

**Proceso consultivo de las Naciones Unidas sobre los Océanos y el Derecho del Mar
Insumos de la Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL)**

i) Promover la ciencia oceánica e identificar y abordar las brechas en el conocimiento y la ciencia oceánica

La CEPAL en conjunto con Centro de Ecología Aplicada y Sustentabilidad, CAPES, y el Centro para el Impacto Socioeconómico de las Políticas Ambientales CESIEP, organizaron un proceso plural y participativo en etapas progresivas en Chile que identificó y priorizó vacíos y brechas en forma de preguntas de alta relevancia cuyo conocimiento es necesario para fortalecer el desarrollo sostenible del país¹. También se identificó que conviene priorizar algunos hábitats vulnerables- como montañas submarinas y manglares -que son muy relevantes para la reproducción de especies de interés pesquero, así como las fosas hidrotermales.

Las acciones que pudieran tomarse para llenar los vacíos y brechas identificados incluyen:

- El desarrollo de plataformas de aprendizaje basadas en el lugar que se centren en las comunidades costeras vulnerables bajo el cambio climático en los océanos y la creación de capacidad de adaptación.
- La investigación que puede desentrañar los determinantes sociales y ecológicos de la vulnerabilidad a múltiples factores de estrés, incluido el cambio climático, las fuentes de capacidad de adaptación y las características clave de lo que podrían denominarse refugios climáticos socio-ecológicos en el océano costero, son elementos que pueden aportar información a la política e iniciativas de desarrollo, destinadas a sostener los ecosistemas oceánicos y los medios de vida costeros.
- Estudios multidisciplinarios sobre los florecimientos algales para comprender los ciclos y procesos desde su iteración océano -atmósfera, gradiente mar-costera, el acoplamiento en las columnas de agua y su productividad. El aumento de afloramiento algal costero es prioritario dado que está fuertemente asociado a problemas de salud y pobreza (pues impiden a los pescadores recolectar algunos productos marinos de los cuales dependen económicamente).
- La sistematización de la información del aumento de marejadas, su magnitud y sus efectos.
- La sistematización y seguimiento regional y global al incremento de mortalidades masivas de cetáceos, jibias y otras poblaciones de especies marinas que sorpresivamente varan en la costa.
- El estudio de las fosas marinas o cañones profundos (algunas alcanzan alrededor de 8000 metros debajo del nivel del mar), como la Fosa Peruana o de Atacama equivalente al monte Everest o el Cañón del Colorado, que casi no se han estudiado hasta ahora.

ii) Decenio de las Naciones Unidas de la Ciencia Oceánica para el Desarrollo Sostenible: ideas, propuestas, perspectivas

Los sistemas marinos continúan enfrentando la pesca insostenible y la disminución de la biodiversidad. Si bien las herramientas convencionales de gestión marina, como las áreas marinas

¹ El proceso contó con la participación de representantes de gobierno, empresas, ciencia, financistas de la ciencia y ONG. El resultado de ese proceso es el Anexo 1 (<https://www.cepal.org/es/notas/necesidades-conocimiento-ambiental-chile>).

protegidas y las cuotas de pesca han demostrado algunos éxitos, el creciente reconocimiento y comprensión de las complejidades de los sistemas socio-ecológicos marinos está liderando enfoques de gestión más complejos.

Un enfoque que es transversal a prácticamente todos los aspectos de interés por ese proceso consultivo de las Naciones Unidas es la gobernanza de los recursos pesqueros, como una unidad que debe fomentarse a lo largo de este Decenio de las Naciones Unidas, y que desarrollaremos a continuación:

Sistemas de gobernanza, estrategias de gestión innovadoras para lograr la sostenibilidad²

En general, la conservación y el uso de los recursos marinos (oceánicos y costeros) está fragmentada en distintas autoridades lo cual implica un alto nivel de coordinación de integración interinstitucional para la planificación, la ejecución, la fiscalización y la evaluación de los programas, normas y medidas aplicadas. Adicionalmente, algunas de estas instituciones tienen un enfoque orientado al fomento productivo y otras hacia a la conservación de la biodiversidad por lo que la orientación hacia el desarrollo sostenible no está facilitada. Un aporte importante para la gestión y metas a corto y a mediano plazo necesaria para la sostenibilidad es aumentar el diálogo y planeación interinstitucional.

Por otro lado, la multitud de sistemas de gobernanza sociales y legales, sumadas a las complejidades ecológicas bien estudiadas, están comenzando y deberían continuar, a ser incorporadas en las soluciones de gestión marina. Por ejemplo, una tendencia hacia la gobernanza multinivel ha comenzado a manifestarse al combinar directivas "de arriba hacia abajo" del gobierno con enfoques de "abajo hacia arriba" en los que los interesados participan directamente en la implementación de políticas.

Un cambio hacia la gobernanza marina multinivel que abarque la complejidad social y ecológica sería ventajoso para la gestión marina y costera porque puede incentivar la participación de los usuarios de recursos en diferentes escalas y tener en cuenta las retroalimentaciones socioecológicas. Por ejemplo, el conocimiento local puede informar el diseño de reglas diversas, específicas del contexto, mientras que las organizaciones más grandes y el gobierno pueden mejorar la capacidad para abordar los problemas regionales y apoyar las condiciones necesarias para prevenir y sancionar el incumplimiento de las reglas.

Cada unidad dentro de un sistema de gobernanza multinivel puede ejercer una considerable independencia para establecer normas y reglas dentro de un dominio específico. En teoría, con estos enfoques, los vínculos entre los sistemas sociales y ecológicos se pueden abordar mejor y se pueden hacer importantes inversiones para desarrollar estrategias de gestión innovadoras y relevantes a nivel local para lograr la sostenibilidad. De esta manera, las investigaciones científicas futuras deberían poner un énfasis especial en la "coproducción" del conocimiento a través de ensayos experimentales a escala de demostración o plataformas de aprendizaje, integrando sistemas de conocimiento científicos, locales y oficiales de gobierno.

A su vez, también es necesario fomentar la conservación y el manejo pesquero de las áreas de ultramar con énfasis en el desarrollo de una política única para las zonas profundas del mar.

² El Dr. Stefan Gelcich, un reconocido biólogo marino dedicado al estudio de las dimensiones socio-ecológicas de la gestión de la pesca marina y la conservación del medio ambiente, contribuyó a esta sección.

iii) Papel transversal de la ciencia oceánica en el ODS 14 de la Agenda 2030

A pesar de que el ODS 14 pone énfasis en revertir la disminución de especies de interés pesquero, es necesario incorporar en la priorización de los esfuerzos de investigación y seguimiento especies marinas amenazadas que además pueden ser muy relevantes para el mantenimiento de las cadenas tróficas como los tiburones, las ballenas y las tortugas por dar un ejemplo.

Es necesario que los factores principales de la pérdida de la biodiversidad marina y costera, como las especies exóticas invasoras, se incluyan o relacionen al logro del objetivo del ODS 14, basados en visión integral de la ciencia para conservar y utilizar en forma sostenible los océanos.

iv) Tecnologías emergentes

Desarrollo de alertas tempranas de procesos que afectan el aprovechamiento de los recursos pesqueros y el bienestar humano (como los florecimientos algales citados arriba), en especial con el uso de sistemas satelitales y boyas marinas.

El uso de imágenes satelitales también permite tener precisión en el seguimiento a ecosistemas o hábitats frágiles o amenazados en tiempo real, por ejemplo, CONABIO, México ha desarrollado el monitoreo de manglares para que asegurar su rehabilitación y conservación a una escala útil a nivel local que las autoridades pueden consultar desde su celular.

Hidrófonos, el uso de micrófonos dentro del mar que graban y registran en tiempo real, permite conocer el paisaje acústico de especies prioritarias de conservación que producen cantos y sonidos como mamíferos marinos o peces de interés comercial. Por otra parte, los hidrófonos que hasta ahora son poco usados debido a que se necesita una alta capacidad de manejo de datos, son una herramienta muy útil a un costo muy razonable para coadyuvar en la vigilancia gracias a que también registran explosiones submarinas que indican el uso ilegal de explosivos en la pesca o destinados a la disminución de especies no deseadas que compiten por los recursos pesqueros en la pesca comercial (p. ej. los lobos marinos).

v) La interfaz de la política y la ciencia

Gran parte de las instituciones públicas que tienen bases de datos de biodiversidad marina están relacionadas con el fomento pesquero y la mayoría de sus datos provienen de datos de desembarco, por pesquerías y de pesca incidental. Existen muy pocos programas de monitoreo de peces y condrictios que evalúen la presencia y cuantifiquen la abundancia de especies de peces en su hábitat natural a pesar de su gran importancia en los ecosistemas costeros y en muchas pesquerías artesanales e industriales. Las universidades y los centros de investigación son los que estudian sistemáticamente otras especies, su abundancia relativa, sus relaciones tróficas, su distribución y variación geográfica en el tiempo, su respuesta a diversas variables ambientales, etc. (Navarrete et al, 2015).³

Un objetivo prioritario y estratégico es establecer mecanismos institucionales que perduren para un diálogo transversal, robusto, creíble y relevante entre el sector académico e instituciones públicas

³ Navarrete, Sergio. 2015. *Diagnóstico para el monitoreo de la biodiversidad de Chile en el contexto del Cambio Climático*. Informe final para el Ministerio de Medio Ambiente. 94 pp.).

(distintos tomadores de decisiones del manejo de los recursos y de quienes generan o hacen la curaduría de la información de la biodiversidad marina y costera). Para que este diálogo sea más relevante, debe incidir en presupuestos, programas y políticas públicas.

Suele ocurrir que algunos conceptos adoptados de la ciencia y de las normas internacionales empiecen a introducirse en textos normativos generales sin contar con las capacidades para desarrollarlos en concreto, por ejemplo, las pesquerías con un enfoque ecosistémico. Se requiere llevar a cabo una revisión a fondo de conceptos claves para el desarrollo sostenible y establecer las actuales brechas en el conocimiento local y regional, las capacidades humanas, técnicas y financieras para implementar la nueva normatividad.

Un ejemplo de ciencia aplicada a las políticas públicas de conservación está relacionado con los servicios ecosistémicos. A pesar del aumento de estudios sobre los servicios ecosistémicos en la última década, 80% de ellos han sido llevados a cabo en ecosistemas terrestres. Sólo un escaso 13% corresponde a ecosistemas marinos (Delgado y Marín, 2015)⁴ por lo que parece evidente la necesidad de impulsar significativamente proyectos de investigación y programas de gestión pública que disminuyan este vacío de información y de planeación.

Uno de los mayores obstáculos para la toma de decisiones basada en evidencia, es que el conocimiento sobre diferentes aspectos ecosistémicos marinos suele estar muy fragmentado y disperso. Es primordial integrar por medio de una curaduría de datos, plataformas gratuitas y accesibles a nivel nacional, regional, y en última instancia global.

Consolidar bases de datos de largo plazo estudiando un mismo elemento o conjunto de elementos con la misma metodología en un mismo sitio, lo cual es fundamental para entender las variaciones debido a fenómenos periódicos como El Niño/a, el decadal y de cambio climático. La manera en que se promueve la ciencia por las agencias de Estad ha fallado en consolidar este tipo de bases de datos porque se impulsa la “innovación” y por lo tanto no se financia la persistencia de una misma pregunta con el paso del tiempo.

El vínculo entre ciencia y toma de decisiones también debe fortalecerse entre la generación del conocimiento y la sociedad para alcanzar la sostenibilidad y conservación. Las agencias de gobierno, las ONG, las alianzas internacionales, dirigen la mayor parte de los recursos a generar estrategias y políticas y se requiere aumentar considerablemente la inversión en lograr que los resultados de la ciencia que promuevan el cambio de conductas insostenibles estén disponibles de manera efectiva para las poblaciones locales y los consumidores urbanos.

⁴ Delgado, L. y V. Marín. 2015. Ecosystem services: Where on Earth? *Ecosystem Services* (14):24-26.

Anexo 1. Vacíos y brechas de conocimiento de alta relevancia necesario para fortalecer el desarrollo sostenible

¿Cómo se integra el conocimiento y saberes de las comunidades locales a la gestión ambiental?

¿Cómo construir un sistema integrado de priorización de amenazas al medio ambiente que apoye la toma de decisiones?

En torno al otorgamiento de permisos ambientales donde intervienen distintas instituciones, ¿Cómo se podrían coordinar las distintas instituciones para tener un criterio/opinión técnica global y no solamente parcial?

¿Cuáles son las especies y ecosistemas marinos más vulnerables frente a cambio climático?

¿Qué criterios (ecológicos, económicos y sociales) deben ser usados para identificar, categorizar y priorizar áreas donde realizar rehabilitación, restauración ecológica?

¿Cuál es el impacto de las políticas de conservación en el comportamiento de los productores y extractores de recursos naturales?

¿Cómo debemos adaptar las estrategias de manejo de pesquerías a un clima cambiante?

¿Cuál es el costo económico detrás del agotamiento de los recursos pesqueros?

¿Cuáles son los impactos directos e indirectos de la desalinización del agua de mar sobre los sistemas socio ecológicos marinos y terrestres?

¿Cómo usamos conceptos como la trazabilidad de los alimentos para avanzar hacia la sustentabilidad de los ecosistemas?

¿Cuáles son las causas, en orden jerárquico, que han puesto en riesgo a las especies amenazadas por región?

¿Es posible reducir los antibióticos en los cultivos marinos con el fin de generar menos resistencia en microorganismos nativos?

¿Cómo se puede reducir el impacto social y ambiental de los grandes volúmenes de lodos generados por las pisciculturas?

¿Es sustentable depositar relaves mineros en el fondo marino?

¿Cuál es el estado de la integridad ecológica de los ecosistemas marinos de fondos blandos (sedimentos) afectados por: a) emisarios submarinos de aguas residuales urbanas; b) vertidos de actividades industriales (minería, refinería, termoeléctricas)?

¿Qué relación existe entre el aumento de la frecuencia de floraciones algales nocivas (marea roja) y el cambio climático?

¿Cuáles son los impactos ecológicos y sociales de la acuicultura y cuáles son los factores (antropogénicos y naturales) que determinan y modulan dichos impactos?

¿Cómo se incluirá los efectos del cambio climático en el sistema de evaluación de impacto ambiental?

¿Cuál es el rol e impactos de los instrumentos económicos en la regulación de servicios ambientales tales como agua, biodiversidad y carbono?

¿Cuál es el aporte de los humedales de Chile en la captura de carbono?

¿Cómo incorporar la alta variabilidad del clima en Chile Central en el cálculo de caudales disponibles?

¿Qué intervenciones serían necesarias para mitigar la desertificación o, de forma alternativa, para restaurar ambientes desertificados?

¿Cuáles serán los efectos de la pérdida de glaciares tanto blancos como rocosos?

¿Cuáles son los servicios ecosistémicos que aportan las algas en Chile?

¿Cómo se caracteriza la vulnerabilidad socioecológica al cambio climático, incluyendo eventos extremos y fenómenos concurrentes tales como contaminación atmosférica?

¿Cuál es y cómo contabilizar (o descontar) el impacto socio-ambiental y económico de una mega-sequia?

¿Cuáles son las líneas bases de información o indicadores para entender si la restauración de un ecosistema va en la dirección deseada?

¿Cuál es el estado del arte en la investigación sobre el impacto ambiental y alternativas productivas sustentables de salmonicultura, que tiene una amplia huella ambiental?

¿Cuáles son las necesidades de conservación de los elementos de la biodiversidad de las áreas marinas prioritarias que permitan planificar mejor el ordenamiento del territorio y la creación de áreas protegidas?