



# LA REGIÓN DE MAGALLANES Y ANTÁRTICA CHILENA FRENTE AL CAMBIO GLOBAL

Reporte regional preparado por el Centro de Investigación Dinámica de Ecosistemas Marinos de Altas Latitudes (IDEAL) de la Universidad Austral de Chile (UACH)

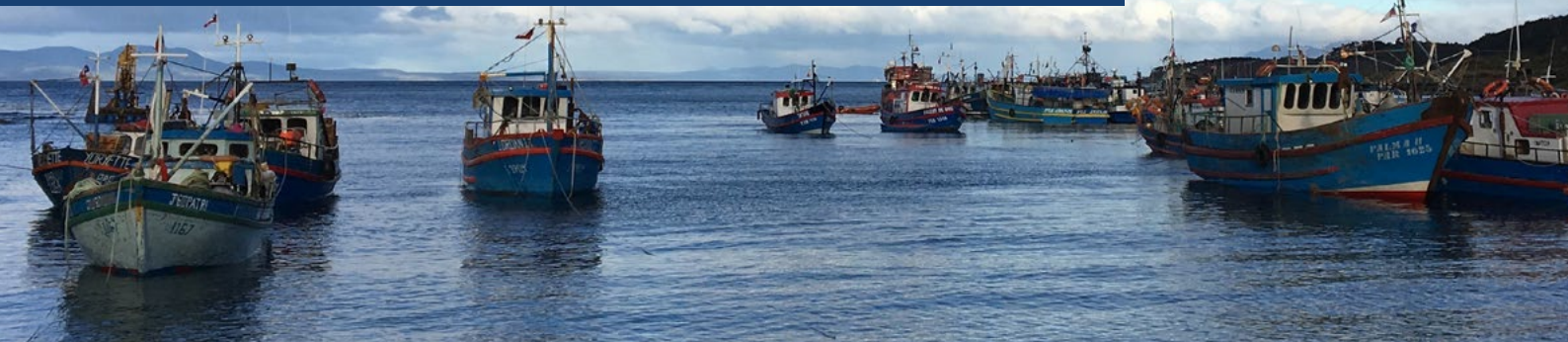
Diciembre 2019



Universidad Austral de Chile  
*Conocimiento y Naturaleza*



CONICYT  
Comisión Nacional de Investigación Científica y Tecnológica





# > RESUMEN EJECUTIVO



La ciencia, tecnología e innovación (CTI) constituyen uno de los seis pilares de la Estrategia Regional de Desarrollo 2012-2020 de la región de Magallanes y Antártica Chilena. La región cuenta también con una Política Regional de CTI cuyos lineamientos estratégicos son: i) formación de capital humano avanzado, ii) interrelación de CTI y iii) maximización del potencial científico y económico de las áreas de CTI desde la sustentabilidad y la conservación de la biodiversidad. Por su parte, el Gobierno de Chile a través del Fondo de Financiamiento de Centros de Investigación en Áreas Prioritarias (FONDAP) comprometió en el año 2015 el financiamiento de un centro de excelencia con miras a "aprovechar la cercanía con el continente Antártico para que se establezca en la región de Magallanes un nodo científico y logístico en la investigación antártica mundial". El Centro FONDAP de Investigación en Dinámica de Ecosistemas Marinos de Altas Latitudes (IDEAL) de la Universidad Austral de Chile, está llamado a formar parte de este nodo y tiene, por ende, un compromiso tangible con los objetivos de desarrollo regional y nacional y, específicamente, con la construcción de una base de conocimiento científico en torno a las dinámicas pasadas, presentes y futuras de los ecosistemas marino-costeros sub-antárticos y antárticos del país, en escenarios crecientemente complejos de cambio ambiental global. El presente reporte da cuenta de los avances de la investigación desarrollada por el Centro IDEAL desde 2015 en sus cinco áreas clave: productividad marina, adaptación de las especies marinas, dinámica del plancton, dinámica del bentos, y dimensiones humanas de los sistemas socio-ecológicos marino-costeros.

Los resultados advierten de señales tempranas de cambio climático, como la disminución

de la salinidad del mar y el aumento de su temperatura, con los consecuentes efectos adversos para la biodiversidad y actividades económicas como la pesca artesanal. La vulnerabilidad y capacidad de adaptación frente al cambio climático de la mayoría de los ecosistemas y especies, incluyendo al ser humano, son aún desconocidas. Otro forzante de cambio global es el aumento sostenido de la demanda por productos marinos, cuya mayor expresión son el colapso de algunas de las pesquerías artesanales de la región y la pesca ilegal. En el caso de la acuicultura, los resultados indican que la región está aún lejos de alcanzar la imagen objetivo de un desarrollo acuícola competitivo y sustentable, siendo la contaminación de los fondos marinos y la inefectividad en la regulación del sector las principales brechas. La salmonicultura en particular, no es necesariamente sinérgica con otras demandas por el espacio marino, sino más bien un sector económico que ha entrado en distintas dinámicas de conflicto, tanto con la pesca artesanal y el turismo como con los espacios marinos de pueblos originarios y la conservación de la biodiversidad.

En síntesis, la suma de los efectos del cambio climático, la demanda internacional por productos marinos, la persistencia de la pesca ilegal, la expansión no sostenible de la salmonicultura y los desafíos de dar mayor reconocimiento a los pueblos originarios y sus derechos sobre el espacio marino-costero, requerirá cambios profundos no solo en la forma de construir conocimiento científico sino también en los valores y estructuras institucionales, donde la clave es transitar desde una visión sectorial de manejo hacia una gobernanza marina integral, democrática, y justa.



## Agradecimientos

Este reporte ha sido financiado a través del proyecto FONDAP 15150003 del Gobierno de Chile. Los autores desean agradecer a las siguientes instancias por su colaboración permanente desde 2015, a través de datos secundarios, entrevistas y sabias directrices: Wildlife Conservation Society (WCS), Instituto de Fomento Pesquero (IFOP), Servicio Nacional de Pesca y Acuicultura (SERNAPESCA), Subsecretaría de Pesca y Acuicultura (SUBPESCA), Ministerio del Medio Ambiente (MMA), Armada de Chile, Gobierno Regional de Magallanes y de la Antártica Chilena (GORE), Corporación Nacional Forestal (CONAF), Corporación Nacional de Desarrollo Indígena (CONADI), Universidad de Magallanes (UMAG), Instituto Antártico Chileno (INACH), Cruceros Australis, Instituto de la Patagonia, Austro Chile AG, Municipalidad de Porvenir, Ministerio de Bienes Nacionales, Servicio Nacional de Turismo (SERNATUR), Instituto Tecnológico del Salmón (INTESAL) y Museo Antropológico Martín Gusinde.

Agradecemos de manera especial a los pescadores, recolectores y buzos artesanales de la región de Magallanes y a representantes de los pueblos originarios kaweskar y yagan, y a todas aquellas personas que nos han compartido sus experiencias y valioso conocimiento de las tierras australes.

### FORMA DE CITAR

Nahuelhual, L., Gómez, I., Campos, G., Saavedra, G. 2019. La Región de Magallanes y Antártica Chilena frente al cambio global. Reporte regional Centro de Investigación: Dinámica de Ecosistemas Marinos de Altas Latitudes de la Universidad Austral de Chile. 67 pág. ISBN: 978-956-390-103-0

## Reproducción

Esta publicación puede reproducirse total o parcialmente y en cualquier formato para propósitos educativos o sin fines de lucro sin especial permiso del titular de los derechos de autor, siempre que se cite la fuente. No se puede hacer uso de esta publicación para reventa o cualquier otro propósito comercial, ni en productos publicitarios. El Centro IDEAL agradecería recibir una copia de cualquier publicación que use este reporte como fuente.

### EDITORES

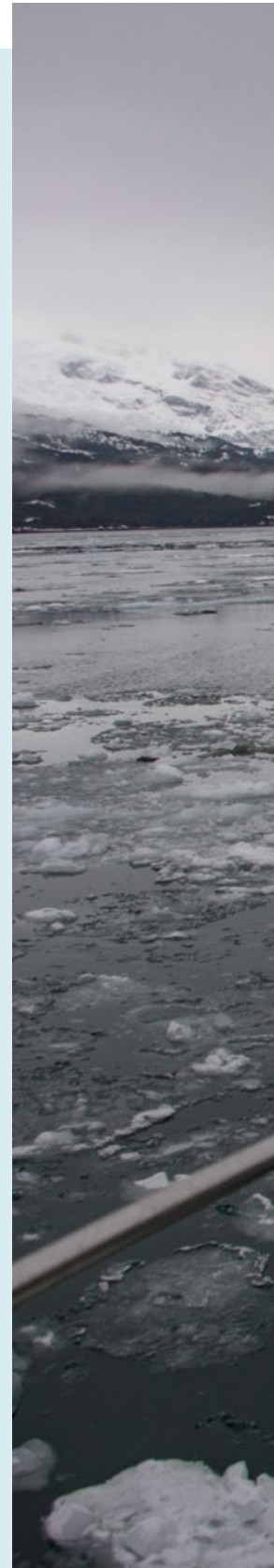
Laura Nahuelhual  
Iván Gómez  
Gonzalo Campos  
Gonzalo Saavedra

### CRÉDITOS DE FOTOGRAFÍAS

Carlos Beltrán  
Gustavo Blanco  
María José Brain  
Gonzalo Campos  
Ignacio Garrido  
Marie - Laure Guillemain  
Humberto E. González  
Laura Nahuelhual  
Jorge M. Navarro  
Luis Pardo  
Kurt Paschke  
Esmee Wesselink  
Christian Mella

### DISEÑO Y DIAGRAMACIÓN

Fabián Gonzalez  
Leandro Hoffmann









# – ÍNDICE DE CONTENIDOS

## CAPÍTULO 01

### Introducción

## CAPÍTULO 02

### Impactos y proyecciones del cambio climático en el sistema marino costero de la región de Magallanes

- El sistema océano-atmósfera: Cambios recientes y proyecciones de las condiciones ambientales
- Cambio climático y su impacto sobre los glaciares
- Efecto de la pérdida de hielo glaciar sobre los ecosistemas costeros
- La acidificación del océano y sus consecuencias para la vida marina
- La biodiversidad marina en un escenario de cambio climático

#### REFLEXIONES FINALES

## CAPÍTULO 03

### La pesca artesanal: evolución y desafíos para su sustentabilidad

- Evolución de la pesca artesanal en la región de Magallanes
- Desafíos del manejo de las pesquerías artesanales: el caso de la centolla
- La estrategia de pesca selectiva: necesidad de una re-evaluación

- La pesca ilegal de centolla: un problema con múltiples causas
- Posibles escenarios para la pesquería de centolla

#### REFLEXIONES FINALES

## CAPÍTULO 04

### La salmonicultura en la región de Magallanes y sus efectos en el espacio marino-costero

- Evolución de la salmonicultura en Chile y la región de Magallanes
- La salmonicultura hoy en día
- La salmonicultura: desde lo global a lo regional
- Institucionalidad y ordenamiento territorial
- Impacto ambiental de la acuicultura en el ecosistema marino-costero

#### REFLEXIONES FINALES

## CAPÍTULO 05

### Las disputas sobre el maritorio austral y la revitalización de las identidades canoeras

- ¿Por qué el maritorio?
- Pueblos canoeros y colonización: el origen de los actuales conflictos y disputas espaciales
- La conservación de la naturaleza
- Articulación de actores sociales frente a la expansión acuícola

#### REFLEXIONES FINALES

## CAPÍTULO 06

### Los desafíos de reconciliar los usos del mar en la región de Magallanes: una mirada desde la gobernanza

- Gravedad, conocimiento y causas de los problemas en el espacio marino-costero
- Problemas y avances en el manejo del espacio marino-costero: una mirada desde los actores sociales regionales
- Brechas para una gobernanza marina basada en ecosistemas

### CERRANDO BRECHAS

### REFERENCIAS

### ACRÓNIMOS

AAA: Áreas Aptas para la Acuicultura  
AMCP - MU: Área Marina Costera Protegida de Múltiples Usos  
AMERB: Áreas de Manejo y Explotación de Recursos Bentónicos  
AMP: Área Marina Protegida  
AO: Acidificación del Océano  
CONAF: Corporación Nacional Forestal  
CRUBC: Comisión Regional de Uso de Borde Costero  
CTI: Ciencia, Tecnología e Innovación  
ECMPO: Espacios Costeros Marinos de Pueblos Originarios  
ENAP: Empresa Nacional del Petróleo  
FONDAP: Fondo de Financiamiento de Centros de Investigación en Áreas Prioritarias  
IDEAL: Centro de Investigación: Dinámica de Ecosistemas Marinos de Altas Latitudes  
IFOP: Instituto de Fomento Pesquero  
INACH: Instituto Antártico Chileno  
IPBES: The Intergovernmental Science-Policy Platform on Biodiversity and Ecosystem Services  
IPCC: The Intergovernmental Panel on Climate Change  
LGPA: Ley General de Pesca y Acuicultura  
MAS: Modo Anular del Sur  
LBGMA: Ley sobre Bases Generales del Medio Ambiente  
MMA: Ministerio del Medio Ambiente  
ONG: Organización No Gubernamental  
ODS: Objetivos de Desarrollo Sostenible  
RAE: Régimen Artesanal de Extracción  
RCP: Trayectoria de concentración representativa (Representative Concentration Pathway)  
RPA: Registro Pesquero Artesanal  
SE: Servicio Ecosistémico  
SERNAPESCA: Servicio Nacional de Pesca y Acuicultura  
SUBPESCA: Subsecretaría de Pesca y Acuicultura  
UNESCO: Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura

# CAPÍTULO 01

## INTRODUCCIÓN

En los últimos decenios, las actividades humanas en los océanos y sus áreas litorales han aumentado de forma exponencial provocando graves consecuencias ambientales (ej. calentamiento del mar, contaminación), económicas (ej. sobreexplotación de las pesquerías) y sociales (ej. conflictos por el uso del espacio marino-costero). Los cambios ya se advierten a nivel global y son mayores y más rápidos que lo que se había anticipado.

Las prácticas pesqueras no sostenibles y destructivas, la pesca ilegal, la acuicultura intensiva, la contaminación procedente de fuentes terrestres y de embarcaciones, la destrucción de hábitats, la introducción de especies invasoras, el ruido oceánico, y la extracción de minerales, petróleo y gas, representan grandes presiones sobre los ecosistemas marino-costeros. A estos impactos adversos se suman la acidificación y el calentamiento del mar, cambios en las corrientes y regímenes de vientos, y la disminución de los niveles de salinidad y oxígeno en el agua, cuyos efectos individuales y sinérgicos sobre los ecosistemas pueden ser enormes. Si bien algunas especies y ecosistemas marinos muestran grados de adaptación que les permitirían soportar los impactos de este cambio global<sup>1</sup> acelerado, la magnitud y persistencia de los efectos llevará a pérdidas inevitables de biodiversidad y al deterioro de los servicios ecosistémicos marinos<sup>2</sup> (ej. provisión de alimentos, regulación climática) y, en consecuencia, del bienestar humano. De acuerdo a la Evaluación de Ecosistemas del Milenio en 2005 y la evaluación global de la Plataforma Intergubernamental Científico-Normativa sobre Diversidad Biológica y Servicios de los Ecosistemas (IPBES) en 2019, el cambio global tendrá efectos negativos sin precedentes en el bienestar de las personas, particularmente de aquellas comunidades que dependen de los

servicios ecosistémicos para la mantención de sus modos de vida.

En virtud de estas amenazas, los líderes del mundo adoptaron los 17 Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS)<sup>3</sup>; entre ellos, el ODS 14 que propone "Conservar y utilizar de forma sostenible los océanos, los mares y los recursos marinos para el desarrollo sostenible". A pesar de la gran importancia de los océanos para millones de personas, existe la percepción de que el ODS 14 es el objetivo menos priorizado de todos.

En Chile, la máxima expresión del avance del ODS 14, es la creación de Áreas Marinas Protegidas (AMP), de las cuales un número importante se ubica en la Región de Magallanes y Antártica Chilena (en adelante referida como la región de Magallanes). Sin embargo, el logro del ODS 14 conlleva mucho más que la protección y conservación de la biodiversidad. Se trata de impulsar cambios profundos a nivel de prácticas y de relaciones sistémicas con los océanos. En este sentido, Chile está aún lejos de alcanzar las metas del ODS 14 y queda muy poco tiempo (2020-2030).

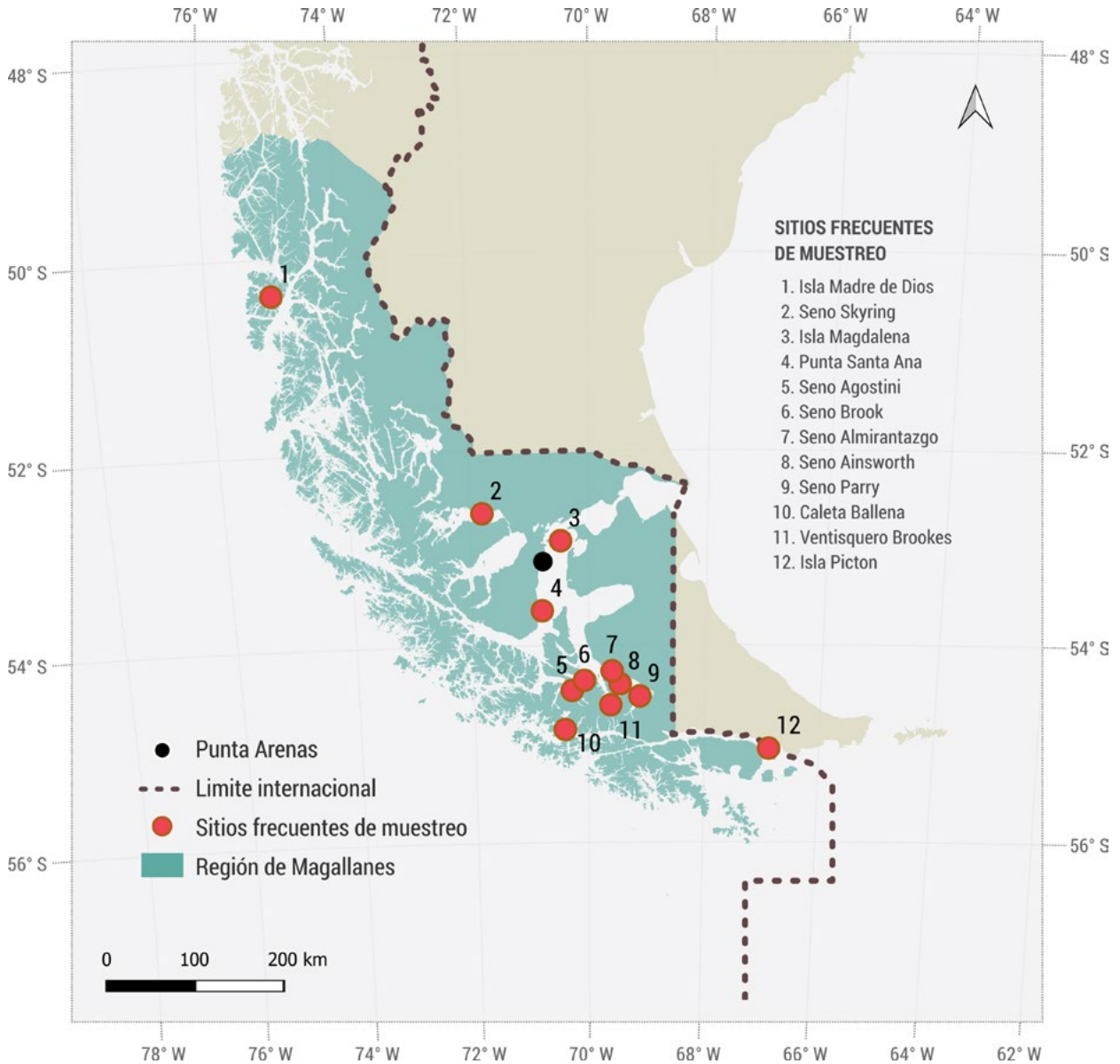
El Centro de Investigación Dinámica de Ecosistemas Marinos de Altas Latitudes (IDEAL) de la Universidad Austral de Chile (UACH), realiza investigación en un área prioritaria para el país, la macro región Sub-Antártica y la Península Antártica (Fig. 1), y tiene un compromiso con la agenda de desarrollo que los ODS representan, especialmente con su implementación y logro en la región de Magallanes. Los ODS deberán materializarse en las futuras estrategias de desarrollo regional, en las estrategias de conservación de la diversidad biológica, en los planes espaciales de manejo marino-costero, y en los planes de adaptación al cambio climático, lo que requerirá un trabajo coordinado entre tomadores de decisión tanto regionales como nacionales y el mundo científico.

1 El cambio global se refiere a los cambios a escala planetaria (ambientes terrestres, océanos, atmósfera, regiones polares) que afectan los ciclos naturales del planeta y a las sociedades humanas. El crecimiento y el consumo de la población humana, el uso no sustentable de energía, los cambios en el uso del suelo y la contaminación son las fuerzas impulsoras del cambio global.

2 Los servicios ecosistémicos son los componentes de la naturaleza que las personas usan y/o disfrutan directa o indirectamente y que contribuyen a su bienestar. Son además un enfoque de conservación y, por ende, su aplicación es relevante en ecosistemas naturales y semi-naturales cuya conservación se ve amenazada.

3 Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) - Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (<https://www.undp.org/content/undp/es/home/sustainable-development-goals.html>)





El presente reporte compila los estudios científicos que IDEAL coordina y realiza en respuesta a diferentes demandas nacionales y regionales. Incluye resultados reportados en revistas científicas y también avances de investigaciones que, después de una intensa etapa de implementación, han comenzado a visualizarse, y tiene dos objetivos principales: i) contribuir a la actualización de una línea base regional en torno a problemáticas relacionadas con los ecosistemas marino-costeros y ii) promover la concientización de la sociedad en torno a los problemas que afectan a los ecosistemas marino-costeros de la región de Magallanes.

El reporte se organiza en seis capítulos. El **capítulo 1**, (la presente Introducción) que entregan una visión integrada del estado de los ecosistemas marino-costeros de la región y los desafíos presentes y futuros que estos enfrentan en escenarios de cambio global.

El **capítulo 2**, Impactos y proyecciones del cambio climático en el sistema marino costero de la región de Magallanes, aborda: i) los cambios recientes y algunas proyecciones del cambio climático sobre el sistema océano-atmósfera y su influencia sobre los glaciares, ii) los cambios en el medioambiente acuático evidenciados por el ingreso de agua dulce, asociado al



**Figura 1**

Área de investigación del Centro IDEAL en la macro región Sub-Antártica.



derretimiento de glaciares (desalinización) y iii) procesos de acidificación del océano y cómo ellos afectan a los ecosistemas marino-costeros y las especies de interés comercial de la región. El **capítulo 3**, La pesca artesanal: evolución y desafíos para su sustentabilidad, entrega una sinopsis de la pesca y pescadores artesanales de la región de Magallanes y los desafíos que enfrentan en un escenario de apertura creciente y expansión de nuevos mercados para sus productos. El capítulo se centra en la pesquería de la centolla (*Lithodes santolla*), una de las especies más estudiadas dada su relevancia como recurso económico en la zona austral del país.

El **capítulo 4**, La salmonicultura en la región de Magallanes y sus efectos en el espacio marino-costero, describe la trayectoria de esta actividad acuícola en base a los factores que han determinado su expansión e intensificación y el potencial impacto que tiene sobre los ecosistemas marino-costeros, particularmente bentónicos.

El **capítulo 5**, Las disputas sobre el maritorio austral y la revitalización de las identidades canoeras, inscribe dos fenómenos actuales aparentemente contrapuestos, como son la conservación marina y la expansión acuícola, en una discusión histórica más amplia donde también se integra el derecho de los pueblos costeros de la región de Magallanes al uso y goce de sus maritorios.

Finalmente, en el **capítulo 6**, Los desafíos de reconciliar los usos del mar en la región de Magallanes: una mirada desde la gobernanza, se entrega una sinopsis de los principales problemas, avances y brechas en la gestión marina, así como las principales brechas que aún persisten para alcanzar una gobernanza basada en los ecosistemas.

Esperamos que la información recopilada en este reporte permita implementar acciones dirigidas al desarrollo sostenible de los diferentes sectores relacionados con el borde costero y océano adyacente en aspectos de manejo y gestión, y el monitoreo de actividades tanto productivas como de investigación vinculadas a los efectos del cambio global.

## CAPÍTULO 02



# IMPACTOS Y PROYECCIONES DEL CAMBIO CLIMÁTICO EN EL SISTEMA MARINO-COSTERO DE LA REGIÓN DE MAGALLANES

### Autores:

Andrea Piñones,  
Ricardo Giesecke,  
Jorge M. Navarro,  
Rodrigo Torres,  
Camille Détrée,  
Humberto E. González,  
José Luis Iriarte.

### Mensajes clave

- ✓ El cambio climático global afectará los regímenes de circulación atmosférica y el clima regional (precipitaciones y temperatura atmosférica).
- ✓ El retroceso de glaciares disminuirá la salinidad y aumentará la temperatura del mar, modificando el hábitat de los organismos marinos, incluidas especies de interés comercial.
- ✓ Solo ciertas especies (ej. erizo rojo, *Loxechinus albus*) se adaptarán a un escenario de alta temperatura.
- ✓ Salvaguardar los refugios climáticos, donde la incidencia de estresores (ej: acidificación) es aminorada por procesos oceanográficos, disminuirá los impactos negativos sobre los organismos.



Desde los comienzos de la revolución industrial la actividad humana ha incrementado la concentración de gases de efecto invernadero en la atmósfera, generando un desequilibrio en el balance radiativo del planeta evidenciado por el aumento de la temperatura (conocido como calentamiento global). Este fenómeno ha modificado los patrones de circulación atmosférica y oceánica, con consecuencias directas para el funcionamiento del sistema planetario, donde la biósfera, atmósfera, océanos y continentes están estrechamente interconectados. Las anomalías climáticas generalmente no son homogéneas ni constantes y, muchas veces, se propagan de forma abrupta y multidireccional, por lo que pueden ser

difíciles de detectar. Sin embargo, en algunos ecosistemas como los glaciares de altura y las grandes masas de hielos polares, los efectos del cambio climático son particularmente visibles y constituyen una evidencia medible de los cambios que están ocurriendo en el Antropoceno<sup>4</sup>. Este capítulo aborda los cambios recientes y algunas proyecciones del cambio climático sobre el sistema océano-atmósfera y su influencia sobre los glaciares de la región de Magallanes. Asociado al derretimiento de glaciares, se abordan también los cambios en el medioambiente acuático debido al ingreso de agua dulce (desalinización) y la acidificación, y cómo estos procesos podrían afectar a los ecosistemas marino-costeros, incluyendo especies de interés comercial.

<sup>4</sup> Antropoceno es un concepto que define al periodo en la historia terrestre marcada por la huella humana. Fue mencionado por primera vez en el año 2000 por Paul Crutzen como una forma de reemplazar el término Holoceno.



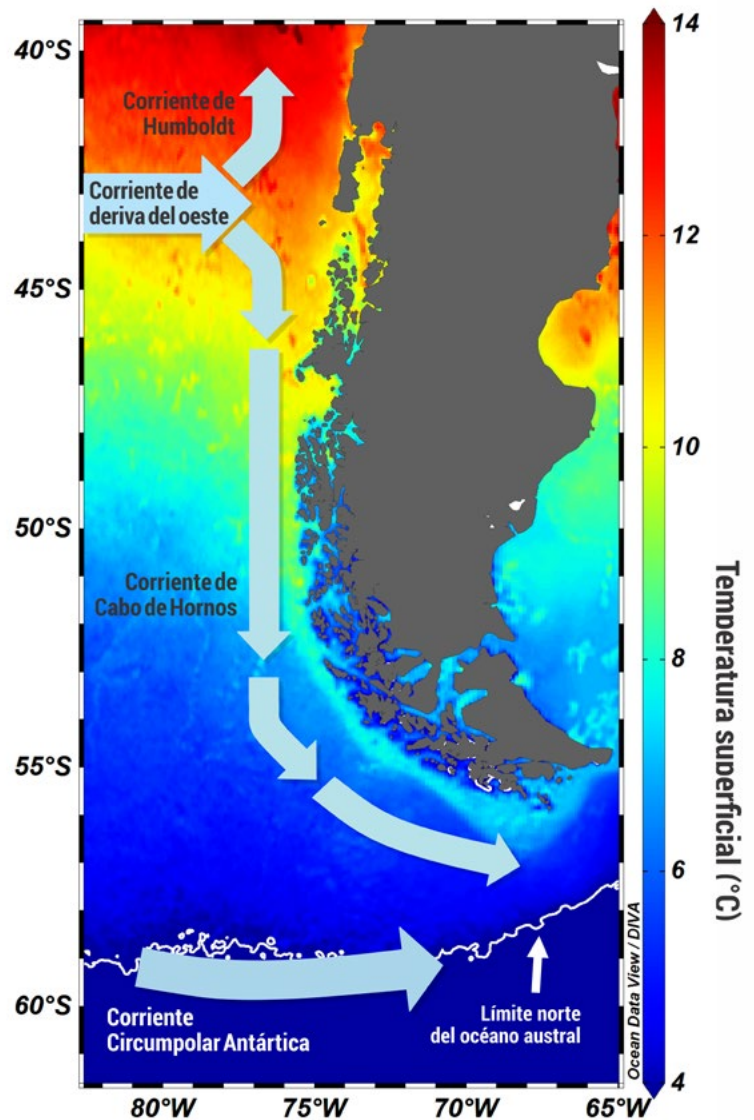
## EL SISTEMA OCÉANO-ATMÓSFERA: CAMBIOS RECIENTES Y PROYECCIONES DE LAS CONDICIONES AMBIENTALES

La circulación atmosférica en la región sur-austral de Chile está marcada por el cinturón de vientos del oeste y el paso de sistemas frontales que son modificados por la Cordillera de los Andes. Los vientos provenientes del oeste son permanentes durante el año, pero se intensifican durante el verano austral. Los registros de las últimas cuatro décadas indican que el viento zonal (este-oeste) predominante en la región, ha aumentado su intensidad a una tasa de 0,2-0,3 ms<sup>-1</sup> por década (Garreaud, Lopez, Minvielle, & Rojas, 2013). Este aumento está relacionado con un incremento en las precipitaciones a una tasa de 200 mm por década en las zonas al sur de la latitud 50°S. Existe también una variación temporal relacionada y dominada por el Modo Anular del Sur (MAS), que es la diferencia en la presión atmosférica entre las latitudes medias y altas, que tiene fases positivas y negativas asociadas con el movimiento del cinturón de vientos del



oeste y la ruta de los sistemas frontales. En las últimas tres décadas han predominado los movimientos hacia fases positivas, lo que estaría favoreciendo temperaturas atmosféricas más altas (anomalías positivas). Desde el año 1990 los registros de precipitaciones en forma líquida en Punta Arenas han tenido un incremento significativo durante los meses de invierno (junio) y una disminución durante primavera y verano (González-Reyes et al., 2017). Estas fluctuaciones reflejan un aumento en las temperaturas mínimas del aire y una intensificación del efecto de la circulación atmosférica circumpolar, respectivamente (Garreaud et al., 2013). Las proyecciones de las condiciones atmosféricas para la región de Magallanes en el año 2050 consignadas en el Plan Nacional de Adaptación al Cambio climático indican que, en un escenario de emisiones de gases de efecto invernadero sin políticas de mitigación (llamado escenario del IPCC RCP 8.5<sup>5</sup>), las precipitaciones incrementarán alrededor de un 10% y la temperatura promedio del aire subirá 0,5 °C.

En la región de Magallanes, los océanos Pacífico y Atlántico están interconectados a través del Estrecho de Magallanes y el Canal Beagle. Por lo tanto, los cambios que ocurren en ambos océanos influyen la dinámica y distribución de variables abióticas de todo el sistema acuático de la región. Las investigaciones conducidas por el Centro IDEAL indican que el aporte de agua dulce que proviene de la Patagonia Norte y la componente zonal del viento determinan la variabilidad en la circulación del sector del océano Pacífico. Ambas contribuyen a la intensificación de la corriente costera del Cabo de Hornos, que conecta la región norte con el extremo sur de la Patagonia (Fig. 2). Ante un escenario de cambio climático RCP 8.5 es muy probable que exista una mayor contribución de agua superficial menos salina y posiblemente un mayor transporte de masas de agua por la corriente del Cabo de Hornos. Estas nuevas condiciones podrían influenciar los ecosistemas de fiordos y canales que la región alberga y, en definitiva, su patrimonio biológico.



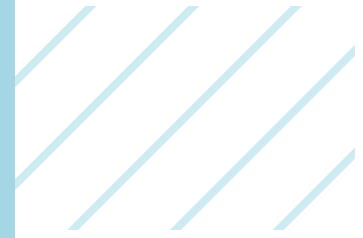
**Figura 2**

Mapa de la región austral del continente americano indicando temperatura superficial del mar y las principales corrientes oceánicas.

<sup>5</sup> En el Quinto Informe IPCC se han definido cuatro nuevos escenarios de emisión, las denominadas Trayectorias de Concentración Representativas (RCP, por sus siglas en inglés). Éstas se caracterizan por su Forzamiento Radiativo (FR) total para el año 2100 que oscila entre 2,6 y 8,5 W/m<sup>2</sup>. Las cuatro trayectorias RCP comprenden un escenario en el que los esfuerzos en mitigación conducen a un nivel de forzamiento muy bajo (RCP2.6), dos escenarios de estabilización (RCP4.5 y RCP6.0) y un escenario con un nivel muy alto de emisiones de gases de efecto invernadero o GEI (RCP8.5).



## CAMBIO CLIMÁTICO Y SU IMPACTO SOBRE LOS GLACIARES



Chile alberga cerca del 80% de la superficie total de glaciares de Sudamérica cubriendo una superficie cercana a 23.000 km<sup>2</sup>. De esta superficie, 89,4% se encuentra en la Patagonia y Tierra del Fuego, y cerca de un 10 % en el resto del país. Actualmente los registros de las variaciones frontales históricas de casi 100 glaciares indican que 87% de ellos ha sufrido un retroceso desde pocos metros hasta 278 m por año, como es el caso del glaciar O'Higgins entre 1945 y 1986. Mediciones realizadas entre 1945 y 1997 indican que el 6% de los glaciares presentaba un estado neto de avance, mientras que el 7% no ha experimentado cambios significativos (Rivera, Casassa, Acuña, & Lange, 2000). Los sistemas de campos de hielo Norte y Sur han visto reducida su masa de hielo de manera considerable (Willis, Melkonian, Pritchard, & Rivera, 2012), lo cual representa una pérdida enorme de las reservas de agua esenciales para el país. Se ha estimado que el derretimiento anual de estos sistemas suma aproximadamente 38 mil millones de toneladas de agua dulce al año lo que equivale al 32% de la capacidad total de los embalses de Chile. Este derretimiento implica un aumento del

nivel del mar de 0,1 mm (Rignot, Rivera, & Casassa, 2003) y dependiendo del escenario climático usado, podría causar un aumento del nivel del mar de entre 4 y 14,4 mm al año 2100 (Shannon et al., 2019). En escenarios de aumento de la temperatura del planeta de ~2°C (Acuerdo de París) y la tendencia actual de ~4°C, hacia fines del año 2100 el sur de la Cordillera de Los Andes podría perder entre 20% y 40% de su masa de hielo, respectivamente.

En la región de Magallanes, la cordillera de Darwin es una de las áreas de alta concentración de glaciares y es el sistema glaciar sub-antártico más austral del país y el tercer campo de hielo templado más grande del hemisferio sur. A diferencia de otros lugares, los glaciares de la cordillera de Darwin no presentan tendencias claras de retroceso. Mientras en la sección norte (Isla grande de Tierra del Fuego), los glaciares más afectados son el Marinelli (retrocedió 15 km entre 1913-2011) y el Ventisquero (retrocedió 2,7 km entre 1986 y 2006), los glaciares de la sección sur se han mantenido estables o con baja oscilación (Bown, Zenteno, Bravo, & Cawkwell, 2014).



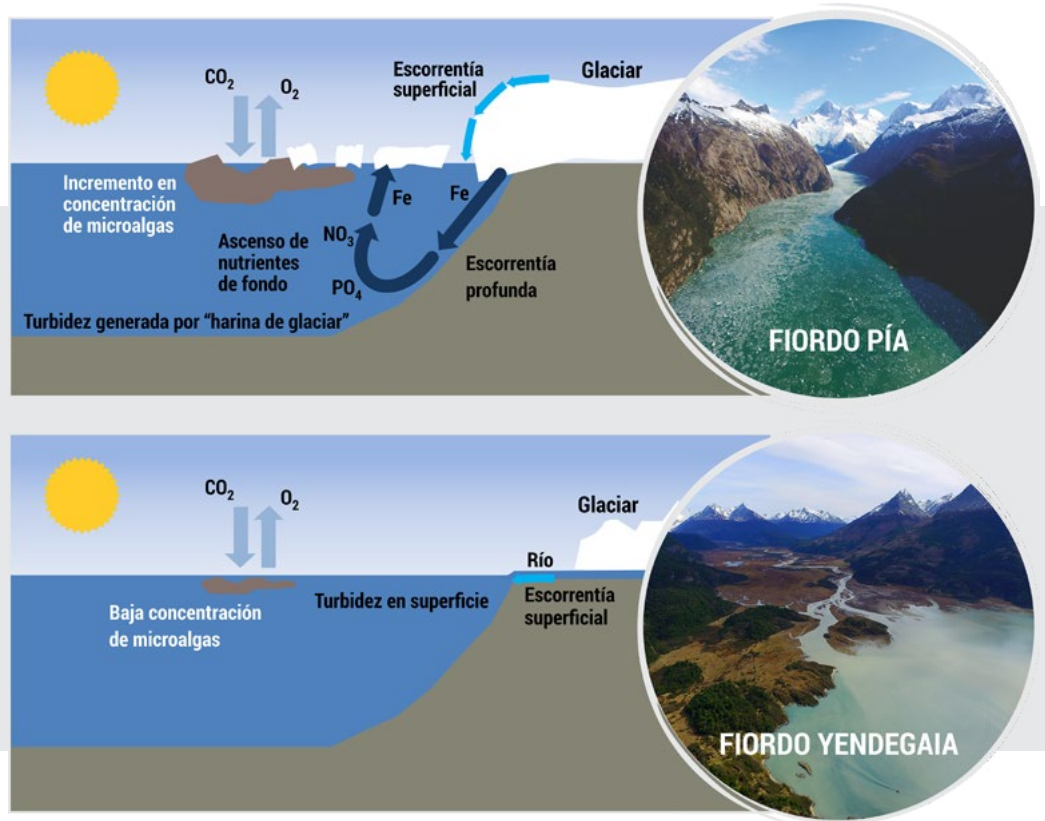
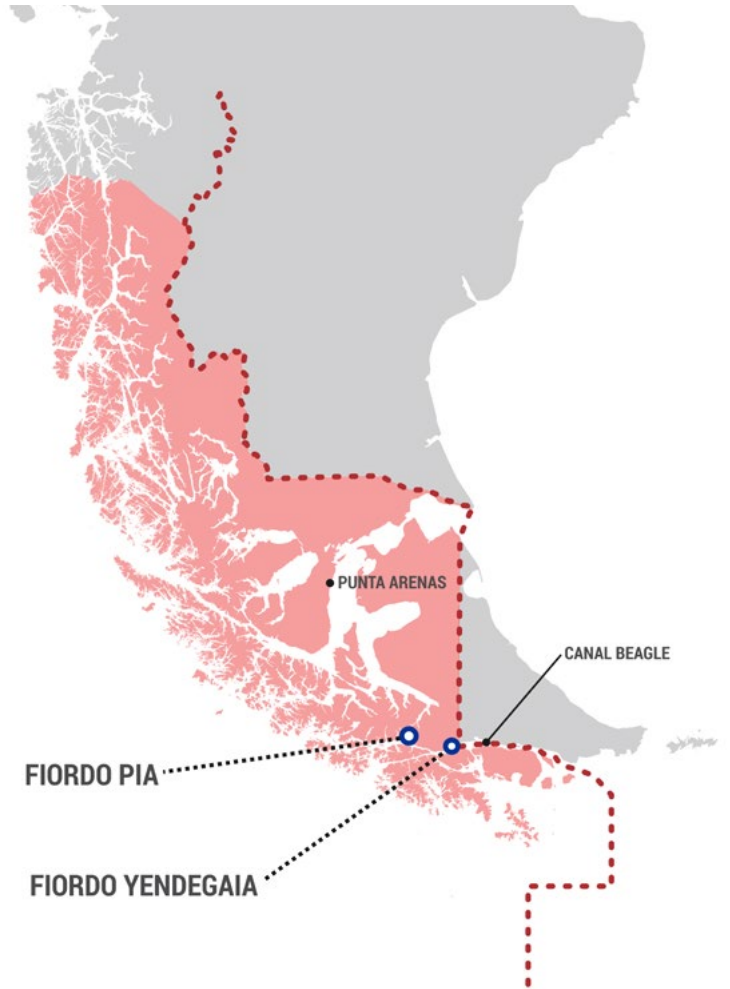
## EFEECTO DE LA PÉRDIDA DE HIELO GLACIAR SOBRE LOS ECOSISTEMAS COSTEROS

La pérdida de masa de hielo de los glaciares y el consiguiente aumento en el ingreso de agua dulce al océano puede tener repercusiones importantes en los ecosistemas costeros, especialmente los fiordos. El agua proveniente de deshielos tiene una menor densidad y por ende ingresa en los sistemas marinos por la superficie afectando a la biota marina, no solo debido al efecto de dilución que disminuye la salinidad y estratifica la columna de agua, sino también por el aumento de partículas y solutos de origen continental que ingresan al mar con el agua dulce. Estos componentes juegan un papel importante en la productividad y los ciclos biogeoquímicos de estos ecosistemas. Un aporte masivo de aguas continentales durante temperaturas estivales altas podría desencadenar un adelanto en las floraciones



de microalgas, y cambiar la intensidad y composición de especies, con efectos sobre la estructura trófica en los fiordos y canales de la región y, por ende, sobre actividades clave como la pesca y la acuicultura.

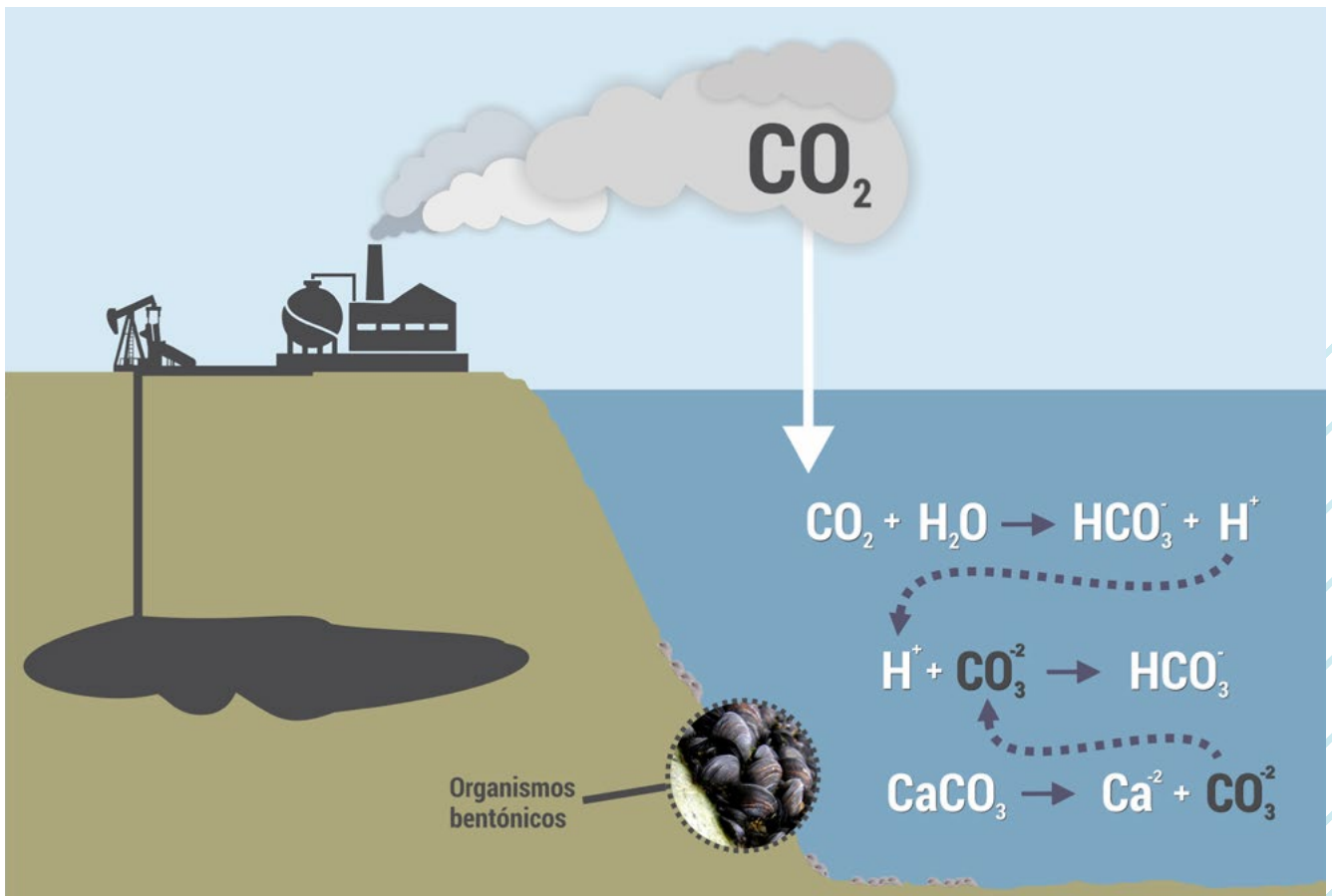
La desalinización afecta la fisiología de los organismos marinos que no tienen la capacidad de adaptarse a condiciones de baja salinidad. Los estudios del Centro IDEAL muestran efectos considerables en los organismos que viven en la columna de agua (fitoplancton y zooplancton) y que son la base de las tramas tróficas de los ecosistemas marinos. En el caso de los fiordos, el plancton puede verse afectado de diferentes maneras según la cercanía al glaciar. Por ejemplo, el fiordo Pía, ubicado en el Canal Beagle, presenta un glaciar que desemboca directamente en el mar, lo cual promueve el desarrollo de las microalgas y por ende el secuestro de carbono desde la atmósfera. Por otro lado, en fiordos con un marcado retroceso glaciar como el Yendegaia, se observa una baja biomasa de microalgas y menor productividad (Giesecke, Höfer, Vallejos, & González, 2019) (Fig. 3). Por lo tanto, la merma en la biomasa de los niveles basales de la trama trófica afectará fuertemente la disponibilidad de alimento en los niveles tróficos superiores con consecuencias difíciles de predecir.



**Figura 3**  
Esquema conceptual de los procesos que ocurren en dos tipos de fiordos de la región de Magallanes. Imagen superior fiordo Pía, imagen inferior fiordo Yendegaia.

## ➤ LA ACIDIFICACIÓN DEL OCÉANO Y SUS CONSECUENCIAS PARA LA VIDA MARINA

El incremento del dióxido de carbono ( $\text{CO}_2$ ) en la atmósfera, no solo modifica el clima del planeta por su efecto como gas invernadero, sino que altera profundamente la química del mar. La acidificación del océano (AO), caracterizada por la disminución del pH marino debido al aumento de  $\text{CO}_2$ , causa la disminución de los iones carbonato ( $\text{CO}_3^{2-}$ ) y de este modo la disolución del carbonato de calcio ( $\text{CaCO}_3$ ), elemento que conforma la concha de muchos organismos marinos. En este escenario, los procesos fisiológicos como la reproducción y crecimiento de muchos organismos calcificadores se verán afectados (Fig. 4).



**Figura 4**

Esquema del proceso de acidificación del océano. El  $\text{CO}_2$  capturado desde la atmósfera y disuelto en el agua incrementa los iones hidrógeno disminuyendo el pH del mar. La disminución de la concentración del ion carbonato y el bajo pH inducen la disolución del carbonato de calcio con efectos negativos para los organismos calcificadores.



Los efectos directos e indirectos de la AO se han estudiados exhaustivamente en las últimas décadas, sin embargo, hay incertidumbre en cuanto a cómo los organismos y los ecosistemas marinos reaccionarán a estos cambios. Las investigaciones del Centro IDEAL indican que los fiordos y canales pueden ser considerados sumideros naturales de CO<sub>2</sub> debido a una alta asimilación de CO<sub>2</sub> vía fotosíntesis por parte de las algas en los meses cálidos, contrarrestando la acidificación de las aguas costeras. Sin embargo, en invierno, la incorporación del CO<sub>2</sub> por parte de las algas disminuye, por lo tanto, los efectos de la AO pueden ser potencialmente mayores (Vergara Jara et al., 2019). Por otro lado, la desalinización disminuye la capacidad del agua de mar superficial para amortiguar estos cambios y, por lo tanto, puede favorecer

ambientes corrosivos para el carbonato de calcio. Sin embargo, existen refugios climáticos, que son lugares o períodos donde las características locales permiten a los organismos marinos resistir mejor a los estresores globales. Por ejemplo, de acuerdo a estudios realizados por el Centro IDEAL, el archipiélago Madre de Dios puede ser considerado un refugio de este tipo ya que el efecto corrosivo de las aguas disminuye debido a los aportes de carbonatos desde el continente, reforzando la capacidad de amortiguación de las aguas estuarinas. Por lo tanto, la identificación de refugios climáticos es particularmente relevante para el manejo y protección de áreas de alta biodiversidad como son los archipiélagos de la zona sur-austral del país.





## LA BIODIVERSIDAD MARINA EN UN ESCENARIO DE CAMBIO CLIMÁTICO

Debido al cambio climático, se proyecta la extinción local de numerosas especies marinas especialmente aquellas que habitan las regiones subpolares. A su vez, debido al incremento de la temperatura, las altas latitudes se consideran áreas de expansión futura de la distribución de poblaciones subtropicales; diversos estudios indican que la invasión de especies templadas hacia las altas latitudes, por ejemplo, el Ártico y el océano Austral, será más intensa. En términos fisiológicos, los organismos que se ubican en los extremos de su rango de temperatura ambiental de adaptación podrían estar especialmente en riesgo. Se estima que el cambio climático puede desencadenar tasas de recambio de hasta 60% en las especies para el año 2050, alterando la ecología y los servicios de estos ecosistemas (Cheung et al., 2009).

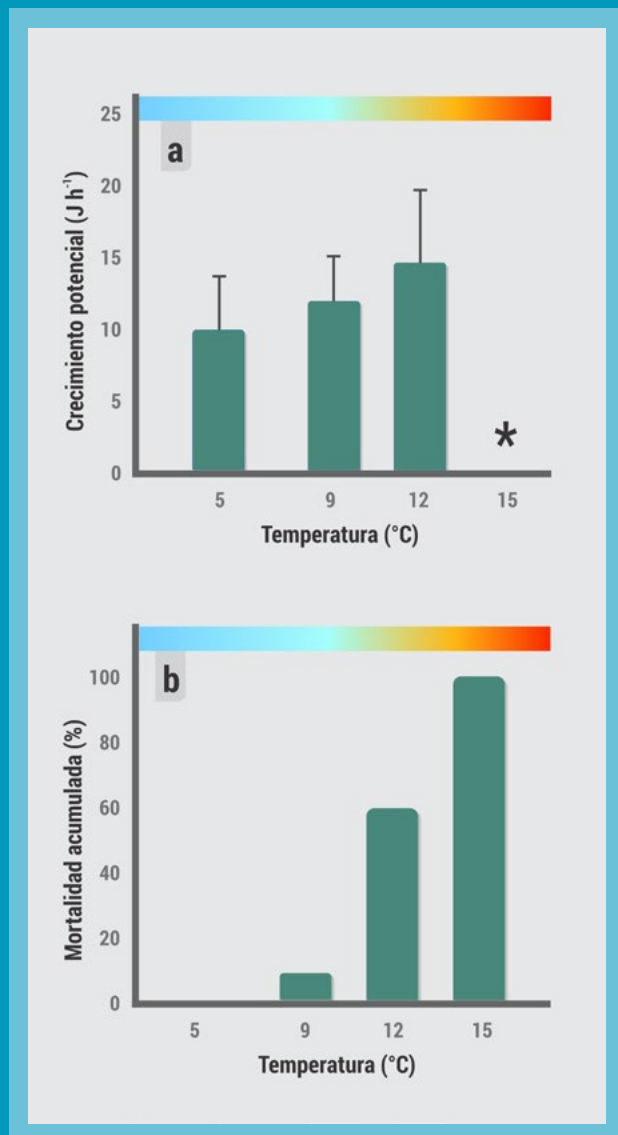
Aunque no se cuenta con proyecciones absolutas, existe consenso en que cambios locales y regionales derivados del clima y la oceanografía causarán disminuciones y cambios distributivos en las poblaciones del hemisferio sur y la Antártica, donde habitan

más de 9.000 especies marinas. Por ejemplo, muchos depredadores de alto nivel trófico, por ejemplo, cetáceos y focas, podrían verse afectados debido a la disminución de sus fuentes de alimento en los diferentes frentes oceánicos que se modificarán por el cambio climático. Es por ende esperable, que las zonas oceánicas frente a la región de Magallanes experimenten cambios significativos en su diversidad, así como la extinción local de varias especies en las siguientes décadas.

El Centro IDEAL ha comenzado a estudiar las respuestas fisiológicas de especies de interés comercial de la región de Magallanes frente a factores de cambio climático. Los resultados indican que algunas de ellas son vulnerables, con baja plasticidad fisiológica y bajo potencial de adaptación. A esto se suma la fuerte presión extractiva a la que están siendo sometidas, lo que supone un riesgo aún mayor para sus poblaciones.

## Ostión patagónico (*Zygochlamys patagonica*)

Según el Servicio Nacional de Pesca y Acuicultura (SERNAPESCA), 1998 fue el año donde se extrajo la mayor cantidad de ostión patagónico y ostión del sur (*Chlamys vitrea*) en la región de Magallanes: 3.660 ton. Dos años después, la extracción declinó a solo 200 ton. En la actualidad, el ostión se encuentra en veda. Resultados del Centro IDEAL indican que esta especie tiene un crecimiento potencial óptimo a temperaturas entre 5 y 12°C (Fig. 5a), pero presenta un estrecho margen de adaptabilidad al cambio climático, con 60% de mortalidad cuando es expuesta a 12°C, y 100% cuando la temperatura sube a 15°C (Fig. 5b). Por ende, esta especie puede adaptarse parcialmente a temperaturas solo levemente superiores a las de su ambiente natural (entre 5 y 9°C), con limitaciones para enfrentar futuras alzas de temperatura en su hábitat.



**Figura 5**

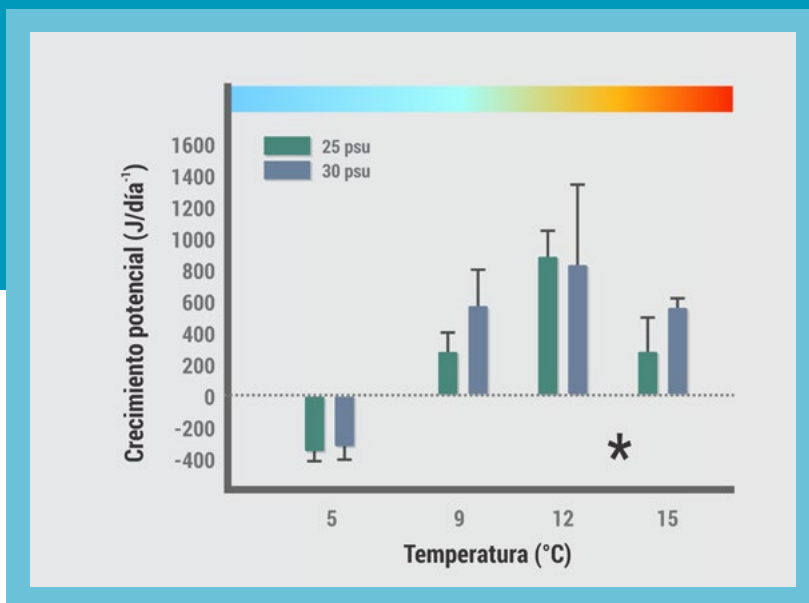
Crecimiento potencial (a) y mortalidad (b) del ostión patagónico expuesto a diferentes temperaturas. (\*) indica 100% mortalidad a 15°C.

## Caracol trofón (*Trophon geversianus*)



Durante la década del 2000 esta especie fue sometida a una presión de extracción que superó su capacidad de recuperación que superó su capacidad de recuperación. Algunas de las características biológicas de este caracol, como su baja fecundidad y lento crecimiento, incidieron en la disminución de su abundancia. A partir del año 2007 ha estado en veda, la cual fue suspendida por motivos de pesca de investigación solo en tres ocasiones entre 2008 y 2011. El Centro IDEAL evaluó el efecto combinado del aumento de temperatura y la desalinización sobre la fisiología del caracol trofón. La incubación a cinco temperaturas y dos

salinidades diferentes no causó alteración de su fisiología energética (Fig. 6). A 12 y 15°C, los valores de alimentación, metabolismo y crecimiento fueron similares al control a 9°C (Fig. 6) lo que sugiere que esta especie podría resistir un aumento de la temperatura oceánica y una disminución de la salinidad en el futuro. Sin embargo, dado que la veda termina el año 2020, la principal amenaza para la recuperación del recurso sigue siendo la presión extractiva.



**Figura 6**

Crecimiento potencial del caracol trofón expuesto a diferentes temperaturas y salinidades, expresado en energía (joules (J)/día).



## Erizo rojo (*Loxechinus albus*)

El erizo rojo, organismo clave en el ecosistema marino bentónico, se distribuye geográficamente desde Perú hasta el Cabo de Hornos y es uno de los invertebrados de mayor importancia económica en Chile. En un estudio de laboratorio, individuos juveniles del erizo se sometieron durante dos meses a dos temperaturas: 7°C, correspondiente a la del Estrecho de Magallanes y 14°C, que simula un escenario de calentamiento del océano para fin de siglo, equivalente a 4°C sobre la temperatura extrema de verano. No

se registró mortalidad a 14°C, pero sí a 7°C (10%). La baja mortalidad coincidió con un crecimiento similar en las dos temperaturas a lo largo del experimento, lo que sugiere que el erizo rojo tiene un amplio rango de tolerancia térmica, probablemente un reflejo de la amplitud de su distribución geográfica. Esta característica puede representar una ventaja para enfrentar escenarios futuros de calentamiento del mar en las altas latitudes.



## REFLEXIONES FINALES

Los registros oceanográficos y climáticos para la región de Magallanes muestran evidencia concreta de cambios ambientales producto del cambio climático. También, la pérdida de masas de hielo de los glaciales y la consecuente desalinización de las microcuencas afectará a los sistemas costeros de la región con consecuencias para los organismos marinos. Es importante identificar refugios climáticos que permitan sustentar la diversidad de especies y funcionalidad de los ecosistemas. Igualmente, se requieren mediciones oceanográficas y de la criósfera (oxígeno disuelto, salinidad, temperatura, fluorescencia) continuas y de largo plazo, en áreas de alto significado ecológico, para resolver la variabilidad estacional (pocos años) e interanual (muchos años) y mejorar la capacidad predictiva de los modelos climáticos para el adecuado manejo y uso sustentable de los recursos comerciales y servicios ecosistémicos marino-costeros.

Los invertebrados de interés comercial, como el ostión patagónico, el erizo rojo y el caracol trofón responden fisiológicamente de manera diferente a condiciones proyectadas de cambio climático. Mientras el caracol trofón y el erizo rojo son especies resistente a los aumentos de temperatura y a salinidades levemente bajas que podrían ocurrir en la región de Magallanes, el ostión posee un rango estrecho de tolerancia térmica, con una capacidad limitada para enfrentar escenarios ambientales pronosticados para fin de siglo. Aunque muchas de las especies explotadas comercialmente pueden ver reducida su abundancia por cambios drásticos en las condiciones oceanográficas, la alta presión de extracción aparece como la amenaza directa más importante para estos recursos en el corto y mediano plazo. Para asegurar la sustentabilidad de estas pesquerías, las estrategias de conservación y la creación de áreas de manejo, deben estar sustentadas en investigación científica sólida, la cual debe tener continuidad en cuanto a los programas y al desarrollo de nuevas líneas de investigación.

## CAPÍTULO 03

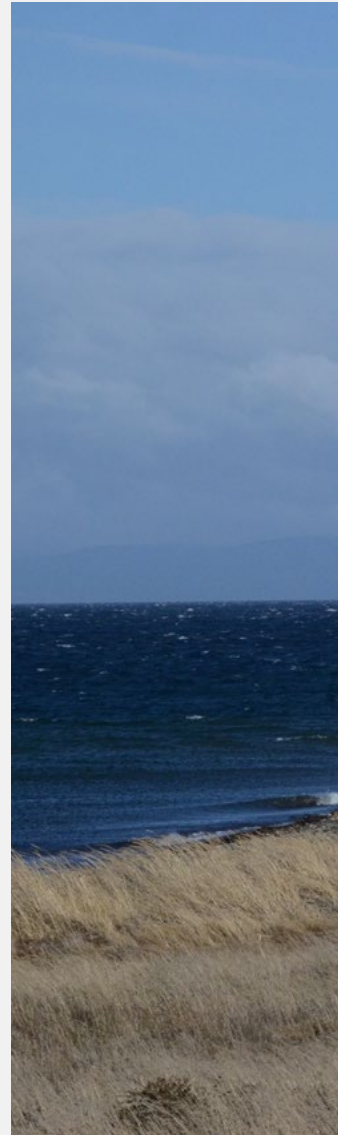
# LA PESCA ARTESANAL: EVOLUCIÓN Y DESAFÍOS PARA SU SUSTENTABILIDAD

### Mensajes clave

- ✓ En la región se extraen 21 especies que representan el 4% del PIB regional; un 16% de ellas se encuentra sobreexplotada.
- ✓ La demanda internacional es el gran propulsor del desarrollo de las pesquerías regionales, pero también de su sobreexplotación.
- ✓ Se deben re-evaluar las estrategias de pesca selectiva en pesquerías como la centolla para evitar su colapso.
- ✓ La capturas ilegales y no declaradas son hoy parte constitutiva de las cadenas de exportación y de consumo local de productos del mar.
- ✓ Es improbable que las pesquerías de la región resistan los niveles actuales de extracción, pero su cierre es una opción socialmente impugnable.

#### Autores:

Gonzalo Campos,  
María Amalia Mellado,  
Luis Pardo,  
Laura Nahuelhual,  
Fabio Bozzeda.



Desde los primeros habitantes canoeros hasta nuestros días, el mar de la región de Magallanes ha provisto de alimentos y materias primas, y en la actualidad es una fuente importante de riquezas con un alto potencial extractivo de diversas especies. La gran variedad de recursos y su fácil acceso, permitió la sobrevivencia de las familias canoeras kaweskar y yagan, y más tarde sustentó la producción y exportación de aceites, grasas y cueros a partir de la caza de mamíferos marinos por los primeros colonos europeos.

El desarrollo de las pesquerías regionales comenzó en la década de 1960, y estuvo antecedido por una masiva migración (desde Chiloé y Calbuco principalmente, producto de terremoto de 1960 y la crisis de la agricultura campesina chilota), y una serie de políticas públicas que incentivaron el desarrollo de la industria y la expansión de la flota pesquera. Recreando una tradición chilota, los pescadores migrantes se establecieron en los denominados ranchos de orilla (Foto 1) (M. A. Mellado, Blanco-Wells, Nahuelhual, & Saavedra, 2019).



**Foto 1**

**Rancho de orilla en Bahía Inútil, Porvenir, región de Magallanes. Foto: M.J. Brain.**



Entre la década de 1960, y hasta el primer boom extractivo a mediados de 1980, los pescadores artesanales tenían acceso libre al mar. Estaban los pescadores del borde costero que capturaban distintos tipos de peces para el consumo local, y otros que, mediante buceo, extraían mariscos y crustáceos para abastecer mercados locales y nacionales, así como a la industria conservera. La entrada en régimen de la Ley General de Pesca y Acuicultura (LGPA) en 1991, en conjunto con la implementación del Registro Pesquero Artesanal (RPA) regional y la inscripción de embarcaciones y buzos como fuerza extractiva

por especie, convirtió a cada embarcación en una pequeña empresa, transformando las relaciones tradicionales entre los pescadores y dividiéndolos de acuerdo al tipo de recurso extraído.

Este capítulo entrega una visión de los desafíos que enfrenta la pesca artesanal en la región de Magallanes en un escenario de globalización creciente. Se centra especialmente en la pesquería de la centolla que es una de las especies más estudiadas dada su importancia económica en la zona austral.

## EVOLUCIÓN DE LA PESCA ARTESANAL EN LA REGIÓN DE MAGALLANES

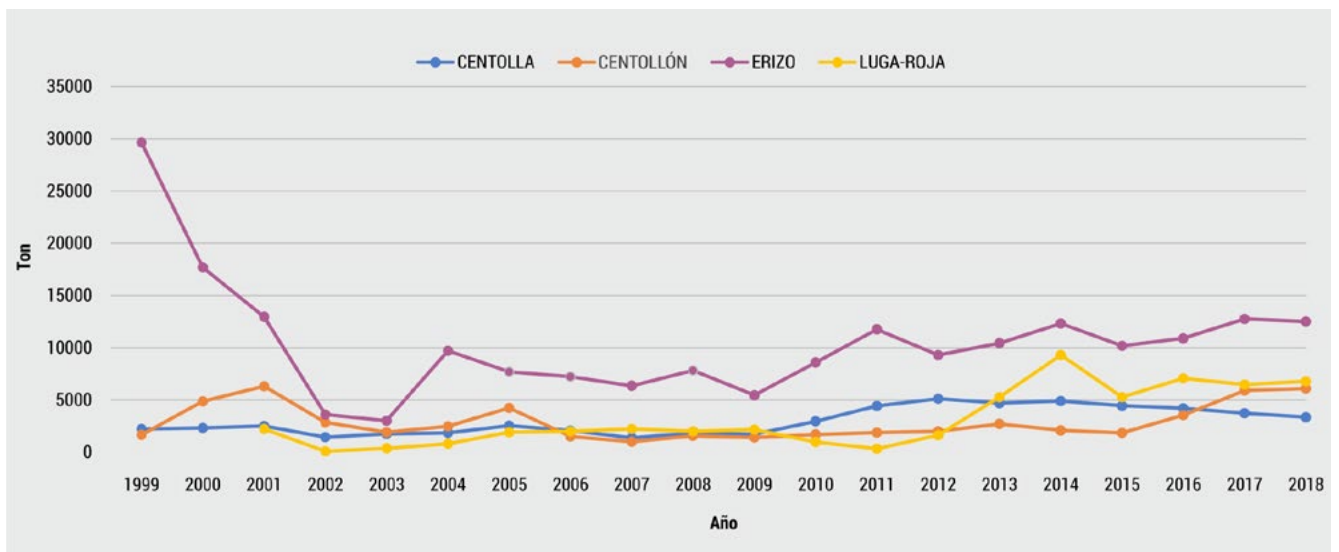


Figura 7

Variación anual de los desembarques de las especies más explotadas en la región de Magallanes entre los años 1999 y 2018.

Desde la década de 1980, la demanda internacional ha fomentado la extracción de especies como la centolla, el centollón (*Paralomis granulosa*), el erizo y la luga roja (*Gigartina skottsbergii*), transformando la pesca artesanal desde una actividad prácticamente de subsistencia, a una de importancia económica clave. En el presente, la contribución de la pesca artesanal al Producto Interno Bruto regional se ubica alrededor del 4% (80 mil millones de pesos anuales) y es superior al aporte del sector silvoagropecuario. En términos

de empleo, genera 3.000 empleos directos y 2.000 indirectos. Las especies que más contribuyen a estas cifras son el erizo, la luga roja, el centollón y la centolla, explotadas ininterrumpidamente desde hace tres décadas, salvo la luga roja cuya extracción comenzó el 2001 (Fig. 7). Estas especies han tenido desembarques promedio entre 3.900 ton (centollón) y 11.700 ton (erizo) durante los últimos cinco años, generando ganancias anuales de miles de millones de pesos.







Se destaca en la Fig. 7 la caída sostenida de los desembarques de centolla desde el año 2012 cuando alcanzó el máximo histórico de más de 5.120 ton. El Comité de Manejo de centolla y centollón<sup>6</sup> ha propuesto diversas explicaciones para esta caída en los desembarques de centolla, tales como el aumento de los vientos, la disminución del stock, y la disminución de la pesca ilegal, pero no se sabe con certidumbre la razón.

Los niveles actuales de extracción de la pesca artesanal comprometen a varias especies

en la actualidad. De todas las especies que se comercializan (21 al año 2018), cuatro se encuentran sobreexplotadas y nueve en plena explotación. Entre las especies más afectadas por la alta extracción se encuentran los caracoles piquilhue (*Adelomelon ancilla*), trofón y trumulco (*Chorus giganteus*), y los ostiones patagónicos y del sur. Estas especies permanecen con veda extractiva durante todo el año y no se han recuperado, con excepción del ostión del sur, que se ha recobrado parcialmente con la aplicación de una veda extractiva de 11 meses al año y una ventana extractiva de un mes.

6. El Comité de Manejo de Centolla y Centollón, es el organismo encargado, según la LGPAN<sup>18.892</sup>, de asesorar en la propuesta del plan de manejo, el que establecerá la forma en que se explote el recurso durante el tiempo que se estime y que no sea superior a cinco años para su revisión.



## DESAFÍOS DEL MANEJO DE LAS PESQUERÍAS ARTESANALES: EL CASO DE LA CENTOLLA

El Centro IDEAL se ha enfocado en la centolla como especie emblemática de la Región de Magallanes, dada su importancia económica y social. La pesquería de centolla es de tamaño medio, con solo 591 embarcaciones autorizadas que representan un 70% de la flota pesquera de toda la región; el 84% de estas son menores a 12 m de eslora, con poca capacidad de almacenamiento (Fotos 2 a 5), por ello se utilizan lanchas de transporte al puerto de desembarque.

El único arte de pesca permitido es la trampa. Prácticamente todas las embarcaciones cuentan con instrumentos de posicionamiento para su ubicación espacial; por otra parte, el nivel de tecnología relacionado al desembarque de las capturas no ha cambiado en tres décadas, realizándose gran parte de las tareas en forma manual. Actualmente la pesquería opera bajo un régimen de acceso semi-abierto, donde la principal restricción de acceso es el RPA.



Foto 3

Almacenamiento de trampas centolleras. Foto: G. Campos





**Foto 2**  
Entrega en puerto.  
Foto: G. Campos



**Foto 4**  
Embarcaciones centolleras. Foto: G. Campos



**Foto 5**  
Captura y selección de centollas en zona de pesca. Foto: G. Campos



## ➤ LA ESTRATEGIA DE PESCA SELECTIVA: NECESIDAD DE UNA RE-EVALUACIÓN





La estrategia de manejo de la centolla es la pesca selectiva que consiste en: i) selección por sexo: solo se extraen ejemplares machos bajo la lógica de que pocos machos pueden satisfacer las necesidades espermáticas de las hembras, ii) selección por talla: solo se capturan individuos iguales o mayores a 120 mm de largo del caparazón, resguardando a los juveniles que aún no han iniciado su ciclo reproductivo y iii) veda estacional (1 de diciembre a 30 de junio), la cual debería coincidir con el período reproductivo, de apareamiento o desove para proteger el potencial reproductivo de la población.

Esta estrategia de pesca selectiva no ha podido evitar el colapso pesquero de ciertas especies de cangrejos, como ha ocurrido en el mar de Bering o en Argentina (Stevens, 2014). Por ende, se necesita re-evaluar dicha estrategia en el caso de la centolla, dadas algunas características que hacen vulnerable su reproducción bajo un escenario de reducción de grandes machos, específicamente: i) las hembras no almacenan espermios (Vinuesa, 1984), ii) el potencial reproductivo de los machos es lento de recuperar (Pretterebner, Pardo, & Paschke, 2019), iii) un desequilibrio en el tamaño entre machos y hembras (menor presencia de machos grandes en la población) afecta el apareamiento y iv) las hembras portan huevos alrededor de 10 meses (Vinuesa & Labal de Vinuesa, 1998), y al ser capturadas en las trampas y posteriormente liberadas, puede haber pérdida de huevos (Gowland-Sainz, Tapella, & Lovrich, 2015).

**Foto 6**

**Bosques de huiro (*Macrocystis pyrifera*) en Bahía el Águila, Estrecho de Magallanes, con presencia de ejemplares juveniles de centolla.**

Foto: I. Garrido

Algunas recomendaciones fundamentales son: i) buscar métodos de liberación de las hembras desde las trampas, por ejemplo, a través de ventanas de escape, ii) actualizar la talla de primera madurez sexual, parámetro biológico básico para el establecimiento de una talla legal de captura e iii) identificar los periodos de apareamiento y desove para sincronizarlos con la veda reproductiva, la cual necesariamente debe considerar diferencias locales dentro de la región. Considerando estos aspectos, es muy importante monitorear los factores ambientales que influyen la biología de los juveniles (crecimiento y sobrevivencia) para poder orientar las estrategias de manejo y conservación hacia la detección de áreas o hábitats de asentamiento de larvas y/o crianza de juveniles, la estimación de tasas de crecimiento hasta la edad de madurez, y la estimación de mortalidad en estadios tempranos. El Centro IDEAL está realizando el monitoreo permanente de las condiciones oceanográficas en distintos puntos de la región con el fin de examinar efectos asociados al cambio climático (ver capítulo 2). Por otra parte, se estudian los bosques de huiro para determinar la abundancia de individuos de centolla en diferentes estados de crecimiento (Foto 6).



## LA PESCA ILEGAL DE CENTOLLA: UN PROBLEMA CON MÚLTIPLES CAUSAS

La pesca ilegal es una de las causas más importantes de la sobreexplotación y colapso de pesquerías en todo el mundo. En Chile, afecta a las pesquerías industriales y artesanales de alto valor comercial. En el caso de la centolla, las principales prácticas de pesca ilegal son: i) el blanqueamiento de las capturas procedentes de embarcaciones no autorizadas (sin RPA) o extraídas antes de la temporada de pesca, las cuales pueden entrar en la cadena de exportación; el pescador que blanquea es denominado super pescador, dado que el volumen de su desembarque es superior a la capacidad de su embarcación; ii) cocinado a bordo, donde se procesan y envasan centollas hembras o de talla inferior a lo legal, que luego se venden localmente; y iii) la pesca negra, que involucra el desembarco de centollas vivas en puertos no autorizados, que luego se procesan en tierra y se venden localmente (Fig. 8). En cualquiera de estas prácticas se pueden transgredir además las regulaciones de talla, sexo, veda estacional y arte de pesca (redes en lugar de trampas) (Nahuelhual et al., 2018). Un estudio reciente (Bozzeda, Marín, & Nahuelhual, 2019) muestra un umbral de 2.000 kg por embarcación y viaje de pesca, sobre el cual la captura declarada no sigue la relación estimada entre biomasa y características del hábitat (ej. temperatura, turbidez). Esto implica que aquellos barcos que reportan un desembarque superior a este umbral, estarían extrayendo por sobre lo que soportaría la población de centolla dadas las condiciones ambientales del lugar.

Esta situación se reporta principalmente en zonas como Bahía Nassau, Canal O'Higgins, Canal Largo, Canal Wilson, Isla Carlos III y Bahía Monsón.

En opinión de los propios actores sociales de la región, la existencia de una demanda creciente y precios altos, la necesidad económica y de empleo, la generación de lucro, y el cierre del RPA son las principales causas subyacentes de la pesca ilegal (Nahuelhual et al., 2018). Estas causas están además condicionadas por el arraigado extractivismo, normado por la costumbre y la lógica del acceso libre a los recursos, que tradicionalmente caracterizó a las economías litorales en el sur de Chile.

En el caso de las cadenas locales, una investigación reciente<sup>7</sup> indica que la mayoría de los consumidores de centolla y algunos restaurantes consiguen el producto en el comercio informal, puesto que los mercados formales son reducidos o inexistentes al no poder competir con los precios que pagan las plantas de proceso. Por ende, el mercado local se abastece de centolla no declarada o ilegal, procesada artesanalmente y sin autorización sanitaria o de centolla cocinada a bordo de las embarcaciones (Fig. 8) y comercializada puerta a puerta por los mismos pescadores.

El margen de ganancias para los locales de comida que comercializan centolla puede llegar al 400%, promoviendo que la mayoría de ellos se

7. Investigación conducida por investigadores del Centro IDEAL entre el 10 de junio y 26 de julio de 2019, donde se entrevistó a 150 consumidores, 15 encargados de restaurantes y pescaderías, 10 pescadores artesanales y 4 funcionarios del Estado, en las ciudades de Punta Arenas y Puerto Natales.



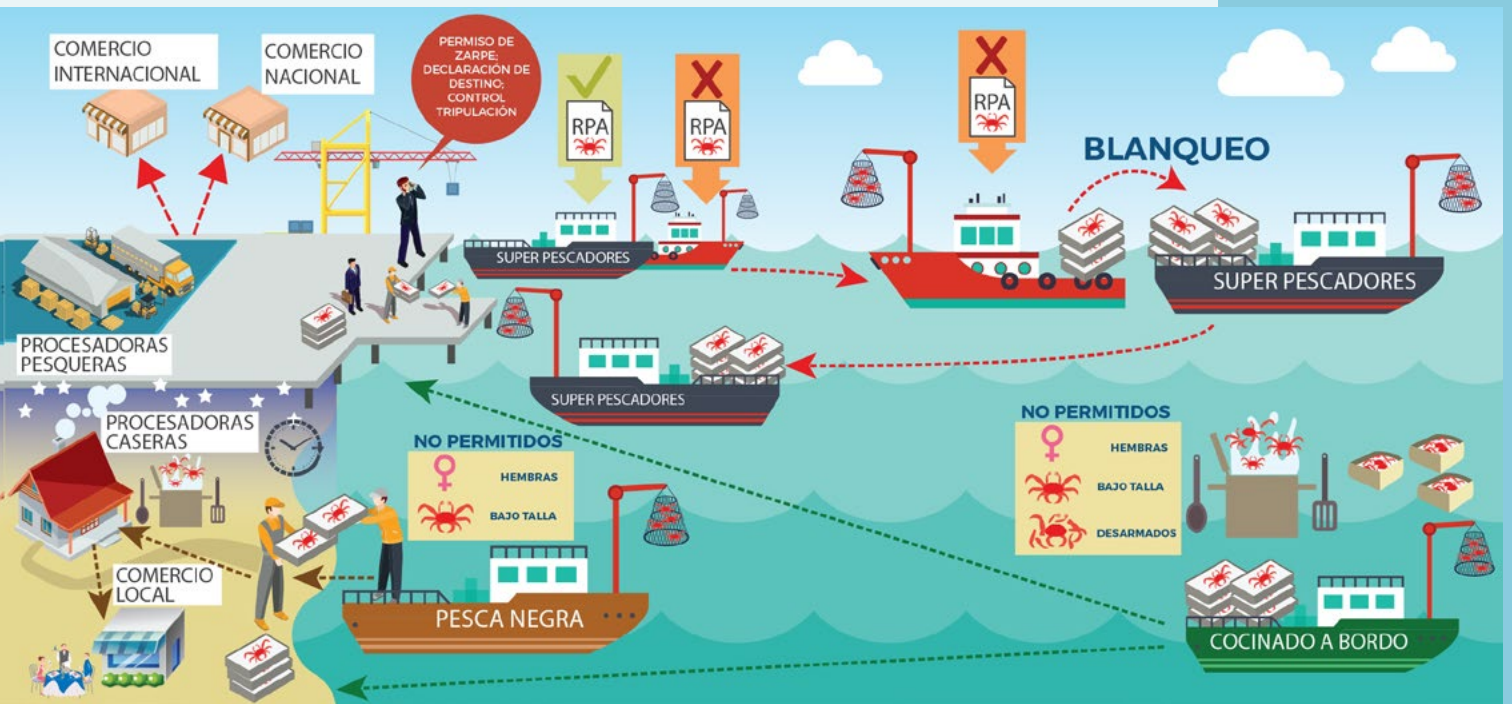
arriesgue a adquirir el producto en el comercio informal. Por otra parte, los consumidores (55% de los entrevistados compra en el comercio informal) no conocen las medidas administrativas que regulan la extracción de centolla, como el periodo de veda (85% de los entrevistados), consumiendo en cualquier época del año (37% de los entrevistados) y sin preocupación por saber si consumen centolla hembra o bajo la talla mínima legal (73% y 68% de los entrevistados, respectivamente).

El desconocimiento del tamaño del stock de la especie dificulta determinar con certeza cuáles podrían ser los efectos de modificar

las regulaciones actuales o incorporar nuevas. Entre las soluciones descritas por los propios actores sociales de la región están: i) mejorar el monitoreo y aumentar sanciones, ii) fiscalizar toda la cadena de valor, iii) promover un cambio cultural, concientizar y educar a la población y iv) acuerdos institucionales como, por ejemplo, los que se han alcanzado en el Comité de Manejo y que se enfocan principalmente en la regulación del esfuerzo de pesca. Medidas como la extensión del periodo de veda, la apertura del RPA o el establecimiento de una cuota resultan controvertidas. Por otra parte, la regulación del mercado (fiscalización a procesadores e intermediarios) parece estar fuera de discusión.

Figura 8

Prácticas de pesca ilegal de la centolla en la región de Magallanes.



## ➤ POSIBLES ESCENARIOS PARA LA PESQUERÍA DE CENTOLLA

La proyección de escenarios es una herramienta fundamental en el manejo de una pesquería ya que permite analizar lo que pasaría con su dinámica si cambian ciertas condiciones de contexto (ej. precios, clima) y de manejo (ej. establecimiento de una cuota). En la Tabla 1 se muestran los resultados de una modelación realizada en un contexto de escasez de datos para seis escenarios (E): i) E1 apertura del RPA para extraer centolla, ii) E2 asignación de una cuota individual por embarcación, iii) E3 límite al número de trampas, iv) E4 regulación del esfuerzo de pesca admitiendo pesca ilegal, v) E5 aumento en la frecuencia de vientos fuertes, y vi) E6 aumento de precios de exportación en un 25%. Los escenarios más adversos en términos de sus efectos sobre el stock son aquellos donde se asume la pesca ilegal (E4) y aumentan los precios

internacionales sin ninguna regulación (E6). Los escenarios más favorables para el recurso son el E3 y el E5 que corresponden, respectivamente, al control del número de trampas por embarcación (eso significa que el Estado aumenta las medidas de control) y a la disminución de días de pesca por el cierre de puertos para zarpe debido al aumento de vientos y marejadas.

De los cuatro escenarios de manejo, el más complejo de implementar es el E3 sin considerar la pesca ilegal. Sin embargo, los resultados sugieren que una estrategia de pesca sostenible de centolla no se puede implementar sin limitar o eliminar la pesca ilegal. Todos los resultados de esta simulación describen lo que es probable que suceda con el recurso y la pesquería y por ende deben entenderse como una tendencia.







	Habitat de centolla	Stock de centolla	Esfuerzo pesquero	Ganancia	Capturas
ESCENARIO 1	↓	↓	↑	↑	↑
ESCENARIO 2	↓	↓	↑	↑	↑
ESCENARIO 3	↑	↑	↓	↓	↓
ESCENARIO 4	↓	↓	↓	↑	↑
ESCENARIO 5	↓	↑	↓	↓	↓
ESCENARIO 6	↓	↓	↑	↑	↑

Tabla 1.

Resultados de escenarios simulados. Las flechas que apuntan hacia arriba indican un efecto positivo sobre el stock de centolla, contrario a las flechas hacia abajo. El color corresponde a la intensidad del cambio; verde para cambios inferiores al 30%, amarillo para cambios entre 30% y 50% y rojo para cambios superiores al 50%



## REFLEXIONES FINALES

Al igual que en otras regiones del mundo, los problemas de las pesquerías artesanales de la región de Magallanes comprenden dimensiones múltiples: i) la económica: ej. escaso apoyo a la pesca artesanal en comparación a otros sectores económicos y la desigualdad de la distribución de los ingresos dentro de las cadenas de valor; ii) la social: ej. condiciones laborales precarias; y iii) la de manejo que incluye desde la escasa información científica, hasta la insuficiencia de recursos para fiscalización. En un contexto donde la demanda de mercado es el motor de la dinámica de las pesquerías y el Estado es incapaz de prever y corregir las externalidades de ese modelo extractivista, los cambios institucionales requeridos para avanzar hacia una verdadera gobernanza resultan extremadamente complejos.

Bajo el esquema actual de manejo pesquero, las acciones recomendadas descansarían en tres ejes:

**I) Inversión en investigación biológica de base.** Por ejemplo, en ausencia de información de stocks pesqueros, es imperativo relevar áreas o hábitats de asentamiento de larvas y/o crianza de juveniles de especies como la centolla, para aproximarse a una evaluación de stock y así determinar con mayor certeza el estado de las pesquerías. A su vez, este conocimiento es esencial a la hora de dimensionar la pesca ilegal y poder establecer otras medidas de manejo (ej. establecimiento de una cuota o certificación).

**II) Concientización a lo largo de toda la cadena de valor de los efectos de la sobreexplotación y la pesca ilegal.**

**III) Mayor integración disciplinaria en el manejo de pesquerías.** No es posible proyectar escenarios sin información biológica, pesquera, social y económica. Tanto los precios como las relaciones sociales entre pescadores, sus valores y motivaciones determinan la sustentabilidad de las pesquerías.

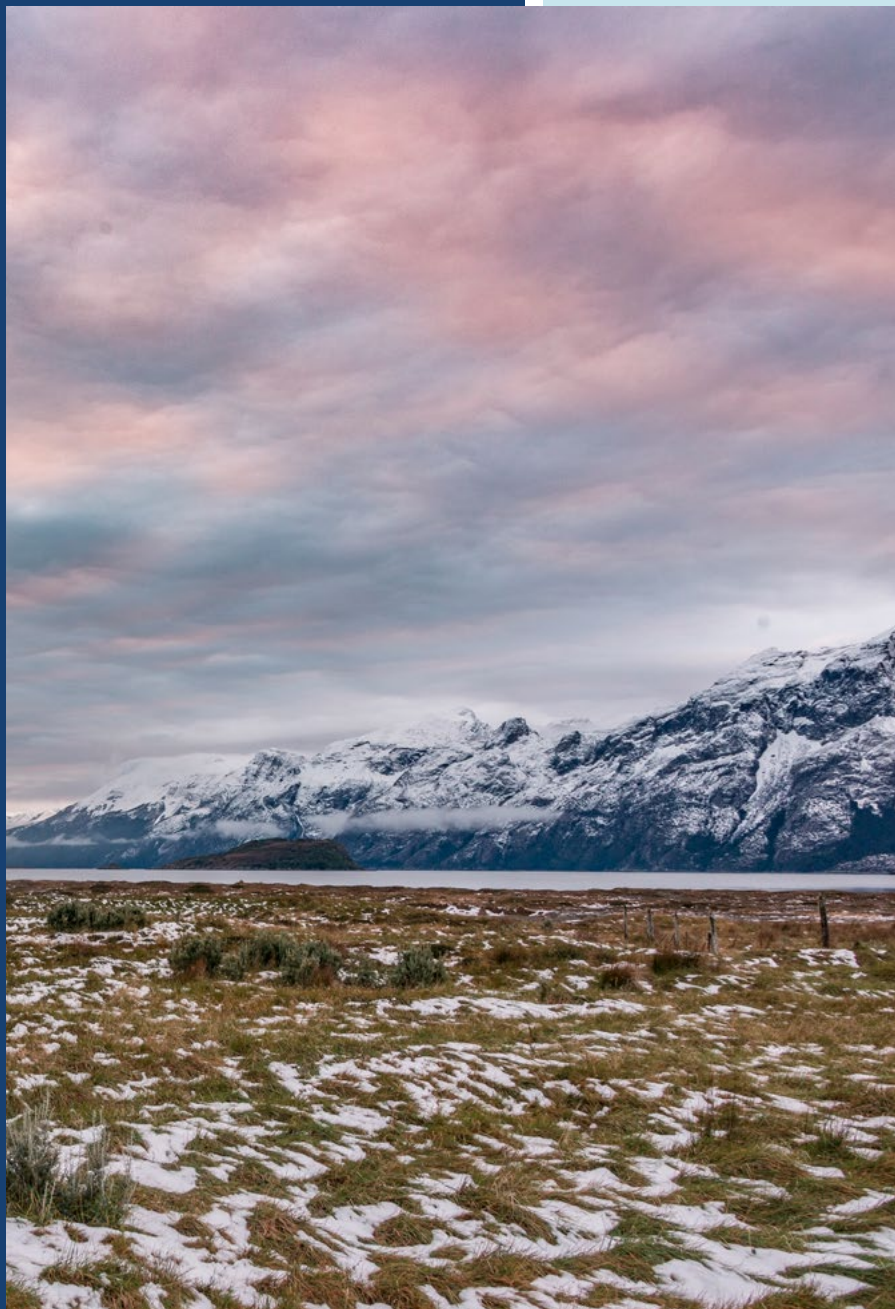
Todas estas acciones deberán formar parte de los planes de manejo de las especies individuales elaborados por los comités regionales de manejo. Sin embargo, Chile se ha propuesto avanzar más lejos, hacia el manejo basado en ecosistemas<sup>8</sup> como lo propone la LGPA y en ese escenario los desafíos son mucho mayores y las brechas mucho más amplias. Entre ellas:

**I) Pasar de una visión de la pesquería como un recurso, a una mirada de la pesquería como un sistema socio-ecológico complejo y adaptativo.** Esto implica no solo un cambio de escala sino también un cambio en cómo se construye y transfiere el conocimiento científico y cómo se orienta el manejo.

**II)** Pasar de una visión sectorial (una pesquería aislada de otras, y aislada de otros usos del espacio marino) a una visión integrada y de largo plazo, lo que implica un cambio institucional profundo de visiones y atribuciones y la creación de nuevas estructuras de administración y manejo, más participativas y democráticas.

**III)** Pasar de un manejo basado exclusivamente en el conocimiento científico, a uno que incorpora todas las formas de conocimiento.

**IV)** Comprender que la degradación de los recursos pesqueros obedece también a factores estructurales del modelo económico actual, como la desigualdad, la pobreza, y las relaciones asimétricas de poder. Disminuir la vulnerabilidad de los pescadores artesanales puede incidir positivamente en sus motivaciones para convertirse en mejores administradores de los recursos marinos en el contexto de un manejo pesquero participativo. De esta forma, pasar de una visión de derechos individuales de pesca a una de derechos humanos (Song & Soliman, 2019) surge como un paso crucial para garantizar la dignidad básica de las personas que dependen de la pesca y promover su empoderamiento para lograr medios de vida sostenibles y equitativos.



8. El Convenio de las Naciones Unidas sobre la Diversidad Biológica (CDB) integra objetivos ecológicos, sociales y de gobernanza, y describe el enfoque basado en ecosistemas como "una estrategia para la gestión integrada de la tierra, el agua y los recursos vivos, que promueve la conservación y el uso sostenible en una manera equitativa".

## CAPÍTULO 04

# LA SALMONICULTURA EN LA REGIÓN DE MAGALLANES Y SUS EFECTOS EN EL ESPACIO MARINO-COSTERO

### Autores:

Sandra L. Marín,  
Ximena Vergara,  
Fabio Bozzeda,  
Gonzalo Campos,  
Gustavo Blanco.

### Mensajes clave

- ✓ Las Áreas Apropriadas para la Acuicultura (AAA) en la región abarcan 185.106 ha, agrupan el 7,7% del total de concesiones a nivel nacional y el año 2017 produjeron 109.812 ton (12% de la producción nacional).
- ✓ El modelo productivo regional establece 40 concesiones activas como máximo, y una producción entre 130 y 150 mil toneladas agrupando todos los centros de cultivo.
- ✓ Desde el año 2012 ha predominado la calificación ambiental que señala un deterioro ambiental del fondo marino en los centros de cultivo de salmónidos.
- ✓ Un ciclo productivo puede impactar el servicio ecosistémico de procesamiento de desechos y su recuperación puede tardar hasta cuatro años.



La expansión de la salmonicultura en Chile se fundó en cuatro pilares: i) un mercado creciente, ii) ecosistemas que proveían condiciones favorables, iii) un modelo económico que propició su crecimiento y iv) una normativa que puso tardíamente límites a su crecimiento. Dichas condiciones fueron vistas al comienzo como una ventaja y propiciaron un modelo productivo basado en la concentración de biomasa, que años después desencadenó la crisis del virus ISA (Anemia Infecciosa del Salmón). Producto de esto, el Estado comenzó a regular geográficamente la salmonicultura y limitar la densidad de cultivo. Sin embargo, el carácter reactivo y fragmentado en tiempo y espacio de

estas regulaciones facilitó la ya iniciada expansión de la industria, que comenzó a proyectar su negocio más al sur del país. En la región de Magallanes, dicha expansión encontró un escenario marcado por el desconocimiento de la vulnerabilidad del sistema socio-ecológico, una sociedad reacia a la irrupción de actividades productivas, y una normativa que no contemplaba mecanismos para conciliar diferentes intereses y usos del borde costero. El objetivo de este capítulo es describir la trayectoria de la salmonicultura en base a los factores que han determinado su expansión e intensificación, su situación actual y los efectos de esta actividad sobre el ambiente marino en las zonas concesionadas.

## ➤ EVOLUCIÓN DE LA SALMONICULTURA EN CHILE Y LA REGIÓN DE MAGALLANES

El desarrollo de la salmonicultura en Chile puede sintetizarse en siete fases, a las cuales hemos asociado las principales características y eventos que las describen, así como la trayectoria de la producción a nivel nacional y regional (Fig. 9), y la evolución del número de concesiones solicitadas y otorgadas en la región (Fig. 10).

- I) Introducción de salmónidos en Chile (1937-1970)
- II) Experimentación tecnológica (1970-1985)
- III) Inicio de la producción comercial (1986-1990)
- IV) Consolidación de la industria (1990-2000)
- V) Regulación sanitaria y ambiental (2000-2006)
- VI) Crisis y reorganización del modelo productivo de la industria (2007-2012)
- VII) Nuevas regulaciones y mayor control del Estado (2013-2018)

La salmonicultura a nivel comercial fue impulsada por el Estado de Chile para diversificar la producción, y a través de la política de libre mercado, fomentar las exportaciones (Blanco Wells, Arce, & Fisher, 2015; Hosono, Iizuka, & Katz, 2016). El aumento de la producción y la expansión territorial

en el sur de Chile estuvieron fuertemente determinadas por la evolución de la regulación. Al comienzo, la formulación de la LGPA (Ministerio de Economía Fomento y Turismo, 1991) trajo consigo la declaración de las AAA<sup>9</sup> y, luego, el Reglamento de Concesiones de Acuicultura D.S. 290/1993 (Ministerio de Economía Fomento y Turismo, 1993) promovió la producción al disponer la entrega de concesiones a perpetuidad dentro de las AAA y la exigencia de sembrar como mínimo la biomasa que la empresa declaraba en su proyecto. Sin embargo, la crisis sanitaria del año 2007 dejó al descubierto las falencias de la industria y del Estado en materia de riesgo sanitario, ambiental y social. Desde ese año, el Estado asume un rol mucho más activo y se generan regulaciones tendientes a mejorar la bioseguridad, y a limitar la producción y la expansión territorial, lo que llevó a un cambio en el modelo productivo de las empresas. La naturaleza reactiva y fragmentada de dichas regulaciones dejó espacio para que las empresas continuaran incrementando la producción en esta etapa, a través de la adquisición de nuevas concesiones o compra de las ya otorgadas. En la región de Magallanes, las regulaciones con mayor capacidad para limitar la producción fueron tardías respecto de las regiones de Los Lagos y Aysén. De este modo, el cierre al ingreso de nuevas solicitudes recién se decretó el año 2016, y la limitación de producción vigente hoy en las regiones de Los Lagos y Aysén comenzará a operar el año 2022 en la región de Magallanes. Las limitaciones a la producción en las regiones de Los Lagos y Aysén, hicieron que la región de Magallanes se transformara en el territorio natural para la expansión de la industria lo que se reflejó en un aumento de solicitudes de concesiones hasta el año 2016.

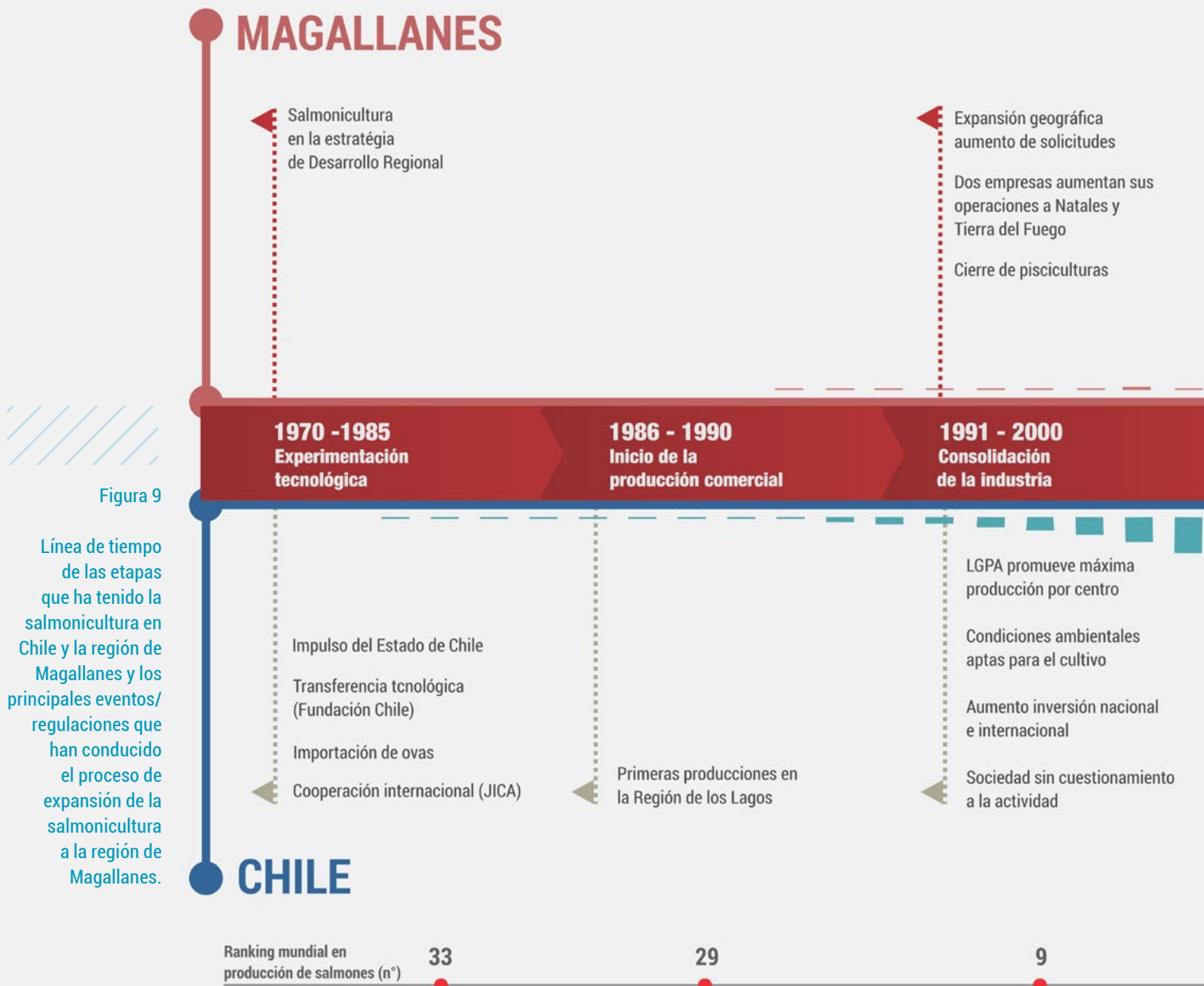
9. Áreas delimitadas espacialmente y separadas unas de otras por corredores con el objetivo de favorecer la bio-contención de emergencias sanitarias. En estos corredores no pueden establecerse actividades de cultivo

## > LA SALMONICULTURA HOY EN DÍA

### La salmonicultura: desde lo global a lo regional

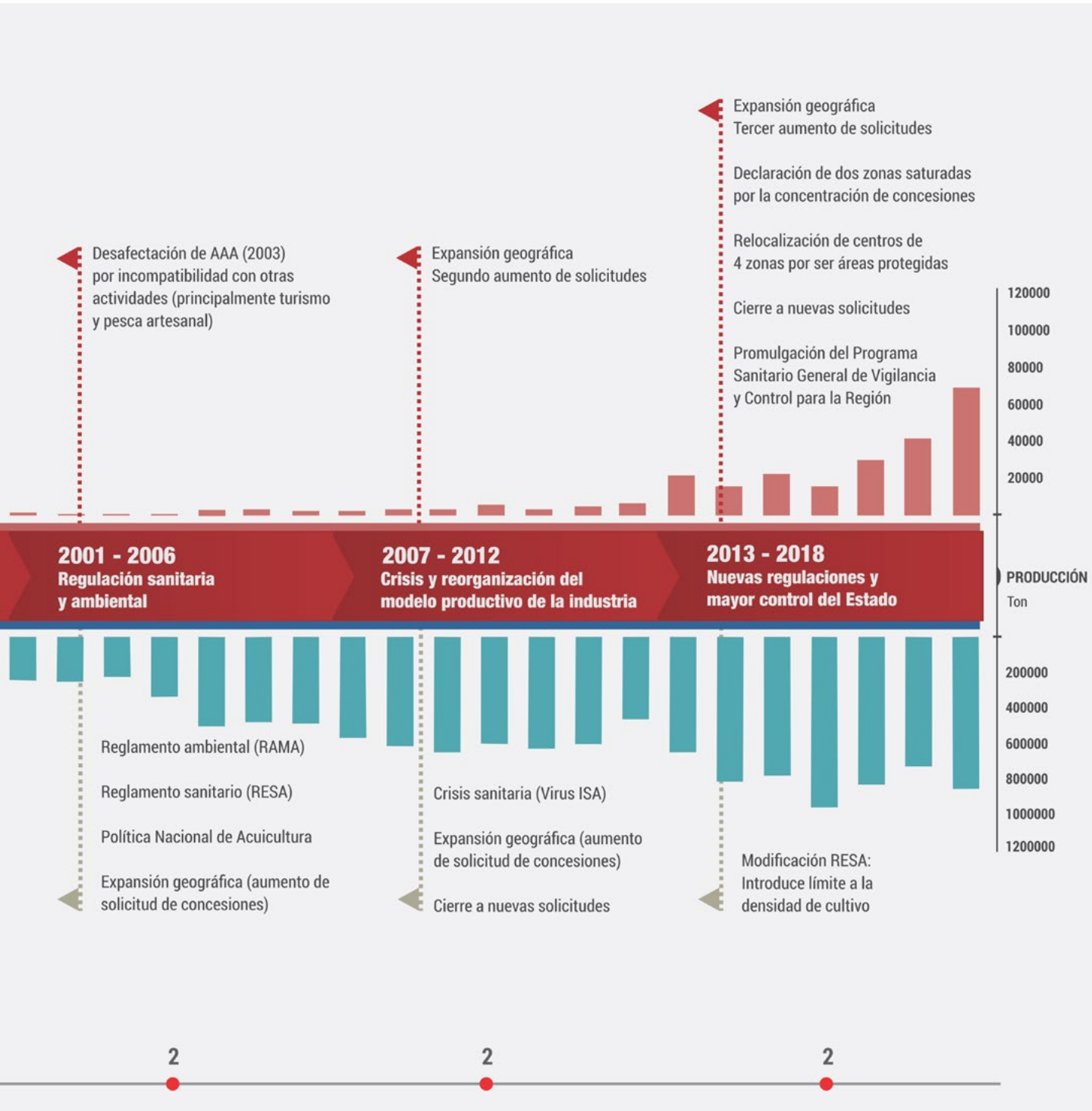
La producción pesquera mundial alcanzó 171 millones de toneladas en 2016, de las cuales la acuicultura representó el 53%, sobrepasando la contribución de la pesca extractiva (FAO, 2018). El fomento a la expansión de la acuicultura se puede contextualizar en una serie de discursos azules instalados a nivel global (Economía azul, Revolución

## La salmonicultura en Chile y la región de Magallanes



azul, Crecimiento azul) que postulan que frente al colapso de las pesquerías extractivas tradicionales, la acuicultura (i) reemplazará el aporte de proteína animal de buena calidad que proveen las pesquerías, (ii) contribuirá la seguridad alimentaria de las naciones más pobres, y (iii) permitirá la recuperación de las pesquerías de captura. Actualmente estos supuestos beneficios han comenzado a ser

examinados de forma crítica. Un estudio reciente del Centro IDEAL (Nahuelhual et al., 2019) indica que la acuicultura no ha aliviado la presión sobre las pesquerías de captura y, para el caso de Chile, tampoco ha contribuido a garantizar la seguridad alimentaria de la población de bajos ingresos, pues gran parte de la producción acuícola es exportada para satisfacer la demanda de consumidores de altos ingresos.



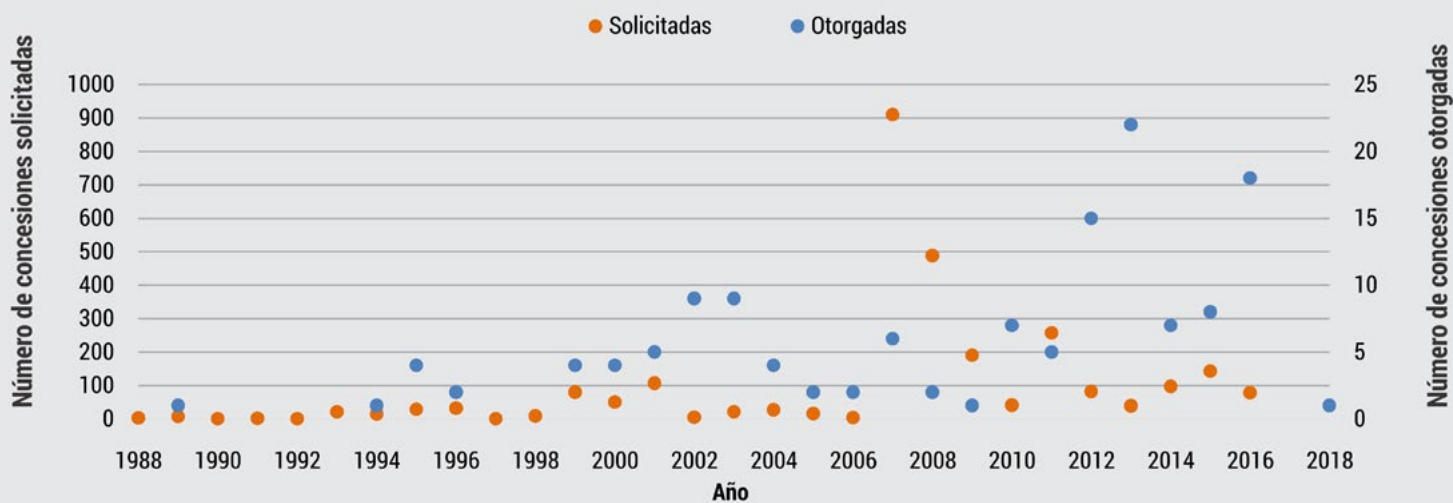


Actualmente, Chile ocupa el octavo lugar respecto de la producción acuícola mundial, y es el segundo productor de salmón después de Noruega contribuyendo con el 20% de la producción total (FAO, 2018). La acuicultura en Chile está fuertemente focalizada en la producción de salmón del Atlántico (*Salmo salar*), salmón Coho (*Onchorynchus kisutch*), trucha arco iris (*Onchorynchus mykiss*), y mejillón chileno (*Mitylus chilensis*). Del total de la cosecha acuícola la salmonicultura representa el 79% y es el segundo sector exportador

después de la minería, contribuyendo con el 10% de las exportaciones de alimentos. El 80% de la producción nacional se destina a mercados internacionales, principalmente Estados Unidos (26%), Rusia (22%), Japón (11%), y China (9%), a precios que variaron entre US\$ 7 y US\$12/kg en el año 2018. En la región de Magallanes el salmón concentró el 63% de las exportaciones de la región el año 2018. Un año antes, la producción de salmones representó el 12% de la producción a nivel nacional alcanzando 109.812 ton.

Figura 10

Número de concesiones solicitadas por año en la región de Magallanes desde 1988 a 2018 y número de concesiones otorgadas. Fuente: modificado desde Peña y Lillo, 2019.



## Institucionalidad y ordenamiento territorial

La salmonicultura en Chile está regulada por la Ley sobre Bases Generales del Medio Ambiente (LBGMA) 19.300 de 1994 (Ministerio Secretaría General de la Presidencia, 1994) y por la LGPA a través de cinco instituciones: Subsecretaría de Pesca y Acuicultura (SUBPESCA) que regula la actividad y establece las condiciones técnicas; SERNAPESCA, que junto a la Dirección General del Territorio Marítimo tienen rol fiscalizador; la Subsecretaría de las Fuerzas Armadas que otorga las concesiones de acuicultura y dicta las AAA; y finalmente el Servicio de Evaluación Ambiental que certifica ambientalmente los proyectos.

El ordenamiento espacial de la salmonicultura está establecido en base a normativas que delimitan la operación de centros de cultivo según criterios de compatibilidad ambiental, sanitarios y de sobreposición con otros usos. Se distinguen tres categorías de unidades espaciales: i) las AAA, cuya extensión es de 185.106 ha en Magallanes, ii) las macrozonas<sup>10</sup>, que delimitan las áreas en las regiones de los Lagos, Aysén y Magallanes, y iii) las Agrupaciones de Concesiones de Salmónidos (ACS)<sup>11</sup>, dentro de cada macrozona. Cabe señalar que las macrozonas, que fueron definidas el año 2014 para la región de Magallanes, actualmente no contienen a todas las ACS habiendo así una discrepancia entre la intencionalidad de la macrozona y las ACS.

10. Áreas delimitadas espacialmente y separadas unas de otras por corredores para favorecer la bio-contención de emergencias sanitarias. En estos corredores no pueden establecerse actividades de cultivo.

11. Subdivisiones al interior de las macrozonas delimitadas espacialmente por características epidemiológicas, oceanográficas, operativas o geográficas que justifiquen su manejo sanitario coordinado. En ellas se establecerán medidas de operación armónicas para todos los centros.

## Situación de las concesiones en la región de Magallanes

Actualmente se reconocen cuatro categorías de concesiones para cultivo de salmones en Magallanes:

i) aprobadas con actividad durante el año 2018 (38% del total aprobadas) (Fig. 11), ii) aprobadas pero que no presentaron actividad durante el año 2018 (aún no se habían instalado o estaban en periodo de descanso o cierre), iii) aquellas en el Cabo de Hornos, aprobadas durante el año 2003 y que por regulación debiesen estar caducadas, y iv) aquellas en la comuna de Puerto Natales (Seno Skyring) y oeste del Seno Skyring que alcanzaron a ingresar al sistema en el año 2016 y que están a la espera de resolución (Fig. 11). En el año 2019 SUBPESCA reporta 139 concesiones aprobadas en la región de un total de 1.796 que existen a nivel nacional. La mayoría de las

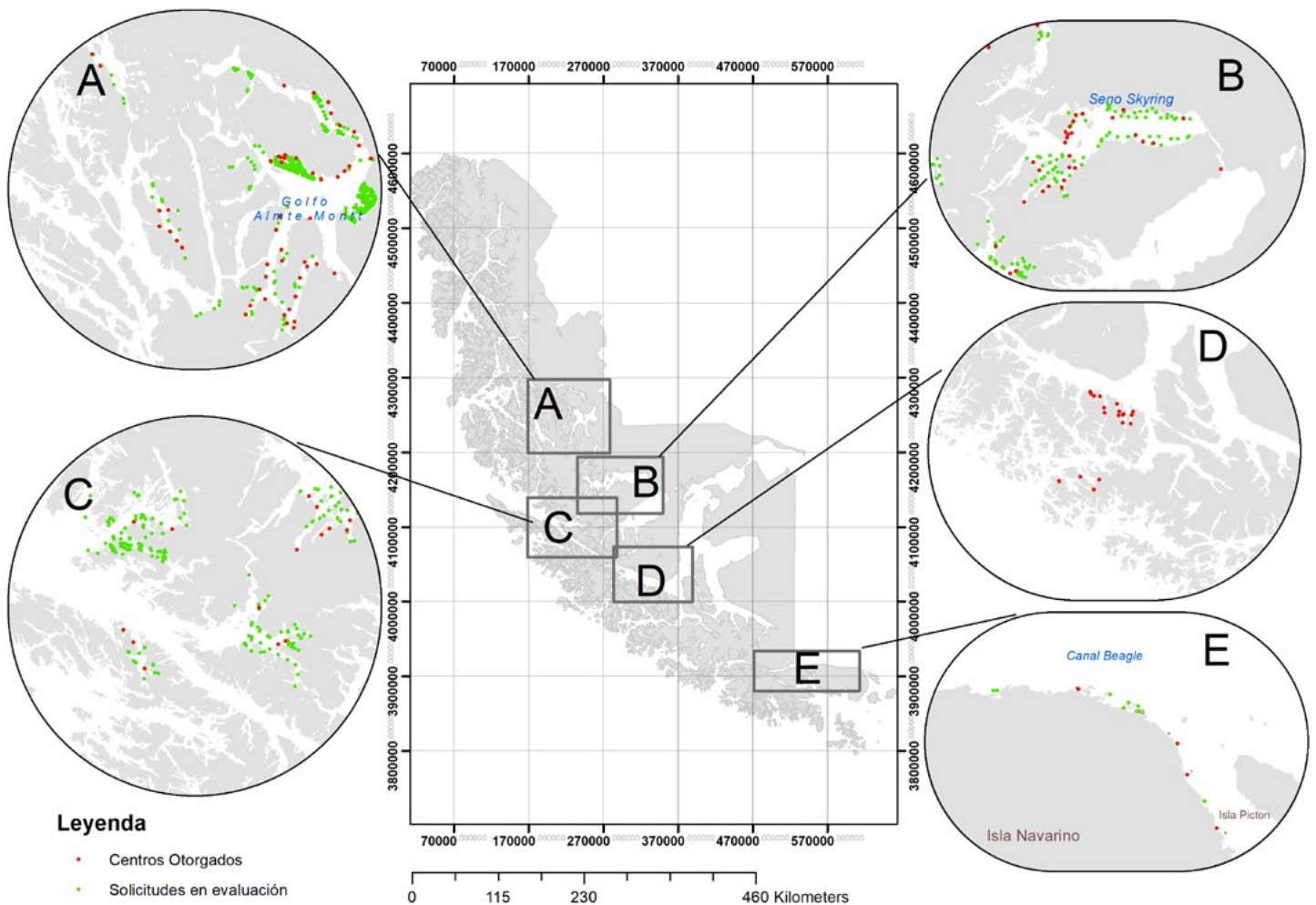
concesiones se concentra en la comuna de Puerto Natales (Golfo Almirante Montt), sector Río Verde (Seno Skyring) y, en menor medida, frente a Isla Dawson. La operación de dichas concesiones está a cargo de 24 empresas de las cuales el mayor porcentaje corresponde a Nova Austral (18%), seguida de ACUIMAG (17%) y CERMAQ Chile (11%).

En la región de Magallanes, el modelo productivo impulsado por el Estado establece que el número de concesiones que se mantendrá activo en el tiempo no debiera sobrepasar los 40 centros y una producción de 150 mil toneladas como tope máximo (Entrevista Jefe División Acuicultura SUBPESCA Eugenio Zamorano <https://www.salmonexpert.cl/article/en-magallanes-no-debera-haber-ms-de-250-concesiones-de-salmn/>).



Figura 11

Zonificación de las concesiones activas en el periodo 2010 – 2018 (círculos rojos) y en espera de resolución (círculos verdes) para distintas zonas geográficas de la región de Magallanes.



## IMPACTO AMBIENTAL DE LA ACUICULTURA EN EL ECOSISTEMA MARINO-COSTERO

La investigación del Centro IDEAL aborda los efectos de la salmonicultura sobre el sistema socio-ecológico a través del enfoque de servicios ecosistémicos (SE), definidos como las contribuciones directas o indirectas de los ecosistemas al bienestar humano (TEEB, 2012). La salmonicultura puede afectar negativamente los servicios de regulación al interior del ecosistema, por ejemplo, a través de su efecto sobre la composición de la trama trófica y la capacidad de procesar desechos por parte de componentes específicos de dicha trama trófica (Outeiro & Villasante, 2013). En el Centro IDEAL nos hemos enfocado en el análisis del SE de capacidad de asimilación de desechos, que es la capacidad del fondo marino de procesar los desechos orgánicos de la salmonicultura, usando los informes de desempeño ambiental de los centros de cultivo (INFA) de fondos blandos desde el año 2012 al 2018. Para esto hemos analizado i) la frecuencia con la que los centros de cultivo son calificados como anaeróbicos, es decir, cuando

la capacidad de asimilar desechos se ha afectado negativamente, ii) los factores que explican cambios en la diversidad de organismos del fondo marino a través del uso de indicadores ecológicos y modelos de regresión, y iii) las predicciones de algunos indicadores ecológicos usando los modelos bajo dos escenarios normativos. Los resultados muestran que la condición anaeróbica, es decir, aquella en que el SE se encuentra afectado, es más frecuente que la condición aeróbica en la cual el SE no se encuentra afectado, destacando la zona de Puerto Natales y Seno Skyring, donde existe un mayor número de concesiones (Fig. 12). Existen centros de cultivo que tardan al menos 4 años en recuperar el SE de asimilación de desechos, lo cual sugiere que esas áreas son vulnerables e imponen límites a los ciclos productivos que un centro puede mantener. Esta vulnerabilidad constituye un elemento que las empresas debieran considerar al momento de solicitar más concesiones.

El análisis de regresión cuantil realizado para determinar las variables del sedimento y columna de agua que mejor explican los cambios en la diversidad de especies de los fondos marinos y su capacidad de procesar los desechos (número de taxa, diversidad de especies, dominancia y abundancia de individuos) indica que el pH del sedimento, la concentración de oxígeno disuelto a un metro del fondo y la condición anaeróbica del sedimento, son las variables más importantes. De esta forma, en un estado anaeróbico, las comunidades marinas afectadas serían menos diversas y con dominancia de algunas especies. La relevancia del pH en la región de Magallanes contrasta con la situación en las regiones de Los Lagos y Aysén donde el pH no ha sido una variable relevante para explicar los cambios en la composición de la comunidad de los fondos blandos donde se emplazan los centros de cultivo (Marín et al. 2018). Los resultados de nuestros análisis para la región de Magallanes sugieren

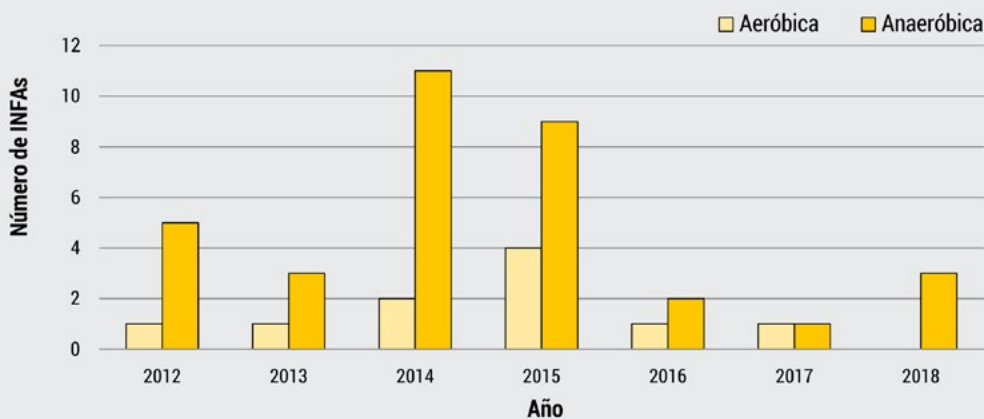


Figura 12

Número de Informes Ambientales (INFA) con calificación ambiental aeróbica y anaeróbica.



que es necesario i) profundizar en las características del sedimento que podrían estar determinando una mayor vulnerabilidad en ciertas zonas donde se emplazan los centros de cultivo, y ii) analizar la importancia de la biomasa y el tiempo de exposición a los cultivos al que ha estado expuesto el lugar.

Utilizando dos escenarios normativos, el número de taxa y la abundancia de individuos pueden variar significativamente. El primer escenario, la norma vigente, usa los valores límite de pH y disponibilidad de oxígeno del sedimento, dos de las variables que la normativa señala para definir la calificación ambiental (aeróbica o anaeróbica) de un centro de cultivo. El segundo escenario simula una norma menos estricta. Considerando los resultados de estos dos indicadores (número de taxa y la abundancia de individuos) (Tabla 2) se puede inferir que bajo las condiciones establecidas en la norma se mantiene una comunidad más diversa (mayor número de taxa y similar número de individuos) de lo que sería bajo una norma menos estricta, y de este modo con una mayor capacidad de asimilar los desechos provenientes del cultivo de salmones.

En conjunto estos resultados sugieren que los fondos blandos en las zonas donde se emplazan los centros de cultivo tienen una tolerancia limitada a la producción de salmónidos puesto que su capacidad de degradar los desechos orgánicos producidos se ve afectada durante un ciclo de producción, posiblemente debido a la disminución de la diversidad de organismos bentónicos como consecuencia de los cambios en variables químicas del sedimento (pH) y oxígeno disuelto en la columna de agua.

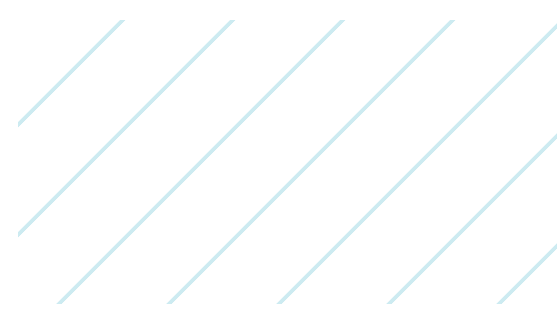


Tabla 2. Predicciones de los modelos de regresión cuantil para número de taxa y número de individuos de centros de cultivo cuyo Informe Ambiental Previo (IPA) fue anaeróbico y centros con Informe Ambiental Aeróbico (IA) bajo escenarios que representan las exigencias de la norma vigente y una norma menos estricta.

	Norma menos estricta pH: 6,1 – O <sub>2</sub> : -50 mV		Norma vigente pH: 7,1 – O <sub>2</sub> : 50 mV	
	IPA	IA	INFA de centro PA	INFA aeróbica
Número de taxa	1,8	4,8	6,3	9,3
Número de individuos	4.737	6.840,0	4.228	6.364

INFA: Informes ambientalMv: Potencial Redox

## REFLEXIONES FINALES

La expansión de la salmonicultura hacia la región de Magallanes está asociada a los cambios normativos diferenciales entre regiones que impulsó el Estado de Chile para limitar la expansión territorial y la producción. Esta expansión no estuvo limitada de la misma forma que en las regiones de Los Lagos y Aysén, puesto que el ingreso de nuevas solicitudes se cerró solo en el año 2016 y la limitación de producción vigente hoy en las regiones de Los Lagos y Aysén operará hasta el año 2022. Dado el número de solicitudes ya ingresadas al sistema, el escenario futuro indica que aumentará el número de concesiones, lo cual debiera considerar la vulnerabilidad de los ecosistemas que soportan esta actividad. En este reporte se muestran

resultados que sugieren que los fondos blandos en las zonas donde se emplazan los centros de cultivo tienen una tolerancia limitada a la producción de salmónidos puesto que su capacidad de degradar los desechos orgánicos producidos se ve afectada, posiblemente debido a la disminución de la diversidad de organismos bentónicos como consecuencia de los cambios en variables químicas del sedimento y la columna de agua. Los estudios futuros deberán profundizar en el análisis del impacto de la salmonicultura en la columna de agua y fondo marino a nivel de centro y a nivel ecosistémico puesto que se desconoce el efecto agregado de los centros de cultivo operando simultáneamente en un ecosistema particular.

## CAPÍTULO 05

# > LAS DISPUTAS SOBRE EL MARITORIO AUSTRAL Y LA REVITALIZACIÓN DE LAS IDENTIDADES CANOERAS

### **Autores:**

Gustavo Blanco,  
Alberto Harambour,  
José Barrena,  
María Amalia Mellado.

### **Mensajes clave**

- ☑ Diversos grupos de actores sociales sostienen reclamaciones sobre espacios marinos y costeros de la región.
- ☑ Los pueblos kaweskar y yagan han sido excluidos del ordenamiento espacial de la región.
- ☑ Comunidades kaweskar y yagan han relevado el establecimiento de áreas marinas protegidas.
- ☑ La expansión de la salmonicultura es una de las principales amenazas a la conservación marina.
- ☑ El uso consuetudinario del maritorio debe ser central en el rediseño de las políticas públicas.

Los conflictos actuales sobre el espacio marino y el borde costero de la región de Magallanes son una expresión de las demandas competitivas por acceso, uso y significación cultural, por parte de distintos grupos sociales asentados en la región o con intereses en ella.

Estas demandas tienen un doble origen: i) en los efectos devastadores de las distintas fases de colonización sobre los pueblos canoeros y las justas demandas de reconocimiento que surgen a partir de la rearticulación de las actuales comunidades kaweskar y yagan; ii) en la dificultad para establecer modos de gobernanza que permitan reconocer estas diferencias y reconciliar

estas demandas frente a la superposición de iniciativas de conservación de la naturaleza y expansión de la salmonicultura, dos procesos contemporáneos que establecen exclusiones en el uso del espacio marino. Si bien existen otras fuentes de conflictividad que se relacionan con los efectos de actividades extractivas como la minería del carbón y la extracción y transporte de hidrocarburos, en este capítulo nos centraremos en la relación entre demandas de pueblos originarios, conservación y salmonicultura en las que el Centro IDEAL mantiene líneas de investigación.





## > ¿POR QUÉ EL MARITORIO?

En este capítulo el concepto de maritorio cobra importancia para entender las disputas que se han generado sobre la apropiación de estos espacios y, particularmente, porque su uso en Chile se ha extendido a partir de la realidad de las zonas archipelágicas de Chiloé a Magallanes (Álvarez et al., 2019). El maritorio es una noción centrada en el espacio vivido, las formas de habitar, transitar y producir de grupos culturales que se desarrollan en íntima relación con el mar y el bordemar, formando un todo indisociable. En la región de Magallanes, este concepto nos permite reconocer las especificidades en los modos y medios de vida tradicionales y contemporáneos de las comunidades kaweskar y yagan, así como las sucesivas oleadas migratorias de chilotes que en conjunto constituyen hoy la fracción más importante de la población que vive del medio marino en la región (Mellado et al., 2019; M. Mellado, Rojas Bahamonde, Blanco, & Nahuelhual, 2017).

En este contexto, los actuales fenómenos de conservación marina y de expansión acuícola de la región de Magallanes se inscriben en una discusión histórica más amplia sobre el derecho de los pueblos costeros al uso y goce de sus maritorios. Por lo tanto, las posibilidades de pensar y ejercer la conservación, u otras formas de resguardo de estos ecosistemas, debe considerar en primer lugar a comunidades kaweskar y yagan, así como a otros habitantes que descienden de quienes se han asentado tempranamente en estos espacios. El capítulo está organizado en torno a tres procesos que inciden en distintas formas de maritorialización de los canales y archipiélagos sur-patagónicos, lo que permite situar las actuales controversias en diferencias radicales en las formas en que estos diferentes grupos usan, habitan y protegen estos espacios. Estos procesos son: i) la colonización; ii) la conservación, y; iii) la expansión de la salmonicultura.



Canoas kaweskar y buque Alert. Canal Trinidad, 1879. Fuente: Vereker Collection, Vol. 5, 1878-83. Royal Geographical Society

## > PUEBLOS CANOEROS Y COLONIZACIÓN: EL ORIGEN DE LOS ACTUALES CONFLICTOS Y DISPUTAS ESPACIALES

Nuestra investigación explica cómo el proceso de colonización de la Patagonia austral por los Estados de Argentina y Chile implicó transformaciones radicales en las formas de vida de los pueblos originarios. La llegada y establecimiento en la región de distintos actores estatales y privados ejerció diferentes formas de violencia sobre los primeros habitantes, que comenzaron con el desconocimiento de todo derecho sobre sus tierras y mares y hasta la negación misma de su condición humana (Harambour, 2019).

Desde la circulación libre de cazadores de lobos, focas, ballenas y pingüinos a fines del siglo XVIII las poblaciones originarias fueron objeto de violencia física directa, que lejos de disminuir se acentuó con la masificación de la navegación por los canales patagónicos en la década de 1870, por parte de vapores que hacían la ruta a través

del Estrecho de Magallanes entre los países americanos del Pacífico hacia Buenos Aires y Gran Bretaña. A diferencia de lo acontecido con los procesos de colonización terrestre, de desplazamiento del pueblo tehuelche-aonikenk y de erradicación y exterminio del pueblo selk'nam en la Isla grande de Tierra del Fuego, la colonización de los espacios marítimos por parte del Estado de Chile (y en menor medida el argentino, en el Canal Beagle) ha sido un proceso mucho más extenso temporalmente y marcado por paulatinas transformaciones al sistema socio-ecológico (Harambour & Ruiz, 2019).

La sobreexplotación de recursos ha marcado cambios de época en las relaciones entre Estado, nuevas comunidades de inmigrantes y pueblos indígenas. Las regulaciones y prohibiciones tanto a la captura de mamíferos como al desplazamiento y la libre circulación, fueron generando condiciones de asentamiento forzado. Estas prácticas de gobernanza colonial que se extienden hasta nuestros días, han tendido a favorecer la producción para mercados, especialmente el internacional, antes que para el autoconsumo o la alimentación de las poblaciones locales (capítulo 3). La relación entre mercados globales - y en menor medida nacionales - y pueblos originarios, ha definido el alcance, las opciones y limitaciones de las políticas de Estado. En el escenario actual de tensión entre políticas de conservación limitadas al espacio terrestre, de impulso a industrias extractivas como las salmoneras y otras, e intereses diversos en las comunidades, se reactivan problemas centenarios relacionados con los límites a los derechos de los distintos actores sociales. En este sentido, las iniciativas de conservación, si bien pueden ser alternativas deseables para la protección de ciertos ecosistemas, también pueden constituir formas de exclusión que deja fuera usos y derechos consuetudinarios.

## ➤ LA CONSERVACIÓN DE LA NATURALEZA

El establecimiento de áreas protegidas para la conservación de la naturaleza comenzó en Magallanes en 1945 con la creación del Parque Nacional Cabo de Hornos. Sin embargo, fue en la década de 1960 cuando las áreas protegidas de la región aumentaron considerablemente, con la creación del Parque Nacional Torres del Paine en 1962<sup>12</sup>, el Parque Nacional Alberto de Agostini en 1965, la Reserva Forestal Alacalufes y el Parque Nacional Bernardo O'Higgins en 1969. Particularmente, estas tres últimas áreas protegidas conformaron uno de los espacios de conservación más extensos del planeta, con una superficie conjunta de más de siete millones de hectáreas, cubriendo la totalidad de los canales patagónicos. Desde un principio estas áreas protegidas operaron bajo la lógica de la conservación biológica, con foco en la protección y preservación de lo que se concebía como tierras vírgenes, ajenas a los impactos de la actividad humana, no obstante, útiles para fines turísticos. Prueba de ello es que los decretos fundacionales de las áreas protegidas de Magallanes nunca mencionaron la existencia de los pueblos descendientes de canoeros kaweskar y yagan cuando los límites de estas áreas fueron establecidos sobre sus espacios de tránsito. La excepción es el decreto 135 del Ministerio de Bienes Nacionales de 1985, el cual extiende los límites del Parque Nacional Bernardo O'Higgins 20 años después de su creación. Allí se menciona la existencia de "restos de comunidades del hombre de los canales (alacalufes, etc.), que deben ser protegidos por todos los medios posibles" (Ministerio de Bienes Nacionales, 1985). No obstante, tanto cartográfica como físicamente, los límites espaciales de las áreas protegidas impusieron restricciones al acceso y uso de espacios y recursos para los pueblos costeros indígenas de la Patagonia (Bengoa, 2004), así como también para otros grupos de la población local, principalmente para la extracción de leña y madera.

En las últimas dos décadas, el número y superficie de las áreas protegidas de la región se ha incrementado sostenidamente. A diferencia de lo ocurrido en la década de 1960, el auge reciente de la conservación no está solo asociado con el control estatal de espacios terrestres, sino que también al surgimiento de nuevas formas de protección marina y la operación de áreas protegidas bajo administración privada o público-privada. Dentro de la conservación marina están el Parque Marino y Área Marina Costera Protegida de Múltiples Usos (AMCP - MU) Francisco Coloane ubicados en las cercanías de Isla Riesco, y la recientemente conformada AMCP-MU Seno Almirantazgo en Tierra del Fuego. Dentro de las áreas con administración privada se encuentra el Parque Karukinka de 300.000 ha ubicado en la zona sur de Tierra del Fuego, a cargo de la ONG global de conservación Wildlife Conservation Society; Yendegaia y Cabo León de 67.000 ha de Fundación Yendegaia; Parque Etnobotánico Omora en Isla Navarino de 1.000 ha; y la Reserva de la Biósfera Cabo de Hornos, establecida en 2005 por UNESCO con una superficie de 4.884.274 ha, de las cuales el 61% corresponde a espacio marino, y que involucra también en su gestión a actores privados como la Fundación Omora.

La configuración espacial de la región de Magallanes como un espacio de conservación, ha generado tensiones entre el Estado, ONG vinculadas a la conservación y las comunidades kaweskar y yagan. Recientemente, el Estado suscribió un acuerdo con la Fundación Tompkins para la conformación de la Red de Parques de la Patagonia. Dentro de este acuerdo se contempló la ampliación de la Reserva Forestal Alacalufes y su cambio de categoría a parque nacional. A pesar de la demanda de cuatro comunidades kaweskar de Puerto Natales que solicitan que el nuevo parque incluya tanto los espacios terrestres como marinos de la antigua Reserva

12. Originalmente, el Parque Nacional Torres del Paine derivó del Parque Nacional de Turismo Lago Grey, creado en 1959, el cual contaba con una superficie de 4.332 ha. En 1962 el Estado incrementó la superficie del parque en más de 20.200 ha, principalmente con la intención de controlar las formaciones rocosas llamadas Torres del Paine (Ministerio de Agricultura de Chile, 1962).



Forestal Alacalufes, el Estado optó por otorgar la categoría de parque nacional solamente a los espacios terrestres, dejando el mar circundante como reserva nacional. La resolución del Estado de establecer distintas categorías de protección para la tierra y el mar, ha sido catalogada como un etnocidio por parte de representantes de las comunidades kaweskar organizadas por la defensa del mar. Esto debido a que la categoría de reserva permite la instalación de futuras concesiones acuícolas, posibilidad que las comunidades han rechazado abiertamente.

Algunas comunidades kaweskar han utilizado la conservación de la naturaleza y específicamente los límites espaciales de las áreas protegidas como instrumentos para evitar el aumento de las concesiones acuícolas en el kaweskar Wæss<sup>13</sup>, tal como ocurrió con el Parque Nacional Bernardo O'Higgins y la comunidad kaweskar de Puerto Edén (Aravena, Vela-Ruiz, Torres, Huenucoy, & Tonko, 2018). Por otro lado, las comunidades de Puerto Natales por la Defensa del Mar, han utilizado los Espacios Costeros Marinos de Pueblos Originarios (ECMPO) contemplados en la Ley N° 20.248 de 2008, también con el fin de recuperar acceso y uso sobre su maritorio. Esto ha llevado a una superposición de delimitaciones maritoriales destinadas a asegurar distintas formas de uso de espacios y recursos, como la conservación, el uso consuetudinario de los pueblos de herencia cultural canoera y la producción acuícola para el mercado externo.



13. Corresponde al maritorio kaweskar, cuyos límites espaciales fueron establecidos en la declaración de Jetarkte en 2013 (ver <https://comunidad-kawesqar-puertoeden.blogspot.com/2013/01/declaracion-de-jetarkte.html>)



## ➤ ARTICULACIÓN DE ACTORES SOCIALES FRENTE A LA EXPANSIÓN ACUÍCOLA

De acuerdo a la información presentada en el capítulo 4, existen dos períodos de aumento explosivo en las solicitudes de concesiones para la acuicultura del salmón en la región de Magallanes. La primera coincide con la crisis del virus ISA en la región de Los Lagos, entre 2007 y 2010, y, la segunda, entre 2014 y 2016, asociado a cambios regulatorios en las regiones adyacentes lo que aceleró la presión de las empresas para asegurar concesiones en Magallanes. Este crecimiento en las solicitudes regionales y la superposición de algunas AAA con áreas marinas incluidas dentro de parques y reservas nacionales (Fig. 12) ha generado, desde 2012, un estado de movilización expresado en campañas, acciones legales y manifestaciones por parte de organismos no gubernamentales nacionales e internacionales dedicados a la conservación, grupos de la sociedad civil regional y, particularmente, los pueblos kaweskar y yagan. En algunos casos, el objetivo compartido de frenar el avance de esta industria sobre los maritorios tradicionales de los pueblos que reivindican identidades canoeras y/o de importancia para la conservación se ha dado a través de la articulación entre actores. En otros, se establecen diferencias sustantivas, tanto en las estrategias como en los fines perseguidos, algo que se manifiesta no sólo entre los distintos tipos de actores, sino en las posiciones adoptadas entre las propias comunidades kaweskar.

La superposición entre distintos tipos de áreas protegidas, AAA y áreas orientadas al desarrollo de pueblos

originarios (ECMPO y Áreas de Desarrollo Indígena), dan cuenta de un mosaico de actividades incompatibles que no han sido resueltas por las agencias del Estado y los instrumentos disponibles (Fig. 13). A grandes rasgos se identifican dos áreas (B y C) en que estas superposiciones se encuentran sobre el maritorio kaweskar y yagan. En el caso del pueblo kaweskar, esta oposición ha sido liderada por organizaciones y familias residentes en Puerto Edén, Puerto Natales, Río Verde y Punta Arenas. En el caso de la población yagan, por familias asentadas en Villa Ukika, en la comuna de Cabo de Hornos frente al Canal Beagle.

En el primer caso, ya en el año 2012, la comunidad kaweskar de Puerto Edén alertó a las autoridades de Bienes Nacionales sobre la intención de instalar centros de cultivo en la costa del Parque Nacional Bernardo O'Higgins. Esta reclamación fue aceptada y ratificada en favor de la comunidad kaweskar por la Contraloría General de la República en 2013.

Al constatar que el crecimiento de las solicitudes acuícolas no se trataba de un fenómeno aislado, en el año 2016, la comunidad indígena kaweskar As Was La Iep solicitó un ECMPO a lo largo del borde costero de la Península Muñoz Gamero. A pesar de tener centros de mitilicultura y salmonicultura ya aprobados, el proceso de trámites de este ECMPO ha frenado otras solicitudes de concesiones por parte de la industria salmonicola.

En otro frente de controversia, la creación del Parque Kaweskar en 2018 no incluyó la protección del mar adyacente, lo que provocó la reacción de las comunidades kaweskar por la defensa del mar. Con el fin de conservar los usos consuetudinarios, mantener las actividades productivas de recolección del borde costero y la pesca artesanal, tres de ellas hicieron la solicitud de otro ECMPO que incluye el Seno Skyring, Bahía Desengaño, Canal de Las Montañas y Península Staines. Las organizaciones buscan detener el avance de la producción salmonicola, argumentando que la actividad deteriora el ecosistema marino de fiordos y canales amenazando las formas de vida de los pueblos originarios.

La segunda área en disputa se encuentra en el Canal Beagle, e involucra a la comunidad yagan de Isla Navarino y pobladores de Puerto Williams. En enero de 2019 los vecinos fueron testigos de la llegada de jaulas para salmónes en la caleta de pescadores de la ciudad. Esto generó preocupación en la población debido a que la comuna de Cabo de Hornos, declarada Reserva de la Biosfera por la UNESCO en 2005, se sustenta en gran medida en la pesca artesanal de centolla y centollón y en un incipiente turismo de intereses especiales, asociado a la ciencia y la conservación de los ecosistemas sub-antárticos. Frente a este hecho, la población se organizó, buscó apoyo en otras organizaciones y comenzó una estrategia comunicacional y jurídica para enfrentar lo que consideran una irregularidad. La base de este conflicto se origina en la existencia de cuatro concesiones marítimas otorgadas en el año 2005 a la Pesquera Cabo Pilar que, aunque técnicamente se encuentran caducadas, intentaron ser reactivadas para su operación por la empresa transnacional Nova Austral.

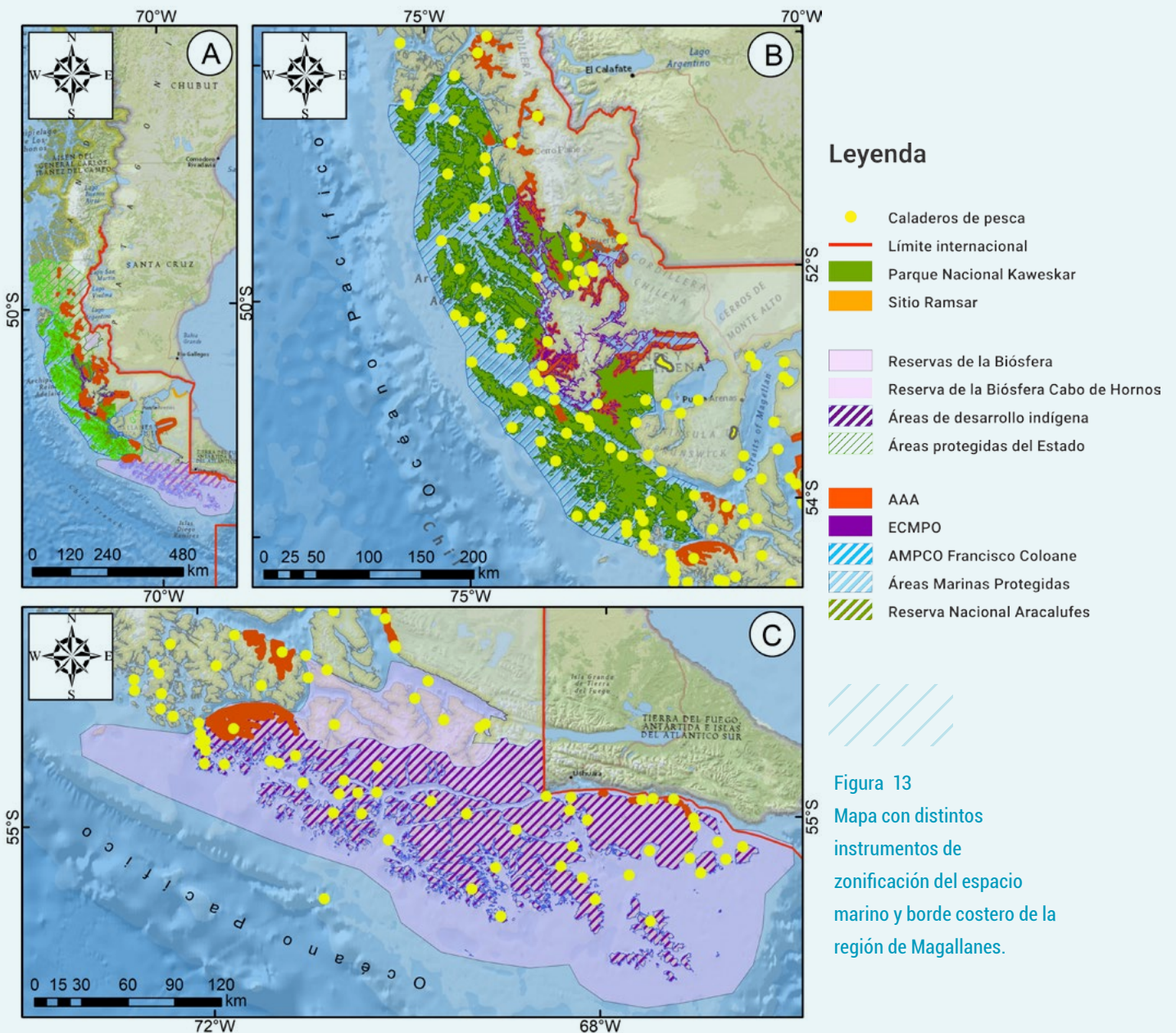
A partir de la articulación entre ONG, sociedad civil, comunidad indígena y organismos públicos de Cabo de Hornos, comenzaron a levantarse una serie de investigaciones periodísticas realizadas por medios alternativos nacionales tanto



sobre las irregularidades cometidas en el proceso de reactivación de las concesiones, como sobre prácticas de ocultamiento de información de procesos productivos por parte de Nova Austral. La divulgación de estas investigaciones en los medios regionales y nacionales ha provocado un rechazo generalizado por una

parte de la población, y en el caso de la adulteración de datos ha conllevado una investigación administrativa, la pérdida de certificaciones ambientales y de paso, ha puesto en tela de juicio el actuar de los servicios públicos relacionados.

Estos hechos dieron nuevo impulso al anhelo de la comunidad indígena yagan Bahía Mejillones, quienes en junio de 2019 ingresaron una solicitud de ECMPO para la reactivación de prácticas culturales que se han restringido por las ordenanzas y leyes para la navegación en el mar.





## REFLEXIONES FINALES

La colonización, el posterior proceso de creación de parques y reservas, además del fomento a la industrialización pesquera con base en la pesquería artesanal y la salmonicultura fueron y continúan siendo una presión importante sobre los recursos del mar austral. Las crisis socio-ambientales que estos procesos implican son una experiencia vivida por los grupos que habitan estos maritorios desde los inicios del siglo XIX, y de forma más compleja aun en el caso de los pueblos descendientes de los antiguos grupos canoeros.

El colonialismo fundacional del Estado chileno en la región de Magallanes se expresa actualmente en la restitución gradual de tierras y en el reconocimiento parcial de derechos de los pueblos indígenas. La actual revitalización de las comunidades kaweskar y yagan se desarrolla en múltiples dimensiones histórico-culturales y político-identitarias que plantean importantes desafíos para las políticas públicas regionales y nacionales.

Cualquier propuesta que intente conciliar intereses de acceso, uso y protección de los espacios terrestres, borde-costeros y marinos debe, en primer lugar, comenzar por ejercer una política de reconocimiento efectivo de derechos de los pueblos originarios a su maritorio vernáculo. No es posible, ejercer actividades económicas, o actividades de conservación sin una consideración previa de los usos consuetudinarios de estos pueblos y sus descendientes a partir de una participación plena, democrática y vinculante de sus organizaciones en la toma de decisiones que atañe a estos espacios.

Aunque los procesos de colonización impulsados por el Estado y privados han impactado profundamente a los pueblos indígenas de la Patagonia, tanto comunidades kaweskar como yagan están actualmente articulándose con otros grupos y organizaciones de la sociedad civil para retomar control sobre su maritorio, a través de una reinterpretación identitaria de su propia etnicidad. Sus demandas y acciones buscan restituir el acceso y uso sobre espacios y recursos que son fundamentales para su desarrollo, así como evitar el avance de actividades económicas que presentan impactos sociales y ambientales negativos, como la salmonicultura, la sobreexplotación pesquera, la minería del carbón y los hidrocarburos. Las demandas kaweskar y yagan no solo se presentan como una oposición al ordenamiento espacial y económico impulsado por el Estado y compañías de capitales extraterritoriales, sino que también constituyen una alternativa para el desarrollo regional basado en formas de gobernanza local, que reconozcan sus derechos de acceso a la libre navegación por canales y fiordos, a la pesca artesanal y la utilización de recursos para su existencia<sup>14</sup>.

En este sentido, si bien las áreas protegidas han significado restricciones de acceso y uso para los descendientes de los pueblos canoeros, estas también han sido utilizadas por ellos para ir recuperando sus derechos sobre el maritorio patagónico, como hemos descrito en los casos del Parque Nacional Bernardo O'Higgins y las solicitudes de ECMPO. Y aunque se manifiestan algunas dudas con respecto a posibles restricciones que las áreas protegidas podrían imponer a la actividad de la pesca artesanal, no

hay mayores antecedentes sobre disputas entre sectores de pesca y zonas de conservación. Este aspecto es clave, pues en el estado actual de sobreexplotación y colapso de las pesquerías en Magallanes (capítulo 3) y la caída en los últimos años de la extracción de la centolla (SUBPESCA, 2019), asegurar el acceso a la pesca como fuente de sustento es fundamental.

En este escenario, la salmonicultura es vista por varios actores regionales como una actividad industrial incompatible con la conservación y la pesca artesanal. En ambos casos han existido múltiples expresiones de desacuerdo con las AAA declaradas y la instalación de centros de cultivo en aguas cercanas tanto a parques y reservas nacionales como a caladeros de pesca históricos.

Frente a las transformaciones e incertidumbre que genera el cambio climático en los sistemas socio-ecológicos de altas latitudes (capítulo 2), no parece viable una política que favorezca la expansión acuícola sin considerar, en el plano de la gobernanza, a los pueblos originarios de la región en su doble relación con las iniciativas de conservación y el imperativo de la sustentabilidad de la pesca artesanal. Ciertamente tampoco lo es, en términos todavía más amplios, soslayando la diversidad de formas de vida tradicionales que se despliegan en estos litorales.



14. Recurso de Protección presentado por las comunidades kawesqar Atap, Grupos Familiares Nómades del Mar y Residentes Río Primero en el año 2019.

## CAPÍTULO 06



# LOS DESAFÍOS DE RECONCILIAR LOS USOS DEL MAR EN LA REGIÓN DE MAGALLANES: UNA MIRADA DESDE LA GOBERNANZA

### Autores:

Laura Nahuelhual;  
Ximena Vergara;  
Gonzalo Saavedra;  
Gustavo Blanco

### Mensajes clave

- ✓ La discordancia entre la visión de bien público del espacio marino y su gestión a través de instrumentos de mercado dificulta su gobernanza.
- ✓ La pesca ilegal y la sobreexplotación pesquera en la región de Magallanes son ejemplos de una gobernanza poco efectiva.
- ✓ Los actores sociales regionales coinciden en que los principios de un manejo del mar basado en ecosistemas están lejos de lograrse.
- ✓ La falta de objetivos de largo plazo, de monitoreo, y de inclusión del sistema social figuran entre las brechas más relevantes.
- ✓ Avanzar desde un manejo sectorial a una gobernanza marina requiere una transformación institucional sin precedentes, pero necesaria.



**E**n las últimas décadas, el uso productivo de los océanos ha intensificado la competencia por el espacio marino, impulsada en gran medida por el rápido crecimiento en el número y tamaño de las actividades económicas que se llevan a cabo en este espacio, como la pesca, la acuicultura, el turismo y la minería. Sin embargo, los regímenes de gobernanza<sup>15</sup> actuales no miran de manera integrada estos

problemas; tienen más bien una visión sectorial y fragmentada y, por lo tanto, no son adecuados para gestionar estas múltiples demandas y los posibles conflictos derivados de ellas. Este capítulo tiene por objetivo entregar un panorama regional de los problemas, avances y brechas de gobernanza que evidencian los propios actores sociales de la región de Magallanes, a partir de lo cual se esbozan recomendaciones.

15. La gobernanza es la totalidad de las interacciones públicas y privadas que se llevan a cabo para resolver los problemas colectivos y crear oportunidades sociales. Incluye la formulación y aplicación de los principios que guían esas interacciones y el cuidado de las instituciones que los habilitan (Kooiman, Bavinck, Jentoft, & Pullin, 2005).



## ➤ GRAVEDAD, CONOCIMIENTO Y CAUSAS DE LOS PROBLEMAS EN EL ESPACIO MARINO-COSTERO

Los problemas en el espacio marino-costero en la región cubren distintas dimensiones: biológica, oceanográfica, y humana, entre otras. Muchos de ellos son graves y desconocidos, mientras que otros cuentan con mayor información y sus efectos son menos serios. La línea base científica que como Centro hemos elaborado (Tabla 3) indica que la mayoría de los problemas abordados por IDEAL tienen el estatus de grave y muy grave y junto a eso, un

nivel de conocimiento bajo, lo que configura un panorama crítico. Sólo dos problemas tienen una gravedad moderada y un nivel de conocimiento medio: la desalinización del mar (capítulo 2) y las disputas maritoriales (capítulo 4). Todos estos problemas se refuerzan mutuamente y, por ende, no se trata solo de abordar sus efectos individuales sino conjuntos, lo cual representa un gran desafío para la gobernanza marina en la región.

**TABLA 3. Gravedad de las problemáticas marino-costeras en la región de Magallanes y nivel de conocimiento científico de sus efectos.**

	Gravedad del problema **	Nivel de conocimiento de los efectos **	Causa más frecuente del problema
Acidificación	Moderado	Muy bajo	Absorción de CO <sub>2</sub> atmosférico
Desalinización del mar	Moderado	Medio	Calentamiento atmosférico y deshielo de glaciares
Pérdida de hábitat	Grave	Bajo	Actividades productivas en el borde costero y perturbación del fondo marino
Contaminación del mar	Muy grave	Bajo	Desechos orgánicos, hidrocarburos y basura sólida y líquida proveniente del continente
Explotación de pesquerías artesanales	Grave	Bajo	Poco conocimiento de los forzantes que afectan a las pesquerías que derivan en malas regulaciones
Pesca ilegal	Grave	Bajo	Cierre de los registros pesqueros, sumado a la falta de fiscalización y las altas demandas y precios del mercado internacional
Disputas maritoriales	Moderado	Bajo	La acuicultura genera conflictos con otros usos como la conservación
Expansión insostenible de la acuicultura	Muy grave	Bajo	Contaminación profunda del fondo marino y la columna de agua

\* Gravedad: Muy grave, Grave, Moderado, Poco grave, Nada grave

\*\* Nivel de conocimiento: Muy alto, Alto, Medio, Bajo, Muy bajo, Ninguno

## PROBLEMAS Y AVANCES EN EL MANEJO DEL ESPACIO MARINO-COSTERO: UNA MIRADA DESDE LOS ACTORES SOCIALES REGIONALES

La Tabla 4 resume los problemas más frecuentes en distintos ámbitos de manejo del espacio marino-costero en la región: <sup>16</sup> uso del borde costero, manejo de pesquerías, manejo acuícola, manejo de la conservación y AMP, y manejo de los ECMPO. En el caso del manejo del borde costero, el problema que se distingue por sobre todos los demás es la ausencia de una planificación actualizada, incluyendo zonificación y financiamiento (45% de frecuencia de respuesta). En el ámbito de la conservación y AMP, también se distingue claramente un problema principal que es la ausencia de planes de manejo y falta de financiamiento (52%

frecuencia de respuesta). En el caso del manejo de pesquerías, dos problemas comparten una prioridad similar (30%): brechas en el conocimiento científico (conocimiento científico desacoplado de las necesidades de manejo) y desactualización y poco dinamismo en las regulaciones pesqueras. En el caso del manejo acuícola, también dos problemas surgen como los más relevantes: poca fiscalización y transparencia (26,3%) y la contaminación de los fondos marinos (21,1%). En el caso del manejo de los ECMPO, la dificultad de diálogo y falta de interlocutores emerge como el principal problema (48%).

16. Esta información se basa en un cuestionario aplicado en agosto de 2019, a 30 representantes de distintos grupos de actores sociales de la región de Magallanes, entre los que se encuentran SUBPESCA, SERNAPESCA, Instituto de Fomento Pesquero (IFOP), Armada de Chile, ONG ambientales, Universidades regionales, Alcaldías, Instituto Antártico Chileno (INACH), empresas del sector turístico, directores de liceos con especialidades marinas, Gobierno Regional y la Corporación Nacional Forestal (CONAF).

Tabla 4

Principales problemas en los distintos ámbitos de manejo del espacio marino-costero de acuerdo a la opinión de actores sociales regionales. Los porcentajes corresponden a la frecuencia de respuesta de los 30 actores sociales entrevistados.

Uso del borde costero	Porcentaje	Acuicultura	Porcentaje	Ámbito de manejo: Manejo de los espacios de pueblos originarios	Porcentaje
Falta de planificación actualizada y con financiamiento	45%	Poca fiscalización y transparencia	26,3%	Dificultad en el diálogo y falta de interlocutores	48%
Contaminación de líquidos y sólidos	30%	Contaminación del fondo marino y la columna de agua	21,1%	Necesidad de compatibilizar ECMPO con pesca artesanal	14%
Superposición de actividades económicas	10%	Perturbación a especies nativas	15,8%	Poca transparencia	10%
Turismo desregulado	10%	Bajos estándares ambientales	15,8%	Trámites muy largos	5%
Fiscalización insuficiente	5%	Poco ordenamiento de la actividad en el territorio	10,5%	Conflicto entre las comunidades	5%
		Incerteza jurídica	10,5%	Falta integrar la cosmovisión ancestral y el respeto por la cultura	19%
Manejo de pesquerías	Porcentaje	Manejo de la conservación y AMP	Porcentaje		
Falta de conocimiento científico necesario para el manejo pesquero	30%	Sin planes de manejo ni financiamiento	52%		
Desactualización y poco dinamismo en las medidas de manejo	30%	No hay líneas base de AMP	24%		
Contaminación de líquidos y sólidos	20%	Contaminación	10%		
Falta fiscalización	10%	Insuficiente fiscalización	10%		
Escaso apoyo a la pesca artesanal	5%	Superposición de actividades económicas	5%		
Poca transparencia	5%				



En cuanto a los logros (Tabla 5), una primera zonificación es el logro más claro en el manejo del borde costero, sin embargo, también se reconoce como la principal carencia puesto que no está actualizada ni operando. En el ámbito de la conservación, el principal logro es

claramente la creación de AMP, mientras que en el ámbito de los ECMPO el mayor avance es el empoderamiento de los pueblos originarios. Por otra parte, es notable que los actores regionales consideran que no ha habido logros ni en el manejo de pesquerías ni en el manejo acuícola.

Uso del borde costero	Porcentaje
Generación de la primera zonificación	33,3%
Creación de áreas protegidas	25%
No hay logros	25%
Sistematización de cartografía	16,7%

Manejo de pesquerías	Porcentaje
No hay logros	46,7%
Existencia de algunos planes de manejo	26,7%
Instituciones involucradas	13,3%
Fortalecimiento de SERNAPESCA	13,3%

Acuicultura	Porcentaje
No hay logros	50%
Aumento de las denuncias y visibilización del problema	30%
Desafectación de AAA	10%
Resolución de la contraloría prohíbe la instalación de salmicultura dentro de AMP	10%

Manejo de la conservación y AMP	Porcentaje
Creación de AMP y valoración del patrimonio natural	50%
Intento por generar bases de información para una buena gestión	20%
Aceptabilidad y reconocimiento social de la necesidad de proteger	20%
Existen glosas en la ley de presupuesto que permiten destinar fondos a conservación vía Gobierno Regional	10%

Manejo de los espacios de pueblos originarios	Porcentaje
Empoderamiento de los pueblos originarios	44,4%
ECMPO en trámite	22,2%
No hay logros	22,2%
Inclusión de la participación activa	11,1%



**Tabla 5**

**Principales logros alcanzados en los distintos ámbitos de manejo del espacio marino-costero de acuerdo a la opinión de actores sociales regionales. Los porcentajes corresponden a la frecuencia de respuesta de los 30 actores sociales entrevistados.**

La identificación de estándares (Tabla 6) sugiere que los actores regionales visualizan posibilidades de mejora para la gobernanza en todas las dimensiones, existiendo más consenso en los ámbitos de manejo de pesquerías y conservación y AMP. En estos dos ámbitos los actores identifican con mayor nitidez estándares asociados a acciones e instrumentos ya existentes, pero cuya eficacia e integración debe mejorarse sustantivamente. Por ejemplo, en el ámbito de las pesquerías se reconoce la necesidad de evaluaciones de stock mejores y más permanentes, mientras que en el

ámbito de la conservación y AMP, se reconoce como estándar el concretar planes de manejo bien financiados y ajustados a las necesidades de cada AMP.

En el caso del uso del borde costero también hay una preferencia por un plan de ordenamiento actualizado, interdisciplinario y vinculante, mientras que en los ECMPO el estándar consiste en llegar a su consolidación. En el manejo acuícola a su vez, se debe avanzar hacia una estrategia basada en las capacidades de carga y hacia una fiscalización transparente y efectiva.

Uso del borde costero	Porcentaje	Acuicultura	Porcentaje
Que se establezca la comisión de uso del borde costero como órgano permanente y con financiamiento	11,1%	Estrategia de manejo basada en capacidades de cargas	21,1%
Que opere un plan de ordenamiento, vinculante e interdisciplinario	38,9%	Regulación transparente con fiscalización efectiva	21,1%
Aplicar estándares ambientales que aseguren sustentabilidad basado en información fiable	27,8%	Aplicar estándares ambientales más altos que se aproximen lo más posible al modelo noruego	15,8%
Planificación terrestre y marina coordinadas	11,1%	Que las concesiones presenten estudios de impacto ambiental	10,5%
Que el borde costero esté limpio	5,6%	Distribución equitativa de los beneficios que asegure la alimentación antes que la exportación	10,5%
Gestión integrada de zonas costeras con monitoreo y evaluación bajo criterios de la Comisión Oceanográfica Internacional de UNESCO	5,6%	Que las empresas se autorregulen y cumplan con la ley	21,1%
Manejo de pesquerías	Porcentaje	Manejo de la conservación y AMP	Porcentaje
Que existan evaluaciones de stock permanentes y actualizadas	41,2%	Planes de manejo con fondos adecuados y proporcionales a la extensión del área protegida	53,3%
Co-manejo con distribución equitativa entre los beneficiarios	11,8%	Lograr una armonía entre la conservación y las actividades históricas como la pesca y el turismo	13,3%
Que se priorice la seguridad alimentaria y la alimentación de la población nacional	17,6%	Integrar sistemas de certificación de AMP	6,7%
Fiscalización efectiva	11,8%	Consolidar equipos de gestión, que integren el co-manejo con comunidades y con planes de manejo con enfoque social	26,7%
Que la sostenibilidad sea del ecosistema y no solo del recurso	5,9%	Integrar planificación bajo Estándares Abiertos	6,7%
Que exista educación para la comunidad y el consumidor	5,9%	Manejo de los espacios de pueblos originarios	Porcentaje
Certificación a las pesquerías	5,9%	Que se haga gestión basada en la declaración de las Naciones Unidas sobre los derechos de los pueblos indígenas	20%
		Que se establezcan ECMPO consolidadas y en convivencia con otros usos	33,3%
		Aplicar convenio 169 OIT	26,7%
		Establecer un co-manejo con los pueblos originarios	6,7%

**Tabla 6**

**Estándares a seguir para superar problemas prioritarios en los distintos ámbitos de manejo de acuerdo a la opinión de los actores regionales. Los porcentajes corresponden a la frecuencia de respuesta de los 30 actores sociales entrevistados.**

## ➤ BRECHAS PARA UNA GOBERNANZA MARINA BASADA EN ECOSISTEMAS

La gobernanza marina basada en ecosistemas es una aspiración no solo de Chile, sino de muchos otros países en el mundo. Como otros enfoques previos, el manejo basado en ecosistemas surge en las naciones desarrolladas y su aplicación a países en desarrollo presenta numerosos desafíos. La Fig. 14 resume la magnitud de las brechas existentes para llegar a cumplir con 16 principios clave de un manejo y gobernanza de este tipo (Long, Charles, & Stephenson, 2015). Si bien las respuestas son variadas, se observa que una proporción menor de ellas corresponde a las categorías "de acuerdo" y "muy de acuerdo". Por el contrario, hay una proporción importante de respuestas en la categoría "ni de acuerdo ni en desacuerdo", lo que sugiere o bien desconocimiento o bien incerteza de qué tan lejos se está de lograr el principio específico. Cuatro principios tuvieron sobre un 50% de respuestas "en desacuerdo" y "muy en desacuerdo", lo que se podría resumir en que al menos la mitad de los actores regionales coincide en que en la gestión actual del espacio marino-costero no se establecen objetivos de largo plazo, no existe un monitoreo efectivo de objetivos y acciones, se da más peso al sistema ecológico que al social, y no se reflejan intereses sociales amplios, sino de grupos privilegiados. Considerando las respuestas neutras, estos resultados reflejan brechas significativas para todos los principios del manejo basado en ecosistemas y corroboran que un enfoque de este tipo está lejos de alcanzarse.

Los problemas identificados y las brechas son, en gran parte, el resultado de un marco institucional con debilidades diversas, tanto en lo conceptual como en lo operativo: i) discordancia entre la definición del mar como un bien público y de libre acceso (en su expresión más tradicional) e instrumentos de manejo privados orientados al mercado, específicamente las licencias, cuotas y concesiones; ii) desigualdad en el acceso y uso del mar, lo que genera tensiones entre actores sociales y económicos; y iii) la fragmentación del espacio marino y, por ende, una visión atomizada y fragmentada, que se perpetúa a través de manejos sectoriales por parte de distintas agencias gubernamentales. Tempranamente la legislación chilena define que el mar y el borde costero constituyen bienes públicos y/o de acceso público. Es así que el Código civil de 1855 establece que se trata de recursos que no pertenecen a nadie en particular, determinando, por ejemplo, la libertad de pesca en mares, ríos y lagos. Posteriormente, en 1907, se promulga la primera ley de pesca en Chile (Ley de Fomento de la Pesquería, N° 1.949, de 1907), cuyo artículo 4 establece una normativa que permite instalar y explotar criaderos de moluscos, en donde "el Presidente de la República podrá dar en arrendamiento, hasta por veinte años playas o partes de mar, en secciones que no excedan cuatro hectáreas". Entre 1907 y 1920 se establecen una serie de decretos orientados a regular la extracción y las tallas mínimas de captura. Otro hito relevante fue la Constitución de 1925, pues explícitamente indica que el mar y sus recursos constituyen bienes de interés nacional y que, en ese marco, su propiedad compete al Estado.



## La gestión actual del espacio marino y costero:

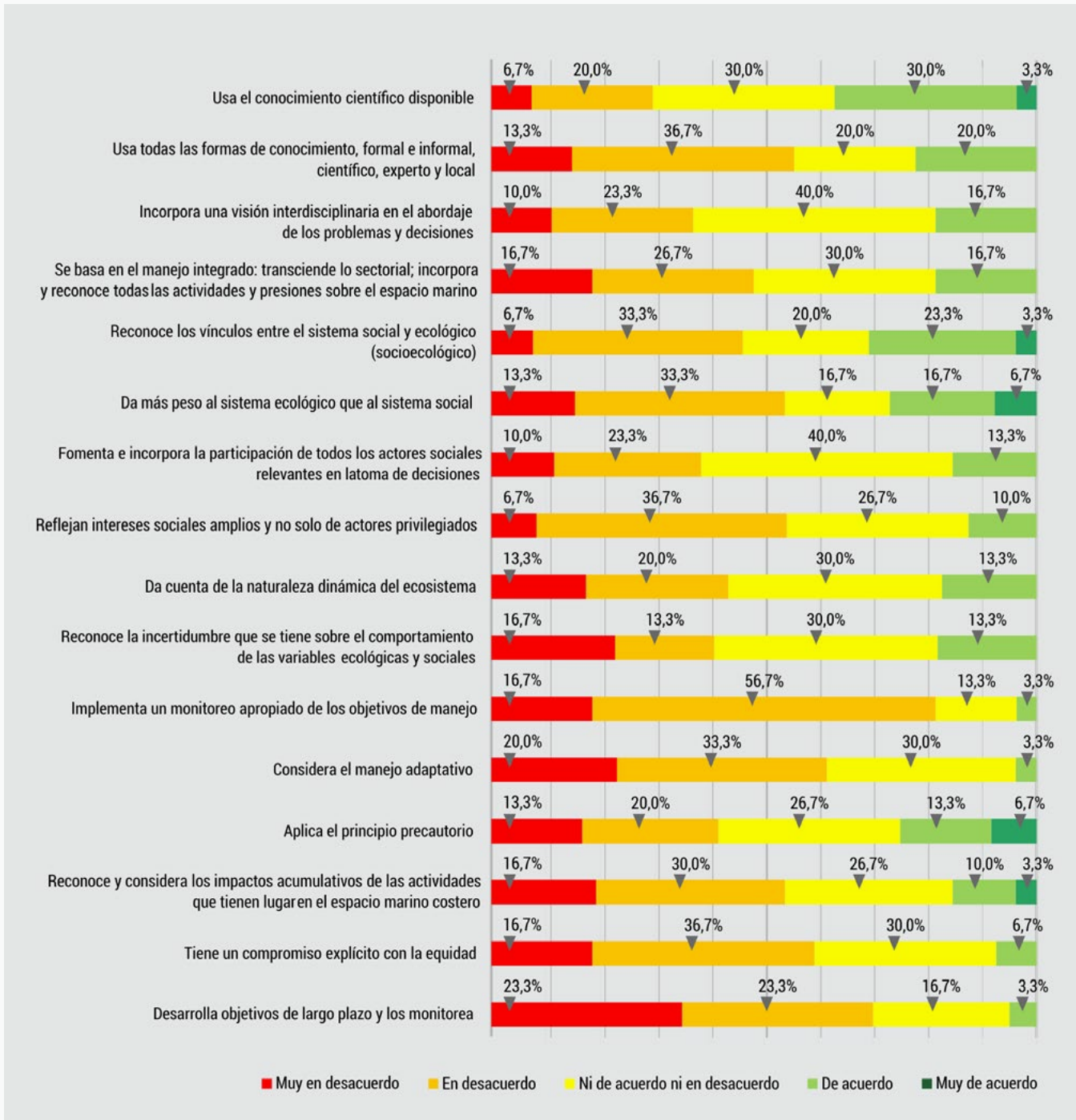


Figura 14

Brechas para alcanzar los principios de una gobernanza marina basada en ecosistemas de acuerdo a las respuestas de los 30 actores sociales entrevistados.

Este es un período de fuerte impulso industrial, pero en donde el rol del Estado, como agente regulador y propietario de los recursos, es decisivo. Sin embargo, esta tendencia se revierte a partir de la década de 1970, pues tiene lugar un progresivo proceso de privatización, primero, de las empresas públicas (incluidas las empresas pesqueras) y, segundo, de los recursos marinos en sí. Una vez iniciada la transición hacia la democracia, se ponen en marcha reformas estructurales de orientación neoliberal y se activa un proceso de regulación y ordenamiento basado en derechos de acceso establecidos por la LGPA (Ministerio de Economía Fomento y Turismo, 1991).

Bajo este enfoque se implementaron distintos dispositivos administrativos para la gestión, tanto de los recursos marinos como del borde costero. En el caso de la pesca artesanal hoy existen las Áreas de Manejo de Recursos Bentónicos (AMERB), el Régimen Artesanal de Extracción (RAE) y los planes de manejo. En el caso de agentes privados de carácter empresarial, los principales dispositivos derivan del sistema de concesiones; y en el caso de comunidades indígenas se cuenta con los ECMPO. A partir de la década de 1990, son cada vez más relevantes las concesiones con fines de acuicultura, turismo, transporte e hidrocarburos. Su importancia es evidente puesto que apuntan a sectores productivos de gran envergadura en las regiones sur-australes (incluyendo Magallanes), con un notable despliegue e impacto espacial. Este tipo de administración, como se indicó

más arriba, deriva de un enfoque sectorial en donde distintas agencias de gobierno tienen atribuciones de orden y fiscalización de las actividades privadas que se desarrollan en el mar, pero su potestad en la planificación y su posibilidad de generar coordinación entre agencias es limitada, dificultando la planificación marina e imposibilitando una gestión integral. Intervienen al menos seis ministerios (Agricultura, Minería, Energía, Economía, Interior y Medio Ambiente), los cuáles a través de sus diversas subsecretarías y servicios (muchas veces con duplicidad de atribuciones) administran el mismo espacio. Adicionalmente, existen instancias público-privadas, como la Comisión Regional de Uso de Borde Costero (CRUBC), y empresas públicas como la Empresa Nacional de Petróleo (ENAP) y privadas como las empresas del sector acuícola, que tienen sus propios intereses sobre dicho espacio. Las acciones en torno al manejo de pesquerías son atribución de IFOP y SUBPESCA, donde el énfasis está puesto en pesquerías individuales. Las acciones en torno a la conservación son dominio del Ministerio del Medio Ambiente (MMA) y ONG ambientales. La planificación del borde costero es tarea del Departamento de Asuntos Marítimos, Sección Borde Costero radicada en la Subsecretaría para las Fuerzas Armadas, en coordinación con la Comisión Nacional y Regional del Uso del Borde Costero.









## CERRANDO BRECHAS

Una gobernanza efectiva debe reconocer y entender las siguientes interacciones y limitaciones:

**I)** Interacciones entre mercado, Estado y sociedad. En el caso de Chile y por ende la región, el manejo del espacio marino-costero responde por sobre todo a condicionantes de mercado. Esto implica que sus regulaciones están alineadas con una visión que se centra en el otorgamiento de derechos limitados o de acceso privado. En contraste, la base social local es marginal y no posee capacidad de control efectiva sobre el desempeño de los agentes del mercado, tampoco en mejorar el desempeño de las jerarquías estatales y los intereses de grupos específicos.

**II)** Interacciones entre actores sociales. Los nuevos modelos de gestión y gobernanza deben considerar el empoderamiento de los actores sociales y sus alianzas. El grado de acuerdo y cohesión entre ellos es un determinante significativo de una buena gestión y gobernanza del espacio marino-costero. Sin embargo, en Chile y la región, la administración y uso del espacio marino-costero aún obedece a agendas e intereses parciales, tanto a nivel institucional como organizacional. Un ejemplo de ello es el conflicto entre el decreto de AMP (Ministerio de Bienes Nacionales y MMA), el desarrollo de la actividad acuícola, y las solicitudes de ECMPO. Todos los actores con interés en el espacio marino-costero tienen distintos niveles de conocimiento de distintos procesos ecológicos y sociales, y también distintas visiones conceptuales, prácticas y posturas éticas y valóricas de lo que significa el mar y sus costas; por eso, uno de los mayores desafíos es avanzar hacia la integración de miradas y la nivelación del conocimiento, a fin de encontrar objetivos y formas de gestión consensuadas.

**III)** Interdependencias entre el futuro (visiones normativas) y el pasado (experiencia). En el caso

de la planificación marina, la visión de futuro viene dada mayoritariamente por las agendas de las Naciones Unidas (ODS; Convenio sobre la Diversidad Biológica; Acuerdo de París), cuya expresión territorial deberá traducirse en el manejo basado en ecosistemas y la planificación marina espacial. No obstante, lo anterior, la experiencia indica una distancia significativa entre la visión y la realidad. Así, por ejemplo, la LGPA establece el manejo de pesquerías basado en ecosistemas, de acuerdo a las recomendaciones de la FAO, sin embargo, el manejo de las pesquerías sigue siendo monoespecífico y las herramientas de monitoreo y control están adecuadas a ello. El pasado, por otra parte, adquiere renovada importancia a la luz de nuevas interpretaciones de la historia regional y de la presencia vigorosa de organizaciones de pueblos originarios kaweskar y yagan. Estos procesos están dando paso a la necesidad del reconocimiento de procesos de etnocidio y expropiación de pueblos originarios, lo que supone una reconsideración de usos consuetudinarios del espacio marino-costero.

**IV)** Complejidad del espacio marino-costero como un sistema socio-ecológico. Los ecosistemas marino-costeros en la región de Magallanes (y diversas áreas del planeta) están inmersos en un escenario de complejidad e incertidumbre, esto indica que los intentos anteriores para gestionar riesgos y amenazas específicas, basados en un enfoque parcial o fragmentario, han fracasado. La disminución dramática en algunas especies marinas causada por la sobrepesca es un ejemplo de prácticas de manejo fallidas y de una gobernanza ineficaz frente a un conocimiento científico desactualizado y no acorde a los objetivos de un manejo ecosistémico integral.

Lo anterior requiere, entre otras acciones conjuntas:

**I)** Repensar y problematizar los límites. La extensión espacial del ecosistema determina qué especies, atributos del ecosistema y actividades humanas incorporar en la gestión. Al respecto, es necesario establecer cómo se ha hecho tradicionalmente y cómo debería hacerse. Las respuestas de los actores regionales son claras en este respecto. Se ha hecho sectorialmente y debería hacerse integradamente; se ha hecho de manera cortoplacista y debería hacerse con una visión de largo plazo; el énfasis ha estado en el sistema ecológico y debería incluirse el sistema social.

**II)** Declarar los objetivos de gestión con la mayor claridad posible. ¿Qué valores ecológicos y sociales se persiguen? Por ejemplo, un objetivo podría ser maximizar el rendimiento general del ecosistema y los beneficios para la sociedad de las capturas pesqueras totales. Alternativamente, el objetivo podría ser alcanzar niveles meta de servicios ecosistémicos y propiedades del ecosistema (biodiversidad, resiliencia). Trabajar a través de un proceso político deliberativo para lograr un amplio acuerdo sobre los objetivos ayuda enormemente en las discusiones posteriores sobre cómo lograr objetivos de gobernanza.

**III)** El cumplimiento de los objetivos de largo y corto plazo debe ser monitoreado en función de indicadores establecidos al inicio de los procesos de gestión.

**IV)** Identificar las áreas con sobreposición espacial de instrumentos de zonificación y resolver, con mecanismos transparentes y participación de los actores sociales relevantes, el estatus legal y administrativo de demandas competitivas.

**V)** Incluir a los diversos actores y colectivos en la caracterización del sistema e indicadores de sus respuestas a los cambios. Este ámbito representa una gran brecha en la mayoría de los ámbitos analizados. En el ámbito pesquero, y particularmente de las pesquerías artesanales, los Comités de Manejo, representan un buen punto de partida para

decisiones compartidas y vinculantes, si bien aún tienen una baja representatividad de los distintos actores asociados a la cadena de valor. En el ámbito de la conservación, los Estándares Abiertos representan un avance importante, sin embargo, la designación de AMP es centralizada y sin participación local. Los planes de manejo no incluyen verdaderos indicadores sociales y su construcción y monitoreo aún carecen de una participación representativa y vinculante de los distintos actores sociales.

Avanzar hacia una gobernanza a la altura de la complejidad actual del espacio marino-costero y los forzantes que lo afectan, conlleva una transformación institucional profunda. No se trata de mejoras incrementales a las estructuras existentes sino de una modificación a los objetivos mismos de la política pública e incluye nuevos valores, visiones de gestión, y la inclusión de nuevos actores en un proceso de toma de decisiones democrático y justo. Si bien las mejoras en la gestión muchas veces trascienden del ámbito de acción de los actores y agencias locales, sí hay bastante en que avanzar a través de los instrumentos regionales que ya existen. Así mismo, desde las regiones pueden nacer impulsos de cambio que concluyan en ajustes legislativos y de visión del espacio marino-costero a escala nacional.

La información provista por la comunidad científica y los actores regionales en este capítulo entrega una idea de la naturaleza y alcance de estas transformaciones, y constituye un insumo fundamental para delinear el proceso por el cual dichas transformaciones pueden llegar a implementarse.

## Referencias

- Álvarez, R., Ther-Ríos, F., Skewes, J. C., Hidalgo, C., Carabias, D., & García, C. (2019). Reflexiones sobre el concepto de maritorio y su relevancia para los estudios de Chiloé contemporáneo. *Revista Austral de Ciencias Sociales*, (36), 115–126. <https://doi.org/10.4206/rev.austral.cienc.soc.2019.n36-06>
- Aravena, J.-C., Vela-Ruiz, G., Torres, J., Huenucoy, C., & Tonko, J.-C. (2018). Parque nacional Bernardo O'higgins/territorio kawésqar waes: Conservación y gestión en un territorio ancestral. *Magallania (Punta Arenas)*, 46(1), 49–63. <https://doi.org/10.4067/s0718-22442018000100049>
- Bengoa, J. (2004). La memoria olvidada: historia de los pueblos indígenas de Chile. Retrieved from <https://books.google.cl/books?id=xVHjAAAAMAAJ>
- Blanco Wells, G., Arce, A., & Fisher, E. (2015). Intersubjetividad y domesticación en el devenir de una región global: la territorialización del salmón en la Patagonia chilena. *Íconos - Revista de Ciencias Sociales*, 20(54), 125. <https://doi.org/10.17141/iconos.54.2016.1768>
- Bown, F., Zenteno, P., Bravo, C., & Cawkwell, F. (2014). First glacier inventory and recent glacier variations on Isla Grande de Tierra del Fuego and adjacent islands in Southern Chile. *Global Land Ice Measurements from Space*, 661–674. <https://doi.org/10.1007/978-3-540-79818-7>
- Bozzeda, F., Marín, S. L., & Nahuelhual, L. (2019). An uncertainty-based decision support tool to evaluate the southern king crab (*Lithodes santolla*) fishery in a scarce information context. *Progress in Oceanography*, 174, 64–71. <https://doi.org/10.1016/j.pocean.2018.10.013>
- Cheung, W. W. L., Lam, V. W. Y., Sarmiento, J. L., Kearney, K., Watson, R., & Pauly, D. (2009). Projecting global marine biodiversity impacts under climate change scenarios. *Fish and Fisheries*, 10(3), 235–251. <https://doi.org/10.1111/j.1467-2979.2008.00315.x>
- FAO. (2018). El estado mundial de la pesca y la acuicultura. Cumplir los objetivos de desarrollo sostenible. Roma.
- Garreaud, R., Lopez, P., Minvielle, M., & Rojas, M. (2013). Large-scale control on the Patagonian climate. *Journal of Climate*, 26(1), 215–230. <https://doi.org/10.1175/JCLI-D-12-00001.1>
- Giesecke, R., Höfer, J., Vallejos, T., & González, H. E. (2019). Death in southern Patagonian fjords: Copepod community structure and mortality in land- and marine-terminating glacier-fjord systems. *Progress in Oceanography*, 174(xxxx), 162–172. <https://doi.org/10.1016/j.pocean.2018.10.011>
- González-Reyes, Á., Aravena, J. C., Muñoz, A. A., Soto-Rogel, P., Aguilera-Betti, I., & Toledo-Guerrero, I. (2017). Variabilidad de la precipitación en la ciudad de Punta Arenas, Chile, desde principios del siglo XX. *Anales del Instituto de La Patagonia*, 45(1), 31–44. <https://doi.org/10.4067/s0718-686x2017000100031>
- Gowland-Sainz, M., Tapella, F., & Lovrich, G. A. (2015). Egg loss in females of two lithodid species following different return-to-the-water protocols. *Fisheries Research*, 161, 77–85.
- Harambour, A. (2019). Soberanías fronteras: Estados y capital en la colonización de Patagonia (Argentina y Chile, 1830-1922). Ediciones de la Universidad Austral de Chile, Valdivia. <https://books.google.cl/books?id=cLGYDwAAQBAJ>
- Harambour, A., & Ruiz, J. B. (2019). Barbarism or justice in western patagonia: Forms of colonial violence during the twilight of the kawésqar people, at the end of the 19th and start of the 20th centuries. *Historia Critica*, 2019(71), 25–48. <https://doi.org/10.7440/histcrit71.2019.02>
- Hosono, A., Iizuka, M., & Katz, J. (2016). Chile ' s Salmon Industry (A. Hosono, M. Iizuka, & J. Katz, eds.). Tokyo: Springer.
- Kooiman, J., Bavinck, M., Jentoft, S., & Pullin, R. (2005). Fish for Life: Interactive Governance for Fisheries. <https://doi.org/10.5117/9789053566862>
- Long, R. D., Charles, A., & Stephenson, R. L. (2015). Key principles of marine ecosystem-based management. *Marine Policy*, 57, 53–60. <https://doi.org/10.1016/j.marpol.2015.01.013>
- Marín, S. L., Nuñez, R., Hernández, E., Zil, C., & Borja, A. (2018). Levantamiento de información de las comunidades bentónicas submareales de fondos blandos y caracterización de su condición ambiental usando índices biológicos (AMBI) y variables físicas y químicos en la zona sur (1ra etapa). Informe Final PROYECTO FIP N°2016-02 ID 4728\_53\_LQ16.
- Mellado, M. A., Blanco-Wells, G., Nahuelhual, L., & Saavedra, G. (2019). Livelihood trajectories in the



- Chilean Patagonian region: an ethnographic approach to coastal and marine socioecological change. *Regional Environmental Change*, 19(1), 205–217. <https://doi.org/10.1007/s10113-018-1398-3>.
- Mellado, M., Rojas Bahamonde, P., Blanco, G., & Nahuelhual, L. (2017). *Relatos de Vida en los Mares Australes*.
- Ministerio de Agricultura de Chile. Decreto 1050. , (1962).
- Ministerio de Bienes Nacionales. Decreto 135. , (1985).
- Ministerio de Economía Fomento y Turismo. Ley General de Pesca y Acuicultura 18.892. , (1991).
- Ministerio de Economía Fomento y Turismo. D.S. N° 290. (1993). Reglamento de Concesiones de Acuicultura. (Actualizado D.S. No 171 de 2014 F.D.O. 24-07-2015). , (1993).
- Ministerio Secretaría General de la Presidencia. LEY 19300 SOBRE BASES GENERALES DEL MEDIO AMBIENTE. , (1994).
- Nahuelhual, L., Defeo, O., Vergara, X., Blanco, G., Marín, S. L., & Bozzeda, F. (2019). Is there a blue transition underway? *Fish and Fisheries*, 20(3), 584–595. <https://doi.org/10.1111/faf.12354>
- Nahuelhual, L., Saavedra, G., Blanco, G., Wesselink, E., Campos, G., & Vergara, X. (2018). On super fishers and black capture: Images of illegal fishing in artisanal fisheries of southern Chile. *Marine Policy*, 95(May), 36–45. <https://doi.org/10.1016/j.marpol.2018.06.020>
- Outeiro, L., & Villasante, S. (2013). Linking salmon aquaculture synergies and trade-offs on ecosystem services to human wellbeing constituents. *Ambio*, 42(8), 1022–1036. <https://doi.org/10.1007/s13280-013-0457-8>
- Peña y Lillo, O. (2019). Geografía de la expansión salmonera en magallanes: controversias y articulaciones en torno al desarrollo regional. Universidad Austral de Chile.
- Pretterebner, K., Pardo, L. M., & Paschke, K. (2019). Temperature-dependent seminal recovery in the southern king crab *Lithodes santolla*. *Royal Society Open Science*, 6(3). <https://doi.org/10.1098/rsos.181700>
- Rignot, E., Rivera, A., & Casassa, G. (2003). Contribution of the Patagonia Icefields of South America to sea level rise. *Science*, 302 (5644), 434–437.
- Rivera, A., Casassa, G., Acuña, C., & Lange, H. (2000). Variaciones recientes de glaciares en Chile. *Investigaciones Geográficas*, (34), 29. <https://doi.org/10.5354/0719-5370.2000.27709>
- Shannon, S., Smith, R., Wiltshire, A., Payne, T., Huss, M., Betts, R., Harrison, S. (2019). Global glacier volume projections under high-end climate change scenarios. *Cryosphere*, 13(1), 325–350. <https://doi.org/10.5194/tc-13-325-2019>
- Song, A. M., & Soliman, A. (2019). Situating human rights in the context of fishing rights – Contributions and contradictions. *Marine Policy*, 103(February), 19–26. <https://doi.org/10.1016/j.marpol.2019.02.017>
- Stevens, B. (2014). Impacts of fishing on king crabs: bycatch, injuries, and mortality. In B. Stevens (Ed.), *King crabs of the World. Biology and Fisheries Management*. (pp. 363–402). Boca Ratón.
- SUBPESCA. (2019). Estado de Siuación de las Principales Pesquerías Chilenas, año 2018. In Departamento de Pesquerías, División de Administración Pesquera. <https://doi.org/10.1192/bjp.111.479.1009-a>
- TEEB. (2012). *Why Value the Oceans?*
- Vergara Jara, M. J., DeGrandpre, M. D., Torres, R., Beatty, C. M., Cuevas, L. A., Alarcón, E., & Iriarte, J. L. (2019). Seasonal changes in carbonate saturation state and air sea CO<sub>2</sub> fluxes during an annual cycle in a stratified temperate fjord (Reloncaví Fjord, Chilean Patagonia). *Journal of Geophysical Research: Biogeosciences*. <https://doi.org/10.1029/2019JG005028>
- Vinuesa, J. H. (1984). Sistema reproductor, ciclo y madurez gonadal de la centolla (*Lithodes antarcticus*) del Canal Beagle. *Contribución No 441 INIDEP*.
- Vinuesa, J. H., & Labal de Vinuesa, M. (1998). La gametogenesis de la centolla, *Lithodes santolla* (Molina, 1782) (Crustacea, Decapoda, Lithodidae). *Naturalia Patagónica. Ciencias Biológicas*, 6(1–2), 35–49.
- Willis, M. J., Melkonian, A. K., Pritchard, M. E., & Rivera, A. (2012). Ice loss from the Southern Patagonian Ice Field, South America, between 2000 and 2012. *Geophysical Research Letters*, 39(17), 1–6. <https://doi.org/10.1029/2012GL053136>





**IDEAL**  
Centro de Investigación  
Dinámica de Ecosistemas Marinos  
de Altas Latitudes



Universidad Austral de Chile  
*Conocimiento y Naturaleza*



**CONICYT**  
Comisión Nacional de Investigación  
Científica y Tecnológica