas, incluidas la Autoridad Internacional de los Fondos Marinos, la Comisión para la Conservación de los Recursos Vivos Antárticos y la Organización para la Alimentación y la Agricultura de la ONU, además de varias agencias de regulación nacionales.

EL CENSO FOMENTÓ LA FORMACIÓN DE RECURSOS HUMANOS

El Censo generó oportunidades de aprendizaje en todos los niveles y de progreso para los jóvenes investigadores como Eva Ramírez Llodra (España) y José Antonio Faría (Venezuela).

Eva Ramírez Llodra

Luego de finalizar su doctorado en biología marina en la Universidad de Southampton, Eva participó en el Censo como investigadora posdoctoral en el Centro Nacional Oceanográfico de Southampton, donde se comprometió a coordinar el proyecto del Censo sobre la biogeografía de los ecosistemas quimiosintéticos de las profundidades marinas. Desde entonces, Eva ha dirigido la primera Síntesis de Biodiversidad, Biogeografía y Función de los Ecosistemas en las profundidades marinas, y, actualmente, es una co-investigadora que continuará el trabajo del Censo a través de la coordinación de la Red Internacional de Investigación Científica de Ecosistemas de zonas oceánicas profundas.



José Antonio Faría

José Antonio cuenta con un título en Biología de la Universidad Simón Bolívar de Venezuela. Participó en el Censo como estudiante de grado con su labor en el proyecto costero del Censo y, actualmente, trabaja para el gobierno del Estado Miranda, en la comisión para la educación, ciencia y tecnología, que coordina actividades educacionales entre el gobierno y universidades, institutos de investigación, asociaciones civiles y empresas privadas.



En el año 2009, el Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA) y la Comisión Oceanográfica Intergubernamental de la UNESCO publicaron un informe con el diagnóstico global y regional de las actividades marinas en respuesta a la Asamblea General de la ONU (Resolución 57/141) y a los dirigentes de estado y gobierno de la Cumbre Mundial sobre el Desarrollo Sostenible, a fin de establecer un proceso regular para la presentación de informes y evaluaciones mundiales del estado del medio ambiente marino. Este informe (PNUMA) señaló que el Censo fue una de las pocas actividades realizadas en aguas internacionales y en zonas oceánicas profundas, lo que podría ayudar a abordar cuestiones nuevas e incipientes sobre las amenazas que enfrenta el fondo del mar. El informe también citó el Censo como un caso de estudio de lecciones aprendidas en la realización de una iniciativa de gran alcance.

Reconociendo la necesidad de generar conciencia e involucrar al público, el Censo se asoció con la National Geographic para producir videos y mapas para el público en general. Estos videos han llegado a millones de espectadores de todo el mundo a través de YouTube, Facebook, Twitter y del portal del Censo, y despertaron el interés de los usuarios de Internet que, de otra forma, no serían conscientes de lo que habita debajo de las olas. Además, los comunicados de prensa, emitidos, en promedio, por 24 agencias de noticias mundiales y 321 sitios de noticias en línea (al menos una vez en unos 31 idiomas y desde sitios de medios de comunicación que abarcan 95 países) en el transcurso del Censo, también ayudaron a crear conciencia pública. El Censo colaboró con Galatée Films en la producción de su película *Oceans*, que acercó la vida marina a millones de espectadores en todo mundo. Además, los proyectos del Censo han instruido a su público local a través de muestras en museos y acuarios, visitas escolares, trabajos artísticos y otras actividades de gran alcance.

El futuro del Censo de Vida Marina y de la investigación sobre biodiversidad marina

La investigación sobre biodiversidad marina ha logrado un gran avance en la última década, pero para continuar siendo útil para políticos y gestores, necesita continuar creciendo y adaptándose a nuevos desafíos y preguntas a medida que surjan. Muchos de los proyectos del Censo de Vida Marina continuarán y algunos se han unido para formar nuevos programas de investigación, como la Red Internacional de Investigación Científica de Ecosistemas de zonas oceánicas profundas. En cuanto a la política y gestión, GOBI, originada en parte por el Censo, continuará usando la red y los datos del Censo, mientras trabaja por la protección de las aguas internacionales y las zonas oceánicas profundas.

La comunidad de la biodiversidad marina se reunirá en la Conferencia Mundial sobre Biodiversidad Marina en Aberdeen, en septiembre de 2011, para debatir la próxima fase de investigación y considerar las grandes preguntas científicas pendientes y el modo en que se adaptan a las necesidades sociales. Sin embargo, se puede hacer mucho con la información que ya se encuentra disponible. En la siguiente página, hay recomendaciones sobre cómo se puede usar esta información para mantener, proteger y rehabilitar la vida marina.

RECOMENDACIONES DEL CENSO DE VIDA MARINA PARA LA APLICACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN EN BIODIVERSIDAD MARINA EN LA PRÓXIMA DÉCADA

PARA AGENCIAS GUBERNAMENTALES E INTERGUBERNAMENTALES

- Usar y adaptar las asociaciones de investigación nacionales y mundiales desarrolladas por el Censo (Comités de Implementación Nacional y Regional), los sistemas de información (OBIS) y los métodos y las tecnologías para ayudar a cumplir los compromisos de reporte y monitoreo de la biodiversidad.
- Desarrollar y utilizar los Comités de Implementación Nacional y Regional del Censo, las tecnologías y OBIS para la protección y el control de la biodiversidad marina a nivel nacional y regional, por ejemplo, en la designación de las áreas marinas protegidas, ecosistemas marinos vulnerables y áreas ecológica y biológicamente importantes.
- Apoyar el desarrollo adicional OBIS en la Comisión Oceanográfica Internacional de la UNESCO mediante el aporte de datos, conocimientos y fondos.
- Asegurar la inclusión del monitoreo de la vida marina en los sistemas de observación bajo la Red de Observación de la Biodiversidad del Grupo de Observación de la Tierra (Group on Earth Observations Biodiversity Observation Network, GEO-BON).

PARA INDUSTRIAS QUE UTILIZAN Y EXPLOTAN EL MEDIO AMBIENTE MARINO

- Contribuir con la conservación y el conocimiento de la vida marina mediante el apoyo a la investigación, ingresar datos de biodiversidad marina en OBIS, o vincular los inventarios de la empresa en OBIS.

- Trabajar con gobiernos e investigadores para crear planes para el uso sostenible del océano, lo que incluye esfuerzos de planificación espacial marina a nivel nacional y regional, y en aguas internacionales fuera de la jurisdicción nacional donde los acuerdos de gobierno aún están en progreso.

PARA AGENCIAS DE AYUDA PARA EL DESARROLLO Y ORGANISMOS QUE FINANCIAN LA CONSERVACIÓN

- Construir sobre las bases del Censo para desarrollar recursos humanos, capacidad institucional, tecnológica y de infraestructura en países en desarrollo para que puedan sustentar mejor su valiosa biodiversidad marina.
- Apoyar oportunidades para coordinar investigación e información sobre las zonas oceánicas profundas, una de las zonas de la Tierra menos estudiadas, pero potencialmente valiosas.
- Apoyar iniciativas que aporten conocimientos científicos imparciales y de alta calidad para políticos y gestores.

PARA CONSERVACIONISTAS, INVESTIGADORES Y EDUCADORES

- Aprovechar los resultados del Censo para dar a conocer y priorizar actividades de conservación e investigación.
- Apoyar el intercambio y el enriquecimiento de bases de información mundiales, nacionales y locales, especialmente OBIS y aquellas vinculadas a este. Actualizar los materiales informativos, educativos y públicos sobre la vida marina, por ejemplo, las guías sobre la vida silvestre local, incluyendo los resultados del Censo.

LECTURA ADICIONAL

Cooke, Steven J., Scott G. Hinch, Anthony P. Farrell, *et al.* 2008. *Fisheries*. 33(7): 321-338.

Costello, Mark J., Marta Coll, and Roberto Danovaro, *et al.*, 2010. *PLoS ONE* 5(8): e12110.

Fuller, Erica and Les Watling. Petition for a rule to list the US Population of Atlantic Wolffish (*Anarhichas lupus*) as an endangered species under the Endangered Species Act, 2008.

Hoegh-Guldberg, Ove, Peter J. Mumby, Anthony J. Hooten, *et al.* 2007. *Science* 318, 1737-1742.

Lotze, Heike K, Hunter S. Lenihan, Bruce J. Bourque, *et al.* 2006. *Science* 312: 1806-1809.

Lotze, Heike K., Boris Worm. 2009. *Trends in Ecology and Evolution* 24(5): 254-262.

MacKenzie, Brian R. and Henn Ojaveer, editors. 2007. *Fisheries Research*, 87(2-3): 101-262.

McIntyre, Alisdair D., editor. *Life in the World's Oceans: Diversity, Distribution, and Abundance*. 2010. Blackwell Publishing Ltd, Chichester, 361 pages.

Ramirez Llodra, Eva, Paul Alan Tyler, Maria C Baker *et al.* *Deep diverse and definitely different, unique attributes of the world's largest ecosystem*. Submitted to *PLoS ONE*.

Schlacher, Thomas A., Ashley A. Rowden, John F. Dower, *et al.* *Marine Ecology: Special issue: Recent advances in seamount ecology*. September 2010. Volume 31, Issue Supplement s1: 1-241.

Secretariat of the Convention on Biological Diversity (2010) *Global Biodiversity Outlook 3*. Montréal, 94 pages.

Sinclair, Michael, Serge M. Garcia, and Meryl J. Williams. September 2010. *Intecol e-Bulletin*. Vol 40, No. 3, 30.

Tittensor, Derek P., Camilo Mora, Walter Jetz, *et al.* 2010. *Nature* 466, 1098-1101.

UNEP and IOC-UNESCO. 2009. *An Assessment of Assessments, Findings of the Group of Experts. Start-up Phase of a Regular Process for Global Reporting and Assessment of the State of the Marine Environment including Socio-economic Aspects*. ISBN 978-92-807-2976-4.

Williams, Meryl J., Jesse Ausubel, Ian Poiner, *et al.* 2010. *PLoS Biol* 8(10): e1000531.

ACRÓNIMOS

CDB Convenio sobre Diversidad Biológica
EBSA Áreas Ecológica y Biológicamente Importantes (Ecologically or Biologically Significant Areas)
GOBI Global Ocean Biodiversity Initiative
IODE Intercambio Internacional de Datos e Información Oceanográficos (International Oceanographic Data & Information Exchange)

UICN Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza
OBIS Ocean Biogeographic Information System
UNESCO Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization)

Reconocimientos

Este documento fue realizado por Meryl Williams, Heather Mannix, Kristen Yarincik, Patricia Miloslavich y Darlene Trew Crist con la contribución de los miembros de la Comisión Científica Directiva del Censo de Vida Marina (Vera Alexander, Patricio Bernal, Serge Garcia, Pat Halpin, Poul Holm, Ian Poiner y Myriam Sibuet) que avala su contenido.

Diseño gráfico por Darrell McIntire.

Census of Marine Life International Secretariat
Consortium for Ocean Leadership
Suite 420
1201 New York Avenue, NW
Washington, DC 20005 EE. UU.

www.coml.org
coml@oceanleadership.org
+1 202 232 3900

Impreso en los Estados Unidos de América
©2011 Censo de Vida Marina
Todos los derechos reservados



Caranx sexfasciatus
Bigeye trevally
Coco Island, Costa Rica
Galatée Films
Roberto Rinaldi, 2006